



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE
S U I S S E

Systèmes de communication

Livret des cours

Communication Systems

Catalogue of courses

A decorative graphic featuring a horizontal row of colorful hexagons (white, yellow, orange, red, pink, purple, blue, green, light green) at the top. Below them are numerous wavy, horizontal lines in shades of purple, magenta, and red, creating a dynamic, layered effect. The text '1&C' is prominently displayed in large, white, stylized letters with a slight shadow, positioned over the wavy lines.

1&C



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

TABLE DES MATIÈRES

Informations générales	.....	1
General informations	.....	6
Calendrier académique	.....	11
Ordonnance sur la formation menant au bachelor et au master	.....	13
Ordonnance sur le contrôle des études menant au bachelor et au master	.....	17
<u>Début des sections</u>	.....	25

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 :

- Architecture
- Chimie et Génie chimique
- Génie électrique et électronique
- Génie civil
- Génie mécanique
- Informatique
- Management de la technologie et entrepreneuriat
- Mathématiques
- Microtechnique
- Physique
- Science et génie des matériaux
- Sciences et ingénierie de l'environnement
- Sciences et technologies du vivant
- Systèmes de communication

La formation de bachelor est de 3 ans et la formation de master est de 1 an et demi à 2 ans selon la spécialité, à part pour l'Architecture qui est de 5 ans et demi pour la formation complète.

❷ Inscription

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

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

❸ Périodes des cours

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

❹ Périodes des examens

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

B. Renseignements et démarches

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

Visa

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

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

Etudiants étrangers sans permis de séjour

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

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

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

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

Les finances et taxes de cours s'élèvent, par semestre, à FS 603.-. 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 SUPRA.

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

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

Pour tout renseignement et adhésion, prière de s'adresser au Service social (voir adresse en page de couverture).

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, enseignements pratiques, etc...).

Les heures de réception figurent en page de couverture.

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 page de couverture.

Etudiants mariés

Le BUREAU DES ÉTRANGERS ne délivre aucun permis de séjour aux conjoints (sauf s'ils sont eux aussi immatriculés), ni à leurs enfants. Conjointes 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 04/05) 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).

INFORMATIONS GENERALES

⑥ Documents officiels pendant les études

Calendrier académique

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

Horaire des cours

Ce document est à disposition au Service académique ou à l'adresse Internet <http://daawww.epfl.ch/daa/sac/>. 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 bachelor. La langue d'enseignement au niveau de master est essentiellement en anglais.

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	2'500.-
• Logement	FS	6'000.-
• Nourriture	FS	6'000.-
• Habits et effets personnels	FS	2'000.-
• Assurances, transports, divers	FS	3'500.-
Total	FS	20'000.-

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.

Foyers pour étudiants

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

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

Studios et appartements

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

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

Il est d'usage que les immeubles assez récents soient pourvus d'une buanderie collective où les locataires

INFORMATIONS GENERALES

utilisent une machine à laver à tour de rôle, contre paiement.

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

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

③ Restauration

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

④ Travaux rémunérés

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

Contrainte légale

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

Contrainte académique

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

Contrainte conjoncturelle

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

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

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

⑤ Transports

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

⑥ Parkings

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

⑦ Aide aux études

Les bibliothèques

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

Les salles d'ordinateurs

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

⑧ Commerces

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

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

⑨ Centre sportif universitaire

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

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

GENERAL INFORMATION

How the diploma course is organised

Following the Bologna Declaration, EPFL has been progressively introducing a new system of study since the autumn of 2003. It will enable a European coordination of degrees and courses.

The degree courses for engineers, architects and scientists at EPFL are made up of two cycles leading to two degrees.

- The Bachelor cycle, normally of three years, corresponds to 180 ECTS credits, and leads to an Academic Bachelor, which will enable the holder to finish his or her studies at EPFL or in another equivalent institution.
- The Master cycle, of one and a half to two years, depending on the choice of study leads to an EPFL Master. It corresponds to 90 – 120 credits, depending on the choice of study, including a practical project worth 30 credits.

This credit system is entirely compatible with the European Credit Transfer System (ECTS). A credit corresponds approximately to 25 – 30 hours of work by the student.

Each education year at EPFL is divided into two fourteen-week semesters, the exams not being included in these periods. The kinds of exams can vary: oral or written exams, laboratory tests, practical projects or exercises.

The 13 options available in the Bachelor degree course start by a foundation year in basic sciences (mathematics, physics, chemistry, life sciences) including an introduction to the chosen speciality option. Ten per cent of the year is devoted to human sciences.

A global pass for the first year based on the averages system (worth 60 ECTS) is obligatory before embarking on the second year.

The remaining two years of the Bachelor degree course, corresponding to 90-120 more ECTS credits, consist in consolidating basic scientific knowledge and in foundation courses for the speciality option, all the while keeping to the “polytechnic ideal”.

The first degree course of three years, is followed by the Master degree programme of one and half to two years, and will lead to the mastering of a professional domain.

All sections at EPFL will have a Master degree programme from autumn 2004. EPFL Masters will be awarded from 2005 to all who pass the complete courses of study.

Professor Marcel Jufer



Vice-président pour la formation

GENERAL INFORMATION

A. Study information

① Departments

Diploma courses are held in the following departments:

- Architecture
- Chemistry and Chemical engineering
- Civil engineering
- Communication systems
- Computer science
- Electrical and electronical engineering
- Environmental sciences and engineering
- Life sciences and technology
- Management of technology and entrepreneurship
- Materials science and engineering
- Mathematics
- Mechanical engineering
- Microengineering
- Physics

The Bachelor cycle is normally of three years and the Master cycle, of one and a half to two years, depending on the choice of study. The complete study period for Architecture is five and a half years..

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
- residence 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
- residence 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 04/05) 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 603.- per semester. In addition to this there is a supplementary fee for the first semester at the EPFL of SF 50.- for holders of a Swiss certificate and SF 110.- for holders of foreign certificates.

Exemptions

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

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

3 Accident and health insurance

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

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

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

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

4 Mobility

The “office de la mobilité” organises student exchanges.

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

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

5 Social services

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

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

GENERAL INFORMATION

⑥ Official study documents

Academic calendar

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

Timetables

They can be obtained from the Service académique or at the address Internet <http://daawww.epfl.ch/daa/sac/>. It is printed every semester and contains for every Department, the place and time for all lectures, exercises or practical projects.

⑦ Teaching language

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

C. Information for day-to-day living

① Study costs

Budget

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

• Fees and books	SF	2,500.-
• Lodgings	SF	6,000.-
• Food	SF	6,000.-
• Clothing and personal items	SF	2,000.-
• Insurance, transport, other..	SF	3,500.-
Total	SF	20,000.-

General costs

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

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

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

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

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

② Lodgings

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

Lodgings office

This function is carried out by the "Service du logement" at Lausanne University and is to be found in the Admissions and Administration building (Rectorat et Administration, e-mail: logement@unil.ch).

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

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

Halls of residence

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

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

Studios and apartments

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

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

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

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

GENERAL INFORMATION

③ Campus restaurants

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

④ Paid work

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

Legal constraint

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

More information can be obtained from the EPFL Social services.

Studying constraint

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

General constraints

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

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

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

⑤ Transport

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

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

⑥ Car parking

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

⑦ Study help

Libraries

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

Computer rooms

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

⑧ Shops

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

⑨ University sports facilities

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

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

CALENDRIER ACADEMIQUE 2004 - 2005

IMPORTANT

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

ABREVIATIONS

SAC : Service académique

SOC : Service d'Orientatation et Conseil

DUREE DES SEMESTRES

HIVER : du 18 octobre 2004 au 4 février 2005 = 14 semaines

ETE : du 7 mars 2005 au 17 juin 2005 = 14 semaines

PERIODES DES EXAMENS EN 2004

Session de printemps : 7 février 2005 au 26 février 2005

Session d'été : 27 juin 2005 au 16 juillet 2005

Session d'automne : 20 septembre 2005 au 8 octobre 2005

PERIODES D'INSCRIPTION AUX COURS EN 2003/2004

Voir page WEB du Service académique :

http://daawww.epfl.ch/daa/sac/dates_importantes.htm

PERIODES D'INSCRIPTION AUX EXAMENS EN 2003/2004

Voir page WEB du Service académique :

http://daawww.epfl.ch/daa/sac/dates_importantes.htm

SITES WEB

Le calendrier académique se trouve sur le site Internet du Service académique : <http://www.epfl.ch/sac>

L'horaire des cours se trouve à l'adresse suivante sur Internet : <http://infowww.epfl.ch/Horaires/Horaires.html>

BRANCHES D'EXAMENS

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

DELAI

En cas de non-respect, par un étudiant, d'un délai prescrit, une taxe de

Fr. 50.-- sera perçue, conformément à l'Ordonnance sur les taxes perçues dans le domaine des Ecoles Polytechniques Fédérales

**DELAI D'INSCRIPTION
AUX EXAMENS**

Les inscriptions tardives, moyennant une taxe de Fr. 50.-- , sont prises en compte jusqu'à la fin de la période de retrait soit 10 jours avant le début de la session des examens

**RETRAIT AUX
EXAMENS**

Aucun retrait ne sera pris en compte après la fin de la période autorisée soit 10 jours avant le début de la session des examens

**PERIODE DES COURS
POUR 2005-2006**

Semestre d'hiver : du 24.10.2005 au 10.02.2006

Semestre d'été : du 07.03.2006 au 23.06.2006

**PERIODE DES COURS
POUR 2006-2007**

Semestre d'hiver : du 23.10.2006 au 09.02.2007

Semestre d'été : du 12.03.2007 au 22.06.2007

**PERIODE DES COURS
POUR 2007-2008**

Semestre d'hiver : du 22.10.2007 au 08.02.2008

Semestre d'été : du 10.03.2008 au 20.06.2008

Ordonnance sur la formation menant au bachelor et au master de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

(Ordonnance sur la formation)

du 14 juin 2004

La Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL),

vu l'art. 3, al. 1, let. b, de l'ordonnance du 13 novembre 2003 sur l'EPFZ et l'EPFL¹,

arrête :

Section 1 Généralités et définitions

Art. 1 Objet

¹ La présente ordonnance régit la formation menant aux titres de bachelor et de master décernés par l'EPFL.

² Les études de bachelor et de master constituent les deux phases successives de cette formation.

Art. 2 Admission

L'admission à la formation menant au bachelor et au master est déterminée par l'ordonnance du 8 mai 1995 concernant l'admission à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne².

Art. 3 Titres

¹ L'EPFL décerne les titres suivants dans ses domaines d'études (sections ou spécialisations):

- a. le bachelor;
- b. le master.

² Les titres sont munis du sceau de l'EPFL et mentionnent le nom du titulaire. Ils sont signés par le président de l'EPFL, par le vice-président pour les affaires académiques à l'EPFL et par le directeur de section. Ils sont accompagnés du *diploma supplement* décrivant le niveau, le contexte, le contenu et le statut des études accomplies avec succès. Les titres mentionnent le domaine d'études et, pour le master, la désignation professionnelle du titulaire, ainsi qu'une éventuelle orientation particulière.

³ Le titre de bachelor vise à faciliter l'admission aux études de master auprès d'une autre haute école. Il est délivré à l'étudiant exmatriculé de l'EPFL avant d'obtenir le master.

⁴ Tout titulaire du diplôme de l'EPFL (art. 15, al. 1) est autorisé à se présenter comme titulaire du master de l'EPFL (annexe I).

⁵ La liste des titres et désignations correspondantes selon les domaines d'études figure dans l'annexe I de la présente ordonnance.

⁶ Les titres de master décernés par l'EPFL communément avec d'autres institutions sont régis par les accords spécifiques.

⁷ L'EPFL décerne également le titre de docteur ès sciences (ou Ph. D.) et d'autres titres correspondant à la formation continue. Ces titres font l'objet d'ordonnances spécifiques.

Art. 4 Crédits d'études ECTS

¹ L'EPFL attribue des crédits pour les prestations d'études contrôlées, conformément au système européen de transfert et d'accumulation de crédits d'études (European Credit Transfer and Accumulation System, ci-après ECTS). Le nombre de crédits défini pour une matière est fonction du volume de travail à fournir pour atteindre l'objectif de formation.

¹ RS 414.110.37

² RS 414.110.422.3

² Les crédits ECTS sont acquis de façon cumulative selon les conditions définies par l'ordonnance du 14 juin 2004 sur le contrôle des études³. Les règlements d'application du contrôle des études visés à l'art. 6, al. 1, de ladite ordonnance définissent le nombre de crédits attribué à chaque branche d'études.

³ Les plans d'études visés à l'art. 6, al. 2 de l'ordonnance sur le contrôle des études sont conçus de façon à permettre l'acquisition de 60 crédits ECTS par année académique.

Art. 5 Nombre de crédits ECTS requis

¹ A réussi le bachelor l'étudiant qui a acquis 180 crédits ECTS conformément à l'ordonnance du 14 juin 2004 sur le contrôle des études⁴ et aux règlements d'application visés à l'art. 6, al. 1, de ladite ordonnance.

² A réussi le master l'étudiant qui a acquis, en sus du bachelor, 60 crédits ECTS, respectivement 90 crédits ECTS pour les sections Architecture, Génie civil, Sciences et ingénierie de l'environnement et Systèmes de communication, et réussi le projet de master représentant 30 crédits, conformément à l'ordonnance sur le contrôle des études et aux règlements d'application.

Section 2 Bachelor

Art. 6 Etapes de formation

¹ Le bachelor de l'EPFL est composé de deux étapes successives de formation :

- a. le cycle propédeutique;
- b. le cycle bachelor.

² Ces deux cycles doivent être réussis en l'espace de six ans.

Art. 7 Cycle propédeutique

¹ Le cycle propédeutique s'étend sur une année d'études et se termine par l'examen propédeutique.

² Il a pour objectif la vérification des connaissances de base, l'acquisition des compétences nécessaires pour la suite de la formation en sciences naturelles et une initiation dans les sciences humaines et sociales.

³ Sa durée ne peut excéder deux ans.

⁴ La réussite de l'examen propédeutique permet d'acquérir 60 crédits ECTS et est la condition pour entrer au cycle bachelor.

Art. 8 Cycle bachelor

¹ Le cycle bachelor s'étend sur deux années d'études.

² Il a pour objectif l'acquisition des bases scientifiques générales et spécifiques au domaine d'études et à un secteur des sciences humaines et sociales.

³ Sa durée ne peut excéder quatre ans.

⁴ Le cycle bachelor est réputé réussi par l'acquisition de 120 crédits ECTS. La réussite du cycle bachelor est la condition pour entrer au cycle master.

Section 3 Master

Art. 9 Etapes de formation

¹ Le master est composé de deux étapes successives de formation :

- a. le cycle master;
- b. le projet de master.

² Ces deux étapes doivent être réussies en l'espace de:

- a. trois ans lorsque le cycle master comporte 60 crédits;
- b. quatre ans lorsque le cycle master comporte 90 crédits.

³ RS

⁴ RS

Art. 10 Cycle master

¹ Il a pour objectif l'acquisition des connaissances spécifiques du domaine d'études permettant la maîtrise de la profession, ainsi que l'étude d'une discipline des sciences humaines et sociales.

² La durée du cycle master de 60 crédits ECTS est d'une année, mais ne peut excéder deux ans ; celle du cycle de 90 crédits ECTS est d'une année et demie, mais ne peut excéder trois ans.

³ Le cycle master est réputé réussi par l'acquisition de 60 ou 90 crédits ECTS.

Art. 11 Projet de master

¹ La réussite du projet de master permet d'acquérir 30 crédits ECTS.

² La réussite du cycle master est une condition pour entamer le projet de master. Le vice-président pour les affaires académiques peut accorder des dérogations, après avoir consulté le directeur de section.

Section 4 Durées de formation

Art. 12 Conditions liées aux durées

¹ Les crédits requis doivent être acquis dans les durées fixées pour chaque cycle de formation par la présente ordonnance. Les études ne peuvent être interrompues entre le cycle propédeutique et le cycle bachelor, ni entre le cycle master et le projet de master.

² En dérogation à l'al. 1, le vice-président pour les affaires académiques peut prolonger la durée maximale d'un cycle de formation ou accorder une interruption entre deux cycles à un étudiant qui fait valoir un motif valable, notamment une longue maladie, une maternité, une période de service militaire, dès qu'il en a connaissance et avant l'échéance de la durée maximale.

Section 5 Autres modalités

Art. 13 Mobilité

¹ Au titre de la mobilité, l'EPFL peut autoriser les étudiants à étudier un semestre ou un an dans une autre haute école, ou à faire le projet de master dans une autre haute école, dans le secteur public ou dans l'industrie, en restant immatriculés à l'EPFL. Les contrôles des acquis passés avec succès dans une autre haute école sont pris en compte pour autant que le programme d'études ait été préalablement fixé avec le responsable du domaine d'études de l'EPFL.

² Les directives du vice-président pour les affaires académiques s'appliquent.

Art. 14 Modification du droit en vigueur

La modification du droit en vigueur est réglée dans les annexes II et III.

Art. 15 Dispositions transitoires

¹ Le diplôme est décerné jusqu'au 31 décembre 2004.

² Les titres de bachelor et de master sont décernés à partir du 1^{er} janvier 2005.

Art. 16 Entrée en vigueur

¹ La présente ordonnance entre en vigueur le 18 octobre 2004, à l'exception de l'al. 2.

² L'annexe II entre en vigueur le 1^{er} janvier 2005.

Au nom de la Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne :

Le président :

Le vice-président pour la formation

Professeur Patrick Aebischer

Professeur Marcel Jufer

Annexe I (art. 3, al. 5)

Titres et désignations professionnelles

Bachelor et master	Sections / spécialisations	Désignation professionnelle accompagnant le master
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc	Génie civil Civil Engineering	Ingénieur civil (ing. civ. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc	Sciences et ingénierie de l'environnement Environmental Sciences and Engineering	Ingénieur en environnement (ing. env. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc	Génie mécanique Mechanical Engineering	Ingénieur mécanicien (ing. méc. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc	Microtechnique Microengineering	Ingénieur en microtechnique (ing. microtechn. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc	Génie électrique et électronique Electrical and Electronic Engineering	Ingénieur électricien (ing. él. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc	Systèmes de communication Communication Systems	Ingénieur en systèmes de communication (ing. sys. com. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc	Physique Physics	Physicien (phys. dipl. EPF) <i>ou à choix du titulaire</i> Ingénieur physicien (ing. phys. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc Master of Science MSc	Chimie Chemistry Chimie moléculaire et biologique Molecular and Biological Chemistry Génie chimique et biologique Chemical and Biochemical Engineering	Chimiste (chim. dipl. EPF) Ingénieur chimiste (ing. chim. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc Master of Science MSc	Mathématiques Mathematics Mathématiques Mathematics Ingénierie mathématique Mathematical Sciences	Mathématicien (math. dipl. EPF) Ingénieur mathématicien (ing. math. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc	Informatique Computer Science	Ingénieur informaticien (ing. info. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc Master of Science MSc	Science et génie des matériaux Materials Science and Engineering	Ingénieur en science des matériaux (ing. sc. mat. dipl. EPF)
Bachelor of Arts BA Master of Arts MA	Architecture Architecture	Architecte (arch. dipl. EPF)
Bachelor of Science BSc *Master of Science MSc	Sciences et technologies du vivant Life Sciences and Technology	Ingénieur en sciences et technologies du vivant (ing. sc. viv. dipl. EPF)
*Master of Science MSc	Génie biomédical Biomedical Engineering	Ingénieur biomédical (ing. biomed. dipl. EPF)
**Master of Science MSc	Management de la technologie et entrepreneuriat Management of Technology and Entrepreneurship	Ingénieur en management de la technologie et entrepreneuriat (ing. manag. techn. entrepr. dipl. EPF)

* à partir de 2006

** ce master n'est ouvert qu'aux titulaires d'un MSc ou d'un MA en architecture

Ordonnance sur le contrôle des études menant au bachelor et au master à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

(Ordonnance sur le contrôle des études)

du 14 juin 2004

La Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL),
vu l'art. 3, al. 1, let. b. de l'ordonnance du 13 novembre 2003 sur l'EPFZ et l'EPFL¹,
arrête:

Chapitre 1 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 à la formation menant au bachelor et au master de l'EPFL.

² Dans la mesure où la direction de l'EPFL n'a pas édicté de règles particulières, les art. 8, 10, 14, 15, et 18 à 20 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 de la formation continue, à l'exception de l'art. 8;
- f. aux examens sanctionnant les études prévues à l'art. 6, al. 1, let. i.

Section 2 Définitions générales

Art. 3 Contrôle

¹ Le contrôle peut être ponctuel ou 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, 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'examens.

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'examens est assimilée à une branche d'examen.

Art. 5 Examens

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.

Section 3 Dispositions communes aux études de bachelor et de master

Art. 6 Règlements d'application du contrôle des études et plans d'études

¹ Les règlements d'application édictés par la direction de l'EPFL définissent pour chaque section :

- a. les branches de semestre et les branches d'examen;
- b. la session pendant laquelle les branches d'examen peuvent être présentées;
- c. la nature du contrôle des branches d'examen (écrit, oral ou présentation d'un projet);
- d. la composition des blocs et des groupes de branches;
- e. les coefficients ou les crédits attribués à chaque branche;
- f. le nombre de crédits à obtenir dans chaque bloc et chaque groupe;
- g. les conditions générales applicables aux préalables;
- h. les conditions de réussite particulières;
- i. les études d'approfondissement, de spécialisation ou interdisciplinaires;
- j. les régimes transitoires applicables aux modifications des plans et règlements d'études.

² Ils sont accompagnés du plan d'études de l'année académique édicté par la direction de l'EPFL.

Art. 7 Livrets des cours

Les livrets des cours publiés par les sections indiquent:

- a. les objectifs de formation de la section aux niveaux du bachelor et du master;
- b. le contenu de chaque matière;
- c. la nature du contrôle des branches d'examen (écrit, oral ou présentation d'un projet);
- d. les conditions liées aux préalables;
- e. la langue d'enseignement et d'examen de la branche.

Art. 8 Appréciation des épreuves

¹ Les épreuves sont notées de 1 à 6, la meilleure note étant 6. Les notes en dessous de 4 sanctionnent des prestations insuffisantes. Seuls les points entiers et les demi-points sont admis. Si l'étudiant ne se présente pas à l'épreuve à laquelle il est inscrit ou s'il se présente mais ne répond à aucune question, l'épreuve est non acquise et notée NA.

² L'épreuve non acquise et notée NA compte comme tentative de réussite.

Art. 9 Sessions d'examens, inscription, régime applicable

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 périodes de cours.

² Le service académique 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.

⁴ Les inscriptions aux diverses épreuves d'une session deviennent définitives dix jours avant le début de ladite session; dès lors qu'elles sont définitives, l'étudiant ne peut plus les modifier.

⁵ Seuls les résultats des épreuves auxquelles l'étudiant était inscrit définitivement sont valables.

⁶ 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 vice-président pour les affaires académiques n'arrête des conditions de répétition particulières.

Art. 10 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 attesté par un certificat médical, ou une période de service militaire. Il doit aviser immédiatement le service académique et lui présenter les pièces justificatives nécessaires, au plus tard dans les trois jours qui suivent la survenance du motif d'interruption.

² Le vice-président pour les affaires académiques décide de la validité du motif invoqué.

³ L'invocation de motifs personnels ou la présentation d'un certificat médical après l'épreuve ne justifient pas l'annulation d'une note.

Art. 11 Langue des examens

¹ Les examens se déroulent dans la langue de l'enseignement de la matière.

² L'étudiant a le droit de répondre en français à une interrogation en anglais. L'EPFL peut lui accorder le droit de répondre en anglais si l'interrogation est en français. Dans les deux cas, une demande écrite doit être adressée à l'enseignant lors de l'inscription à l'examen.

Art. 12 Etudiants handicapés

Le vice-président pour les affaires académiques décide, sur demande d'un candidat handicapé, de la forme ou du déroulement d'un examen ou d'un projet afin de l'adapter à son handicap, ainsi que de l'utilisation de moyens auxiliaires ou de l'assistance personnelle nécessaires. Les objectifs de l'examen ou du projet doivent être garantis.

Art. 13 Enseignants

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

² Si les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, l'enseignant:

- a. donne aux sections les informations nécessaires sur ses matières d'enseignement pour qu'elles soient publiées dans le livret des cours;
- b. informe le cas échéant les étudiants du contenu des matières et du déroulement des interrogations;
- c. conduit l'interrogation;
- d. prend des notes de chaque interrogation orale, des informations pouvant être demandées par la conférence des notes et, le cas échéant, par les autorités de recours;
- e. attribue les notes d'examen qu'il communique exclusivement au service académique;
- f. conserve pendant six mois les notes prises durant les interrogations orales ainsi que les épreuves écrites; en cas de recours, ce délai est prolongé jusqu'au terme de la procédure.

Art. 14 Expert

¹ Pour l'interrogation orale portant sur les branches d'examen, le directeur de section désigne un expert de l'EPFL.

² L'expert veille au bon déroulement de l'interrogation et joue un rôle d'observateur et de conciliateur; il peut, à la demande de l'enseignant, participer à la notation.

³ L'art. 13, al. 2, let. d et f, s'applique par analogie.

Art. 15 Consultation des épreuves

¹ Après que le résultat lui a été notifié, l'étudiant peut consulter ses épreuves auprès de l'enseignant dans les six mois qui suivent l'examen.

² La consultation des épreuves est régie à l'art. 26 de la loi fédérale du 20 décembre 1968 sur la procédure administrative².

Art. 16 Commissions d'examen

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

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

Art. 17 Conférence des notes

¹ La conférence des notes siège à l'issue de chaque session. Elle est composée du doyen de la formation menant au bachelor et au master, qui la préside, du directeur de section et du chef du service académique. Le vice-président pour les affaires académiques en est un invité permanent. Les membres de la conférence des notes peuvent se faire représenter par leur suppléant.

² Elle statue sur les cas limites.

Art. 18 Fraude

¹ Par fraude, on entend toute forme de tricherie en vue d'obtenir pour soi-même ou pour autrui une évaluation non méritée.

² En cas de fraude, de participation à la fraude ou de tentative de fraude, le vice-président pour les affaires académiques peut décider que la branche concernée est non acquise et notée NA. Au surplus, l'ordonnance du 17 septembre 1986 sur la discipline à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne³ s'applique.

Art. 19 Notification des résultats et communications générales

¹ Le vice-président pour les affaires académiques notifie aux étudiants la décision de réussite ou d'échec à l'examen ou au projet de master.

² La décision fait mention des notes obtenues et des crédits acquis selon le système européen de transfert et d'accumulation de crédits d'études (European Credit Transfer and Accumulation System, ECTS).

³ L'école procède aux communications ainsi qu'à la notification de décisions s'adressant à un groupe d'étudiants par voie électronique ou postale, à l'adresse de chacun des étudiants concernés.

Art. 20 Demande de nouvelle appréciation et recours administratif

¹ La décision rendue par le vice-président pour les affaires académiques en vertu de la présente ordonnance ou en vertu de l'ordonnance du 14 juin 2004 sur la formation⁴ peut faire l'objet d'une demande de nouvelle appréciation dans les dix jours qui suivent sa notification. L'art. 63, al. 1, 3 et 4, de la loi fédérale du 20 décembre 1968 sur la procédure administrative⁵ est applicable par analogie à la demande de nouvelle appréciation.

² RS 172.021
³ RS 414.138.2
⁴ RS RO
⁵ RS 172.021

² Elle peut également faire l'objet d'un recours administratif auprès de la commission de recours interne des EPF dans les 30 jours qui suivent sa notification.

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

Chapitre 2 Examen du cycle propédeutique

Art. 21 Sessions d'examens

¹ Deux sessions ordinaires, en été et en automne, sont prévues pour l'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 Le fait de ne pas terminer l'examen propédeutique équivaut à un échec.

³ Lorsque l'étudiant fait valoir un motif valable d'interruption de la session au sens de l'art. 10, le vice-président pour les affaires académiques peut l'autoriser à se présenter à une session extraordinaire organisée au printemps.

⁴ Les notes des branches examinées restent acquises si le vice-président pour les affaires académiques considère l'interruption justifiée.

⁵ L'étudiant admis à se présenter à la session de printemps peut être autorisé à suivre l'enseignement du semestre d'hiver supérieur sur décision du vice-président pour les affaires académiques. En cas d'échec à la session de printemps, l'étudiant reprend les études du cycle propédeutique.

Art. 22 Moyennes

Les moyennes sont calculées en pondérant chaque note par son coefficient, conformément aux règlements d'application du contrôle des études.

Art. 23 Conditions de réussite

¹ L'examen propédeutique est réussi lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 4 dans chacun des deux blocs de branches.

² La réussite de l'examen propédeutique donne lieu à 60 crédits ECTS.

Art. 24 Répétition

¹ Si un étudiant a échoué à l'examen propédeutique, il peut le présenter une seconde fois, pendant les sessions ordinaires de l'année qui suit l'échec.

² Un échec, au niveau du cycle propédeutique, subi dans une EPF ou dans une autre haute école, suisse ou étrangère, pour un même domaine d'études, équivaut à un échec à l'examen propédeutique à l'EPFL.

³ Une moyenne suffisante dans le bloc des branches d'examen ou dans celui des branches de semestre reste acquise en cas de répétition.

⁴ Lorsque, dans les branches de semestre, la moyenne est inférieure à 4, l'étudiant est tenu de suivre à nouveau les branches de semestre en répétant l'année.

⁵ Tout bloc devant être répété doit l'être dans son intégralité.

Chapitre 3 Examens du cycle bachelor et du cycle master

Art. 25 Crédits

¹ Les crédits de la branche sont attribués lorsque la note obtenue est égale ou supérieure à 4 ou que la moyenne du bloc de branches à laquelle elle appartient est égale ou supérieure à 4.

² Lorsque les conditions de réussite ne sont pas remplies, seules les branches pour lesquelles les notes sont inférieures à 4 peuvent être représentées conformément à l'art. 30.

Art. 26 Blocs et groupes de branches

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

² Une branche ne peut faire partie que d'un seul bloc.

³ La moyenne est exigée pour chaque bloc. Aucune compensation entre les moyennes obtenues par bloc n'est admise.

⁴ Un groupe comprend plusieurs branches. Pour chaque groupe, les crédits des branches qui le composent doivent être accumulés jusqu'au nombre requis, sans compensation possible entre les notes des branches du groupe.

⁵ Si, pour un bloc ou un groupe, 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. 30.

Art. 27 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 ou dans les livrets des cours.

Art. 28 Sessions d'examens

Les règlements d'application du contrôle des études fixent les sessions ordinaires pendant lesquelles les branches d'examen peuvent être présentées.

Art. 29 Conditions de réussite

¹ Les 120 crédits du cycle bachelor doivent être acquis conformément à la présente ordonnance et au règlement d'application de la section concernée.

² Les 60 ou 90 crédits supplémentaires du cycle master doivent être acquis conformément à la présente ordonnance et au règlement d'application de la section concernée.

³ Dans le cycle bachelor, 60 crédits au moins doivent être obtenus en deux ans.

⁴ L'étudiant qui n'a pas acquis les crédits requis dans le délai fixé à l'al. 3, soit dans les délais fixés aux art. 6, al. 2, 7, al. 3, 8, al. 3, 9, al. 2, et 10, al. 2, de l'ordonnance du 14 juin 2004 sur la formation⁶, a définitivement échoué au cycle, respectivement au bachelor ou au master.

Art. 30 Répétition

¹ Une branche ne peut être répétée qu'une fois, l'année suivante, pendant une session ordinaire. Au surplus, une session de rattrapage peut être accordée en vertu de l'art. 31.

² Si l'étudiant a déjà subi un échec dans une ou plusieurs branches analogues dans une autre haute école, suisse ou étrangère, le vice-président pour les affaires académiques peut limiter l'examen de cette branche à une tentative.

³ L'étudiant qui échoue deux fois dans une branche à option peut en présenter une nouvelle.

Art. 31 Rattrapage

¹ L'étudiant qui a échoué à l'examen dans deux branches au plus, représentant au maximum 10 crédits ECTS, peut participer à une session de rattrapage, organisée par le directeur de la section concernée:

- a. à la fin du cycle bachelor, s'il n'a pas obtenu 120 crédits;
- b. à la fin du cycle master, s'il n'a pas obtenu 60 crédits, respectivement 90 crédits;
- c. s'il n'a pas obtenu les 30 crédits dans les études prévues à l'art. 6, al. 1, let. i.

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

³ La conférence des notes fixe, sur proposition du directeur de section, les branches pouvant faire l'objet d'un rattrapage.

Chapitre 4 Projet de master

Art. 32 Déroulement

¹ La durée du projet de master avec l'examen est d'un semestre. Le sujet est fixé ou approuvé par le professeur ou maître d'enseignement et de recherche qui en assume la direction.

² A la demande de l'étudiant, le directeur de section peut confier la direction du projet de master à un maître rattaché à une autre section ou à un collaborateur scientifique.

³ L'examen du projet de master consiste en l'évaluation de sa présentation finale suivie d'une interrogation orale devant l'enseignant qui a dirigé le projet et un expert externe à l'EPFL désigné par l'enseignant en accord avec le directeur de section.

⁴ Si la rédaction du projet est jugée insuffisante, l'enseignant peut exiger que l'étudiant y remédie dans un délai de deux semaines à compter de l'interrogation orale.

Art. 33 Condition de réussite

Le projet de master est réputé réussi lorsque l'étudiant a d'une part déposé son projet dans le délai imparti et d'autre part obtenu à l'examen une note égale ou supérieure à 4.

Art. 34 Répétition

¹ En cas d'échec, un nouveau projet de master peut être présenté.

² Un second échec est éliminatoire.

Art. 35 Moyennes finales

¹ La moyenne générale du cycle bachelor est calculée en pondérant chaque note par le nombre de crédits correspondants. La moyenne finale du bachelor est constituée pour un tiers de la moyenne générale du cycle propédeutique (art. 22) et pour deux tiers de la moyenne générale du cycle bachelor.

² La moyenne générale du cycle master est calculée en pondérant chaque note par le nombre de crédits correspondants.

³ La moyenne finale du master est constituée pour moitié de la moyenne générale du cycle master et pour moitié de la note du projet de master.

Chapitre 5 Dispositions finales

Art. 36 Abrogation du droit

L'ordonnance générale du 10 août 1999 sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne⁷ est abrogée.

Art. 37 Dispositions transitoires

¹ La durée maximale de chaque cycle de formation comprend également les semestres correspondants des études effectuées avant l'entrée en vigueur de la présente ordonnance.

² La réussite de chacun des deux examens propédeutiques I et II est assimilée à l'acquisition de 60 crédits.

⁷ RO 1999 2023

³ L'acquisition de 60 crédits de 2^e cycle, correspondant aux branches de troisième année définies par le règlement d'application, constitue l'examen d'admission au cycle master et est assimilée à l'obtention du bachelor.

⁴ Lorsque les circonstances l'exigent, le président de l'EPFL peut rendre une décision sur le régime transitoire applicable à un cas particulier.

Art. 38 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 18 octobre 2004.

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

Le président

Le vice-président pour la formation

Professeur Patrick Aebischer

Professeur Marcel Jufer

INFORMATIONS UTILES - SSC

Directeur de section	Prof. Bixio Rimoldi
Directeur adjoint de section	Prof. Amin Shokrollahi
Administratrice SSC	Mme Sylviane Dal Mas Tél. 021 - 693 56 37 Fax. 021 - 693 47 10 E-mail : sylviane.dalmas@epfl.ch
Secrétariat Bachelor	Mme Martine Emery Té. 021 693 66 61 Fax 021 - 693 39 09 E-mail : martine.emery@epfl.ch
Secrétariat Master	Mme Christine Gil (matin sauf le lundi) Tél. 021 - 693 56 41 Fax 021 - 693 39 09 E-mail : christine.gil@epfl.ch
Conseiller d'études 1 ^{ère} année	Prof. Matthias Grossglauser Laboratoire pour les Communications informatiques et leurs Applications (LCA4) Tél. 021 - 693 81 16
Conseiller d'études 2 ^{ème} année	Prof. Jean-Yves Le Boudec Laboratoire pour les Communications informatiques et leurs Applications (LCA2) Tél. 021 - 693 66 31
Conseiller d'études 3 ^{ème} année	Prof. Alain Wegmann Laboratoire de Modélisation Systémique (LAMS) Tél. 021 - 693 43 81 Prof.
Conseiller d'études 4 ^{ème} année	Sabine Süssstrunk Laboratoire des Communications Audiovisuelles (LCAV2) Tél. 021 - 693 66 64
Conseiller d'études 5 ^{ème} année	Prof. Rachid Guerraoui Laboratoire de Programmation Distribuée (LPD) Tél. 021 - 693 52 72
Conseiller d'études Diplômants	Prof. Patrick Thiran Laboratoire pour les Communications informatiques et leurs Applications (LCA3) Tél. 021 - 693 56 01
Responsable de la mobilité	Dr Monika Lundell Laboratoire de Modélisation Systémiques (LAMS) Tél. 021 - 693 26 81 E-mail : monika.lundell@epfl.ch
Coordinateurs STS	M. Jean-Luc Benz Tél. 021 - 693 76 08 E-mail : jean-luc.benz@epfl.ch



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES

SYSTÈMES DE COMMUNICATION

2004 - 2005

arrêté par la direction de l'EPFL le 24 mai 2004

Directeur de section Adjoint	Prof. B. Rimoldi Prof. A. Shokrollahi
Conseillers d'études :	
1ère année	Prof. M. Grossglauser
2ème année	Prof. J.-Y. Le Boudec
3ème année	Prof. A. Wegmann
4ème année	Prof. S. Suesstrunk
5ème année	Prof. R. Guerraoui
Diplômants	Prof. P. Thiran
Responsable passerelle HES	Prof. B. Rimoldi
Coordinateur STS et SHS	M. J.-L. Benz (STS) Prof. A. Wegmann (SHS)
Déléguée à la mobilité	Dr. M. Lundell
Administratrice de la section	Mme S. Dal Mas
Secrétariat Bachelor	Mme M. Emery
Secrétariat Master	Mme C. Gil

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.

Cycle propédeutique

c: cours e: exercices p: branches pratiques (): facultatif en italique: cours à option /: enseignement partagé

SYSTÈMES DE COMMUNICATION

Cycle Bachelor

									dès 2005/2006							
SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		3			4			5			6				
Matière	Enseignants	Sections	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	Nb heures/ semestre	ECTS
Bloc A:																
Analyse III, IV	Rappaz	MA	3	2		2	2								126	9
Analyse numérique	Picasso	MA				2	1								42	3
Probabilité et statistique I, II	Davison	MA	2	1		2	1								84	6
Bloc B:																
Architecture des ordinateurs I	Ienne	IN	2		2										56	4
Electromagnetisme I, II	Mosig	EL	2	1		2	1								84	6
Physique générale III, IV	Pasquarello	PH	4	2		2	2								140	9
SHS: atelier I,II	Divers enseignants	SHS			2			2							56	3
Bloc C:																
Algorithmique	Shokrollahi	MA				4	2								84	6
Circuits et systèmes I, II	Hasler	SC	1	2		2	1								84	6
Programmation III	Martin-Flatin	SC	2		3										70	4
Réseaux Informatiques	Grossglauser	SC				3	1								56	4
Bloc D:																
Concurrence	Schiper	SC							1		1				28	2
Introduction to information systems	Aberer	SC										2	2		56	4
Modèles stochastiques pour les communications	Dousse/Thiran	SC							4	2					84	6
Principles of digital communications	Urbanke	SC										4	2		84	6
Recherche opérationnelle	Spada	MA							2	1					42	3
Traitement des signaux pour les communications	Prandoni	SC							4	2					84	6
SHS: cours de spécialisation I,II	Divers enseignants	SHS							2			2			84	5
Groupe I (Options):																
Advanced digital design	Sanchez	IN										4	2			16
Advanced analysis I	Ruppen	MA							2	2						4
Advanced analysis II	Ruppen	MA										2	2			4
Architecture des ordinateurs II	Ienne	IN										2		2		4
Color reproduction	Hersch	IN										2		2		4
Compilation	Odersky	IN							3	1						4
Computer graphics	Thalmann	IN							2		1					4
Digital photography	Süsstrunk	SC										2	2			4
Electronique III	Ionescu	EL							2							2
Functional materials in communication systems	Setter/Tagantsev	MX										2	1			3
Human-computer interaction	Pu	IN										2	1			3
Industrial automation	Kirmann	SC										2		1		3
Intelligence artificielle	Faltings	IN										4		2		6
Introduction to distributed systems	Garbinato	SC										2	1			3
Optimisation I	Bierlaire	MA							2	1						3
Optimisation II	Prodon	MA										2	1			3
Rayonnement et antennes	Mosig	EL							2	1						3
Real-time programming	Decotignie	SC							3		1					4
Systèmes d'exploitation	Schiper	SC										2	1			3
Traitement automatique de la parole	Bourlard	IN							2	1						3
Traitement des signaux biomédicaux	Vesin	EL							4		2					6
Dominante entreprendre :																
Communication professionnelle A I,II	Gaxer	STS							2			2				16
Comptabilité	Schwab	STS							2							2
Droit de propriété intellectuelle I	Merz	STS							2							2
Droit de propriété intellectuelle II	Merz	STS										2				2
Introduction au marketing et à la finance	Schwab/Wegmann	STS										2				2
Projet "business plan" (été)	Wegmann	SC/STS												4		4
Projet "business plan" (hiver)	Wegmann	SC/STS									4					4
Groupe II (Projet):																
Projet en systèmes de communication I	Divers enseignants	Divers														12
Totaux:																
			16	8	7	19	11	2	19	5	7	18	4	6		120
Totaux: Par semaine (moyenne):			31			32			31			28				
Totaux: Par semestre (moyenne):			434			448			434			392				

Cycle master

c: ex cathedra e: in class exercises p: lab work

SYSTÈMES DE COMMUNICATION

Orientation Internet et Systèmes d'Information

9ème semestre+8ème semestre si "stage" en 2003-2004 (uniquement en 2004-2005)

[illegible]

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

Systèmes de communication (spécialisations)

Cycle master

SEMESTER	Teachers can be changed		Core courses and specializations	7 or 9			8 ou 10				
Specializations (mineur de specialisation)/Course	Teacher	Section		c	e	p	c	e	p	given in	ECTS
Legend : C : Core courses 1 : Wireless Communications 2 : Signal Processing Theory and Practice 3 : Networking and Mobility 4 : Biocomputing 5 : Internet Computing 6 : Computer Engineering 7 : Information and Communication Security											
Advanced analysis I	Ruppen	MA		2	2					04/05	4
Advanced analysis II	Ruppen	MA					2	2		04/05	4
Advanced computer architecture	Ienne	IN	6				2		2	04/05	4
Advanced computer graphics	Thalmann	IN					2	1		04/05	4
Advanced cryptography*	Vaudenay	ED	7				2	1		04/05	4
Advanced databases	Spaccapietra	IN	5	3	3					04/05	6
Advanced digital communications	Diggavi	SC	C 1	4	2					04/05	7
Advanced digital design	Sanchez	IN	6				4	2		04/05	6
Advanced signal processing : wavelets and applications*	Vetterli	ED	2				3	2			5
Algebra for digital communication	Bayer Fluckiger	MA	1 7	2	1					04/05	3
Analog and mixed-signal systems modelling	Vachoux	EL	6				2			04/05	2
Analyse de données génétiques	Morgenthaler	MA	4	2	2						4
Biometrics	Drygajlo	SC	7	2	1					04/05	4
Cellular & ad-hoc Networking*	Hubaux	ED					2	2		05/06	4
Color imaging	Süsstrunk	SC	2	2	1					04/05	4
Complex circuits	Beuchat/Piguet	IN	6	2		2				04/05	4
Computational genomics	Galisson	IN	4	3	3					04/05	6
Computational processing of textual data	Chappelier/Rajman	IN					4	2		04/05	6
Computer Graphics	Thalmann	IN		2		1				04/05	4
Conception of information systems (seul. en 2004/2005)	Aberer/Wegmann	SC					2		1	04/05	4
Cryptography and security	Oechslin/Vaudenay	SC	C 3 5 7	4		2				04/05	7
Digital audio	Evangelista	SC	2	2	2					04/05	5
Digital systems modelling	Vachoux	EL	6	2						04/05	2
Distributed algorithms	Guerraoui	SC	C 5	2	1					04/05	4
Distributed information systems	Aberer	SC	C 3 4 5	2		1				04/05	4
Multimedia documents	Vanoirbeek	IN	5				4	2		04/05	6
Dynamical system theory for engineers	Belykh/De Feo	SC	4	4	2					04/05	7
E-business	Pigneur	HEC	5	4	2						6
Electronique III	Ionescu	EL	2	2						04/05	2
Embedded systems	Beuchat	IN	6				2		2	04/05	4
Enterprise architecture	Wegmann	SC	5	4	2					05/06	6
Estimation theory*	Longchamp	ED	1 2				2		2	04/05	4
Functional materials in communication systems	Setter/Tagantsev	MX					2	1		04/05	3
Gestion de la sécurité des technologies de l'information	Ghernaouti-Hélie	SC	7				3	1		05/06	4
Human-computer interaction	Pu	IN	5				2	1			4
Infochimie	Röthlisberger/Tavernelli	MT	4				2		2	04/05	4
Information theory and coding	Telatar	SC	C 1	4	2					04/05	7
Intelligent agents	Faltings	IN	5	3	3					04/05	6
Introduction to computer vision	Fua	IN	2				2	1		04/05	4
Mathematical modelling of DNA I	Maddocks	MA	4	2	2						4
Mathematical principles for signal processing*	Ridolfi	ED	2	4	2						6
Media security	Ebrahimi/Süsstrunk	EL/SC	7				2	1		04/05	3
Middleware	Aberer/Guerraoui	SC	5				4	2			7
Mobile networks	Hubaux	SC	C 1 3 5 7	2	1					04/05	4
Mobile satellite communications systems	Farserotu	SC	1 3	2	1					04/05	3
Models of biological sensory-motor systems	Ijspeert	IN	4	2		2					4
Modern coding theory*	Shokrollahi	ED	1				4	2		05/06	6
Network calculus*	Le Boudec/Thiran	ED	3				2	2		04/05	4
Networks out of control: models and methods for large-scale random networks*	Grossglauser/Thiran	ED	3	3	1	1				04/05	5
Optical and microwave transmission	Skrivervik/Thevenaz	EL	1	3	1					04/05	4
Pattern classification and machine learning	Gersner/Hasler	SC/IN	4				4	2		04/05	6
Performance evaluation	Le Boudec	SC	3 5				4	2		04/05	7
Quantum computing & cryptography	vacat	SC	7	2							2
Rayonnement et antennes	Mosig	EL	1	2	1					04/05	3
Real-time embedded systems	Beuchat	IN	6	2		2				04/05	4
Real-time programming	Decotigne	SC	6	3		1				04/05	4

Systèmes de communication (spécialisations)

SEMESTER	Teachers can be changed	Core courses and specializations		7 or 9			8 ou 10				
Specializations (mineur de spécialisation)/Course	Teacher	Section		c	e	p	c	e	p	given in	ECTS
Réseaux de neurones et modélisation biologique	Gerstner	IN	4				2	1		04/05	3
Security protocols and applications	Oechslin/Vaudenay	SC	7				2			04/05	3
Selected topics in computer vision*	Fua	ED		2	1					05/06	4
Selected topics on security and cryptography*	Vaudenay	ED	7				2			04/05	3
Self-organized mobile networks*	Hubaux	ED	3				3	2		04/05	5
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	SC	1	2	1					04/05	4
Software and information system modeling	Wegmann	SC		3		2				04/05	6
Statistics for genomic data analysis	Goldstein	MA	4	2	2					04/05	4
Statistical signal processing and applications	vacat	SC	C 2				2	2		04/05	5
Stochastic models in communications and computer science*	Brémaud	ED	1 2	3	2					04/05	5
Student seminar : AI methods for biology	Faltings	IN	4	1	1						2
Student seminar : Information systems in biology	Aberer	SC	4	1	1					04/05	2
Student seminar : Modelling the immune system	Le Boudec	SC	4	1	1						2
Swarm intelligence	Martinoli	SC	4 6	2		2				04/05	4
TCP/IP networking	Le Boudec	SC	3 7	2	2					04/05	5
Traitement d'images I	Unser	MT	2	3						04/05	3
Traitement d'images II	Unser	MT	2				3			04/05	3
Traitement d'images et vidéo	Ebrahimi	EL		4		2				04/05	6
Unsupervised and reinforcement learning in Neural Networks	Gerstner	IN	4	2	2						4
VLSI design I	Leblebici	EL	6	2						04/05	2
VLSI design II	Leblebici	EL	6				2			04/05	2
Wireless communications and mobility*	Telatar	ED	1				2	2		04/05	4
Cours à choisir dans le domaine "Aspects business des systèmes d'informations"	Wegmann	HEC		4	2		4	2		04/05	6

c: ex cathedra e: in class exercises p: lab work

Les descriptives de cours de l'école doctorale se trouvent de la page 173 à la page 186

SPÉCIALISATIONS

1. <u>WIRELESS COMMUNICATIONS</u>	<u>page</u>
Advanced digital communications	69
Algebra for digital communication	71
Estimation theory	177
Information theory and coding	117
Mobile Network	128
Mobile satellite communications systems	129
Modern coding theory	179
Optical and microwave transmission	133
Rayonnement et antennes	146
Software-defined radio: A hands-on course	153
Stochastic models in communications and computer science	185
Wireless communications and mobility	186
2. <u>SIGNAL PROCESSING THEORY AND PRACTICE</u>	<u>page</u>
Advanced signal processing : wavelets and applications	175
Color imaging	85
Digital audio	98
Estimation theory	177
Introduction to computer vision	121
Mathematical principles for signal processing	178
Statistical signal processing and applications	155
Stochastic models in communications and computer science	185
Traitement d'images I	166
Traitement d'images II	167
3. <u>NETWORKING AND MOBILITY</u>	<u>page</u>
Cryptography and security	97
Distributed information systems	102
Mobile Network	128
Mobile satellite communications systems	129
Network calculus	180
Networks out of control: models and methods for large-scale random networks	181
Performance evaluation	137
Self-organized mobile networks	184
TCP/IP networking	162

4. <u>BIOCOMPUTING</u>	<i>page</i>
Analyse de données génétiques	76
Computational genomics	92
Distributed information systems	102
Dynamical system theory for engineers	105
Infochimie	116
Mathematical modelling of DNA I	124
Models of biological sensory-motor systems	131
Pattern classification and machine learning	136
Réseaux de neurones et modélisation biologique	150
Statistics for genomic data analysis	156
Student seminar : AI methods for biology	157
Student seminar : Information systems in biology	158
Student seminar : Modelling the immune system	159
Swarm intelligence	160
Unsupervised and reinforcement learning in Neural Networks	169
5. <u>INTERNET COMPUTING</u>	<i>page</i>
Advanced databases	68
Cryptography and security	97
Distributed algorithms	101
Distributed information systems	102
E-business	106
Enterprise architecture	111
Human-computer interaction	114
Intelligent agents	119
Middleware	127
Mobile Network	128
Multimedia documents	132
Performance evaluation	137
6. <u>COMPUTER ENGINEERING</u>	<i>page</i>
Advanced computer architecture	66
Advanced digital design	70
Analog and mixed-signal systems modelling	73
Complex circuits	90
Digital systems modelling	100
Embedded systems	110
Real-time embedded systems	147
Real-time programming	148
Swarm intelligence	160
VLSI design I	170
VLSI design II	171

7. INFORMATION AND COMMUNICATION SECURITY

page

Advanced cryptography	174
Algebra for digital communication	71
Biometrics	82
Cryptography and security	97
Gestion de la sécurité des technologies de l'information	113
Media security	125
Quantum computing & cryptography	145
Security protocols and applications	152
Selected topics on security and cryptography	183
TCP/IP networking	162

REGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ETUDES DE LA SECTION DE SYSTEMES DE COMMUNICATION

(sessions de printemps, d'été et d'automne 2005)

du 24 mai 2004

La direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

vu l'ordonnance sur la formation menant au bachelor et au master de l'EPFL,

vu l'ordonnance sur le contrôle des études menant au bachelor et au master à l'EPFL,

arrête

Article premier - Champ d'application

Le présent règlement est applicable aux examens de la section de systèmes de communication dans le cadre des études de bachelor et de master.

Art. 1 bis – Etapes de formation

1 Le bachelor est composé de deux étapes successives de formation :

- le cycle propédeutique d'une année dont la réussite se traduit par 60 crédits ECTS acquis en une fois, condition pour entrer au cycle bachelor.

- le cycle bachelor s'étendant sur deux ans dont la réussite implique l'acquisition de 120 crédits, condition pour entrer au master.

2 Le master est composé de deux étapes successives de formation :

- le cycle master d'une durée d'un an et demi (plus un semestre de stage facultatif) dont la réussite implique l'acquisition de 90 crédits, condition pour effectuer le projet de master.

- le projet de master d'une durée de 6 mois dont la réussite implique l'acquisition de 30 crédits.

Art. 2 - Bachelor et master : dispositions transitoires

1 L'étudiant qui a passé avec succès l'examen propédeutique avant la rentrée académique 2004-2005 poursuit ses études selon le plan d'études du cycle bachelor (chapitre 2 du présent règlement).

2 L'étudiant qui a passé avec succès l'examen propédeutique II avant la rentrée académique 2004-2005 poursuit ses études selon le plan d'études de la 3^e année (chapitre 3 du présent règlement).

3 L'étudiant qui a échoué l'examen propédeutique II et qui est autorisé à entreprendre une seconde tentative poursuit ses études en commençant le cycle bachelor. La seconde tentative consiste à réussir l'examen de 2^{ème} année (art. 6) en une année.

4 L'étudiant ayant obtenu les 60 crédits de la 3^{ème} année avant la rentrée académique 2004-2005 commence ses études de master selon le présent règlement.

5 L'étudiant qui a commencé la 4^{ème} année en 2003-2004 poursuit ses études selon le règlement transitoire pour le 9^{ème} semestre + 8^{ème} semestre si « stage » en 2003-2004 (chapitre 4).

Chapitre 1 : Cycle propédeutique

Art. 3 - Examen propédeutique

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

	coefficient
Branches d'examen (session d'été ou d'automne)	
1. Analyse I, II (écrit)	4
2. Algèbre linéaire I,II (écrit)	2
3. Physique générale I, II (écrit)	3
4. Electronique I, II (écrit)	2
5. Introduction aux systèmes de comm. (écrit)	2

Branches de semestre

6. Electronique I, II (hiver+été)	1
7. Programmation orientée objets I, II (hiver+été)	3
8. Systèmes logiques (été)	2
9. Introduction aux systèmes inform. (hiver)	1
10. SHS : Cours d'initiation 1 (hiver)	0.25
11. SHS : Cours d'initiation 2 (hiver)	0.25
12. SHS : Cours d'initiation 3 (été)	0.25
13. SHS : Cours d'initiation 4 (été)	0.25

Chapitre 2 : Cycle bachelor

Art. 4 - Organisation

1 Les enseignements du bachelor sont répartis en quatre blocs A, B, C, et D et deux groupes I et II.

2 Le groupe des branches à option se compose de toutes les branches figurant dans la liste du plan d'études intitulée "Options" sous la rubrique "Bachelor".

3 Deux cours, comptant pour un maximum de 6 crédits au total, peuvent être choisis en rubrique "Dominante Entreprendre" ou en dehors de la liste décrite à l'alinéa 2. Les cours pris en dehors de cette liste doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section qui fixe le nombre de crédits à leur attribuer.

Art. 5 - Sessions d'examens

1 En 2^{ème} année, les branches semestrielles sont examinées à la session qui suit immédiatement la fin des cours, soit à la session de printemps ou à la session d'été, et les branches annuelles sont examinées à la session d'été ou à la session d'automne.

2 En 3^{ème} année, toutes les branches sont examinées à la session qui suit immédiatement la fin des cours, soit à la session de printemps ou à la session d'été.

Art. 6 - Examen de 2^{ème} année

1 Le **bloc A** est réussi lorsque les **18 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen (session été ou automne)	
1. Analyse III, IV (écrit)	9
2. Probabilité et statistique I, II (écrit)	6
Branches d'examen (session été)	
3. Analyse numérique (écrit)	3

2 Le **bloc B** est réussi lorsque les **22 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen (session été ou automne)	
1. Electromagnetisme I, II (écrit)	6
2. Physique générale III, IV (écrit)	9
Branches de semestre	
3. Architectures des ordinateurs I (hiver)	4
4. SHS : atelier I,II (hiver+été)	3

3 Le **bloc C** est réussi lorsque les **20 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen (session d'été)	
1. Algorithmique (écrit)	6
2. Réseaux informatiques (écrit)	4
Branches d'examen (session été ou automne)	
3. Circuits et systèmes I, II (écrit)	6
Branches de semestre	
4. Programmation III (hiver)	4

Art. 7 -Examen de 3^{ème} année (dès 2005/2006)

1 Le **bloc D** est réussi lorsque les **32 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen (session printemps)	
1. Concurrence (écrit)	2
2. Modèles stochastiques pour les comm. (écrit)	6
3. Recherche opérationnelle (écrit)	3
4. Traitement des signaux pour les comm. (écrit)	6
Branches d'examen (session été)	
5. Introduction to information systems (écrit)	4
6. Principles of digital communications (écrit)	6
Branches de semestre	
7. SHS : cours de spécialisation I,II (hiver+été)	5

2 Les **28 crédits** suivants s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche :

	crédits
Branches d'examen ou de semestre	
1. Cours à option	16
2. Projet en systèmes de communication I (hiver ou été)	12

Chapitre 3 Examen d'admission au master (3^{ème} année, valable seulement en 2004-2005)

Art. 8 – Organisation

1 Les branches de l'examen d'admission au master se divisent en deux blocs A et B et deux groupes I et II.

2 Le groupe I des branches à option se compose de toutes les branches figurant dans la liste intitulée "Options" sous la rubrique "3^{ème} année" du plan d'études 2004-2005. 16 crédits doivent être obtenus parmi ces cours.

3 Deux cours, comptant pour un maximum de 6 crédits au total, peuvent être choisis en rubrique "Dominante Entreprendre" ou en dehors de la liste décrite à l'alinéa 2. Les cours pris en dehors de cette liste doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section qui fixe le nombre de crédits à leur attribuer.

Art. 9 - Examen d'admission au cycle Master

1 Le **bloc A** est réussi lorsque les **21 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen (session de printemps)	
1. Modèles stochastiques pour les comm.	6
2. Recherche opérationnelle	3
3. Traitement des signaux pour les comm.	6
Branches d'examen (session d'été)	
4. Principles of digital communications (été)	6

2 Le **bloc B** est réussi lorsque les **11 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen (session de printemps)	
1. Introduction to information systems (été)	4
Branches d'examen (session d'été)	
2. Concurrence (hiver)	2
Branches de semestre	
3. SHS : cours de spécialisation I,II (hiver+été)	5

3 Les **28 crédits** suivants s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche :

	crédits
Branches d'examen ou de semestre	
1. Cours à option	16
2. Projet en systèmes de communication I (hiver ou été)	12

Art. 10 - Sessions d'examens

Toutes les branches sont examinées à la session qui suit immédiatement la fin des cours, soit à la session de printemps ou à la session d'été.

Chapitre 4 (valable seulement en 2004-2005) : 9ème semestre + 8ème semestre si « stage » en 2003-2004

Art. 11

En dérogation à l'art.9 al.6 de l'ordonnance sur le contrôle des études, les étudiants qui ont commencé leur 4ème année en 2003-2004 demeurent soumis au règlement 2003-2004.

Chapitre 5 (4ème année): Cycle master

Art. 12 - Organisation

1 Les étudiants choisissent de suivre leur programme Master soit à l'EPFL soit à Eurécom. Pour les étudiants qui ont choisi de poursuivre leurs études à Eurécom, les conditions de réussite du cycle master et du projet de master sont régies par le règlement d'Eurécom sur les études.

2 Les enseignements du cycle master sont répartis en deux groupes et un bloc. Le groupe I est constitué des cours obligatoires et le groupe II des cours à options. Le bloc A est constitué du projet et de l'enseignement SHS.

3 Les crédits du groupe II peuvent être obtenus parmi toutes les branches figurant dans la liste intitulée "Options" sous la rubrique "Master" du plan d'études de la section. Parmi les 42 crédits exigés, 30 crédits peuvent être pris comme mineur externe à la section avec l'accord préalable du directeur de section.

4 Les branches du groupe I prises en supplément des 30 crédits exigés peuvent être validées en tant qu'options dans le groupe II.

5 Des cours, comptant pour un maximum de 15 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste intitulée "Options" sous la rubrique "Master" du plan d'études de la section. Ces cours doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section qui fixe le nombre de crédits à leur attribuer.

Art. 13 - Sessions d'examens

1 Les branches semestrielles sont examinées en fin de semestre.

2 Les branches annuelles sont examinées en fin de semestre à la session d'été

Art. 14 - Examen du cycle master

1 Le groupe I est réussi lorsque 30 crédits sur les 43 offerts sont obtenus.

crédits

Branches d'examen (session de printemps)

1. Advanced digital communications	7
2. Cryptography and security	7
3. Distributed information systems	4
4. Distributed algorithms	4
5. Information theory and coding	7
6. TCP/IP networking	5
7. Mobile networks	4

Branches d'examen (session d'été)

8. Statistical signal processing and applications	5
---	---

2 Dans le groupe II, 42 crédits doivent être acquis de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

3 Le bloc A est réussi lorsque les 18 crédits sont obtenus.
crédits

Branches de semestre

1. Projet en systèmes de communication II (12 crédits) (hiver ou été)	12
2. Projet STS (hiver + été)	6

Art. 15 - Spécialisations et mineurs

1 Le Master avec un mineur de spécialisation est accordé si l'étudiant a acquis 30 crédits de cours à option pris dans la liste des cours de la spécialisation et s'il a réussi le projet de master.

2 Le Master avec un mineur externe est accordé si l'étudiant a acquis 30 crédits d'un programme de mineur et s'il a réussi le projet de master.

3 Il est possible de combiner une spécialisation avec un mineur.

Chapitre 6 : Dispositions finales et transitoires

Art. 17 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable aux examens correspondant au plan d'études 2004/2005. Il annule et remplace le règlement d'application du contrôle des études de la section Systèmes de communication de l'EPFL du 26 mai 2004 sauf pour la situation décrite à l'art. 11 pour laquelle ce dernier demeure applicable.

24 mai 2004 Au nom de la direction de l'EPFL

Le président, P. Aebischer

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



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTÈMES DE
COMMUNICATION**

Cycle

Propédeutique

(1ère année)

2004 / 2005

<i>Titre:</i> ANALYSE I			<i>Title:</i> ANALYSIS I	
<i>Enseignant:</i> Jacques DOUCHET, chargé de cours EPFL/MA				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 112</i>
SYSTÈMES DE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION				<i>Cours</i> 4
.....				<i>Exercices</i> 4
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etude du calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable

GOALS

Study of differential and integral calculation for one-variable functions.

CONTENU

Corps des nombres réels
Suites de nombres réels
Séries numériques
Introduction aux nombres complexes
Fonctions d'une variable (limite, continuité et dérivée)
Développements limités - Formule de Taylor
Comportement local d'une fonction
Fonctions particulières (logarithme, exponentielle, puissance et hyperboliques)
Séries entières
Intégrales
Intégrales généralisées.

CONTENTS

Fields of real numbers
Series of real numbers
Numerical series
Introduction to complex numbers
Functions of a single variable (limit, continuity, derivative)
Finite series – Taylor's formula
Local behavior of a function
Special functions (logarithm, exponential, power and hyperbolic)
Entire series
Integral calculus
Generalized integrals.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra et exercices en salle.	FORME DU CONTROLE:	
BIBLIOGRAPHIE:	J. Douchet, Analyse 1, Recueil d'exercices résolus et aide-mémoire, PPUR. J. Douchet et B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral, Vol. I, PPUR.	Contrôle continu	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		EXAMEN	
<i>Préalable requis:</i>		Branche d'examen	
<i>Préparation pour:</i>			

Branche d'examen écrit

Titre: ANALYSIS I IN DEUTSCHER SPRACHE		Title: ANALYSE I EN ALLEMAND		
Enseignant: Klaus –Dieter SEMMLER, chargé de cours EPFL/ MA				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 112
SYSTÈMES DE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 4
.....				Pratique

ZIELSETZUNG

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

OBJECTIFS

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

INHALT

Reelle Zahlen
Folgen und Reihen
Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit
Komplexe Zahlen
Differentialrechnung von Funktionen von \mathbb{I} in \mathbb{R} nach \mathbb{I} in \mathbb{R}
Integration, Stammfunktionen
Verallgemeinerte Integrale
Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung

CONTENU

Nombres réels
Suites et séries
Fonctions, limites et continuité
Nombres complexes
Calculs différentiels des fonctions de \mathbb{I} en \mathbb{R}
Intégration, primitives
Intégrales généralisées
Equations différentielles de premier et deuxième ordre

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Vorlesung mit Uebungen in Gruppen. Cours, exercices en groupes	Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f) Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f).	FORME DU CONTROLE: Abzugebende Uebungen Exercices à rendre
BIBLIOGRAPHIE:	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben (Skript) Sera communiqué au cours (Polycopié)	EXAMEN Branche d'examen écrit
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Basisvorlesung Cours de base	
<i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	Analysis II / Analyse II	

Titre: ANALYSIS II IN DEUTSCHER SPRACHE		Title: ANALYSE II EN ALLEMAND		
Enseignant: Klaus-Dieter SEMMLER, chargé de cours EPFL/MA				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 2
.....				Pratique

ZIELSETZUNG

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

OBJECTIFS

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

INHALT

Differentialrechnung von Funktionen von \mathbb{R}^n nach \mathbb{R}^m
 Grenzwerte und Stetigkeit, Extrema
 Gradient, Richtungsableitung, Kritische Punkte
 Differentialformen, Integrierende Faktoren
 Kurvenintegrale
 Integration über Gebiete im \mathbb{R}^2
 Die Green-Stokes Formel

CONTENU

Calculs différentiels des fonctions de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^m
 Limites, continuité, extrêma
 Gradient, dérivée directionnelle, points critiques
 Formes différentielles, facteurs intégrantes
 intégrales curvilignes
 Intégration sur des domaines en \mathbb{R}^2
 Formule de Green-Stokes

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

Titre: ALGÈBRE LINÉAIRE I		Title: LINEAR ALGEBRA I		
Enseignante : Amel CHAABOUNI, chargée de cours EPFL/MA				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				Exercices 1
.....				Pratique

OBJECTIFS

L'étudiant devra connaître 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

Systèmes d'équations linéaires: Réduction d'un système à la forme échelonnée, systèmes homogènes, systèmes inhomogènes, solution générale d'un système.

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

Déterminants: Définition, propriétés, développements suivant une ligne ou une colonne, règle de Cramer, calcul de l'inverse d'une matrice par la méthode des cofacteurs.

Transformations de l'espace: L'espace de dimension n , transformations affines et matricielles, produit scalaire euclidien, norme euclidienne, inégalité de Cauchy-Schwartz.

Espaces vectoriels: Vecteurs, combinaisons linéaires, familles libres, bases et notion de dimension, applications aux systèmes linéaires.

GOALS

Students should master matrix calculus and related mathematical techniques and be able to apply those methods in problems that arise in their area of specialisation.

CONTENTS

Systems of linear equations: Gaussian elimination, homogeneous and inhomogeneous systems, solution of an arbitrary system.

Matrix calculus: Sum and product of matrices, invertible matrices, bloc addition and multiplication, triangular and diagonal matrices, relations with systems of linear equations.

Determinants: Definition, properties, cofactor expansion, Cramer's rule, expression for the inverse of a matrix.

Transformations in Euclidean space: n -space, affine and matrix transformations, euclidean inner product and norm, Cauchy-Schwartz inequality.

Vector spaces: Vectors, linear combinations, linear independence, basis, dimension, applications to linear systems.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral, exercices en salle par groupes		FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Elementary Linear Algebra with Applications , par H. Anton et C. Rorres, John Wiley & Sons, 1994. Algèbre linéaire , par R. Cairolì, PPUR, 1991. Algèbre linéaire : Aide-mémoire, Exercices et Applications , par R. Dalang et A. Chaabouni, PPUR, 2001.		Exercices à rendre chaque semaine et travaux écrits
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i> Analyse II et III, Analyse numérique I et II		EXAMEN Branche d'examen écrit

Titre: ALGÈBRE LINÉAIRE II		Title: LINEAR ALGEBRA II	
Enseignant: Robert DALANG, professeur EPFL/MA			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 42	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	1
		Pratique	

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.

GOALS

Students should master the tools required to solves problems related to linearity, orthogonality and matrix diagonalisation.

CONTENU

Espaces vectoriels munis d'un produit scalaire: Produits scalaires dans les espaces de dimension finie et infinie, bases orthonormales, projection orthogonale, procédé d'orthogonalisation de Gram-Schmid, problème de la meilleure approximation, matrices orthogonales.

Valeurs propres et vecteurs propres: Définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, diagonalisation orthogonale des matrices symétriques.

Transformations linéaires: Applications linéaires, noyau, image et rang d'une application linéaire, transformations linéaires injectives, matrice d'une application linéaire, matrice d'un changement de base, transformation de la matrice d'une application linéaire dans un changement de base.

Applications diverses: Résolution de systèmes différentiels, utilisation des transformations affines en infographie, codes correcteurs d'erreurs, réalisation de stéréogrammes, chaînes de Markov.

CONTENTS

Inner product spaces: Inner products in finite and infinite dimensional spaces, orthonormal bases, orthogonal projection, Gram-Schmid procedure, least squares approximation, orthogonal matrices.

Eigenvalues and eigenvectors: Definition and properties, characteristic polynomial, diagonalisation of matrices, orthogonal diagonalisation of symmetric matrices.

Linear transformations: Definition, kernel, range and rank, injective transformations, matrix of a transformation, change of basis, effect of a change of basis on the matrix of a linear transformation.

Applications: Systems of linear differential equations, use of affine transformations in computer graphics, error-correcting codes, design of stereograms, Markov chains.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral, exercices en salle par groupes		FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Elementary Linear Algebra with Applications , par H. Anton et C. Rorres, John Wiley & Sons, 1994. Algèbre linéaire , par R. Cairoli, PPUR, 1991. Algèbre linéaire : Aide-mémoire, Exercices et Applications , par R. Dalang et A. Chaabouni, PPUR, 2001.		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		
<i>Préalable requis:</i>	Algèbre linéaire I	
<i>Préparation pour:</i>		EXAMEN Branche d'examen écrit

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE I		Title: PHYSICS I		
Enseignant: Majed CHERGUI, professeur EPFL/PH				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				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.

GOALS

To know and understand fundamental physics phenomena. To know, understand and master the «laws» (formulated in mathematical terms) that allow the description and the prediction of these phenomena. Applications to natural phenomena and technology

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. Lois de Newton. Gravitation. Mouvement central. Mouvement vibratoire. Forces de frottement.

5. Travail, Puissance et Energie

Energie cinétique, énergie potentielle, énergie mécanique, lois de conservation.

CONTENTS

I. MECHANICS

1. Introduction

2. Particle kinematics

Trajectory, velocity, acceleration.

3. Reference Frames

Translation and rotation.

4. Particle Dynamics

Momentum. Angular momentum. Forces. Torques. Newton's laws. Gravitation. Central forces. Oscillations. Friction forces.

5. Work, Power and Energy

Kinetic, potential and mechanical energies. Conservation of energy..

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec expériences en classe, exercices en classe.		FORME DU CONTROLE:	
BIBLIOGRAPHIE: Marcello Alonso, Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), InterEditions, Paris 1986 C. Gruber, Mécanique Générale, PPUR		Contrôle continu facultatif	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		EXAMEN	
Préalable requis: Progressivement Analyse I		Branche d'examen écrit	
Préparation pour: Physique Générale II, III, IV			

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE II		Title: PHYSICS II	
Enseignant: Majed CHERGUI, professeur EPFL/PH			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 84	
		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.

GOALS

To know and understand fundamental physics phenomena. To know, understand and master the «laws» (formulated in mathematical terms) that allow the description and the prediction of these phenomena. Applications to natural phenomena and technology

CONTENU

Suite du cours de Physique Générale I

I. MECANIQUE

5. Dynamique des Systèmes

Centre de masse. Moment cinétique. Energie. Solide indéformable.

6. Changements de Référentiels

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.

CONTENTS

Continuation of the course Physics I

I. MECHANICS

5. Systems Dynamics

Center of mass. Angular momentum. Energy. Rigid body.

6. Change of reference frames

7. Special Relativity

Lorentz transformation. Relativistic momentum and energy.

II. THERMODYNAMICS

1. Thermodynamic equilibrium

Pressure, temperature and internal energy. Equation of state.

2. Energy transfer

Work and heat. First law of thermodynamics.

3. Entropy

Second law of thermodynamics. Cycles. Efficiency.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra avec expériences en classe, exercices en classe.	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE:	Marcello Alonso, Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), InterEditions, Paris 1986. C. Gruber, Mécanique Générale, PPUR.	contrôle continu facultatif
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I et progressivement Analyse II	Branche d'examen écrit
<i>Préparation pour:</i>	Physique Générale III, IV	

Titre: PHYSIK I IN DEUTSCHER SPRACHE		Title: PHYSICS I IN GERMAN	
Enseignant: Rolf GOTTHARDT, chargé de cours EPFL/PH			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 56	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	2
		Pratique	

ZIELSETZUNG

Kennenlernen und Anwenden der allgemeinen Sätze der Kinematik und der Dynamik einzelner Massenpunkte.

Analysieren der Bewegungen von Materie-Systemen und Bestimmen der für ihre Bewegung verantwortlichen Kräfte.

GOALS

To learn and to apply the basic principles of kinematics and dynamics of single point masses.

Analysis of the movement of rigid bodies and determination of the forces which cause them to move.

INHALT

Kinematik des einzelnen Massenpunktes

Begriffe: Raum, Zeit
Bezugssysteme, Koordinatensysteme
Geschwindigkeit, Beschleunigung

Dynamik des einzelnen Massenpunktes

Begriffe: Masse, Kraft
Newton'sche Gesetze
Arbeit, Leistung, kinetische Energie
Erhaltungssätze

Kinematik von nicht-verformbaren Festkörpern

Eulersche Winkel
Rotationsvektor

Relative Bezugssysteme

Zerlegung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

CONTENTS

Kinematics of a point mass

Space, time
Reference frames and coordinate systems
Velocity, acceleration

Dynamics of a point mass

Mass, force
Newton's laws
Work, power, kinetic energy
Conservation laws

Kinematics of rigid bodies

Euler's angle
The rotational vector

Reference frames

Separation of velocity and acceleration

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra und Uebungen	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen	Uebungen, Klausuren, Schlussexamen
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i> Gute Arbeitskenntnisse in Mathematik und Physik	Branche d'examen écrit
<i>Préparation pour:</i> Physik	

Titre: PHYSIK II IN DEUTSCHER SPRACHE		Title: PHYSICS II IN GERMAN	
Enseignants: Rolf GOTTHARDT, chargé de cours EPFL/PH Wolfgang HARBICH, chargés de cours EPFL/PH			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 84	
		Par semaine:	
		Cours	4
		Exercices	2
		Pratique	

ZIELSETZUNG

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

GOALS

- To learn and apply principles of kinematics and dynamics of single point masses.
- Application of these laws for the determination of the stability and movement of systems of point masses and rigid bodies.
- To learn the basic laws of thermodynamics and to apply them to idealized systems. Investigation of engines, systems with multiple phases and chemical reactions..

INHALT

Mechanik, 2. Teil (Gotthardt)

- **Dynamik von Materie-Systemen und Festkörpern**
Massenschwerpunkt, Impuls,
Trägheitsmoment, Hauptachsen

- Lagrange'sche Mechanik

Thermodynamik, (Harbich)

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

Mehrphasensysteme und andere Anwendungen

CONTENTS

Mechanics, second part (Gotthardt)

- **Dynamics of single point masses and rigid bodies**
Center of mass, momentum, inertia, principal axes
- **Lagrange's mechanic**

Thermodynamics (Harbich)

- **The kinetic theory of gases**
- **The first and second law of thermodynamics**
- **Formalism of thermodynamics**

Systems with multiple phases and other applications

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra und Uebungen	FORME DU CONTROLE:	
BIBLIOGRAPHIE:	Empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen		Uebungen und Klausuren
			Schriftliches Schlussexamen
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		EXAMEN	
<i>Préalable requis:</i>	Physik I		Branche d'examen écrit
<i>Préparation pour:</i>	Physik III, IV		

<i>Titre:</i> PROGRAMMATION ORIENTÉE OBJETS II		<i>Title:</i> OBJECTS ORIENTED PROGRAMMING II	
<i>Enseignante:</i> Monika LUNDELL, chargée de cours EPFL/SC			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 2	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 70 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 3 <i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Approfondir les connaissances théoriques et pratiques en programmation orientée objets Java.
Appliquer les connaissances à un projet de programmation d'une certaine taille.

GOALS

Improve theoretical and practical programming skills in Java.
Apply the skills to a fairly large programming project.

CONTENU

Programmation orientée objets en Java:

- Construction et utilisation de paquets
- Modificateurs : private, protected, public
- Le contenu de l'API Java
- Traitement d'exceptions
- Flux, fichiers texte, fichiers binaires
- Construction d'une interface utilisateur graphique
- Composants graphiques de base
- Modèle d'événements
- Animation simple
- Applets
- Collections

Introduction facultative à quelques sujets de programmation avancés

Projet de programmation en Java :

Travail indépendant pendant 5-6 semaines dans un groupe 2 personnes

CONTENTS

Object-oriented programming in Java:

- Construction and use of packages
- Modifiers : private, protected, public
- Contents of the Java API
- Exception handling
- Streams, text files, binary files
- Construction of a graphical interface
- Basic graphical components
- Event model
- Basic animation
- Applets
- Collections

Optional introduction to some advanced programming topics

Programming project in Java :

Independent project work during 5-6 weeks in a group of 2 students

<p>FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices pratiques</p> <p>BIBLIOGRAPHIE: notes de cours et livre de référence</p> <p>LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:</p> <p><i>Préalable requis:</i> Programmation orientée objet I</p> <p><i>Préparation pour:</i></p>	<p>FORME DU CONTROLE:</p> <p>contrôle continu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - projet - un test écrit <p>EXAMEN</p> <p>Branche de semestre</p>
---	--

Titre: SYSTEMES LOGIQUES		Title: LOGICAL SYSTEMS		
Enseignant: Walter HAMMER, chargé de cours EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				Exercices
.....				Pratique 2

OBJECTIFS

Etude de la représentation binaire des nombres et des opérations arithmétiques binaires.

Etude des composants matériels logiques et numériques des systèmes de traitement de l'information: portes, bascules, registres, compteurs, circuits programmables (PAL, PLA, ROM).

Etude des modes de représentation des systèmes combinatoires et séquentiels: algèbre de Boole, tables de vérité, tables d'états, graphes des états.

Etude des méthodes de synthèse et de simplification des systèmes logiques combinatoires et séquentiels

CONTENU

- Formes de l'information
- Portes logiques
- Technologie des portes logiques
- Modes de représentation des systèmes combinatoires
- Systèmes combinatoires simples
- Systèmes combinatoires complexes
- Systèmes combinatoires programmables
- Modes de représentation des systèmes séquentiels
- Systèmes séquentiels synchrones simples
- Systèmes séquentiels synchrones complexes
- Systèmes séquentiels synchrones programmables
- Systèmes séquentiels asynchrones simples
- Tests théoriques
- Test pratique

GOALS

Study of the binary representation of numbers and of the binary arithmetic operations.

Study of the logical and numerical hardware components used in information treatment systems: gates, flip-flops, registers, counters, programmable circuits (PAL, PLA, ROM).

Study of the representation modes for combinatorial and sequential systems: Boolean algebra, truth tables, state tables, state graphs.

Study of synthesis and simplification methods for combinatorial and sequential logical systems.

CONTENTS

- Forms of information
- Logic gates
- Technology of logic gates
- Representation modes of combinatorial systems
- Simple combinatorial systems
- Complex combinatorial systems
- Programmable combinatorial systems
- Representation modes of sequential systems
- Simple synchronous sequential systems
- Complex synchronous sequential systems
- Programmable synchronous sequential systems
- Simple asynchronous sequential systems
- Theoretical tests
- Practical test

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées. J. Wakerly, "Digital design", Prentice Hall (3 rd edition).	deux travaux écrits un travail pratique
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i> Architecture avancée des ordinateurs	

Titre: INTRODUCTION AUX SYSTÈMES INFORMATIQUES		Title: INTRODUCTION TO COMPUTING SYSTEMS		
Enseignant: EDUARDO SANCHEZ, professeur EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1
.....				Pratique

OBJECTIFS

Le but est d'établir les fondations de l'informatique, afin de mieux préparer les étudiants aux cours d'approfondissements ultérieurs. Les systèmes informatiques seront présentés comme une hiérarchie des machines virtuelles, dont les différents rôles seront décrits. La structure de base des ordinateurs sera expliquée, en montrant comment une instruction est exécutée et comment les différents types de données sont représentés. Une introduction sera donnée également aux systèmes d'exploitation ainsi qu'aux différents outils et applications de développement du logiciel (compilateur, linker, loader, etc).

CONTENU

1. Introduction.
2. Histoire de l'informatique.
3. Niveaux d'abstraction.
4. Langages de haut niveau.
5. Représentation de l'information : systèmes de numération.
6. Représentation de l'information : nombres entiers et réels.
7. Représentation de l'information non numérique
8. Organisation de base d'une machine de von Neumann.
9. Langages machine.
10. Traduction des langages.
11. Systèmes d'exploitation.
12. Systèmes logiques : algèbre booléenne.
13. Systèmes logiques : technologie.
14. Test.

GOALS

The goal is to establish the foundations of informatics, in order to better prepare the students for the more in-depth future courses. Computing systems will be presented as a hierarchy of virtual machines, all of which will be described. The basic structure of computers will be explained, by showing how an instruction is performed and how different data types are represented. An introduction will be also given to operating systems, and to various tools and applications for software development (compiler, linker, loader, etc).

CONTENTS

1. Introduction.
2. History of the computer.
3. Levels of abstraction.
4. High-order languages.
5. Information representation : numerical systems.
6. Information representation : integer and floating-point numbers.
7. Representation of nonnumeric data.
8. Basic organization of a von Neumann machine.
9. Assembly language.
10. Language translation principles.
11. Operating systems.
12. Digital systems : Boolean algebra.
13. Digital systems : technological aspects.
14. Test

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié J. S. Warford, Computer Systems, Jones and Bartlett Publishers, 1999	contrôle continu examen
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	EXAMEN Branche de semestre
"Systèmes logiques", "Architecture des ordinateurs", "Programmation", "Compilation", "Systèmes d'exploitation"	

Titre: ELECTRONIQUE I		Title: ELECTRONIC I		
Enseignant: Adrian IONESCU, professeur EPFL/EL				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				Exercices 1
.....				Pratique

OBJECTIFS

Connaître et appliquer les principes fondamentaux de l'électronique. Connaître, analyser et modéliser les composants (micro)électroniques passifs et actifs. Comprendre que l'électronique de nos jours signifie microélectronique.

GOALS

Basic understanding and use of electronics fundamentals. Knowledge, analysis and modeling of passive and active (micro)electronics devices. Realize that nowadays electronics means microelectronics.

CONTENU

1. Introduction à l'électronique : lois fondamentales utilisées en électrotechnique et électronique
2. Composants passifs linéaires : R, L, C et leur utilisation en applications circuits RC
3. Composants passifs non-linéaires à semiconducteurs (diodes à jonctions)
4. Transistor MOS : composant et cellule essentielle de la microélectronique moderne. Modèles analogique et digital. Applications de base.
5. Transistor bipolaire. Modèles et applications

CONTENTS

1. Introduction to electronics : fundamental laws in electrotechnics and electronics
2. Passive linear R, L, C components: RC circuits
3. Passive non-linear semiconductor devices (junction diodes)
4. The MOS transistor : unique device of modern microelectronics. Analog and digital modeling. Basic applications.
5. Bipolar transistor. Modeling and applications.

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

- BIBLIOGRAPHIE:**
1. Notes polycopiées
 2. A.S. Sedra and K.C. Smith, Microelectronics Circuits, Oxford Univ. Press, 1998.
 3. A.P. Malvino, Principes d'électronique, McGraw-Hill, 1988.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

FORME DU CONTROLE:

un examen partiel écrit (obligatoire)
un examen final écrit (obligatoire)

EXAMEN

Branche de semestre

Titre: ELECTRONIQUE II		Title: ELECTRONIC II		
Enseignant: Adrian IONESCU, professeur EPFL/EL				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 70
SYSTÈMES DE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				Exercices 1
.....				Pratique 2

OBJECTIFS

Connaître et utiliser les principales fonctions électroniques. Introduction aux divers circuits électroniques ; essentiellement à base d'amplificateur opérationnel.

GOALS

Understanding and application of main electronics functions. Introduction to various electronic circuits; essentially operational amplifier based applications.

CONTENU

1. Amplificateurs : notions de base
2. Amplificateur opérationnel et réaction
3. Applications de la réaction négative. Circuits linéaires et non-linéaires à amplificateur opérationnel
4. Applications de la réaction positive. Circuits à amplificateur opérationnel : bascules et oscillateurs.
5. Convertisseurs N/A et A/N

CONTENTS

1. Amplifiers: basics
2. Operational amplifier and feedback
3. Applications of negative feedback. Linear and non-linear operational amplifier based circuits
4. Applications of positive feedback. Circuits based on operational amplifiers: flip-flops and oscillators.
5. D/A and A/D converters

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en salle.		FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE:		un examen partiel écrit (obligatoire)
1. Notes polycopiées		un examen final écrit (obligatoire)
2. A.S. Sedra and K.C. Smith, Microelectronics Circuits, Oxford Univ. Press, 1998.		
3. A.P. Malvino, Principes d'électronique, McGraw-Hill, 1988.		
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>		Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i>		

Titre: INTRODUCTION AUX SYSTÈMES DE COMMUNICATIONS		Title: INTRODUCTION TO COMMUNICATION SYSTEMS	
Enseignants: Luciano SBAIZ, chargé de cours EPFL/SC Patrick THIRAN, professeur EPFL/SC Rüdiger URBANKE, professeur EPFL/SC			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 1	Oblig. <input checked="" type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/>
		Heures totales: 42 Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique	

OBJECTIFS

Malgré une grande diversité et variété, les systèmes de communications ont néanmoins en commun nombre de blocs constitutifs fondamentaux.

Dans ce cours nous étudierons l'exemple familier du CD.
Comment représenter la musique sous forme numérique ?
En quoi consiste l'écoute de façon répétée et fidèle de la musique enregistrée sur un CD ?

GOALS

Although communication systems come in many varieties and flavors they nevertheless share many common fundamental building blocks.

In this course we will look at the familiar example of a CD.
What does it take to represent music in digital form and to be able to repeatedly and reliably listen to music stored on a CD

CONTENU

Nous parlerons des 4 ingrédients essentiels d'un tel système:

1. Représenter les ondes sonores continues par des échantillons (échantillonnage)
2. Quantifier les échantillons et les compresser (codage source)
3. Protéger l'information numérique contre les erreurs de lecture (corrections d'erreurs)
4. Protéger l'information contre un accès non-autorisé (cryptographie)

CONTENTS

We will talk about the following four essential ingredients of such a system:

1. Represent the continuous audiowares by samples (sampling)
2. Quantize the samples and compress them (source coding)
3. Protect the digital information against errors in the read process (error correction)
4. Protect the information against unauthorized access (cryptography)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex-cathedra + exercices	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Polycopiés	EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Branche d'examen
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i> Cours de SSC des semestres 3 à 9	

Titre: SÉMINAIRES EN SYSTÈMES DE COMMUNICATIONS		Title: SEMINARS IN COMMUNICATION SYSTEMS	
Enseignant: Imad AAD, chargé de cours EPFL/SC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
			Heures totales: 14
			Par semaine:
			Cours 1
			Exercices
			Pratique

OBJECTIFS

Savoir de quoi traitent les différentes matières qui constituent la science des systèmes de communication. Ce cours est une initiation destinée à donner aux étudiants de première année un sentiment plus précis de la formation en Systèmes de Communication.

GOALS

Know what the different parts of communication system science are all about. This lecture is an introduction for students who intend to complete the curriculum in Communication Systems. The intention is to give an accurate idea of the content of other lectures in the curriculum. Gee, that's great.

CONTENU

La téléphonie et ses réseaux
Les communications par ordinateur, l'Internet, le Web
Le logiciel, son développement
Les composants électroniques
Le traitement du signal et des images
Les réseaux pour mobiles
La sécurité des communications
Communications audio-visuelles

CONTENTS

Telephony and telephone networks
Computer communication, the Internet, the world wide web
Software engineering
Electrical components
Signal and image processing
Networks and mobiles
Security of communication systems
Audio-visual communications

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	FORME DU CONTROLE:
BIBLIOGRAPHIE: Copie des transparents "Téléinformatique"	un examen partiel écrit (obligatoire)
	un examen final écrit (obligatoire)
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
Préalable requis:	Branche de semestre
Préparation pour: Cours de SSC des semestres 3 à 9	



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTÈMES DE
COMMUNICATION**

**Cycle Bachelor
Admission au Cycle Master
Cycle Master
Options et
Spécialisations**

2004 / 2005

<i>Title:</i> ADVANCED ANALYSIS I			<i>Titre:</i> ANALYSE AVANCEE I	
<i>Enseignant:</i> Hans-Jörg RUPPEN, chargé de cours EPFL/MA				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 56
SYSTÈMES DE	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i> 2
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

Give the foundations and the main results of the theory of measure and integration.
 Apply these results to probability theory and to the Fourier transform.
 More attention will be paid to applications, less attention to the completeness of proofs.

OBJECTIFS

Donner les bases et les résultats principaux de la théorie de la mesure et de l'intégration.
 Appliquer ces connaissances aux probabilités et aux transformées de Fourier.
 L'attention sera portée d'avantage sur les applications que sur les démonstrations complètes.

CONTENTS

- Rings and algebras of sets.
- Measures, measure of Lebesgue.
- Measurable mappings.
- Integration.
- Convergence theorems.
- Space L^p .
- Fourier transform.

CONTENUS

- Anneaux et algèbres d'ensembles.
- Mesure d'ensembles, mesure de Lebesgue.
- Applications mesurables.
- Intégrale de Lebesgue.
- Théorèmes de convergence.
- Espaces L^p .
- Transformée de Fourier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, avec séances d'exercices	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Analyse 3 et 4	Branche à examen oral	
<i>Préparation pour:</i>	Analyse fonctionnelle, probabilités, géométrie, équations aux dérivées partielles, calcul des variations.		

Title: ADVANCED ANALYSIS II		Titre: ANALYSE AVANCEE II	
Enseignant: Hans-Jörg RUPPEN, chargé de cours EPFL/MA			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	6,8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 56	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	2
		Pratique	

GOALS

For professor :

Present the foundations and the main results of functional analysis, which combines algebraic and topological structures.

Apply these results to the theory of differential and integral equations and to Fourier transform.

More attention will be paid to applications, less attention will be paid to the completeness proofs.

For student :

Know and apply this theory to concrete examples.

OBJECTIFS

Pour l'enseignement :

Présenter les notions fondamentales et les résultats principaux de l'analyse fonctionnelle qui réunit des structures algébriques et topologiques.

Appliquer ces connaissances à la théorie des équations différentielles et intégrales et aux transformées de Fourier.

L'attention sera portée plus sur les concepts et les applications que sur les démonstrations complètes.

Pour l'étudiant :

Connaître cette théorie et l'appliquer à des exemples concrets.

CONTENTS

- Normed vector spaces
- Banach and Hilbert space
- Linear functionals and linear operators
- Weak convergence
- Spectrum of a linear operator
- Compact operators
- Self-adjoints operators
- Fourier transform

CONTENUS

- Espaces vectoriels normés
- Espaces de Banach et de Hilbert
- Fonctionnelles linéaires et opérateurs linéaires
- Convergence faible
- Spectre d'un opérateur linéaire
- Opérateurs compacts
- Opérateurs auto-adjoints
- Transformée de Fourier

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices en salle	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	E. Kreyszig, introductory, Functional Analysis with Applications, Wiley	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Premier cycle		
<i>Préparation pour:</i>	Diplôme		
			Branche à examen oral

<i>Title:</i> ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURE		<i>Titre:</i> ARCHITECTURE AVANCEE DES ORDINATEURS	
<i>Enseignant:</i> Paolo IENNE, professeur-assistant EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTÈMES DE	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		<i>Heures totales:</i> 56	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i>	2
		<i>Exercices</i>	
		<i>Pratique</i>	2

GOALS

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

OBJECTIFS

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

CONTENTS

- Pushing processor performance to its limits:
 - Principles of Instruction Level Parallelism (ILP)
 - Register renaming techniques
 - Prediction and speculation
 - Compiler techniques for ILP
 - Simultaneous multithreading
 - Dynamic binary translation
 - Case studies
- VLSI embedded processors:
 - Specificities over stand-alone processors
 - Overview of DSPs and micro controllers for Systems-on-Chip
 - Configurable and customisable processors
 - VLSI design challenges

CONTENUS

- Augmenter au maximum la performance :
 - Principes de parallélisme au niveau des instructions
 - « Register renaming »
 - Prediction et speculation
 - Techniques de compilation pour ILP
 - « Simultaneous multithreading »
 - « Dynamic binary translation »
 - Etudes de cas
- Processeurs embarqués VLSI
 - Particularités par rapport aux processeurs non embarqués
 - Survol des DSP et des microcontrôleurs pour les Systems-on-Chip
 - Processeurs configurables et customisation
 - Problèmes d'implantation VLSI

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: J.L. Hennessy et D.A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 3 rd Edition, 2002.	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> Architecture des ordinateurs I et II	Branche à examen oral
<i>Préparation pour:</i>	

Title: ADVANCED COMPUTER GRAPHICS		Titre: INFOGRAPHIE AVANCÉE		
Enseignant: Daniel THALMANN, professeur EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTEMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 1
.....				Pratique

GOALS

This course will explain advanced concepts for modelling of graphical objects, transform them and give them realistic aspects. In particular, we will study natural phenomena using methods like fractals, L-systems, and particle systems. For the rendering, we will emphasize on complex problems of shadowing and lighting. Finally, a large part of the course will be dedicated to computer animation, particularly to problems of facial animation, crowd animation, behavioural animation, animation of deformable bodies, and cloth animation.

OBJECTIFS

Ce cours va expliquer des concepts avancés pour modéliser des objets graphiques complexes, les transformer et leur donner des aspects réalistes. On traitera, en particulier les phénomènes naturels à l'aide de méthodes comme les fractales, les L-systèmes et les systèmes de particules. Dans le domaine du réalisme, on étudiera les problèmes complexes d'ombrage et d'illumination. Enfin, la plus grande partie du cours sera consacrée à l'animation par ordinateur et plus particulièrement aux problèmes complexes de l'animation faciale, de l'animation de foules, de l'animation comportementale, de l'animation de corps déformables incluant les vêtements.

CONTENTS

1. GEOMETRIC MODELLING. Fractals, L-systems, solids
2. REALISM. Shadows, refraction, optimization of ray tracing, radiosity, natural phenomena
3. COMPUTER ANIMATION. Facial animation, physics-based animation, behavioral animation, crowd animation, animation of deformable bodies, cloth animation

CONTENUS

1. MODELISATION GEOMETRIQUE. fractales, L-systèmes, solides
2. RENDU REALISTE. Ombre, réfraction, optimisation du lancer de rayons, radiosité, phénomènes naturels
3. ANIMATION PAR ORDINATEUR. Animation faciale, animation basée sur la physique, animation comportementale, animation de foules, animation de corps déformables, animation de vêtements

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, films, demos	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Et�
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche � examen écrit avec contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> ADVANCED DATABASES		<i>Titre:</i> BASES DE DONNÉES AVANCÉES		
<i>Enseignants:</i> Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/IN Christelle VANGENOT, chargée de cours EPFL/IN Fabio PORTO, enseignant EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION				<i>Cours</i> 3
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 3
.....				<i>Pratique</i>

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.

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.

CONTENTS

- Object-oriented database management systems (DBMSs). Case study. Critical analysis of object-oriented DBMSs and their languages.
- Object-relational DBMSs Case study: Oracle. Databases in a distributed environment: distributed databases, federated databases, multidatabases. Case study.
- Database design in cooperative systems: database integration.
- Database reverse engineering.
- Modeling and reasoning in deductive database systems.
- Modeling of active database systems.
- Spatial and temporal information systems.
- Databases on/for the WEB.
- Multimedia Databases.
- Data Warehousing, data mining.

CONTENUS

- Etude et analyse critique des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) orientés-objets et de leurs langages.
- Etude des SGBD relationnel-objet. Application pratique sur le système Oracle 8.
- Bases de données dans un environnement distribué: BD réparties, BD fédérées, multi-bases. Application pratique.
- 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.
- Modélisation et fonctionnement des systèmes actifs.
- Systèmes d'information à références spatiales ou temporelles.
- Bases de données sur WEB
- Bases de données multimédias.
- Entrepôts de données. Fouille de données

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais, Ex cathedra; exercices en classe; projets.		NOMBRE DE CREDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: notes de cours et liste de livres recommandés		SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> Bases de données relationnelles		Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>		

Title: ADVANCED DIGITAL COMMUNICATIONS		Titre: COMMUNICATIONS NUMÉRIQUES AVANCÉES			
Enseignant: Suhas DIGGAVI, professeur EPFL/SC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Core Course	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION	7,9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Cours 4
.....					Exercices 2
.....					Pratique

GOALS

This course is a sequel to the course "Principles of digital communications."

We will discuss advanced digital signal processing techniques, which are commonly employed in modern communications devices.

CONTENTS

1. Review (hypothesis testing, inner product spaces transforms, sampling theorem, Nyquist criterion, complex Gaussian random variables, passband systems)
2. Transmission over Linear Time-Invariant Channels
 - Equivalent discrete time channel and whitening filter
 - Maximum likelihood sequence estimator: Viterbi algorithm; maximum a-posteriori detection: BCJR algorithm.
 - Linear estimators
 - Equalizers (minimum mean squared, zero forcing criterion, decision feedback)
 - OFDM
 - Channel estimation.
3. Wireless communication
 - Propagation channel
 - Detection for wireless channels
 - Diversity: time, frequency and space.
4. Multiuser communication
 - Access techniques: CDMA, TDMA, FDMA
 - Direct sequence spread spectrum CDMA
 - Multiuser detection: Optimal and linear multiuser detectors.
5. Connections to information theory
 - Transmission over Linear time invariant channels: Waterfilling
 - Performance of OFDM and decision feedback equalizers.

OBJECTIFS

Ce cours est une suite du cours "Principes de communications numériques".

Nous discuterons des techniques de traitement de signaux numériques avancés qui sont communément employés dans les dispositifs modernes de communication.

CONTENU

1. Révision
2. Transmission sur des canaux linéaires stationnaires
3. Communications à utilisateurs multiples
4. Comment approcher la capacité: indications de la Théorie de l'Information

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra + exercices	NOMBRE DE CREDITS	7
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Principles of digital communications		
<i>Préparation pour:</i>			Branche d'examen écrit

Title: ADVANCED DIGITAL DESIGN		Titre: CONCEPTION AVANCÉE DE SYSTÈMES NUMERIQUES		
Enseignant: Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	6,8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 2
.....				Pratique

GOALS

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

OBJECTIFS

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

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.

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra; exercices en salle de stations	NOMBRE DE CREDITS	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>			

<i>Title:</i> ALGEBRA FOR DIGITAL COMMUNICATION		<i>Titre:</i> ALGÈBRE POUR COMMUNICATIONS NUMÉRIQUES	
<i>Enseignante:</i> Eva BAYER FLUCKIGER, professeure EPFL/MA			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 7,9	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>	

GOALS

Give the basic notions of algebra needed for certain topics of numerical communication.

OBJECTIFS

Apporter les notions d'algèbre nécessaires pour certains sujets de communication numérique.

CONTENTS

1. Basic arithmetic
2. Congruences and congruence classes
3. Rings and fields
4. Groups
5. Polynomials
6. Finite fields

CONTENUS

1. Rappels arithmétiques
2. Congruences et classes de congruences
3. Anneaux et corps
4. Groupes
5. Polynômes
6. Corps finis

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices en salle	NOMBRE DE CREDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: L.N. Childs « A concrete introduction to higher Algebra », Springer	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTROLE: Branche à examen écrit

Titre: ALGORITHMIQUE		Title: ALGORITHMICS	
Enseignant: Amin SHOKROLLAHI, professeur EPFL/MA			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
		Heures totales: 84	
		Par semaine:	
		Cours	4
		Exercices	2
		Pratique	

OBJECTIFS

Connaître et savoir utiliser les notions de base des mathématiques théoriques et pratiques. Ce cours permettra au étudiants de résoudre des problèmes aux sciences de l'ingénieur et notamment en informatique.

Lectures en anglais. Support de cours et exercices en français.

CONTENU

Récurrance Mathématique

- Bases mathématiques, compter des régions, problème de coloration, formule d'Euler, codes de Gray, chemins d'arrêtes disjoints.

Analyse d'algorithmes

- Notation O, complexité en temps et espace, relations de récurrence

Structures de données

- Tableaux, listes chaînées, arborescences, monceaux, arbres AVL, tables de hachage, graphes

Planifier des algorithmes par induction

- Evaluer des polynômes, le problème de la vedette, algorithmes du type « diviser pour régner », programmation dynamique

Algorithmes gloutons

Tri et recherche

- Tri par fusion, tri panier, Quicksort, Heapsort, recherche dichotomique, recherché par interpolation, statistiques d'ordre

Algorithmes de graphes et structures de données

- Traverser des graphes, plus court chemin, arbres couvrants, fermeture transitive, décompositions, couplages, flux dans un réseau

Complexité

- Réductions polynomiales, NP-complétude

GOALS

The main objective of this course is to provide the students with theory and practice of the basic concepts and techniques in algorithmics. The course is designed to enable students to solve problems in engineering and computer science.

Lectures in English. Support materials and exercises in French.

CONTENTS

Mathematical Induction

- Mathematical background, counting regions, coloring problem, Euler's formula, Gray codes, edge-disjoint paths

Analysis of Algorithms

- O-notation, time and space complexity, recurrence relations

Data structures

- Arrays, linked lists, trees, heaps, AVL trees, hashing, graphs

Design of algorithms by induction

- Evaluating polynomials, the celebrity problem, divide-and-conquer algorithms, dynamic programming

Greedy Algorithms

Sorting and searching

- Merge sort, Bucket sort, Quicksort, Heapsort, binary search, interpolation search, order statistics

Graphs algorithms and data structures

- Graphs traversals, shortest paths, spanning trees, transitive closure, decompositions, matching, network flows

Complexity

- Polynomial reductions, NP-completeness

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Udi Manber, Addison Wesley publisher : Introduction to Algorithms : A creative approach, 1989 Cormen, Leiserson, Rivest, Stein : Introduction to Algorithms, MIT Press, 2001	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Alanalyse I,II, algèbre linéaire		Branche d'examen écrit
<i>Préparation pour:</i>			

Title: ANALOG AND MIXED-SIGNAL SYSTEMS MODELLING		Titre: MODELISATION DE SYSTEMES ANALOGIQUES ET MIXTES		
Enseignant: Alain VACHOUX, chargé de cours EPFL/EL				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 28
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique

GOALS

- To be able to create VHDL-AMS models of analog and mixed-signal components for simulation.
- To be able to create testbench models and to use verification techniques.
- To learn modeling guidelines.
- To develop a reference library of VHDL-AMS models.
- To get a working knowledge of a VHDL-AMS simulation tool.
- To position VHDL-AMS with respect to other hardware description languages (Verilog-AMS, SystemC-AMS).

CONTENTS

Introduction

Models in electronic design automation. Hardware description languages. Analog and mixed-signal simulation techniques.

The VHDL-AMS language

VHDL-AMS characteristics (language, design flow, modelling guidelines). VHDL-AMS model organization. Behavioural and structural VHDL-AMS modelling.

Modelling of analog components

Electrical primitives. Operational amplifier, OTA. Filters. PLL. Testbenches and verification techniques.

Modelling of mixed-signal components

A/D and D/A interfaces. A/D and D/A converters. PLL. CDR. Testbenches and verification techniques.

VHDL-AMS vs. Verilog-AMS and SystemC-AMS

Verilog-AMS and SystemC-AMS characteristics with examples. Comparison with VHDL-AMS. Common modelling techniques.

OBJECTIFS

- Etre capable de créer des modèles VHDL-AMS de composants analogiques et mixtes pour la simulation.
- Etre capable de créer des modèles de test et d'appliquer des techniques de vérification.
- Acquérir des règles de modélisation.
- Disposer d'une bibliothèque de modèles VHDL-AMS.
- Obtenir une connaissance pratique d'un outil de simulation VHDL-AMS.
- Situer VHDL-AMS par rapport à d'autres langages (Verilog-AMS, SystemC-AMS)

CONTENUS

Introduction

Notion de modèle et de langages de description de matériel. Techniques de la simulation analogique et mixte.

Le langage VHDL-AMS

Caractéristiques de VHDL-AMS (langage, flot de conception, règles de modélisation). Organisation d'un modèle VHDL-AMS. Modélisation comportementale et structurale analogique et mixte.

Modélisation de composants analogiques

Primitives électriques. Amplificateur opérationnel, OTA. Filtres. PLL. Modèles de test et techniques de vérification.

Modélisation de composants mixtes

Interfaces A/N et N/A. Convertisseurs A/N et N/A. PLL. CDR. Modèles de test et techniques de vérification.

VHDL-AMS vs. Verilog-AMS et SystemC-AMS

Caractéristiques des langages Verilog-AMS et SystemC-AMS avec exemples. Comparaison avec VHDL-AMS. Techniques de modélisation communes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais avec exemples et exercices pratiques intégrés	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées, précis de syntaxe VHDL-AMS	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Outils informatiques (module VHDL) Modélisation de systèmes numériques		Branche à examen oral
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: ANALYSE III		Title: ANALYSIS III		
Enseignant: Jacques RAPPAZ, professeur EPFL/SB/SMA				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 70
SYSTÈMES DE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 3
.....				Exercices 2
.....				Pratique

OBJECTIFS

Présenter les outils de l'analyse vectorielle et de l'analyse de Fourier indispensables aux applications.

GOALS

To present the tools of vectorial analysis and of complex analysis needed for applications.

CONTENU

Analyse vectorielle :

Intégrales curvilignes, intégrales de surface, intégrales de volumes.
Opérateurs gradient, divergence et rotationnels.
Théorèmes de Stokes, formules de Green, théorème de la divergence.
Coordonnées curvilignes orthogonales.
Fonctions harmoniques et équations de Laplace.

Analyse complexe :

Fonctions complexes.
Equations de Cauchy-Riemann.
Intégrales complexes. Formule de Cauchy.
Séries de Laurent et théorème des résidus.
Transformations conformes et applications.

CONTENTS

Vectorial Analysis :

Curvilinear integrals, surface integrals, volume integrals.
gradient, divergence, curl operators.
Stokes theorem, Green's formula, divergence theorem.
Orthogonal curvilinear coordinates.
Harmonic functions and Laplace equations.

Complex Analysis :

Complex functions.
Cauchy-Riemann's equations.
Complex integration. Cauchy's formula.
Laurent's series and residues theory.
Conform transformation and applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en salle.	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	K. Arbenz et A. Wohlhauser : "Compléments d'analyse", PPUR.	SESSION D'EXAMEN	Eté, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I et II.		
<i>Préparation pour:</i>			
			Branche d'examen écrit

Titre: ANALYSE IV		Title: ANALYSIS IV	
Enseignant: Jacques RAPPAZ, professeur EPFL/ MA			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
			Heures totales: 56
			Par semaine:
			Cours 2
			Exercices 2
			Pratique

OBJECTIFS

Donner quelques notions sur les équations différentielles et les équations aux dérivées partielles.
Présenter les outils de l'analyse complexe indispensables aux applications.

GOALS

To give some notions about ordinary differential equations and partial differential equations.
Present the tools of complex analysis needed for applications.

CONTENU

Analyse de Fourier :

Séries de Fourier.
Problème de la chaleur et séries de Fourier.
Transformée de Fourier et transformée de Fourier discrète.
Transformée de Laplace.
Applications.

Equations différentielles et équations aux dérivées partielles:

Equations différentielles ordinaires et systèmes différentiels.
Equations elliptiques : problème de Poisson.
Equations paraboliques : problème de la chaleur.
Equations hyperboliques : problème de transport, équation des ondes.

CONTENTS

Fourier's Analysis :

Heat problem and Fourier series.
Fourier transform and discrete Fourier transform.
Fast Fourier transform.
Applications.

Ordinary differential equations and partial differential equations :

Ordinary differential equations and differential systems.
Elliptic equations : Poisson's problem.
Parabolic equations : heat equation.
Hyperbolic equations : Transport problem, waves equation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en salle.	NOMBRE DE CREDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: K. Arbenz et A. Wohlhauser : "Variables complexes", PPUR.	SESSION D'EXAMEN Eté, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse I, II et III. <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTROLE: Branche d'examen écrit

Titre: ANALYSE DE DONNÉES GÉNÉTIQUES			Title: STATISTICAL ANALYSIS OF GENETIC DATA	
Enseignant: Stephan MORGENTHALER, professeur EPFL/MA				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 2
.....				Pratique

OBJECTIFS

Présenter aux étudiants une introduction à la génétique des populations, à la génomique statistique et la biologie moléculaire computationnelle.

GOALS

This course offers the students an introduction to population genetics, to the field of statistical genomics and computational molecular biology.

CONTENU

- Gènes et genotype, segregation, équilibre de Hardy-Weinberg.
- Sélection et mutation, polymorphismes, marqueur génétique.
- Génétique des populations : composantes de variation, hérédité, sélection, inbreeding.
- Liaison génétique, croisement en retour, distance génétique.
- Déterminer l'ordre de locus, cartographie de gènes.
- Locus à effets quantitatifs (QTL), cartographie de QTL.
- Données moléculaires, recherche et comparaison de séquences génétiques.
- Reconstruction de phylogénies : méthodes basées sur des matrices de distances, méthodes de vraisemblance.

CONTENTS

- Genes and genotypes, segregation, Hardy-Weinberg equilibrium.
- Selection and mutation, polymorphisms, markers.
- Population genetics : components of variance, heritability, selection, inbreeding.
- Linkage, controlled crosses, genetic distance.
- Locus ordering. Gene mapping.
- Quantitative traits, QTL mapping.
- Molecular data, sequence alignment, sequence patterns.
- Phylogeny construction : distance matrix methods, likelihood methods.

**Pas donné en
2004/2005**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en classe	NOMBRE DE CREDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Liste de livres distribuée pendant le cours	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> Notions élémentaires de probabilités et statistiques	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i>	ANALYSE FONCTIONNELLE		<i>Title:</i>	FUNCTIONAL ANALYSIS	
<i>Enseignant:</i> Charles STUART, professeur EPFL/MA					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 56	
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>	
COMMUNICATION				<i>Cours</i>	2
.....				<i>Exercices</i>	2
.....				<i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Pour l'enseignement:

Présenter une théorie qui réunit structures algébriques et topologiques et qui chapeaute l'analyse classique, notamment la théorie des équations différentielles et intégrales.

Pour l'étudiant:

Connaître cette théorie et l'appliquer à des exemples concrets.

GOALS

For professor:

Present an abstract theory which combines algebraic and topological structures, and which rounds out classical analysis, particularly the theories of differential and integral equations.

For student:

Know and apply this theory to concrete examples.

CONTENU

- Espaces vectoriels normés
- Espaces de Banach et de Hilbert
- Fonctionnelles linéaires et opérateurs linéaires
- Théorèmes principaux sur les opérateurs linéaires
- Convergence faible
- Le spectre d'un opérateur linéaire
- Opérateurs compacts
- Opérateurs de Fredholm
- Opérateurs autoadjoints

CONTENTS

- Normed vector spaces
- Banach and Hilbert space
- Linear functionals and linear operators
- Main theorems for linear operators
- Weak convergence
- Spectrum of a linear operator
- Compact operators
- Fredholm operators
- Self-Adjoint operators

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra et exercices en salle	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	E. Kreyszig, introductory Functional Analysis with Applications, Wiley	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Premier cycle		
<i>Préparation pour:</i>	Diplôme		

Titre: ARCHITECTURE DES ORDINATEURS I		Title: COMPUTER ARCHITECTURE I		
Enseignant: Paolo IENNE, professeur assistant EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique 2

OBJECTIFS

Première partie : Initier l'étudiant à la conception d'un système digital complexe, et plus particulièrement à celle d'un processeur, en introduisant à cet effet les composants et les méthodes de synthèse adéquats. Il s'agit d'étudier la méthodologie de synthèse des machines algorithmiques: décomposition en unité de contrôle et unité de traitement, et synthèse de chacune d'elles. Le langage VHDL et des outils de simulation et de synthèse automatiques sont utilisés.

Deuxième partie : Initier l'étudiant à la structure des processeurs modernes et à l'arithmétique des ordinateurs.

GOALS

First part: Learn to design a complex digital system, with particular attention to processors. Introduce for that purpose modern design techniques and the necessary components. Study the design methodology of computing machines: partitioning into control unit and execution unit, logic synthesis of both. VHDL is used together with appropriate simulators and synthesis tools.

Second part: Introduction to modern processors and to computer arithmetic.

CONTENU

- Langage VHDL (I – IV)
- Mémoires et FPGAs
- Simulation et synthèse
- Décomposition en unité de contrôle et unité de traitement
- Processeurs (I – IV) : Introduction aux systèmes programmables, architecture au niveau du répertoire d'instructions, arithmétique des ordinateurs

CONTENTS

- VHDL (I – IV)
- Memories and FPGAs
- Simulation and logic synthesis
- Partitioning into control- and datapath-unit
- Processors (I – IV): Introduction to programmable systems, Instruction Set Architecture, Computer Arithmetics

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et laboratoires	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Wakerly, <i>Digital Design</i> , 3rd Ed., Prentice Hall, 2000 Patterson and Hennessy, <i>Computer Organization & Design</i> , 2nd Ed., Morgan Kaufmann, 1998	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Systèmes logiques		Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	Architecture des ordinateurs II, Architecture avancée des ordinateurs		

Titre: ARCHITECTURE DES ORDINATEURS II		Title: COMPUTER ARCHITECTURE I		
Enseignant: Paolo IENNE, professeur assistant EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique 2

OBJECTIFS

Comprendre la structure des processeurs modernes et en étudier l'architecture, en particulier du point de vue de l'implémentation des unités de traitement et de contrôle, de la maximisation de la performance (pipelining, ordonnancement dynamique, processeurs superscalaires et VLIW), ainsi que des techniques d'organisation du système ayant une influence sur les performances de la machine (mémoire cache, mémoire virtuelle, périphériques, etc.). Ces notions seront illustrées par l'étude des processeurs réels. Un processeur MIPS sera réalisé lors des travaux de laboratoire.

GOALS

Understand the structure of modern processors. Study the architecture primarily under the perspective of the datapath- and control-unit design, of the performance enhancement (pipelining, dynamic scheduling, superscalar, VLIW), and of the system organization choices which impact performance (caches, virtual memory, peripherals, etc.). The general notions will be illustrated with real processor examples. A MIPS processor will be designed during the practical sessions.

CONTENU

- Performance des ordinateurs
- Procédures
- Entrées/sorties, interruptions et exceptions
- Hiérarchies de mémoire : caches et mémoire virtuelle
- Augmenter la performance : pipelines, ordonnancement dynamique, processeurs superscalaires et VLIW
- Etudes des cas choisis parmi des processeurs récents

CONTENTS

- Computer performance
- Procedures
- Inputs/outputs, interrupts, and exceptions
- Memory hierarchy: caches and virtual memory
- Increasing performance: pipelining, dynamic scheduling, superscalar, and VLIW processors
- Case studies selected among recent processors

**Pas donné en
2004/2005**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et laboratoires	NOMBRE DE CREDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Patterson and Hennessy, <i>Computer Organization & Design</i> , 2nd Ed., Morgan Kaufmann, 1998	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs I	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i> Architecture avancée des ordinateurs	

Titre: ASPECTS BUSINESS DES SYSTÈMES D'INFORMATION		Title: BUSINESS ASPECTS OF INFORMATION SYSTEMS	
Enseignant: Alain WEGMANN, professeur EPFL/SC			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 5,6,7,8,9	Oblig. <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/>
		Heures totales: 84	
		Par semaine: 6	
		Cours 4	
		Exercices 2	
		Pratique	

OBJECTIFS

Le développement de systèmes d'informations implique d'intégrer la stratégie de l'entreprise, l'organisation de l'entreprise et la maîtrise des technologies à déployer.

Nous recommandons aux futurs ingénieurs qui désirent s'orienter vers le développement de systèmes d'information de prendre au moins un cours d'informatique de gestion à HEC / UNIL. Ces cours mettent l'accent sur les aspects stratégiques de l'informatique ainsi que sur les aspects organisationnels. La liste des cours recommandés est donnée ci-dessous.

CONTENU

- Gestion des technologies de l'information
Professeur Yves Pigneur
- Management de l'informatique
Professeur Silvio Munari
- Audit informatique
Professeur Jacky Akoka, CNAM
- Conception des systèmes d'information
Professeur Silvio Munari
- Intégration de systèmes
Professeur Thibault Estier

Pour plus d'information :

http://inforge.unil.ch/forma/home_f.htm

GOALS

Engineers, who want to develop information systems, have to understand the business strategy, and the organization of the company using the system, as well as they have to master the technological aspects of the system.

We recommend to student who wants to work in information system development, to take at least one course at HEC / UNIL. The courses provided by HEC put an emphasis on the strategic and organizational aspects of the information systems. A recommended list of course is given below.

CONTENTS

- Information system strategy
Prof. Yves Pigneur
- Information system management
Prof. Silvio Munari
- Audit informatique
Prof. Jacky Akoka, CNAM
- Information system conception
Prof. Silvio Munari
- System integration
Prof. Thibault Estier

For more information :

http://inforge.unil.ch/forma/home_f.htm

***Pas donné en
2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CREDITS 6
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps, Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTROLE:

Title: BIOMETRICS		Titre: SYSTÈMES BIOMÉTRIQUES	
Enseignant: Andrzej DRYGAJLO, chargé de cours EPFL/SC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 42	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	1
		Pratique	

GOALS

Introduction to analysis and interpretation of biometric data for biometric authentication, forensic biometrics and behavioral biometrics in man-machine communication.

To give students an advanced understanding of and competence with, the theories, concepts, technologies and techniques for the design, development and effective use of biometric systems.

CONTENTS

Fundamentals of Biometrics

Identity and Biometrics, Individuality of Biometric Data, Recognition, Verification, Identification and Authentication Analysis, Modeling and Interpretation of Biometric Data

Mathematical Tools, Sensing and Storage, Representation and Feature Extraction, Enrollment and Template Creation, Biometric System Errors, Evaluation of Biometric Systems Leading Biometric Technology

Physiological Characteristics (fingerprints, face (2D and 3D), hand geometry, palmprint, iris, retina), Behavioral Characteristics (dynamic signature, voice, gait, keystroke dynamics), Biological Traces (DNA, odour), Technologies under development, Synthetic Biometric Data Generation

Multimodal Biometrics

Biometric Standards

Small, Medium and Large Scale Biometric Systems

Integration of biometrics with other existing technologies (identity documents, smart cards, databases, e-technologies, transmission of biometric data)

Behavioral Biometrics in Human-Machine Communication

Securing Biometric Data and Systems

Biometric Encryption

Biometric Applications

Security (Physical and Logical Access), Law Enforcement and Forensic Applications, Government and Military Sector, Financial Sector, Healthcare, Travel and Immigration

Privacy and Legal Issues

OBJECTIFS

Introduction à l'analyse et l'interprétation de données biométriques pour l'identification des personnes, l'investigation criminalistique et l'analyse comportementale en communication homme-machine.

Comprendre et développer une compétence en théories, concepts, technologies et techniques de systèmes biométriques et leur utilisation efficace.

CONTENUS

Notions fondamentales de biométrie

Identité et biométrie, individualité de données biométriques, reconnaissance, vérification, identification, authentification.

Analyse, modélisation et interprétation de données biométriques

Outils mathématiques, capteurs et stockage, extraction de paramètres, enrôlement, gabarits, taux d'erreurs, évaluation de systèmes biométriques.

Les technologies biométriques

Caractéristiques physiologiques (empreintes digitales, visage, forme de la main, empreintes de paume, iris, rétine), Caractéristiques comportementales (signature dynamique, voix, démarche, frappe sur le clavier), Traces biologiques (ADN, odeur), Technologies expérimentales, Génération de données synthétiques.

Biométrie multi-modale

Standards biométriques

Systèmes biométriques à petite, moyenne et grande échelle

Intégration de systèmes biométriques aux autres technologies (documents d'identité, cartes à puce, bases de données, e-technologies, transmission de données)

Biométrie comportementale en communication homme-machine

Sécurité de systèmes et données biométriques

Cryptographie à base biométrique

Applications des systèmes biométriques

Protection de la vie privée et la législation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra complété par des exercices et démonstrations	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	R. Bolle, et al. , "Guide to Biometrics", Springer, 2004, et notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Traitement des signaux pour les communications		
<i>Préparation pour:</i>	Projets de semestre, de diplôme, thèses de doctorat		

Titre: CIRCUITS ET SYSTÈMES I		Title: CIRCUITS AND SYSTEMS I	
Enseignant: Martin HASLER, professeur EPFL/SC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 42	
		Par semaine:	
		Cours	1
		Exercices	2
		Pratique	

OBJECTIFS

L'étudiant maîtrisera les notions de circuits et de systèmes comme notions abstraites et comme modèles d'une réalité physique. Il saura décrire les circuits et les systèmes linéaires et non linéaires par des équations; les systèmes aussi bien à temps continu qu'à temps discret.

CONTENU

Notion d'un système

- généralités
- classification de systèmes
- propriétés générales des systèmes
- connexion de systèmes

Circuits : description d'un circuit

- équations entrée-sortie
- équations d'état

Notion de circuit

- généralités
- éléments de base
- connexions

Description d'un circuit

- notion de la théorie des graphes
- matrices liées à un graphe
- équations de Kirchhoff
- mise en équation d'un circuit

GOALS

The student will know the basic notions of circuits and systems as abstract objects and as models of a physical reality. he will be able to establish the equations for linear and non linear circuits and systems including discrete time systems

CONTENTS

Notion of a system

- generalities
- system classification
- general properties of systems
- system connection

Description of a system

- Input-output equations
- state equations

Notion of a circuit

- generalities
- basic elements
- connections

Description of a circuit

- notions from graph theory
- matrices related to graphs
- Kirchhoff's equations
- derivation of circuit equations

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra. Exercices sur papier et à l'ordinateur.	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié + CD-Rom, vol IV du Traité d'Electricité	SESSION D'EXAMEN	Eté, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I et II, algèbre linéaire.	Branche d'examen écrit	
<i>Préparation pour:</i>	Filtres électriques, phénomènes non linéaires.		

Titre: CIRCUITS ET SYSTÈMES II		Title: CIRCUITS AND SYSTEMS II		
Enseignant: Martin HASLER, professeur EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				Exercices 1
.....				Pratique

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de décrire qualitativement l'évolution temporelle de circuits linéaires et de systèmes linéaires analogiques et discrets et de la calculer dans le cas de circuits et systèmes simples. Il saura appliquer les propriétés générales et il saura se servir des concepts propres aux circuits et aux systèmes linéaires.

GOALS

The student will be capable of describing qualitatively the time evolution of linear circuits and linear analog and discrete systems. He will be able to calculate the solution for simple circuits and systems. He will be capable of applying the general properties and he will be able to use the notions that are specific for circuits and systems.

CONTENU

Résolution des équations d'un système linéaire discret

- résolution dans le domaine temporel
- analyse de la réponse forcée dans le domaine temporel
- résolution dans le domaine fréquentiel
- analyse des solution dans le domaine fréquentiel

Résolution d'un système analogique et résolution d'un circuit linéaire

- résolution dans le domaine fréquentiel
- résolution dans le domaine temporel

CONTENTS

Solution of the equations linear discrete systems

- solution in the time domain
- analysis of the forced response in the time domain
- solution in the frequency domain
- analysis of solutions in the frequency domain

Solution of the equations or .. linear analog systems and linear circuits :

- solution in the frequency domain
- solution in the time domain

Propriétés de circuits

- énergétique
- description d'un bipôle
- description d'un biporte

Properties of circuits :

- energy and power
- description of 1-parts
- description of 2-parts

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra. Illustration par exercices sur papier et à l'ordinateur.	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié et CD-Rom, vol IV du Traité d'Electricité	SESSION D'EXAMEN	Eté, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I, II et III, Algèbre linéaire I et II.	<i>Branche d'examen écrit</i>	
<i>Préparation pour:</i>	Filtres électriques, phénomènes non-linéaires		

Title: COLOR IMAGING		Titre: COLOR IMAGING		
Enseignante: Sabine SÜSTRUNK, professeure EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTEMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 1
.....				Pratique

GOALS

The non-linear processing of the human visual system is often neglected in the development of imaging systems, and color is regarded as « only » a three-dimensional extension to image processing algorithms. As a result, many algorithms are not as efficient for complex tasks, such as automatic image retrieval, and/or the resulting image quality not sufficient for many applications.

This course teaches students to apply the knowledge of how the human visual system processes color information to solve color image encoding and processing tasks. The students will also implement a mini-project based on one of the application topics.

CONTENTS

1. Review of color vision and colorimetry.
2. Color models and color difference formulae.
3. Physics of color image formation.
4. Color encoding and color spaces.
5. Color imaging systems
6. Multispectral imaging systems.
7. Illuminant detection and color constancy.
8. Chromatic adaptation.
9. Color appearance models.
10. Naturalness of color image reproduction.
11. Image rendering and retinex
12. Image quality and psychophysics.
13. Applications : color management, color image compression, color segmentation, device calibration and characterization, image reconstruction, image archiving, etc.

OBJECTIFS

Les systèmes de traitement d'images négligent souvent les non-linéarités du système visuel humain, et la couleur est simplement traitée comme une extension tridimensionnelle d'un système à valeurs de gris. De ce fait, nombre d'algorithmes ne sont pas efficaces lorsqu'ils essaient de tenir compte de la couleur - par exemple lors de recherches automatiques d'images dans une base de données - et les images résultant de ces algorithmes sont souvent de qualité insuffisante.

Ce cours apprend aux étudiants à appliquer les modèles du système visuel humain pour résoudre des problèmes de codage et de traitement des images de couleur. Les étudiants devront aussi réaliser un mini-projet basé dans l'un des domaines d'application.

CONTENUS

1. Révision de la vision en couleurs et de la colorimétrie
2. Modèles de couleurs et différences de couleurs
3. Physique de la formation des images en couleurs
4. Codage des couleurs et espaces de couleurs
5. Systèmes d'images de couleur
6. Systèmes d'images multispectrales
7. Détection de la lumière ambiante et invariance des couleurs
8. Adaptation chromatique
9. Modèles de perception des couleurs
10. Comment reproduire des couleurs qui semblent "naturelles"
11. Affichage des images et théorie rétinex
12. Critères perceptifs de qualité des images
13. Applications: gestion des couleurs, compression d'images en couleurs, segmentation basée sur la couleur, Caractérisation et calibrage des appareils, reconstructions d'images, archivage d'images, etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours polycopiées, articles	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>	Color reproduction		Branche à examen oral

Title: COLOR REPRODUCTION		Titre: REPRODUCTION COULEUR		
Enseignant: Roger D. HERSCH, professeur EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	6,8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique 2

GOALS

The course introduces the fundamentals of colorimetry, as well as models for scanners, displays and printers. The main focus is on halftoning and color reproduction (color separation, gamut mapping, color prediction for printing devices). The introduced concepts are useful for the understanding of anti-counterfeiting methods (protective features for banknotes, checks, etc).

CONTENTS

Color theory:

Spectral sensibility of the eye, colorimetric equalization, the CIE-XYZ, xyY, CIE-LAB, RGB, YIQ, CMYK systems, additive and subtractive systems, spectral measurements.

Interaction between light and printed paper

Beer's law, the theory of Kubelka-Munk, the Saunderson correction (multiple reflections).

Color devices: Modellization of scanners, displays and printers, black-white and color printing, density measurements, dot-gain, color separation, device calibration (scanner, display, printer), gamut mapping, Color prediction models (Neugebauer, Yule-Nielson, Clapper-Yule).

Halftoning algorithms

Clustered-dot dithering, dispersed-dot dithering, supercells, error diffusion, moiré phenomena between color layers, color halftoning, microstructure imaging,

The course is coupled with laboratories in *MatLab* which enable exercising the concepts presented during the lectures. A small project enables each student to gain concrete experience with some of the course's topics.

OBJECTIFS

Ce cours donne une introduction à la colorimétrie et présente les éléments permettant de modéliser numériseurs, dispositifs d'affichage et imprimantes couleur. La reproduction d'image en demi-tons ainsi que les procédés de modélisation et de calibration d'imprimantes sont traités de manière approfondie. Les notions acquises sont utiles pour comprendre certaines techniques de protection contre la contrefaçon.

CONTENU

Fondements de la colorimétrie

Sensibilité spectrale des récepteurs rétinaux, égalisation colorimétrique, les systèmes CIE-XYZ, xyY, CIE-LAB, RGB, YIQ, CMYK, systèmes additifs et soustractifs, mesures spectrales.

Interaction entre lumière et papier imprimé

Loi de Beer, modèle de Kubelka-Munk, correction de Saunderson (reflexions multiples).

Périphériques couleur

Modélisation des numériseurs, écrans, et imprimantes, impression noir/blanc et couleur, séparation couleur, calibration d'une chaîne de reproduction couleur, mise en correspondance de volumes couleur, modèles prédictifs de Neugebauer, Yule-Nielson et Clapper-Yule.

Génération d'images en demi-tons (halftoning)

Procédés de génération d'images tramées: points groupés, super-trames, points dispersés, diffusion d'erreurs, phénomènes de moirés, trames couleur, trames à microstructures.

Les laboratoires s'effectueront en *MatLab* et permettront d'exercer les notions présentées au cours. Un mini-projet permettra d'approfondir les notions acquises.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours, laboratoires sur ordinateur (Matlab), mini-projet	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Color reproduction, course and laboratory notes	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			Branche d'examen oral

Titre: COMMUNICATION PROFESSIONNELLE A I		Title: PROFESSIONAL COMMUNICATION A I	
Enseignant: Walter P. GAXER, chargé de cours EPFL/STS			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 5	Oblig. <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/>
		Heures totales: 28 Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique	

OBJECTIFS

Développer une approche transdisciplinaire de la communication humaine.
Perfectionner son approche personnelle et professionnelle de la communication.

GOALS

Developing a transdisciplinary approach to human communication.
Improving ones personal and professional approach in communication.

CONTENU

Approche théorique :

Les dimensions spatiales et temporelles de la communication humaine.

Les aspects généraux des théories de la communication et spécialement les approches explicatives et thérapeutiques.

La communication en tant que phénomène global.

Approche pratique : LA REDACTION

S'exercer à transmettre des connaissances technologiques et scientifiques.

Structurer un texte.

Écrire pour convaincre un public-cible.

CONTENTS

Theory:

Space and time as a dimension of human communication.

General aspects of the communication theories and especially the explanatory and therapeutical approaches.
Communication as a global phenomenon.

Practice: WRITING

Training to transmit technological and scientific knowledge.

Structuring a text.

Writing to convince a public.

REMARQUES :

Nombre maximum d'étudiants : 30 (pré-inscriptions jusqu'au 24.10.02. à 12 h auprès de F. Vanappelghem:
Bureau ELH 137, Interne 35675, Email : francoise.vanappelghem@epfl.ch

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, échanges, commentaires	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Liste distribuée	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
Préalable requis:	Contrôle continu
Préparation pour: "Communication professionnelle A II" (L'exposé)	

<i>Titre:</i> COMMUNICATION PROFESSIONNELLE A II		<i>Title:</i> PROFESSIONAL COMMUNICATION A II	
<i>Enseignant:</i> Walter P. GAXER, chargé de cours EPFL/STS			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 24 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Comprendre l'utilité des sciences sociales et cognitives dans le domaine de la communication.

Comprendre l'importance de l'anthropologie, de la sociologie et de la psychologie dans le domaine de la communication.

CONTENU

Approche théorique :

La communication humaine et la mondialisation.

Quelques modèles de communication pour promouvoir la compréhension mutuelle.

L'argumentation efficace.

Approche pratique : L'EXPOSE

Exposer efficacement en public.

Animer son auditoire.

Produire des supports audio-visuels appropriés.

Savoir utiliser l'équipement disponible.

GOALS

Understanding the usefulness of social and cognitive sciences in the field of human communication.

Understanding the importance of anthropology, sociology and psychology in the field of communication.

CONTENTS

Theory:

Human communication and globalisation.

Some communication models to promote mutual understanding.

Efficient reasoning.

Practice: SPEAKING

Effective public presentations.

Stimulating one's audience.

Producing the appropriate audio-visual aids.

Knowing how to use the existing equipment.

REMARQUES :

Nombre maximum d'étudiants : 30 (pré-inscriptions jusqu'au 13.03.03. à 12 h auprès de F. Vanappelghem : Bureau ELH 137, Interne 35675, Email : francoise.vanappelghem@epfl.ch)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposés, échanges, commentaires	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Liste distribuée	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> "Communication professionnelle A I"	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> "Communication professionnelle B II" (Les médias)	

Titre: COMPILATION		Title: COMPILATION		
Enseignant: Martin ODESKY, professeur EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 3
INFORMATIQUE.....	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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 et 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 CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Andrew W. Appel, Modern compiler implementation in Java, Addison-Wesley 1997	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>	Compilation avancée		Contrôle continu

<i>Title:</i> COMPLEX CIRCUITS		<i>Titre:</i> CIRCUITS COMPLEXES	
<i>Enseignants:</i> Christian PIGUET, professeur EPFL/IN René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		<i>Heures totales:</i> 56	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i>	2
		<i>Exercices</i>	
		<i>Pratique</i>	2

GOALS

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

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

CONTENTS

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

OBJECTIFS

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

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

CONTENUS

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Systèmes Microprocesseurs, Conception de Systèmes numériques		Branche à examen oral
<i>Préparation pour:</i>	Projets de 8e semestre et diplôme		

Titre: COMPTABILITÉ		Title: ACCOUNTING		
Enseignant: Jean-Marc SCHWAB, chargé de cours EPFL/STS				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 28
SYSTEMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	7,9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique

OBJECTIFS

A la fin du cours, le participant devrait être capable de tenir une comptabilité simple ou d'en exiger la tenue avec une bonne compréhension du travail qui est fait. Le vocabulaire comptable et financier devrait être moins abstrait et la lecture d'un bilan devenir une information simple et utile. Cette compréhension de la comptabilité permet d'aborder des aspects tels que la création d'entreprise, présentation d'une demande de prêt bancaire, préparation d'un business plan ou encore gestion des liquidités et de la fortune.

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	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche d'examen écrit avec contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>	"Introduction au Marketing et à la Finance"		

<i>Title:</i> COMPUTATIONAL GENOMICS		<i>Titre:</i> INFORMATIQUE EN GÉNOMIQUE	
<i>Enseignante:</i> Frédérique GALISSON, chargée de cours EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTEMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		<i>Heures totales:</i> 84	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i>	3
		<i>Exercices</i>	3
		<i>Pratique</i>	

GOALS

- Recall fundamental concepts in biology, in particular about molecular genetics and evolution ; present molecular sequence and expression data ;
- Explain the methodological changes which occurred in molecular biology with the advent of large scale sequencing and gene expression monitoring projects, and provide a general introduction to computational molecular biology with a focus on computational genomics ;
- Study important algorithms and models used for inferring biological knowledge from sequence and expression data, with an emphasis on general purpose tools.

CONTENTS

1. Historical presentation of modern biology ;
2. Basic concepts in cellular biology, biochemistry and genetics ;
3. Molecular biology : DNA, RNA, genes, genetic information, its expression and evolution ;
4. Genome sequencing, genomics, and the subsequent recent changes in biological research methods.
5. Biological sequence comparison : pairwise sequence alignments (Dynamic Programming) ; models of molecular evolution and derived scoring systems ;
6. Large scale sequence comparisons ;
7. Multiple alignment and sequence motifs (1) : algorithms for global multiple alignment ;
8. Multiple alignment and sequence motifs (2) : modeling the information contained in multiple alignments : regular expressions, statistical profiles, Hidden Markov Models (HMM), and associated algorithms ;
9. Multiple alignment and sequence motifs (3) : pattern inference from sets of unaligned sequences : deterministic or probabilistic approaches ;
10. The Expectation-Maximisation (EM) algorithm : general presentation and specific application to HMM parameter estimation and sequence motif inference ;
11. Gene prediction : modeling coding region biases, probabilistic models of gene structure, and associated algorithms ;
12. Phylogenetic inference ;
13. Transcriptome and measurement of gene expression levels : technology of DNA microarrays and examples of questions addressed through this technology ;
14. Microarray data analysis : models of gene expression, clustering algorithms, back to EM, with model-based clustering .

OBJECTIFS

- Rappeler les concepts fondamentaux en biologie, en particulier en génétique moléculaire et évolution ;
- Expliquer les changements méthodologiques ayant eu lieu en biologie moléculaire avec les projets de séquençage et mesure de l'expression des gènes à grande échelle, et donner une introduction générale à la bioinformatique, centrée sur les aspects informatiques de la génomique ;
- Étudier les algorithmes et modèles mathématiques importants, utilisés pour inférer des connaissances biologiques à partir des données de séquence et d'expression, notamment les outils d'intérêt général.

CONTENUS

1. Présentation historique de la biologie moderne
2. Concepts de base en biologie cellulaire, biochimie et génétique.
3. Biologie moléculaire : ADN, ARN, gènes, l'information génétique et son expression
4. Séquençage de génomes, génomique, et les récents changements méthodologiques de la recherche en biologie ;
5. Comparaison de séquences biologiques : algorithmes d'alignement (Programmation Dynamique) ; modèles d'évolution moléculaire et SYSTÈMES DE scores dérivés ;
6. Comparaisons à grande échelle ;
7. Alignements multiples et motifs (1) : algorithmes pour l'alignement multiple global ;
8. Alignements multiples et motifs (2) : modélisation de l'information contenue dans un alignement multiple : expressions régulières, profils statistiques, Modèles de Markov Cachés (HMM) et algorithmes associés ;
9. Alignements multiples et motifs (3) : Inférence de motifs à partir d'ensemble de séquences non alignées : approches déterministes ou probabilistes ;
10. L'algorithme EM (« Espérance-Maximisation ») : présentation générale et application à l'inférence de motifs et à l'apprentissage non supervisé des paramètres de HMM ;
11. Prédiction de gènes : modélisation des biais statistiques des régions codantes, modèles probabilistes de la structure des gènes, et algorithmes associés ;
12. Inférence phylogénétique ;
13. Transcriptome et mesure de l'expression des gènes à grande échelle : technologie des puces à ADN et exemples de questions qu'elle permet d'aborder ;
14. Analyse des données d'hybridation de puces à ADN : modèles de l'expression des gènes, algorithmes de classification, retour à l'algorithme EM.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, avec exercices sur feuille ou sur ordinateur	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Purves et al., "Life: the science of biology", vol.1, Sinauer Associates/W.H. Freeman // David W. Mount, "Bioinformatics Sequence and Genome Analysis", Cold Spring Harbor Laboratory Press // Richard Durbin et al., "Biological sequence analysis – Probabilistic, models of proteins and nucleic acids", Cambridge University Press (1998). // Pierre Baldi and Søren Brunak, "Bioinformatics: the Machine Learning // Approach" -- 2nd edition, MIT Press, (2000).	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen écrit avec contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>			

Title: COMPUTATIONAL PROCESSING OF TEXTUAL DATA		Titre: TRAITEMENT INFORMATIQUE DES DONNÉES TEXTUELLES	
Enseignants: Martin RAJMAN, MER EPFL/IN Jean-Cédric CHAPPELIER, chargé de cours EPFL/IN			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		Heures totales: 84	
		Par semaine:	
		Cours	4
		Exercices	2
		Pratique	

GOALS

Efficient handling of textual data is an important requirement for modern information systems. In applications such as search engines on the Web, Text Mining systems (information extraction) or even advanced document processing systems (correction, summary, translation...), the use of techniques sensitive to the linguistic content represents nowadays a clear competitive advantage.

The objective of this course is to present the main models, formalisms and algorithms necessary for the development of applications in the field of documentary information processing. The concepts introduced during the lectures will be applied during practical sessions.

CONTENTS

The following application domains will be presented :

- *Text mining*: automated knowledge discovery, exploration and navigation in huge document collections;
- *Textual Data Analysis*: automated document classification, structuring/visualization of textual data, ...;
- *Linguistic engineering*: Natural Language functions; Computational Linguistics and its main tools.

Several models and algorithms for automated textual data processing will be described: (1) morpho-lexical level: electronic lexica, spelling checkers, ...; (2) syntactic level: regular, context-free, stochastic grammars, parsing algorithms, ...; (3) semantic level: models and formalisms for the representation of meaning, ...; (4) pragmatic level: models and formalisms for dialogue management, contextual interpretation, speech acts.

For further details, see :
<http://ic.epfl.ch/~chaps/cours-tidt>

OBJECTIFS

Manipuler de façon efficace les données textuelles est devenu une nécessité pour les systèmes d'information modernes. Dans des applications comme les moteurs de recherche sur le Web, les systèmes d'extraction d'information (Text Mining) ou plus simplement les systèmes avancés de traitement de documents (correction, résumé, traduction, ...), l'utilisation de techniques sensibles au contenu linguistique constitue aujourd'hui un avantage concurrentiel certain.

L'objectif de ce cours est de présenter les principaux modèles, formalismes et algorithmes permettant l'intégration de techniques d'informatique linguistique dans les applications d'informatique documentaire. Les concepts introduits en cours seront mis en pratique lors de TP.

CONTENUS

Parmi les domaines abordés :

- *Text Mining*: extraction automatique des connaissances, exploration et navigation au sein de grandes bases de données textuelles ;
- *Analyse des données textuelles* : classification automatique de documents, structuration/visualisation de bases de données textuelles, ... ;
- *Ingénierie linguistique*: le langage humain et ses fonctions; l'informatique linguistique et ses principaux outils.

Divers modèles et algorithmes génériques pour le traitement de données textuelles seront présentés : (1) *niveau morpho-lexical* : lexiques informatiques, correction orthographique, ...; (2) *niveau syntaxique* : grammaires régulières, non-contextuelles, stochastiques ; algorithmes d'analyse syntaxique ; ...; (3) *niveau sémantique* : modèles et formalismes pour la représentation du sens), (4) *niveau pragmatique* : modèles et formalismes pour la gestion de dialogues, interprétation contextuelle, actes de langage.

Certains des cours magistraux seront donnés en anglais. Pour plus d'information, voir :
<http://ic.epfl.ch/~chaps/cours-tidt>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra; travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen oral ou écrit en fonction du nombre de participants	
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> COMPUTER GRAPHICS		<i>Titre:</i> INFOGRAPHIE	
<i>Enseignant:</i> Daniel THALMANN, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
		<i>Heures totales:</i> 42	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i>	2
		<i>Exercices</i>	
		<i>Pratique</i>	1

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.

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 va expliquer 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.

CONTENTS

1. INTRODUCTION. Historical background, graphics hardware, graphical models, visual transformations, image transformations
2. GEOMETRIC MODELLING. Parametric curves and surfaces, swept surfaces, implicit surfaces
3. REALISM. Color, surface visibility, synthetic light, simple transparency, ray-tracing, texture
4. COMPUTER ANIMATION. Basic principles, key-frame animation, morphing, procedural animation, animation of articulated bodies, inverse kinematics
5. VIRTUAL REALITY. Virtual reality devices, Virtual Reality systems

CONTENU

1. INTRODUCTION. Historique, matériel graphique, modèles graphiques, transformations visuelles, transformations d'images
2. MODELISATION GEOMETRIQUE. Courbes et surfaces paramétriques, balayages, surfaces implicites
3. RENDU REALISTE. Couleur, visibilité des surfaces, lumière synthétique, transparence simple, lancer de rayons, texture
4. ANIMATION PAR ORDINATEUR. Principes de base, animation par dessins -clés, métamorphoses, animation procédurale, animation de corps articulés, cinématique inverse
5. REALITE VIRTUELLE. Equipements de réalité virtuelle, systèmes de réalité virtuelle

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, films, demos	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à d'examen écrit avec contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>	Advanced Computer Graphics, Virtual Reality		

Title: CONCEPTION OF INFORMATION SYSTEMS		Titre: CONCEPTION DE SYSTÈMES D'INFORMATION	
Enseignant: Jean-Philippe MARTIN-FLATIN, chargé de cours EPFL/SC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	8,10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		Heures totales: 42	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	
		Pratique	1

GOALS

This course demonstrates the key concepts in the development of information systems with respect to available technology, requirement analysis and technology selection.

In the first part of the lecture the concepts and state of the art technologies underlying today's intra- and inter- enterprise applications are introduced. Emphasis is given to those technologies that provide for Web integration. The technologies are explored within practical exercises. In the second part of the lecture a requirement analysis method used for analysing and formulating the information system's requirements is presented. This method includes considerations related to technology selection and deployment within a specific enterprise.

CONTENTS

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

- Web data model (XML)
- Integration of heterogeneous data
- Web access to databases
- Transaction monitors and message queues
- Distributed objects for information systems (CORBA)
- Object transaction monitors and software components (Enterprise Java Beans)
- Workflow management systems
- Web Services
- Business-to-business information systems

Introduction into a requirements analysis method:

- Project scope and goal definition
- Requirement elicitation
- Architecture and technology selection

OBJECTIFS

Ce cours illustre les concepts importants pour le développement de systèmes d'information. En particulier il présente les technologies disponibles et une méthode permettant d'analyser les besoins à satisfaire par le système informatique ainsi que de sélectionner les technologies nécessaires à sa réalisation.

La première partie du cours présente et fait pratiquer les technologies Internet les plus récentes utilisées pour la réalisation de système intra- et inter- entreprises. La deuxième partie du cours présente une méthode d'analyse des besoins qui inclut les considérations commerciales liés aux développement du système ainsi que des considérations architecturales sur les technologies à mettre en oeuvre.

CONTENU

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

- Architecture de XML
- Integration de données heterogenees
- Access Internet a un base de donnee
- Moniteur transactionnel et queues de messages
- Objets distribués (CORBA)
- Composants logiciels (Enterprise Java Beans)
- Systèmes de workflow
- Web Services
- Systeme d'information entreprise-a-entreprise

Présentation d'une méthode d'analyse des exigences

- Définition du but et du cadre du projet
- Formalisation des besoins
- Sélection d'une architecture de système et des technologies à déployer

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra + Exercices	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Programmation orientée objets I, II ou Programmation I, II; Bases de données relationnelles ou introduction into information systems	Branche d'examen écrit	
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: CONCURRENCE		Title: CONCURRENCE	
Enseignant: Alain SANDOZ, chargé de cours EPFL/SC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 28	
		Par semaine:	
		Cours	1
		Exercices	
		Pratique	1

OBJECTIFS

Programmation concurrente

Dans cette partie du cours l'étudiant apprendra les différentes relations pouvant exister entre processus concurrents, ainsi que les différents mécanismes et primitives qui ont été proposés pour résoudre des problèmes de programmation concurrente. Les concepts seront illustrés sur le langage Java et le système d'exploitation Unix.

GOALS

Concurrent programming

In this part of the course the student will learn the various relations that exist among concurrent processes and the different mechanisms and primitives that have been proposed for solving concurrency problems. The concepts will be illustrated on the Java language and the Unix operating system.

CONTENU

Programmation concurrente

Notion de processus; Exclusion mutuelle; Coopération entre processus; Événements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous; Aspects concurrents du langage Java; Threads Posix.

CONTENTS

Concurrent programming

Notion of process; Mutual exclusion; Process cooperation; Events, semaphores, monitors, rendez-vous; Concurrent aspects of the Java language; Posix threads.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	ex cathedra, exercices en classe et sur machine	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	A. Schiper, Programmation concurrente (PPUR)	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Programmation I et II		
<i>Préparation pour:</i>			
			Branched'examen écrit

Title: CRYPTOGRAPHY AND SECURITY		Titre: CRYPTOGRAPHIE ET SÉCURITÉ			
Enseignants: Serge VAUDENAY, professeur EPFL/SC Philippe OECHSLIN, chargé de cours EPFL/SC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Core Course	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Cours 4
.....	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Exercices
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Pratique 2

GOALS

To understand the threats to which computer networks are expose, to know how to protect a network using appropriate technical and organisational measures. To introduce basic cryptography: how to implement it, how to use it.

OBJECTIFS

Comprendre les menaces contre les réseaux informatiques, savoir comment les protéger par des mesures techniques ou organisationnelles. Introduire les bases de la cryptographie : comment l'implémenter, comment l'utiliser.

CONTENTS

1. Conventional cryptography:

- block ciphers, modes of operation, stream ciphers, hash functions, message authentication codes
- brute force attacks, birthday paradox
- applications to access control

2. Public key cryptography:

- RSA: public key cryptosystem, example of security faults, digital signature
- Diffie-Hellman protocol, ElGamal encryption and signature

3. Technical aspects:

- common attacks: virus, Trojan horse, denial of service, cracking
- protective measures: filters, firewalls, proxys, anti-virus, intrusion detection
- protocols: IPSec, HTTPS, SSL/TLS, PGP, S/MIME, SSH, PPTP

4. Organisational aspects:

- risk analysis and security polices
- security inspection and audit

5. Regulation and human aspects:

- legal aspects related to privacy, intellectual property protection
- ethics, awareness, dissuasion

CONTENU

1. Cryptographie conventionnelle :

- chiffrement par blocs, modes opératoires, chiffement par flots, fonctions de hachage, codes d'authentification de message
- attaques par force brute, paradoxe des anniversaires
- application au contrôle d'accès

2. Cryptographie à clef publique :

- RSA: cryptosystème à clef publique, exemple de problèmes de sécurité, signature numérique
- protocole de Diffie-Hellman, chiffement et signature de ElGamal

3. Aspects techniques :

- attaque communes : virus, chevaux de Troie, déni de service, crackage
- mesures de protection : filtres, pare-feus, proxys, anti-virus, détection d'intrusion
- protocoles : IPSec, HTTPS, SSL/TLS, PGP, S/MIME, SSH, PPTP

4. Aspects organisationnels :

- analyse de risque et politiques de sécurité
- audit de sécurité

5. Aspects humains et de régulation :

- aspects légaux sur la sphère privée et la protection de la propriété intellectuelle
- éthique, sensibilisation, dissuasion

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	8
BIBLIOGRAPHIE:	Communication Security : an introduction to cryptography. Serge Vaudenay	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>	Specialization in information and communication security		Branche d'examen écrit avec contrôle continu

Title: DIGITAL AUDIO		Titre: AUDIO NUMÉRIQUE	
Enseignant: Gianpaolo EVANGELISTA, chargé de cours EPFL/SC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 56	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	2
		Pratique	

GOALS

To acquire a working knowledge of the basic tools and algorithms used in digital audio processing, coding, communication and synthesis. From theory to implementation...

CONTENTS

Topics will be covered in lectures and / or special projects.
The course will be given in English.

1. Introduction to digital audio, sound processing and computer music.
2. A/D and D/A conversion: sampling, quantization, noise shaping, sigma-delta modulation.
3. Filtering and equalization: parametric filters, filter banks, comb filters.
4. Digital audio effects: room simulation, reverberation, phasing, flanging, time and frequency warping.
5. Dynamic range control: limiters, companders, noise gates.
6. Time-frequency analysis: uncertainty principle, Short-Time Fourier Transform, phase vocoder, multirate filter banks, introduction to wavelets, pitch-synchronous methods.
7. Psychoacoustic models and data compression: lossless and lossy data compression, critical bands and masking, MPEG audio coding.
8. Sound synthesis: sinusoidal model and additive synthesis, subtractive synthesis, frequency modulation, wavetable, physical models and digital wave-guides.

OBJECTIFS

Maîtriser les outils et les algorithmes de base utilisés en traitement numérique, codage, communication et synthèse du son. De la théorie à la réalisation pratique...

CONTENUS

Les sujets ci-dessus feront l'objet des cours et / ou des projets spéciaux. *Le cours sera donné en anglais.*

1. Introduction à l'audio numérique, traitement du son et musique par ordinateur.
2. Conversion A/N et N/A : échantillonnage, quantification, mise en forme du bruit, modulation sigma-delta.
3. Filtrage et égalisation : filtres paramétriques, bancs de filtres, filtres en peigne.
4. Effets audio numériques : simulation de l'acoustique des chambres, réverbération, phasage dynamique, flanging, déformation du domaine temporel et fréquentiel.
5. Contrôle dynamique de l'échelle : limiteurs, compresseur-expandeurs, limiteurs de bruit.
6. Analyse temps-fréquence : principe d'incertitude, transformé de Fourier à court terme, vocodeur de phase, bancs de filtres multicadence, introduction aux ondelettes, méthodes période synchrones.
7. Modèles psycho-acoustiques et compression des données : compression avec et sans perte, bandes critiques et masquage, codage audio MPEG.
8. Synthèse du son : model sinusoïdale et synthèse additive, synthèse soustractive, modulation de fréquence, table d'onde, models physiques et guides d'onde numériques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices en classe et sur ordinateur		NOMBRE DE CREDITS 5
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours polycopiées M. Kahrs, K. Brandenburg (Eds.), Applications of Digital Signal Processing to Audio and Acoustics, Kluwer Academic, 1998 U. Zolzer, "Digital Audio Signal Processing," Wiley, 1997 U. Zolzer (Editor), "Digital Audio Effects," Wiley, 2002		SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Cours de base de traitement de signaux <i>Préparation pour:</i>		FORME DU CONTROLE: Branche à examen écrit avec contrôle continu

Title: DIGITAL PHOTOGRAPHY		Titre: PHOTOGRAPHIE DIGITALE		
Enseignante: Sabine SÜSSTRUNK, professeure EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				Exercices 2
.....				Pratique

GOALS

To understand the components and processes of digital photography systems. To acquire a working knowledge of color and image processing techniques as they apply to natural images. Introduction of image quality metrics and psychometric evaluations.

OBJECTIFS

Comprendre les composantes et les processus des systèmes de photographie digitale. Acquérir la maîtrise des techniques de traitement de l'image et de la couleur appliquées à des images naturelles. Introduction à la mesure de la qualité de l'image et aux évaluations psychométriques.

CONTENTS

1. Review of the human visual system as it applies to imaging.
2. Review of photometry, optics, illumination and color theory.
3. Photographic principles and metrics.
4. Digital photography systems.
5. Image sensor characteristics.
6. Spatial image processing.
7. Digital camera processing.
8. Error propagation in pictorial imaging systems.
9. Pictorial image reproduction processing.
10. Internet imaging.
11. Display technologies.
12. Image evaluations.

CONTENU

1. Le système visuel humain appliqué à l'image.
2. La photométrie, l'optique, la théorie de l'illumination et de la couleur.
3. Principes et mesures photographiques.
4. Les systèmes de photographie digitale.
5. Les caractéristiques des capteurs photosensibles.
6. Le traitement d'image spatial.
7. Le traitement dans une camera numérique
8. La propagation d'erreur dans les systèmes d'images.
9. Les méthodes picturales pour la reproduction d'images.
10. Internet imaging.
11. Les technologies d'affichage.
12. Les évaluations de qualité de l'image.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>	Color Imaging		
			Branche à examen (oral ou écrit) avec contrôle continu

<i>Title:</i> DIGITAL SYSTEMS MODELLING		<i>Titre:</i> MODÉLISATION DE SYSTÈMES NUMÉRIQUES	
<i>Enseignant:</i> Alain VACHOUX, chargé de cours EPFL/EL			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTEMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		<i>Heures totales:</i> 28	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i> 2	
		<i>Exercices</i>	
		<i>Pratique</i>	

GOALS

- To be able to create VHDL models of digital components for simulation and synthesis.
- To be able to create testbench models and to learn verification techniques.
- To learn modeling guidelines.
- To develop a reference library of VHDL models.
- To get a working knowledge of VHDL simulation and synthesis tools.
- To position VHDL with respect to other hardware description languages (Verilog, SystemC)..

CONTENTS

Introduction

Models in electronic design automation. Hardware description languages. Logic simulation. Architectural and logic synthesis. VHDL characteristics (language, design flow, modelling guidelines).

Synthesis with VHDL

VHDL synthesis subset (IEEE Std 1076.3 and 1076.6).
Synthesis of VHDL instructions.

Modelling of digital components

Basic combinational and sequential elements. Controllers (finite state machines). Arithmetic units (adders, multipliers, ALU). Memories (registers, RAM, ROM, FIFO, LIFO). Digital filters. Interface circuits (UART, PCI). Processors. Testbenches and verification techniques.

VHDL vs. Verilog and SystemC

Verilog and SystemC characteristics with examples. Comparison with VHDL. Common modelling techniques.

OBJECTIFS

- Etre capable de créer des modèles VHDL de composants numériques pour la simulation et la synthèse.
- Etre capable de créer des modèles de test et d'appliquer des techniques de vérification.
- Acquérir des règles de modélisation.
- Disposer d'une bibliothèque de modèles VHDL.
- Obtenir une connaissance pratique des outils de simulation et de synthèse VHDL.
- Situer VHDL par rapport à d'autres langages (Verilog, SystemC)

CONTENUS

Introduction

Notion de modèle et de langages de description de matériel. Principes de la simulation logique et de la synthèse logique et architecturale. Caractéristiques de VHDL (langage, flot de conception, règles de modélisation).

VHDL pour la synthèse

Sous-ensemble synthétisable standard du langage (IEEE Std 1076.3 et 1076.6). Synthèse d'instructions VHDL.

Modélisation de composants numériques

Eléments combinatoires et séquentiels. Contrôleurs (machines à états finis). Unités arithmétiques (additionneurs, multiplieurs, ALU). Mémoires (registres, RAM, ROM, FIFO, LIFO). Filtres numériques. Circuits d'interface (UART, PCI), Processeurs. Modèles de test et techniques de vérification.

VHDL vs. Verilog et SystemC

Caractéristiques des langages Verilog et SystemC avec exemples. Comparaison avec VHDL. Techniques de modélisation communes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, avec exemples et exercices pratiques intégrés	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées, précis de syntaxe VHDL	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Outils informatiques (module VHDL) Systèmes logiques		Branche à examen oral
<i>Préparation pour:</i>	Modélisation de systèmes analogiques et mixtes VLSI design II		

Title: DISTRIBUTED ALGORITHMS		Titre: ALGORITHMIQUE RÉPARTIE			
Enseignant: Rachid GUERRAOUI, professeur EPFL/SC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Core Course	Heures totales: 42
SYSTEMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Cours 2
.....	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Exercices 1
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Pratique

GOALS

Distributed algorithms are at the heart of many applications and communication systems. These include banking, reservation and (air-) traffic control applications, as well as network management systems.

The aim of this course is to expose the students to the fundamentals of distributed algorithms and teach them how to approach and reason in a rigorous manner about problems of distribution and their solutions.

CONTENTS

Models

- Processes
- Communication links
- Timing assumptions
- Failures and failure detectors

Reliable Broadcast

- Specification and algorithm
- Uniform reliable broadcast
- Causal order broadcast

Shared Memory

- Registers (safe, regular, atomic)
- Transformation algorithms
- Message passing algorithms

Consensus

- Specification and algorithm
- Uniform consensus
- Asynchronous consensus

Total order broadcast

- Specification and algorithm
- Highly-available objects and replication

Coordination problems

- Atomic commit
- Terminating reliable broadcast
- Group membership and virtual synchrony

OBJECTIFS

Les algorithmes répartis constituent l'algorithmique fondamentale de nombreuses applications et systèmes de communication. On peut citer par exemple, les applications de réservation, la finance, le contrôle de trafic, ainsi que la gestion des systèmes de communication.

L'objectif de ce cours est d'exposer les étudiants aux fondements des algorithmes répartis et de leur apprendre à aborder de manière rigoureuse les problèmes de distribution et leurs solutions.

CONTENU

Modèles

- Processus
- Liens de communication
- Hypothèses sur le temps
- Fautes et détecteurs de fautes

Diffusion Fiable

- Spécification et algorithme
- Diffusion fiable uniforme
- Diffusion causalement ordonnée

Mémoire partagée

- Registres (sûr, régulier, atomique)
- Algorithmes de transformation
- Algorithmes à envoi de message

Consensus

- Spécification et algorithme
- Consensus uniforme
- Consensus asynchrone

Diffusion totalement ordonnée

- Spécification et algorithme
- Objets disponibles et duplication

Problèmes de coordination

- Validation atomique
- Diffusion fiable terminante
- Gestion de groupe et synchronisme virtuel

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Un support ainsi que les transparents du cours seront disponibles à : lpdwww.epfl.ch	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			Branche d'examen écrit

Title: DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS		Titre: SYSTÈMES D'INFORMATION RÉPARTIS			
Enseignant: Karl ABERER, professeur EPFL/IC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Core Course	Heures totales: 42
SYSTEMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Cours 2
.....	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Exercices
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Pratique 1

GOALS

The lecture gives an overview of key problems in Web-based and mobile information management. It introduces in detail a selection of characteristic approaches, both from practice and research, and thus creates awareness for the specific challenges in distributed information management and typical solutions.

The students will be able to identify the different problem classes in distributed information management (e.g. mobile data management) and corresponding techniques for solving them (e.g. indexing structures), to understand various standard methods in distributed information management (e.g. vector space information retrieval) and to apply these methods to (simple) practical problems.

We proceed at increasing levels of abstraction. We start from the physical aspects of managing distributed and mobile data (distribution, indexing). Then we introduce into methods for managing the logical structure of Web documents (semistructured data). Finally, we introduce basic methods for dealing with the semantics of documents and data, both for search (information retrieval) and for the extraction of new information (data mining).

CONTENTS

Distributed data management: Database fragmentation, Mobile data management, Peer-2-peer data management;

Semistructured Data Management: Semistructured data models, Schema extraction and indexing, Semantic Web;

Information Retrieval: Text indexing, Standard information retrieval, Web search engines

Data Mining: Association Rule Mining, Classification, Clustering

OBJECTIFS

La conférence donne une vue d'ensemble des problèmes principaux dans la gestion Enchaînement-basée et mobile de l'information. Elle présente en détail un choix des approches caractéristiques, de la pratique et de la recherche, et crée ainsi la prise de conscience pour les défis spécifiques dans la gestion distribuée de l'information et les solutions typiques. Les étudiants pourront identifier les différentes classes de problème dans la gestion distribuée de l'information (par exemple gestion des données mobile) et les techniques correspondantes pour les résoudre (par exemple des structures d'indexation), pour comprendre de diverses méthodes standard dans la gestion distribuée de l'information (par exemple recherche documentaire de l'espace de vecteur) et pour s'appliquer ces méthodes aux problèmes pratiques (simples). Nous procédons aux niveaux croissants de l'abstraction. Nous commençons à partir des aspects physiques des données distribuées et mobiles de gestion (distribution, classant). Alors nous présentons dans des méthodes pour contrôler la structure logique des documents d'enchaînement (semistructured des données). En conclusion, nous présentons des méthodes de base pour traiter la sémantique des documents et des données, pour la recherche (recherche documentaire) et pour l'extraction de nouvelle information (exploitation de données).

CONTENU

Distributed data management: Fragmentation de base de données, gestion des données mobile, gestion des données de Peer-2-peer;

Semistructured Data Management: semistructuré Modèles de données, extraction de schéma et indexation, enchaînement sémantique;

Information Retrieval: Indexation des textes, recherche documentaire standard, moteurs de recherche du Web;

Data Mining: Exploitation de Règle d'Association, Classification, Groupement

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra + exercices	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours polycopiés	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Bases de données relationnelles ou Introduction into information systems		Branche d'examen écrit
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> DROIT DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE I – LES NTIC		<i>Title:</i> INTELLECTUAL PROPERTY AND COMPANIES' LAW I – INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES	
<i>Enseignant:</i> Denis MERZ, chargé de cours EPFL/STS			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 5	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>	

FICHE A CONSULTER SUR :
<http://www.epfl.ch/STS/>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, mais aussi interactif que possible	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Textes des lois concernées	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> DROIT DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE II – TRANSFERTS DE TECHNOLOGIES		<i>Title:</i> INTELLECTUAL PROPERTY AND COMPANIES' LAW I – TECHNOLOGY TRANSFERS	
<i>Enseignant:</i> Denis MERZ, chargé de cours EPFL/STS			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>	

FICHE A CONSULTER SUR :
<http://www.epfl.ch/STS/>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, mais aussi interactif que possible	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Textes des lois concernées	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTROLE: Contrôle continu

Title: DYNAMICAL SYSTEM THEORY FOR ENGINEERS		Titre: THÉORIE DES SYSTÈMES DYNAMIQUES POUR LES ENGÉNIEURS		
Enseignants: Oscar DE FEO, chargé de cours EPFL/SC Igor BELYKH, chargé de cours EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 2
.....				Pratique

GOALS

The student will be able of choosing the appropriate modeling techniques and hypothesis to establish a mathematical (state equations) model of a qualitatively described phenomenon. For the linear systems, he/she will know: how to anticipate their properties and to solve simple problems; about the link between positive linear systems and statistical problems. For nonlinear dynamical systems, he/she will know: how to distinguish, identify, and analyze the fundamentals different nonlinear behaviors, including chaotic behavior, sketch and predict their qualitative behavior and determine the local and structural stability and the practical applications concerning strongly nonlinear phenomena.

CONTENTS

Introduction: Dynamical systems descriptions; Block schemes algebra. **Linear Systems:** Definitions; Solution; Stability; Geometrical analysis; Stable, unstable, and center manifolds; Reachability and observability; ARMA LSQ identification; Positive systems and probabilities; Matlab and the analysis of linear systems. **Strongly Nonlinear Systems:** Examples; Generic invariant sets; Fractal geometry; Linear vs. nonlinear systems; Asymptotic behavior and invariant sets stability; Basins of attraction; Stability; Graphical methods for the analysis; Low order methods; Ergodic theory; Structural stability and bifurcations; Local and Global bifurcations; Singular perturbations; Specific software.

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de choisir les hypothèses et techniques de modélisation permettant d'établir un model mathématique (équations d'état) d'un phénomène décrit qualitativement. Pour les systèmes linéaires, il saura: prévoir les propriétés et résoudre des problèmes simples; de lien entre systèmes linéaires positifs et les problèmes statistiques. Dans le cas des systèmes non linéaires, il saura: distinguer, identifier, et analyser les différents comportements asymptotiques, y compris le comportement chaotique; esquisser et prédire le comportement qualitatif et déterminer leur stabilité locale et structurelle et de possibles applications pratiques.

CONTENUS

Introduction: Systèmes dynamiques; Algèbre des schémas à blocs. **Systèmes Linéaires:** Définitions; Solution; Stabilité; Analyse géométrique; Variétés stables, instables et centraux; Contrôlabilité et observabilité; Identification ARMA LSQ; Systèmes positifs et probabilités; Matlab et l'analyse des systèmes linéaires. **Systèmes Fortement Non Linéaires:** Exemples; Invariantes génériques; Géométrie fractale; Non linéaires vs. linéaires; Comportement asymptotique; Basins d'attraction; Stabilité; Méthodes graphiques pour l'analyse et pour systèmes à faible dimension; Théorie ergodique; Stabilité structurelle et bifurcations (locales et globales); Perturbations singulières; Logiciels spécifiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais, Ex cathedra et séances d'exercices, démos s/ordinateurs		NOMBRE DE CREDITS 7
BIBLIOGRAPHIE: O. De Feo & I. Belykh, Handsout, EPFL, Lausanne, Switzerland, 2004; O. De Feo & I. Belykh, Web Site, http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_dynsys/ ; S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus, 1994		SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Circuits et systèmes I et II <i>Préparation pour:</i>		FORME DU CONTROLE: Branche à examen écrit

<i>Title:</i> E-BUSINESS		<i>Titre:</i> E-BUSINESS	
<i>Enseignant:</i> Yves PIGNEUR, professeur HEC Lausanne			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		<i>Heures totales:</i> 84	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i>	4
		<i>Exercices</i>	2
		<i>Pratique</i>	

GOALS

Through lectures and case studies, this advanced course aims to examine to what extent the information and communication technologies act as efficient levers for implementing strategies, taking advantage of the new forms of organization, and adopting e-business solutions.

OBJECTIFS

Le cours a pour objectif d'examiner, à partir notamment de la littérature et d'études de cas, dans quelle mesure les technologies de l'information et de la communication peuvent être considérées comme un levier efficace pour mettre en place de nouvelles stratégies, tirer profit de nouvelles formes d'organisation et adopter des pratiques dites de e-business.

CONTENTS

In the first part, the course deals with the business model concept. It allows to describe and present case studies and e-business situations with their value proposition, customer relationship and infrastructure management.

In its second part, the business/IT alignment is considered, between strategy, organization and technology.

The third part covers business intelligence, environment scanning and technology assessment.

CONTENUS

Dans la première partie, l'accent est principalement mis sur la notion de business model. Il s'agit notamment de pouvoir modéliser des situations de e-business, notamment leurs propositions de valeur, leurs relations clients et la gestion de leurs infrastructures.

Dans la seconde partie, le cours traite de l'alignement d'un systèmes d'information avec la stratégie, l'organisation et la technologie.

La troisième partie est consacrée à l'adaptation d'un systèmes d'information à son environnement et à son évolution.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Interactive, case studies, assignment	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Reading list http://www.hec.unil.ch/yp/GTI/	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	See program details of HEC Lausanne	FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen écrit	
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: ELECTROMAGNÉTISME I		Title: ELECTROMAGNETISM I	
Enseignant: Juan R. MOSIG, professeur EPFL/EL			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 42	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	1
		Pratique	

OBJECTIFS

Appliquer la théorie électromagnétique aux systèmes et lignes de transmission en haute fréquence. Connaître les principes fondamentaux de la théorie des ondes électromagnétiques et ses applications: ondes planes, systèmes de guidage d'un signal électromagnétique, émission et réception du rayonnement électromagnétique par une antenne..

CONTENU

1) Le signal électromagnétique

Aspects spécifiques du signal électromagnétique: Signaux scalaires et vectoriels. Signaux guidés et rayonnés. Domaines temporel et fréquentiel. Affaiblissement, dispersion et distorsion. Puissance transmise et vecteur de Poynting.

2) Lignes de transmission et circuits HF

Dimensions du circuit, fréquence et longueur d'onde. Eléments discrets (localisés) et distribués. Circuits à un et à plusieurs accès, éléments réciproques et sans pertes, bilan de puissance. Matrice de répartition d'un quadripôle. Vitesses de phase et de groupe, impédance caractéristique, réflexion et transmission, ondes stationnaires, transfert de puissance et méthodes d'adaptation.

3) Propagation d'ondes

Analogie avec la théorie des lignes de transmission. Polarisation linéaire, circulaire et elliptique. Incidence normale et oblique sur un obstacle plan. Réflexion et transmission. Diffraction. Étude de cas particuliers.

4) Rayonnement et antennes (SSC)

Mécanisme de rayonnement d'une antenne, sources élémentaires de rayonnement. Paramètres caractéristiques d'une antenne: impédance, diagramme de rayonnement, gain, directivité, rendement, polarisation, bande passante, température de bruit. Quelques antennes particulières. Introduction aux réseaux.

GOALS

To apply electromagnetic theory to transmission lines and systems at high frequencies. To know the basic principles of electromagnetic wave propagation and to review some of its applications: plane waves, guiding systems for electromagnetic signals, electromagnetic radiation transmitted and received by antennas

CONTENTS

1) The electromagnetic signal

Specific aspects of the electromagnetic signal. Scalar and vector signals. Guided and radiated signals. Time and frequency domains. Attenuation, dispersion and distortion. Transmitted power and the Poynting vector.

2) Transmission lines and HF circuits

Circuit size vs. frequency and wavelength. Discrete (lumped) and distributed elements. Single- and multi-access networks, reciprocal and lossless elements, power conservation. Scattering matrix for two-ports. Phase and group velocity, characteristic impedance, reflection and transmission, standing waves, power transfer, matching techniques.

3) Wave propagation

The analogy with transmission line theory. Linear, circular and elliptical polarization. Normal and oblique incidence on planar obstacles. Reflection, transmission and diffraction. Some particular cases.

4) Radiation et antenna (SSC)

The mechanism of antenna radiation and the elementary radiating source. Typical antenna parameters: impedance, radiation pattern, gain, directivity, efficiency, polarization, frequency band, noise temperature. Some specific antennas. Introduction to array theory.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:		Ex cathedra avec exercices en salle et exemples traités à l'ordinateur.	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:		1) "Electromagnétisme", vol. III du Traité d'électricité de l'EPFL 2) Ramo: "Fields and Waves in Communication Electronics" 3) notes supplémentaires polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Eté, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		Champs électromagnétiques	FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:		Analyse I et II, Physique générale	Branche d'examen écrit avec contrôle continu	
Préparation pour:		Transmissions Hyperfréquences et Optiques, Télécommunications, Rayonnement et Antennes, Propagation, Audio, Orientation Communications mobiles en SSC		

<i>Titre:</i> ELECTROMAGNÉTISME II		<i>Title:</i> ELECTROMAGNETISM II	
<i>Enseignant:</i> Juan R. MOSIG, professeur EPFL/EL			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTÈMES DE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etablir et décrire les applications technologiques de l'électromagnétisme. Maîtriser les techniques analytiques et les méthodes numériques nécessaires pour la modélisation des phénomènes électromagnétiques. Comprendre les fondements électromagnétiques de la théorie classique des circuits.

CONTENU

1) Électrostatique

Charges statiques et champs électriques. Équations de l'électrostatique formulées à l'aide du calcul vectoriel. Les concepts de potentiel, tension et capacité. Énergie d'un champ électrostatique. Conducteurs et isolants. Le concept de résistance. Le conducteur électrique parfait et ses propriétés de blindage.

2) Magnétostatique

Courants stationnaires (continus) et champs magnétiques. Équations de la magnétostatique. Énergie d'un champ magnétostatique. La notion de conducteur magnétique parfait.

3) Description électromagnétique des circuits électriques

Les lois de Kirchhoff comme cas limite des équations de Maxwell. Courants alternatifs. Le concept de phaseur complexe. Induction électromagnétique et inductance. Le concept d'impédance. Profondeur de pénétration et effet de peau dans les conducteurs.

4) Méthodes analytiques et numériques

Méthodes analytiques: intégrales et différentielles. Différences finies et éléments finis. Formulations intégrales: le concept de fonction de Green. Applications: jonctions à semiconducteur p-n, câble coaxial, objets au sein d'un champ uniforme, blindage et pénétration à travers de fentes, CEM.

GOALS

To establish and discuss the technological applications of electromagnetics. To master the analytical techniques and numerical methods needed to model electromagnetic phenomena. To understand the electromagnetic fundamentals of classic circuit theory.

CONTENTS

1) Stationary electric fields

Static charges and electric fields. Vector calculus and equations of Electrostatics. The concepts of potential, voltage and capacity. Energy of electrostatic fields. Conductors and dielectrics. The concept of resistance. Perfect electric conductors and their screening properties.

2) Stationary magnetic fields

Steady currents (DC) and magnetic fields. Vector calculus and the equations of Magnetostatics. Energy of magnetostatic fields. Perfect magnetic conductors.

3) Electromagnetic description of electrical circuits

Kirchhoff laws as limiting case of Maxwell equations. Alternating (AC) currents. Complex phasor notation. Electromagnetic induction and inductance. The concept of impedance. Skin depth effects in conductors.

4) Analytical and numerical methods

Integral and differential analytical methods. Finite differences and finite elements. Integral formulations: the Green's function concept. Some examples: semiconductor p-n junctions, coaxial cables, bodies inside uniform fields, screening, electromagnetic perturbation through slots, EMC.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices en salle et exemples traités à l'ordinateur.		NOMBRE DE CREDITS 3
BIBLIOGRAPHIE:	1) "Electromagnétisme", vol. III du Traité d'électricité de l'EPFL 2) Ramo: "Fields and Waves in Communication Electronics" 3) notes supplémentaires polycopiées	SESSION D'EXAMEN Eté, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Electromagnétisme I		FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I et II, Electromagnétisme I, Physique	Branche d'examen écrit avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	Transmissions Hyperfréquences et Optiques, Télécommunications, Rayonnement et Antennes, Propagation, Audio, Orientation Communications mobiles en SSC	

Titre: ELECTRONIQUE III		Title: ELECTRONIC III	
Enseignant: Adrian IONESCU, professeur assistant EPFL/EL			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 5	Oblig. <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/>
		Heures totales: 28 Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique	

OBJECTIFS

Aperçu de la conception et de la mise en œuvre des circuits et systèmes électroniques, sous forme discrète ou intégrée.

GOALS

Overview of design and use of electronic circuits and systems, either discrete or integrated.

CONTENU

Etude de circuits et systèmes électroniques

1. Amplis différentiels : concepts de base et rappels.
2. Amplis de puissance RF : notions fondamentales relatives au calcul des circuits de puissance RF, amplis de classe A, B, AB, C, D, E et F.
3. Conversion A/N et N/A : introduction – définitions, conversion numérique/analogique, conversion analogique/numérique.
4. Multiplieur analogique : ampli différentiel à transconductance variable, multiplieur quatre-quadrants.
5. Boucles à verrouillage de phase ou Phase-Locked Loops (PLL) : étude générale de PLL, applications de la PLL, comportement transitoire de la PLL, blocs fonctionnels de la PLL.

CONTENTS

Study of electronic circuits and systems

1. Differential amplifiers: basics and recalls.
2. RF Power Amplifiers: basic theory and analytical relations used in power circuits calculation RF, power amplifiers of class A, B, AB, C, D, E and F.
3. A/D and D/A Conversion: introduction, definitions, analog to digital conversion, digital to analog conversion.
4. Analog multiplier: differential amplifier with variable transconductance, four-quadrant multiplier.
5. Phase-locked Loops (PLL) : basic schematics and transfer function, applications of the PLL, transient behavior, basic functional blocks, examples.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours polycopiées	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Cours d'électronique de base <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTROLE: Branche à examen écrit

Title: EMBEDDED SYSTEMS		Titre: SYSTÈMES EMBARQUÉS		
Enseignant: René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique 2

GOALS

This course is oriented hardware and interfaces. It presents the different part of an embedded system.

The first part explain the different part of this kind of system, with standards parallel and serial bus, processor bus (asynchronous, synchronous) common and divergent characteristics and special memories.

FPGA hardcore and softcore embedded processors are described.

Conception methodology of some architecture is put in application with practical works.

Laboratories are associated with main topics.

OBJECTIFS

Ce cours, orienté matériel et interfaçage matériel, présente de façon détaillée les divers constituants d'un système embarqué. Une première partie décrit les divers constituants d'un système tels que les bus généraux parallèles et séries, les bus de processeurs asynchrones et synchrones, leurs caractéristiques communes et divergentes. Les mémoires complexes et leur interfaçage (DRAM, RAMBUS, DDR, etc...).

Les principes de processeurs embarqués sur FPGA hardcore et softcore sont étudiés et mis en oeuvre lors de laboratoires. La méthodologie de conception de tels systèmes est mise en application lors des travaux pratiques, notamment lors de conception d'interfaces programmables.

Des laboratoires sont associés pour les domaines principaux.

CONTENTS

Synchronous/asynchronous bus, dynamic bus sizing

Processor bus, backplane bus

Serial bus (USB, 1394, wireless)

Basic on graphical screen and CMOS camera

Memory organization, little/big endian

Embedded systems conception

FPGA embedded processor

CONTENUS

Bus synchrones et asynchrones, dynamique bus sizing

Bus processeur, bus "backplanes"

Bus série, USB, 1394, sans fils

Ecrans LCD, graphiques, caméras CMOS

Organisation mémoire Little/big Endian

Méthodologie et conception de systèmes embarqués

Systèmes embarqués à FPGA, processeurs intégrés

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:		Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:			SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		Advanced Digital Design Informatique du temps réel	FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Introduction aux systèmes informatiques Electronique, Systèmes logiques Architecture des ordinateurs Programmation (C/C++)		Branche à examen oral	
<i>Préparation pour:</i>	Systèmes embarqués temps réel			

<i>Title:</i> ENTERPRISE ARCHITECTURE		<i>Titre:</i>	
<i>Enseignant:</i> Alain WEGMANN, professeur EPFL/SC			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTEMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		<i>Heures totales:</i> 84	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i>	4
		<i>Exercices</i>	2
		<i>Pratique</i>	

GOALS

The majority of the IT projects fail when deployed in enterprises. One of the main reasons is the lack of integration between the enterprise's business goals and the functionality provided by the developed IT system. Enterprise architecture is the discipline that addresses this issue (<http://www.eacommunity.org>). This is done by considering the enterprise as a hierarchical system composed of business levels and IT levels. Each level needs to be designed and aligned to the other levels. The discipline that considers the design of hierarchical systems is called system engineering (<http://www.incose.org>). In summary, this course teaches enterprise architecture by using an approach that is closely related to system engineering.

This course has two parts: (1) **Practice with theory** - In this part, the students learn the practice of business management, IT system specification and IT system architecture. This is done by using a problem-based teaching approach in which students, by group of 3, role-play some important roles found in the enterprise (CEO, CFO, CIO, IT system architect). By doing this they gain a practical understanding of the problems to address and of the existing methods to address these problems. (2) **Theory with practice** - In this part the students learn what are the fundamental principles underlying enterprise architecture. We teach important topics of system sciences (how systems are represented) and of system engineering (how hierarchical systems are designed). In this part, the students gain a theoretical understanding of the methods used to address the problems experienced in part 1. They also apply their new understanding to what they experienced in part 1.

By taking this course, the students have the following benefits:

- to get a good practical understanding on how enterprises work. This will help them when working in existing enterprises or when setting up their own enterprise.
- to get a good theoretical understanding of the key principles of system modeling and design. This will help them when they will have to evaluate and use existing development methods (such as RUP), notations (such as UML) or tools.
- to get the practical and theoretical knowledge necessary to do research in enterprise architecture or system engineering (which is the research domain of the LAMS - <http://lamswww.epfl.ch>).

The number of participants is limited to 15. The course will first be given in 2005 - 2006.

CONTENTS

Part 1 (7 weeks): marketing, development, manufacturing and financial processes. Project management. Requirement engineering. IT system architecture. State of the art in enterprise architecture.

Part 2 (7 weeks): philosophical foundations of system sciences, upper ontology, heuristics and relevant notations / formal methods for system engineering. The theory is illustrated by its application to what was experienced in Part 1.

***Ce cours sera donné
dès 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Slides and articles	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	All courses on information technology (e.g. DB, distributed systems) and marketing	FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen écrit	
<i>Préparation pour:</i>			

Title: FUNCTIONAL MATERIALS IN COMMUNICATION AND INFORMATION SYSTEMS		Titre: MATÉRIAUX FONCTIONNELS DES SYSTÈMES DE COMMUNICATION ET INFORMATION	
Enseignants: Nava SETTER, professeure enseignante EPFL/MX Alexander TAGANTSEV, enseignant EPFL/MX			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 6,8	Oblig. <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/>
		Heures totales: 42 Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique	

GOALS

The student will become familiar with important current and emerging materials for information and communication systems, and with the physical phenomena that govern the functioning of these materials.
The student will understand to a certain extent the capacities and the limits of these materials in devices.

CONTENTS

Introduction to functional materials
Logic devices and processors (semiconductor materials, IC technology)
Random access memories (charge storage materials)
Data transmission technology (optical fibers, lasers, etc.)
Display technology (such as liquid crystals, materials for field emission display)
Data acquisition technology : Technologies and materials for microsystems (AFM-based devices, artificial nose, imaging technologies, etc.)
The course emphasizes the physical phenomena and the concepts that make the materials work and complements this with examples of presently used and emerging materials. Demonstrations and laboratory visits are included in the course

OBJECTIFS

L'étudiant(e) se familiarisera avec les principaux matériaux couramment utilisés ou en développement pour les systèmes informatiques et de communication, et les phénomènes physiques qui sont à l'origine de leur fonctionnement. Il (elle) acquerra les notions sur les possibilités et les limites de ces matériaux.

CONTENU

Introduction aux matériaux fonctionnels
Logique et processeurs (matériaux semi-conducteurs, technologie des CI)
RAM (matériaux pour le stockage des charges)
Technologie de transmission de données (fibres optiques, lasers, etc.)
Technologie d'affichage (par. Ex. cristaux liquides, matériaux pour l'émission à champ)
Matériaux sensoriels (nez artificiel, technologie de champs proches, matériaux pour l'imagerie, technologies des microsystèmes, etc.).
Le cours est centré autour des phénomènes physiques et des concepts qui sont à l'origine du fonctionnement des matériaux électroniques des systèmes informatiques et de communication. Des exemples de matériaux courants et de nouveaux matériaux illustrent les applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais, Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié S. O. Kasap, Principles of electronic materials and devices, 2 nd Ed. McGraw Hill, ISBN 0-07-245161-0, 2002.	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Physique générale, (électromagnétisme) <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTROLE: Branche à examen écrit avec contrôle continu

Titre: GESTION DE LA SÉCURITÉ DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION				
Enseignante: Solange GHERNAOUTI-HELIE, professeure HEC Lausanne				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 3
.....				Exercices 1
.....				Pratique

OBJECTIFS

Ce cours a pour objet de présenter les méthodologies, démarches et éléments de solution permettant d'assurer la maîtrise de la sécurité des technologies de l'information. Il met l'accent sur la dimension managériale de la sécurité et sur l'approche du gestionnaire de la sécurité informatique et télécoms.

Les thèmes du cours permettent l'apprentissage et l'assimilation des invariants et fondamentaux de la gestion de la sécurité informatique. Les éléments de solution d'ordre technologique sont présentés de manière fonctionnelle et générique.

CONTENU

Listes des thèmes traités :

Criminalité informatique et cyber criminalité
Analyse de l'évolution de la sinistralité informatique
Panorama de la sécurité des systèmes d'information et des réseaux
Maîtrise des risques informatiques : enjeux et analyse des risques
Méthodes et normes de sécurité
Politique de sécurité et stratégie d'entreprise
Dimensions organisationnelle, économique, légale, technologique et humaine de la sécurité informatique
Evaluation de la sécurité d'un système d'information et démarche d'audit de sécurité
Outils et mesures de sécurité
Principales technologies et solutions en sécurité informatique et télécoms
Les promesses du biométrie
Gestion des identités, des autorisations, authentications, et des contrôles d'accès
Gestion de la sécurité des postes de travail, des serveurs, des réseaux
Intégration des technologies de sécurité
Complémentarité des aspects de gestion de réseaux et de sécurité
Les métiers et les acteurs de la sécurité

Ce que ne sont pas les objectifs du cours : apprendre à pirater des systèmes, réaliser des tests d'intrusions, réaliser des attaques de systèmes via Internet, configurer des systèmes ou des réseaux, installer et paramétrer des logiciels de sécurité.

***Ce cours sera donné
dès 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen oral ou écrit

Title: HUMAN-COMPUTER INTERACTION		Titre: L'INTERACTION HOMME ET MACHINE		
Enseignante: Pearl PU FALTINGS, chargée de cours EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 1
.....				Pratique

GOALS

Creative design of compelling IT products and services with usability in mind is hard. It's a compromise between providing smart technology, while keeping the software easy to use. Under such a "design to compel" objective, the course teaches students concepts of ergonomics and human computer interaction by guiding them through a set of 3 to 4 design projects that intend to "unlock" their creative energy and enable them to define and execute usability objectives. The projects range from designing, prototyping, and testing interactive software. Java, or a tool such as JavaScript, Macromedia Director, is necessary to enable

CONTENTS

- Basic concepts of human-computer interaction
 - ° Human characteristics
 - ° Human "errors"
 - ° Usability vs. user friendly interfaces
 - ° KISS principle
- Brainstorming techniques
- Design and prototyping for usability
- Usability testing

The following advanced topics in human computer interaction will be presented throughout the course:

- ° Information visualization
- ° Intelligent and personal agents
- ° Context-aware computing

OBJECTIFS

Concevoir de façon créative des produits et service IT en tenant compte de l'utilisation est difficile. C'est un compromis entre l'application de technologies intelligentes et le maintien de la simplicité d'emploi. C'est avec cet objectif de "design to compel" que le cours enseigne les concepts d'ergonomie et de l'Interaction Homme-Machine. L'enseignement est souligné par 3 à 4 projets de conception avec le but de "libérer" l'énergie créative des étudiants, et les rendre capable d'établir et attendre les objectives de « usability ». Les projets couvrent la conception, le prototypage et les tests de logiciels interactifs. Java, ou des outils tels que JavaScript ou Macromedia Director, sont nécessaires pour les prototypage. Le nombre d'inscriptions est limité.

CONTENU

- Concepts de base de l'interaction homme-machine
 - ° Caractéristique humaines
 - ° "Erreurs" humaines
 - ° Utilisabilité vs. interfaces conviviales
 - ° Le principe KISS
- Techniques de *brainstorming*
- Conception et prototypage pour l'utilisabilité
- Test d'utilisabilité

Le sujets avancés de l'Interaction Homme-Machine suivants seront abordés au long du cours :

- ° Visualisation de l'information
- ° Agents personnels intelligents
- ° Traitements dépendants du contexte

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Lectures, case studies, group projects	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Teaching notes and suggested reading material	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Software engineering course; conceptual design of databases	FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Programming course, basic knowledge of human computer interaction theory		Contrôle continu
Préparation pour:			

Title: INDUSTRIAL AUTOMATION		Titre: AUTOMATION INDUSTRIELLE		
Enseignant: Hubert KIRRMANN, professeur EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique 1

GOALS

This course is directed to the informatics, electronics or communication engineers who design or apply industrial automation systems, from small laboratories to large enterprises.

Industrial Automation considers the computer and communication systems that control factories, energy production and distribution, vehicles and other embedded systems.

Industrial Automation encompasses the whole control hierarchy from sensors, motors, controllers, communication busses, operator visualisation, archiving and up to manufacturing execution systems and enterprise resource management.

This course is application-oriented and does not require previous knowledge in control theory. It complements communication systems courses with a focus on industrial application. It includes workshops giving hands-on experience and factory visits.

OBJECTIFS

Ce cours s'adresse aux informaticiens, électroniciens ou ingénieurs de communication concevant ou appliquant des systèmes d'automation, depuis les petits laboratoires jusqu'aux grandes usines.

L'Automation Industrielle concerne les moyens de calcul et de communication conduisant usines, centrales et réseaux électriques, véhicules et autres systèmes embarqués.

Elle englobe toute la hiérarchie de contrôle-commande depuis les capteurs de mesure, en passant par les automates, les bus de communication, la visualisation, l'archivage jusqu'à la gestion de production et des ressources de l'entreprise.

Ce cours pratique n'exige pas comme préalable la théorie du contrôle automatique. Il complète les cours de téléinformatique avec l'accent sur l'usage industriel. Il comporte des laboratoires sur des systèmes réels et des visites d'usine.

CONTENTS

1. Processes and plants, control system architecture
2. Programmable Logic Controllers and embedded computers
3. Industrial communication networks, field busses
4. Device access protocols (HART, MMS, FDT, Internet)
5. Human-Machine Interface, software interfaces (OPC)
6. Manufacturing Execution Systems, Batch (ISA 88, 95)
7. Configuration and commissioning (SCL)
8. Real-time response and performance requirement analysis
9. Fault-tolerant and safety, analysis and computation

CONTENU

- 1 Processus et usines, architecture de contrôle-commande
2. Automates Programmables et calculateurs embarqués
3. Réseaux de communication industriels, bus de terrain
4. Protocoles pour dispositifs (HART, MMS, FDT, Internet)
5. Interface Homme-Machine et interface logiciel (OPC)
6. Gestion de production, production par lots (ISA88, 95)
7. Configuration et mise en service (SCL)
8. Temps réel et évaluation des besoins en performances
9. Tolérance aux fautes et sécurité, analyse et calcul

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, exercices, travaux pratiques	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Nussbaumer, Informatique Industrielle	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Réseaux de communication		
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen oral

<i>Titre:</i> INFOCHIMIE		<i>Title:</i> INFOCHEMISTRY		
<i>Enseignants:</i> Ursula ROETHLISBERGER, professeure EPFL/MT Ivano TAVERNELLI, chargé de cours EPFL/MT				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 56
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION				<i>Cours</i> 2
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Donner au chimiste une introduction aux méthodes de calcul et de modélisation en chimie inorganique et analytique

GOAL

Acquire a good knowledge on numerical calculation methods which are useful for chemists.

CONTENU

Systèmes d'eqs. linéaires et non-linéaires, approximation, integration, vecteurs propres et valeurs propres, optimisation et modélisation, analyse factorielle, transformation de Fourier, systèmes d'eqs. différentielles.

Modélisation et dynamique moléculaire par des méthodes empiriques, semi-empiriques et non-empiriques

CONTENTS

Systems of linear and non-linear equations; Function approximation; Eigensystems; Quadrature; Data modeling; Optimization; Factor analysis; Data processing; Ordinary differential equations; Boundary value problems; Partial differential equations.

Molecular modelling and dynamics using empirical, semi-empirical and non-empirical methods.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et exercices	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié <i>Numerical Recipes</i> de Press, Teukolsky, Vetterling et Flannery	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Cours d'analyse et d'algèbre linéaire, cours de chimie quantique		Branche à examen oral
Préparation pour:	Diplôme de chimie		

Title: INFORMATION THEORY AND CODING		Titre: THÉORIE DE L'INFORMATION ET CODAGE			
Enseignant: Emre TELATAR, professeur EPFL/IC/SC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Core Course	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Cours 4
.....	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Exercices 2
.....					Pratique

GOALS

Introduction to the quantitative study of the transmission of information with emphasis on concepts fundamental to the engineering of reliable and efficient communication systems.

OBJECTIFS

Introduction à l'étude quantitative de la transmission de l'information avec mise en relief des concepts fondamentaux pour l'ingénierie de systèmes de communication fiables et efficaces.

CONTENTS

1. Mathematical definition of information and the study of its properties.
2. Source coding: efficient representation of message sources.
3. Communication channels and their capacity.
4. Coding for reliable communication over noisy channels.
5. Multi-user communications: multi access and broadcast channels.

CONTENU

9. Définition mathématique de l'information et étude de ses propriétés.
10. Codage de source : représentation efficace des sources de messages.
11. Canaux de communication et leur capacité.
12. Codage pour une communication fiable dans un canal bruité.
13. Communication à plusieurs utilisateurs : accès multiple et canaux "broadcast".

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra + exercices	NOMBRE DE CREDITS	7
BIBLIOGRAPHIE:	T. M. Cover et J. A. Thomas, Elements of Information Theory, New York: J. Wiley and Sons, 1991.	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Probabilités et Statistiques I et II ou Processus stochastiques pour les communications		Branche d'examen écrit
Préparation pour:			

Titre: INTELLIGENCE ARTIFICIELLE		Title: ARTIFICIAL INTELLIGENCE		
Enseignant: Boi FALTINGS, professeur EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	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 intelligent 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. Diagnostic: par raisonnement incertain, par système expert, et par modèles
5. Raisonnement avec des données incertaines: logique floue, inférence Bayésienne
6. Satisfaction de contraintes: définition, consistance, heuristiques de recherche, propagation locale, limites théoriques et complexité
7. Planification automatique: modélisation, planification linéaire et non-linéaire
8. Apprentissage automatique: induction d'arbres de décision et de règles, algorithmes génétiques, explanation-based learning

CONTENTS

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur		NOMBRE DE CREDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié: Intelligence Artificielle Winston & Horn: LISP, Addison Wesley Russel & Norvig: Artificial Intelligence: A Modern approach, Prentice Hall		SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Programmation IV <i>Préparation pour:</i> Intelligent Agents		FORME DU CONTROLE: Contrôle continu

<i>Title:</i> INTELLIGENT AGENTS		<i>Titre:</i> AGENTS INTELLIGENTS	
<i>Enseignant:</i> Boi FALTINGS, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		<i>Heures totales:</i> 84	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i>	3
		<i>Exercices</i>	3
		<i>Pratique</i>	

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.

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.

CONTENTS

The course contains 4 main subject areas:

- 1) Basic models and algorithms for agents:
game-playing algorithms, reactive agents and reinforcement learning, logical (BDI) agent models.
- 2) Rational agents:
Models and algorithms for rational, goal-oriented behavior in agents: planning, distributed algorithms for constraint satisfaction, coordination techniques for multi-agent systems.
- 3) Semantic Web:
Agent platforms, ontologies and markup languages, web services and standards for their definition and indexing.
- 4) Self-interested agents:
Models and algorithms for implementing self-interested agents motivated by economic principles: relevant elements of game theory, models and algorithms for automated negotiation, electronic auctions and marketplaces.

CONTENUS

Le cours traite 4 thèmes principaux:

- 1) Agents simples:
Algorithmes pour des programmes de jeux, agents réactifs, reinforcement learning, modèles logiques d'agents
- 2) Agents rationnels:
Planification automatique, algorithmes distribués pour la satisfaction de contraintes, coordination d'agents
- 3) Sémantique Web:
Plateformes d'agents, utilisation d'ontologies, standards pour les web services
- 4) Agents économiques:
Théorie des jeux, principes de la négociation et d'économies électroniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais	NOMBRE DE CREDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Divers papiers techniques en langue anglaise	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> Intelligence Artificielle	Branche à examen écrit avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: INTRODUCTION AU MARKETING ET À LA FINANCE		Title: INTRODUCTON TO MARKETING AND FINANCE		
Enseignant: Alain WEGMANN, professeur EPFL/STS Jean-Marc SCHWAB, chargé de cours EPFL/STS				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 28
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	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

- Marketing et concept de marketing intégré « Business System » & « Business Definition »
- Plan stratégique
- 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:

- to rise the awareness of the engineer regarding his/her role for the enterprise competitiveness;
- to explain how a startup can be created and financing found.

CONTENTS

- Marketing and integrated marketing concept Business system & Business definition
- Strategic business plan
- Business creation
- Financing

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Transparents	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> Comptabilité (J.-M Schwab) ou équivalent	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

Title: INTRODUCTION TO COMPUTER VISION		Titre: INTRODUCTION A LA VISION PAR ORDINATEUR	
Enseignant: Pascal FUA, professeur EPFL/IN			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		Heures totales: 42	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	1
		Pratique	

GOALS

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

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

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

CONTENTS

Introduction

- History of Computer Vision
- Human vs Machine Vision
- Image formation

2-D Image Analysis

- Scale-space
- Delineation
- Tracking
- Gray-level, color and texture segmentation

3-D Image Processing

- Shading
- Stereo
- Silhouettes
- Motion

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.

CONTENUS

Introduction

- Historique de la vision par ordinateur.
- Vision humaine et Vision par Ordinateur
- Formation des images

Analyse d'images en deux dimensions

- Espace des échelles
- Détection de contours
- Suivi d'objets
- Segmentation niveaux de gris, couleur et texture

La troisième dimension

- Ombrage
- Stéréographie
- Silhouettes
- Mouvement

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, films, et exercices sur ordinateur	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	V. S. Nalwa, A Guided Tour of Computer Vision, Addison-Wesley, 1993. D. A. Forsyth, J. Ponce, Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen écrit avec contrôle continu

<i>Title:</i> INTRODUCTION TO DISTRIBUTED SYSTEMS		<i>Titre:</i> INTRODUCTION AUX SYSTÈMES DISTRIBUÉS	
<i>Enseignant:</i> Benoît GARBINATO, professeur HEC Lausanne			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 6	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>	

GOALS

A distributed system is characterized by the absence of global state, i.e., distributed entities do not share a common view of the system. This makes the design of distributed programs significantly more difficult than centralized ones. This course introduces conceptual and practical tools to address this difficulty. Such tools will be of three kinds: *distributed algorithms* (Part 1), *distributed programming abstractions* (Part 2) and *distributed architecture principles* (Part 3).

CONTENTS

Part 1: Distributed algorithms

- Reliable communication, reliable broadcast
- Consensus, atomic commitment, total order broadcast

Part 2: Distributed programming abstractions

- Sockets, remote method invocation, transactions.
- Publish-subscribe, asynchronous messaging.

Part 3: Distributed architecture principles

- Client-server, multi-tier, middleware.
- Separation of concerns, distributed components.
- Legacy systems integration, security, web services.

The various concrete technologies presented in this course and applied in the exercises will be based on the Java language & platform, e.g., Java RMI, JMS, EJB, etc.

OBJECTIFS

Un système réparti est caractérisé par l'absence d'état global, c.-à-d. que les entités réparties ne partagent pas une vue commune du système. Ceci rend la conception des programmes répartis plus difficile que pour les programmes centralisés. Ce cours introduit des outils conceptuels et pratiques permettant de s'attaquer à cette difficulté. Ces outils seront de trois types: *algorithmes répartis* (Partie 1), *abstractions pour la programmation répartie* (Partie 2), *principes d'architecture répartie* (Partie 3).

CONTENU

Partie 1 : Algorithmes Distribués

- Communication fiable, diffusion fiable
- Consensus, validation atomique, diffusion totalement ordonnée

Partie 2 : Abstractions pour la programmation répartie

- Sockets, Invocation de méthode à distance, transactions.
- Publish-subscribe, envoie asynchrone de messages.

Partie 3 : Principes d'architecture répartie

- Client-serveur, multi-tier, middleware.
- Séparation des problèmes, composants répartis.
- Integration de systèmes legacy, sécurité, web services.

Les diverses technologies présentées dans ce cours et appliquées dans les exercices se baseront sur le langage et la plate-forme java, p.ex. Java RMI, JMS, EJB, etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices en salle.	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Les transparents du cours seront disponibles à : http://lpdwww.epfl.ch	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen écrit

Title: INTRODUCTION TO INFORMATION SYSTEMS		Titre: INTRODUCTION AUX SYSTÈMES D'INFORMATION	
Enseignant: Karl ABERER, professeur EPFL/IC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 56	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	2
		Pratique	

GOALS

This course introduces the fundamentals of data management in the context of the Internet. It provides an introduction into relational databases, the XML data model and basic data management techniques. An important part of the course is a project with the goal of integrating data from existing Web sources and publishing the integrated database as a Web information service.

CONTENTS

Course :

- Introduction to Data Management
- Relational Data Modelling: SQL, Relational Algebra, Functional Dependencies
- Conceptual Modelling: Entity-Relationship Model
- Database Programming : JDBC
- Web data management : XML, XML Query, Web Services
- Transactions : Concurrency, Recovery
- Database Heterogeneity : Architectures, Schema Integration

Project :

- Designing database schema for Web information systems and extracting data from the Web
- Integrating heterogeneous Web-based databases and publishing over the Web
- Using Web services in a auctioning scenario

OBJECTIFS

Ce cours introduit les notions fondamentales de la gestion de données dans le contexte d'Internet. Il fournit une introduction aux bases de données relationnelles, au modèle de données XML ainsi qu'aux techniques classiques de gestion de données. Une partie importante du cours est consacrée à un projet dont le but est de combiner plusieurs sources Web dans le but de publier l'information ainsi obtenue sous forme d'un service d'information en-ligne.

CONTENU

Cours:

- Introduction à la gestion de données
- Modélisation de données relationnelles, SQL, algèbre relationnel, dépendances fonctionnelles
- Modélisation conceptuelle : Modèle Entité-Association
- Programmation de bases de données : JDBC
- Gestion de données Web : XML, XML Query, Web Services
- Transactions : Concurrency, Recovery
- Bases de données hétérogènes : Architectures, Intégration de schémas

Projet :

- Conception d'un schéma de base de données pour des systèmes d'information en-ligne, extraction de données du Web
- Intégration de bases de données Web hétérogènes et publication en-ligne
- Utilisation de Web Services dans un scénario d'enchères

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra; exercices; travaux pratique sur ordinateur ; projet	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours Databases and Transaction Processing, Lewis, Bernstein, Kifer, Addison-Wesley, 2002.	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Programmation orientée objets I, II ou Programmation I, II	Branche d'examen écrit	
Préparation pour:	Distributed Information Systems ; Conception of Information Systems ; Advanced Databases ; Middleware ; Multimedia Documents		

<i>Title:</i> MATHEMATICAL MODELLING OF DNA I		<i>Titre:</i> MODÉLISATION MATHÉMATIQUE DE L'ADN I	
<i>Enseignant:</i> John MADDOCKS, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		<i>Heures totales:</i> 56	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i>	2
		<i>Exercices</i>	2
		<i>Pratique</i>	

GOALS

This two semester course is designed to be an introduction, within the particular context of DNA, to the interplay between analysis, computation and experiment that makes up the process called mathematical modelling.

In addition to students mainly interested in DNA modelling, the course is intended for students wishing an introduction to the modelling process in general, and will describe a number of widely encountered mathematical and computational techniques.

CONTENTS

(see also : [HTTP://LCVMWWW.EPFL.CH/DNA_MAIN.HTML](http://LCVMWWW.EPFL.CH/DNA_MAIN.HTML))

1. INTRODUCTION
 - The DNA molecule (Structure, Function)
 - Experimental motivations for modelling
2. DNA MODELS AND TYPES OF ANALYSES
 - Models (Discrete models, Continuum elastic rod model)
 - Analysis (Statics, Dynamics, Statistics)
3. EQUILIBRIUM PROBLEMS IN CONTINUUM ROD MODELS
 - Basic rod theory
 - Connection of parameters to DNA experiments
 - Equilibrium equations (2 point boundary-value problem)
 - Mathematical techniques
 - Calculus of variations
 - Hamiltonian formulation
 - Bifurcation theory and role of symmetries
 - Stability of equilibria
 - Numerical computation
 - Space discretization
 - Parameter continuation
 - Example : DNA Cyclization

OBJECTIFS

Ce cours de deux semestres vise à introduire, dans le contexte particulier de l'ADN, les interactions entre analyse, simulation numérique et résultats expérimentaux, interactions qui constituent l'essence de la modélisation mathématique.

En plus des étudiants intéressés à la modélisation de l'ADN, ce cours se destina aussi à ceux qui désirent une introduction générale au processus de modélisation mathématique, et couvrira diverses techniques mathématiques et numériques couramment rencontrées dans ce domaine

CONTENUS

(voir aussi : [HTTP://LCVMWWW.EPFL.CH/DNA_MAIN.HTML](http://LCVMWWW.EPFL.CH/DNA_MAIN.HTML))

1. INTRODUCTION
 - La molécule d'ADN (Structure, Fonction)
 - Motivations expérimentales pour la modélisation
2. MODELES ET TYPES D'ANALYSES
 - Modèles (Modèles discrets, Modèle élastique continu)
 - Analyse (Statique, Dynamique, Statistique)
3. EQUILIBRES DES MODELES CONTINUS DE TIGES
 - Théorie élémentaire des tiges
 - Connexion entre les paramètres et l'ADN
 - Equations de l'équilibre (conditions de bord en 2 points)
 - Techniques mathématiques
 - Calcul des variations
 - Formulation Hamiltonienne
 - Théorie de bifurcation et rôle des symétries
 - Stabilité des équilibres
 - Simulations numériques :
 - Discrétisation spatiale
 - Continuation de paramètres
 - Exemple : Circularisation de l'ADN

**Pas donné en
2004/2005**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra avec exercices en classe	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Distribuée au début du cours	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Premier cycle en math. ou physique (ou avec permission de l'enseignant)		Branche à examen oral
Préparation pour:			

<i>Title:</i> MEDIA SECURITY		<i>Titre:</i> MEDIA SECURITY		
<i>Enseignants:</i> Touradj EBRAHIMI, professeur EPFL/EL Sabine SÜSTRUNK, professeure EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

Media security, while being a subset of data security, is of special interest for two main reasons. First, security applications involving media content are particularly rich in their technical challenges and business opportunities. Second, media content, as opposed to generic data, is intended for human consumption and therefore bears a perceptual dimension. Specifically, it is mostly the *content*, and not the *data*, that needs to be authenticated and/or protected. This brings additional degrees of freedom, as well as constraints on how such type of data can be secured.

CONTENTS

This course provides attendees with theoretical and practical issues in media security. The following topics will be covered, with emphasis on image, video, and audio applications.

Media security problems:

rights protection, content integrity verification, confidentiality, steganography and data hiding.

Media access problems:

access control, conditional access, access over time, copyright.

Media security tools and solutions:

robust watermarking, fragile watermarking, selective encryption, monitoring, robust hashing, content identification

Media security standards:

secured JPEG 2000 (JPSEC), security tools in the MPEG family of standards from MPEG-1 to MPEG-21

Applications:

secure transcoding, surveillance with privacy, media databases, etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours polycopiées, articles	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Cryptography and security		
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen oral

Titre: MESURE, INTEGRATION ET ESPACES FONCTIONNELS				
Enseignant: Marc TROYANOV, MER EPFL/MA				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				Exercices 2
.....				Pratique

OBJECTIFS

Donner les bases et les résultats principaux de la théorie de la mesure et de l'intégration et étudier les liens avec les espaces fonctionnels classiques en vue notamment des applications à l'analyse avancée, à la géométrie et aux probabilités

CONTENU

- Anneaux et algèbres d'ensemble, espaces mesurés.
- Mesures extérieures.
- Construction de la mesure de Lebesgue et de Hausdorff.
- Rappels et approfondissement de la théorie de l'intégration de Lebesgue.
- Théorème de Fubini et théorème de changement de variables.
- Les espaces L^p .
- Espaces $C(X)$, théorème de Stone-Weirstrass
- Mesures de Radon, théorème de représentation de Riesz.
- Notions sur les espaces de Sobolev.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Topologie, Analyse III-IV		
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen écrit

Title: MIDDLEWARE		Titre: MIDDLEWARE		
Enseignants: Rachid GUERRAOUI, professeur EPFL/SC Karl ABERER, professeur EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 2
.....				Pratique

GOALS

Most new applications are distributed and many old applications are revisited with distribution in mind. The development of distributed applications is not trivial and requires the mastering of a variety of middleware elements that lie between the software and the hardware.

This course covers basic middleware elements and illustrates these elements using industrial standards and products.

OBJECTIFS

La plupart des applications informatiques nouvelles sont reparties et des plus anciennes sont corrigées avec des soucis de répartition. Le développement d'applications distribuées n'est pas trivial et passe par la maîtrise d'une variété d'éléments intergiciels (middleware) à la frontière entre le logiciel et la matériel.

Ce cours couvre les éléments intergiciels de base et illustre ces éléments à travers les standards et les produits standards.

CONTENTS

- Remote Procedure and Remote Method Invocation
- Message Queuing
- Publish-Subscribe
- Transactions: basic elements – serialisability, two-phase commit, two-phase locking, isolation degrees
- Transactional Monitors
- Distributed Services: Naming, Replication, etc
- Open Distributed Architectures: Reflection, Aspect Oriented Programming
- Workflows, Process Models
- Platforms: CORBA, .Net, Web Services, Object Web (Open Source Middleware), Grid Architectures

CONTENUS

- Invocation de Procédure et de Méthode à Distance
- Queues de Messages
- Publish-Subscribe
- Transactions: éléments de base – sérialisabilité, commit à deux phases, verrouillage à deux phases, degrés d'isolation
- Moniteurs de Transactions
- Services Distribués: Nommage, Duplication
- Architectures Distribuées Ouvertes: Reflexivité, Programmation Orientée Aspect
- Workflows, Modèles de Processus
- Environnements: CORBA, .Net, Web Services, Object Web (Open Source Middleware), Grid Architectures

***Ce cours sera donné
dès 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	7
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Programmation Java; systèmes d'exploitation: réseaux	Branche à examen écrit avec contrôle continu	
Préparation pour:			

Title: MOBILE NETWORKS			Titre: MOBILE NETWORKS		
Enseignant: Jean-Pierre HUBAUX, Professeur EPFL/SC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Core Course	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Cours 2
.....	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Exercices
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Pratique 1

GOALS

A first objective of this course is to provide a deep understanding of the techniques used to support mobility in wireless networks (above the physical layer): multiple access, mobility management, hand-over, roaming, security, and network planning (including capacity estimation). A second objective is to illustrate these techniques by showing their usage in the most relevant mobile networks, namely cellular networks and wireless Local Area Networks. A third objective is to provide an introduction to sensor networks.

OBJECTIFS

Un premier objectif de ce cours est de fournir une compréhension détaillée des techniques permettant de supporter la mobilité dans les réseaux sans fil (au-dessus de la couche physique): accès multiple, gestion de la mobilité, hand-over, roaming, sécurité, et planification de réseau (y compris l'estimation de la capacité). Un deuxième objectif est d'illustrer ces techniques en montrant leur usage dans les réseaux mobiles les plus courants, à savoir les réseaux cellulaires et les réseaux locaux sans fil. Un troisième objectif consiste à fournir une introduction aux réseaux de capteurs.

CONTENTS

- Introduction: wireless and mobility
- Multiple access techniques over a radio channel
- Reminders on security
- Operating principles of wireless LANs; a prominent example: IEEE 802.11
- Hands-on exercises on IEEE 802.11; illustration of vulnerabilities and counter-measures
- Wi-Fi hotspots: technical challenges and possible solutions
- Mobility in IP networks; Mobile IPv4 and v6
- Cellular networks: capacity; mobility management; hand-over; roaming; security; billing
- Examples of cellular networks: GSM, GPRS and UMTS
- Introduction to sensor networks

CONTENU

- Introduction: réseaux sans fil et mobilité
- Techniques d'accès multiple sur un canal radio
- Rappels sur la sécurité
- Principes de fonctionnement des réseaux locaux sans fil; un exemple important: IEEE 802.11
- Exercices pratiques sur IEEE 802.11; illustration des vulnérabilités et des contre-mesures
- Hotspots WiFi: défis techniques et solutions possibles
- Mobilité dans les réseaux IP; Mobile IPv4 et v6
- Réseaux cellulaires: capacité, gestion de la mobilité; hand-over; roaming; sécurité; facturation
- Exemples de réseaux cellulaires: GSM, GPRS, et UMTS
- Introduction aux réseaux de capteurs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex-cathedra et exercices en salle	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Handouts	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Introduction aux réseaux de communications ou équivalent		Branche d'examen écrit
<i>Préparation pour:</i>			

Title: MOBILE SATELLITE COMMUNICATIONS SYSTEMS		Titre: MOBILE SATELLITE COMMUNICATIONS SYSTEMS	
Enseignant: John FARSEROTU, chargé de cours EPFL/SC			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 7,9	Oblig. <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/>
		Heures totales: 42	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	1
		Pratique	

GOALS

Study of mobile satellite communication (SATCOM) systems and IP/ATM satellite networks.

CONTENTS

Introduction to satellite communication

- Current systems and services (e.g. INMARSAT)
- SATCOM transmitters, receivers and antennas
- SATCOM link budget analysis

Mobile satellite channel

- Multipath, shadowing, Doppler spread, delay spread
- Waveform design implications

SATCOM multiple access and access control

- FDMA, TDMA, CDMA and capacity and trades
- Random access and MAC (e.g. FAMA, DAMA)

SATCOM modulation, error correction and control

- MPSK, MPSK TCM modulation and demodulation
- Convolutional coding, Viterbi decoding, error control

SATCOM antennas

- Satellite phased array and mobile terminal antennas
- Antenna diversity combining techniques

TCP/IP over SATCOM

- TCP/IP over satellite performance issues
- Satellite IP enhancements, routing, congestion control

IP/ATM over satellite networks

- Introduction to IP/ATM over SATCOM
- IP/ATM SATCOM network integration and control

Emerging systems and issues

- Introduction to UMTS and WCDMA
- Satellite UMTS (S-UMTS)
- SATCOM system cost considerations

Special topics in wireless communication

- High Altitude Platforms (HAPs)

OBJECTIFS

Étude des communications par satellite (SATCOM) mobiles et des réseaux IP/ATM.

CONTENUS

Introduction à la communication par satellite

- Systèmes et services (par exemple INMARSAT)
- Transmetteurs, récepteurs et antennes SATCOM
- Analyse du budget des liaisons SATCOM

Canal de satellite mobile

- Multipistes, ombre, diffusion de Doppler
- Implication de dessins de mise en forme d'ondes

Accès multiples SATCOM et accès de contrôle

- FDMA, TDMA, CDMA et capacité et accès aléatoire et MAC (par exemple FAMA, DAMA)

Modulation SATCOM, correction d'erreurs et contrôle

- MPSK, MPSK TCM, modulation et démodulation
- Codage, décodage Viterbi, contrôle d'erreurs

Antennes SATCOM

- Réseaux phasés d'antennes satellites et antennes mobiles
- Techniques d'antennes combinant la diversité

TCP/IP sur SATCOM

- TCP/IP sur satellite et performances
- Améliorations IP satellite, routage, contrôle

IP/ATM sur réseaux satellites

- Introduction IP/ATM sur SATCOM
- IP/ATM intégration réseau SATCOM et contrôle

Nouveaux systèmes

- Introduction à UMTS et WCDMA
- Satellite UMTS (S-UMTS)
- Considérations du coût du système SATCOM

Sujets spécifiques de la communication sans fil

- High Altitude Platforms (HAPs)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en salle.

BIBLIOGRAPHIE: J. Farserotu and R. Prasad, *Mobile Satellite over IP/ATM Networks*, Artech House, UK, 2001.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

NOMBRE DE CREDITS 3

SESSION D'EXAMEN Printemps

FORME DU CONTROLE:

Contrôle continu, exercice à rendre chaque semaine, examen écrit

Titre: MODÈLES STOCHASTIQUES POUR LES COMMUNICATIONS		Title: STOCHASTIC MODELS IN COMMUNICATION		
Enseignants: Patrick THIRAN, professeur EPFL/SC Olivier DOUSSE, chargé de cours EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 2
.....				Pratique

OBJECTIFS

Maîtriser les outils des processus aléatoires utilisés par un ingénieur en systèmes de communication.

CONTENU

1. Rappels de probabilité: axiomes de probabilité, variable aléatoire et vecteur aléatoire.
2. Processus stochastiques à temps continu et à temps discret: analyse du second ordre (stationarité, ergodisme, densité spectrale, relations de Wiener-Khintchine, réponse d'un système linéaire invariant à des entrées aléatoires, processus gaussien, processus ARMA, filtres de Wiener).
3. Processus de Poisson et bruit impulsif de Poisson.
4. Chaînes de Markov à temps discret. Chaînes ergodiques, comportement asymptotique, chaînes absorbantes, temps d'atteinte, marches aléatoires simples, processus de branchement.
5. Chaînes de Markov à temps continu. Processus de naissance et de mort à l'état transitoire et stationnaire. Files d'attente simples: définition, loi de Little, files M/M/1... M/M/s/K, M/G/1.

GOALS

To acquire a working knowledge of the tools of random processes used by a communication systems engineer.

CONTENTS

1. Review of probability: axioms of probability, random variable and random vector.
2. Continuous-time and discrete-time stochastic processes: second-order analysis (stationarity, ergodism, spectral density, Wiener-Khintchine relations, response of a LTI system to random inputs, Gaussian processes, ARMA processes, Wiener filter).
3. Poisson process and Poisson shot noise.
4. Discrete-time Markov chains. Ergodic chains, asymptotic behavior, absorbing chains, reaching time, simple random walks, branching processes.
5. Continuous-time Markov chains. Birth and death process: transient and steady-state analysis. Simple queues: definitions, Little's law, M/M/1... M/M/s/K, M/G/1 queues.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra avec exercices	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire.	Branche d'examen écrit avec contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>	Cours en Systèmes de Communication à l'EPFL et à Eurécom		

Title: MODELS OF BIOLOGICAL SENSORY-MOTOR SYSTEMS		Titre: MODÉLISATION DES SYSTÈMES SENSORI-MOTEURS CHEZ L'ANIMAL		
Enseignant: Auke IJSPEERT, professeur EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique 2

GOALS

- (1) To provide a comprehensive overview of numerical models developed for studying locomotion and movement control, sensory-motor coordination, perception, and learning in animals
- (2) To present different types of techniques used in such types of modeling
- (3) To analyze how these models and techniques can be used in computer science, in fields such as robotics, machine vision, and human computer interaction.

CONTENTS

Topics that will be addressed include:

Numerical models of motor systems: neural network models of control of locomotion in invertebrates and vertebrates, rhythm generation in central pattern generators, reflexes, control of balance, control of upper limbs, force fields, internal models for movement control (inverse kinematics and inverdynamics), generation of complex movements, sensory-motor coordination, motor learning, applications to legged and humanoid robots, comparison with traditional control techniques in robotics

Numerical models of sensory systems: different types of eyes, visual processing in the retina, wavelets for visual processing, salamander and primate visual systems, the « where » and « what » pathways, saccades, attentional mechanisms, processing of sound and other sensory modalities, sensory fusion, learning, applications to machine vision, robotics, and human-computer interaction, comparison with traditional sensory processing algorithms

The course will also involve practicals in which students will develop their own numerical simulations of sensory-motor systems.

OBJECTIFS

- (1) Revue de différents types de modèles numériques du contrôle de la locomotion et du mouvement, de la coordination sensori-motrice, de la perception, et de l'apprentissage chez l'animal
- (2) Présentation des différents types de techniques utilisées dans le cadre de ces modèles
- (3) Analyse de comment ces modèles et ces techniques peuvent être utilisés en informatique, dans des domaines tels que la robotique, la vision par ordinateur, et l'interaction homme-ordinateur.

CONTENUS

Les points suivants seront adressés :

Modèles numériques de systèmes moteurs: modèles à base de réseaux de neurones du contrôle de la locomotion chez les invertébrés et les vertébrés, génération de rythmes à l'aide de « central pattern generators », réflexes, contrôle de l'équilibre, contrôle des membres supérieurs, « force fields », modèles internes pour le contrôle du mouvement (cinématique inverse et dynamique inverse), génération de mouvements complexes, coordination sensori-motrice, apprentissage moteur, application aux robots à pattes et robots humanoïdes, comparaison avec les techniques de contrôle traditionnelles en robotique

Modèles numériques de systèmes sensoriels: différents types de yeux, traitement visuel dans la rétine, vagues pour traitement d'images, systèmes visuels de la salamandre et du primate, voies du « où » et du « quoi », saccades, mécanismes d'attention, traitement du son et autres modalités sensorielles, fusion sensorielle, apprentissage, application à la vision par ordinateur, la robotique et l'interaction homme-ordinateur, comparaison avec des algorithmes traditionnels de traitements d'images et d'autres modalités sensorielles.

Le cours impliquera également des travaux pratiques au cours desquels les étudiants développeront leurs propres simulations de systèmes sensori-moteurs.

**Ce cours sera donné
dès 2005/2006**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen écrit	
<i>Préparation pour:</i>			

Title: MULTIMEDIA DOCUMENTS		Titre: DOCUMENTS MULTIMÉDIA		
Enseignante: Christine VANOIRBEEK, chargée de cours EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 2
.....				Pratique

GOALS

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

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

OBJECTIFS

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

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

CONTENTS

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

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

CONTENUS

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra et exercices pratiques	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:		Branche à examen écrit avec contrôle continu	
Préparation pour:			

Title: OPTICAL AND MICROWAVE TRANSMISSION		Titre: OPTIQUE ET HYPERFRÉQUENCES		
Enseignants: Anja SKRIVERVIK, professeure EPFL/EL Luc THÉVENAZ, MER EPFL/EL				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 3
.....				Exercices 1
.....				Pratique

GOALS

Introduction to microwave and optical communication techniques. The physical basis underlying antennas, free space and guided propagation will be explained

CONTENTS

Wireless communications

- Free space propagation, Friis' formula, links, atmospheric effect, reflections and multipath propagation, Doppler effect.
- Antennas : Gain, radiation pattern, impedances, arrays.

Guided waves

- Propagation modes, waveguides, optical fibres, dispersion..

Optics

- Signal transmission and envelope equation
- Attenuation, modal and chromatic dispersion. Non linear effects and solitons. Polarisation dispersion
- Optical sources : light emitting diodes and lasers.
- Optical phase, intensity and polarisation modulators.
- Optoelectronic detectors : photodiodes, detectors with gain. Coherent and incoherent detection.

OBJECTIFS

Introduction aux communications optiques et dans le domaine des hyperfréquences. Les notions de propagation guidée et libre, les antennes ainsi que les fondements des transmissions optiques seront abordées .

CONTENUS

Communications sans fils

- Introduction à la propagation libre, formule de Friis, Bilans de liaison, effet atmosphériques, réflexions multiples, effet Doppler.
- Antennes : Gain, diagrammes de rayonnement, impédances, réseaux d'antennes.

Transmissions guidées

- Modes de propagations, guides d'ondes, fibres optiques, dispersion.

Optique

- Transmission du signal optique et équation de l'enveloppe.
- Atténuation, dispersions modale et chromatique. Effets non-linéaires et solitons. Dispersion de polarisation.
- Sources optiques : diodes électroluminescentes et lasers semiconducteurs.
- Modulateurs optiques de phase, d'intensité et de polarisation.
- Détecteurs optoélectroniques : photodiodes, détecteurs avec gain. Détection incohérente et cohérente.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais, Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours polycopiées	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> Cours d'électromagnétisme	Branche à examen écrit
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> OPTIMISATION I			<i>Title:</i> OPTIMIZATION I	
<i>Enseignant:</i> Michel BIERLAIRE, MER EPFL/ MA				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Le cours a pour but d'initier les étudiants à la théorie de l'optimisation non linéaire afin de leur permettre d'utiliser des algorithmes et des logiciels de manière adéquate, en appréciant leurs limitations méthodologiques et en interprétant correctement les résultats.

CONTENU

1. Introduction
 - Modélisation
 - Typologie des problèmes et des méthodes
2. Optimisation non linéaire sans contraintes
 - Motivation et exemples
 - Conditions d'optimalité
 - Méthodes de descente (plus forte pente, Newton)
 - Variations de la méthode de Newton (recherche linéaire, région de confiance, quasi-Newton, etc.)
 - Problèmes de moindres carrés (Gauss-Newton)
 - Méthode des gradients conjugués
3. Optimisation non linéaire avec contraintes
 - Motivation et exemples
 - Optimisation sur un convexe
 - Théorie des multiplicateurs de Lagrange (contraintes d'égalité, contraintes d'inégalité, Kuhn-Tucker)
 - Algorithmes des multiplicateurs de Lagrange (barrière, pénalité, SQP, etc.)
4. Logiciels d'optimisation
 - Présentation de logiciels (MATLAB, LANCELOT, etc.)
 - Discussion des limitations, avantages, inconvénients.

GOALS

The course is an introduction to nonlinear optimization theory, aimed at helping the students to appropriately use optimization algorithms and packages. The stress will be made on methodological issues and results analysis.

CONTENTS

1. Introduction
 - Modeling
 - Classification of problems and methods
2. Unconstrained nonlinear optimization
 - Motivation and examples
 - Optimality conditions
 - Descent methods (steepest descent, Newton)
 - Variations of Newton's method (line search, trust regions, quasi-Newton, etc.)
 - Least-square problems (Gauss-Newton)
 - Conjugate gradients methods
3. Constrained nonlinear optimization
 - Motivation and examples
 - Optimization over a convex set
 - Lagrange multiplier theory (equality constraints, inequality constraints, Kuhn-Tucker)
 - Lagrange multiplier algorithms (barrier methods, penalty methods, SQP, etc.)
4. Optimization packages
 - Packages presentation (MATLAB, LANCELOT, etc.)
 - Discussion about limitations, advantages, drawbacks.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, cours avec exercices intégrés au cours	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	D. P. Bertsekas, Nonlinear programming, Athena Scientific, 1995	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Recherche opérationnelle, Algèbre linéaire		Branche à examen oral
<i>Préparation pour:</i>	Pratique des sciences de l'ingénieur		

Titre: OPTIMISATION II		Title: OPTIMIZATION II		
Enseignant: Alain PRODON, chargé de cours EPFL/MA				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				Exercices 1
.....				Pratique

OBJECTIFS

Se familiariser avec les méthodes de l'*optimisation discrète*. Connaître les fondements de méthodes efficaces spécifiques et de méthodes générales, leurs limitations, et les appliquer à des problèmes de configuration, routage, placement, ordonnancement.

GOALS

To get acquainted with *discrete optimization* methods. To know the foundations of specific efficient methods, general methods, their limitations. Apply these to configuration, routing, placement and scheduling problems.

CONTENU

1. Introduction
 - Rappels de complexité
 - Modélisation et exemples
2. Optimisation combinatoire
 - Motivation et exemples
 - Graphes, chemins, circuits et problèmes de connectivité
 - Flot maximum
 - Flot à coût minimum
 - Multiflots
 - Affectations et couplages
3. Programmation entière et mixte
 - Motivation et exemples
 - Choix de formulations de problèmes
 - Méthodes de relaxations et Branch and Bound
 - Méthodes de plans coupants et Branch and Cut
 - Méthodes heuristiques, quêtes locales, recuit simulé, tabou, schémas d'approximation

CONTENTS

1. Introduction
 - Review of complexity
 - Modeling and examples
2. Combinatorial optimization
 - Motivation and examples
 - Graphs, paths, circuits and connectivity problems
 - Maximum flow
 - Minimum cost flow
 - Multiflow
 - Assignments and matchings
3. Integer and mixed integer programming
 - Motivation and examples
 - Choices in problem formulations
 - Relaxation methods and Branch and Bound
 - Cutting plane methods and Branch and Cut
 - Heuristic methods, local search, simulated annealing, tabu search, approximation schemes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en classe et sur ordinateur	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	G. Nemhauser, L. Wolsey: Integer and Combinatorial Optimization, Wiley 1988	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Recherche opérationnelle, Algèbre linéaire		
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen oral

Title: PATTERN CLASSIFICATION AND MACHINE LEARNING		Titre: CLASSIFICATION ET APPRENTISSAGE PAR MACHINE		
Enseignants: Wulfram GERSTNER, professeur EPFL/IN Martin HASLER, professeur EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 2
.....				Pratique

GOALS

Data classification is at the heart of all learning and recognition. In this course the student will learn to master all relevant algorithms (artificial neural networks, Bayes classification, support vector machine) and understand the fundamentals of statistical learning theory.

CONTENTS

I. Introduction: Classification and supervised learning

- The problem of automatic classification

II. Artificial Neural Networks

- 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

IV. Comparison of classical and modern methods

- Network RBF and fuzzy logic
- Introduction to « Support vector machines »

V. Statistical learning theory

- Informal introduction
- Definition of the statistical learning problem
- Empirical risk minimization
- VC-dimension (Vapnik – Chervonenkis)
- « Support vector machines » and learning theory

OBJECTIFS

La classification de données (images, textes, sons) est une tâche qui est à la base de tout apprentissage et reconnaissance automatique. L'objectif du cours est la maîtrise des algorithmes de classification, en particulier les réseaux de neurones artificiels, les méthodes classiques basées sur la règle de Bayes, les méthodes modernes basées sur les vecteurs à support ainsi que la compréhension de la théorie statistique de l'apprentissage.

CONTENUS

I. Introduction: Classification et apprentissage supervisé

- Le problème d'une classification automatique des données

II. Réseaux de neurones artificiels

- 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

IV. Comparaison de réseaux de neurones et méthodes classiques

- Réseaux RBF et logique floue
- Introduction au « Support vector machines »

V. Théorie statistique de l'apprentissage

- Introduction informelle
- Définition du problème d'apprentissage statistique
- Minimisation du risque empirique
- Dimension VC (Vapnik – Chervonenkis)
- Formalisation des « Support vector machines »

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur, miniprojet	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopiés : Réseau de Neurones Artificiels, Statistical theory of learning; Exercices et Initiation : Neural JAVA ; C. Bishop : Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford, 1995 ; S. Haykin : Neural Networks, Prentice Hall, 1994 ; V. Vapnik : The Nature of Statistical Learning Theory, Springer, 1995	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Probabilité et statistique I, II ; Analyse I, II, III, et Programmation I		Branche à examen écrit avec contrôle continu
Préparation pour:			

Title: PERFORMANCE EVALUATION		Titre: EVALUATION DE PERFORMANCE		
Enseignant: Jean-Yves LE BOUDEC, professeur EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 2
.....				Pratique

GOALS

Performance Evaluation is often the critical part in a research project in computer or communication systems. It is often difficult to address questions like

- Is it possible to quickly estimate the performance of my system *without* performing a detailed queuing analysis ?
- how long should I run my simulation ?
- should I eliminate the beginning of the simulation in order to wait until the system stabilizes ?
- I simulate a random way point model but the average speed in my simulation is not as expected. What has happened?
- What are confidence intervals ? How do I get them?

The goal of this course is to address these and other questions, in short: to be able to evaluate the performance of computer and communication systems, master the theoretical foundations of performance evaluation and the corresponding software packages. The course is given in English.

CONTENTS

Methodology A Performance Evaluation checklist. The scientific method. Dijkstra and Occam's principle. A Bit of **Simulation, Theory and Practice**. What happens in a simulator. Stationarity and ergodicity. Time and event averages and how they relate. Palm Calculus. Simulate arbitrary distributions. Perfect Simulation. **A Bit of Statistics**. Confidence intervals, exact and asymptotic methods. Tests. Factorial analysis. **Queuing Theory for Those Who Can't Wait**. Operational laws. Little and forced flows. Bottleneck analysis. Transients. Non-linearities. **Performance Phenomena**. Patterns and paradoxes. **Load and system models**. Self-similarity. Load forecasting. The Box-Jenkins method **Practicals** Using a statistics package (S-PLUS or Matlab). Measurements. Benchmarking. Load generation. SURGE. Discrete event simulation with ns2.

OBJECTIFS

L'évaluation de performance est souvent la partie critique d'un projet de recherche en informatique ou système de communication. Il est souvent malaisé de répondre à des questions telles que :

- dois-je faire une analyse de file d'attente complexe ou bien est-il possible d'estimer rapidement la performance attendue de manière approximative ?
- combien de temps dois-je faire tourner ma simulation ?
- dois-je éliminer le début de ma simulation pour que le système se stabilise et pourquoi ?
- je simule un modèle de mobilité mais la vitesse moyenne ne correspond pas à mes attentes ; pourquoi ?
- qu'est ce qu'un intervalle de confiance ? comment les obtenir ?

Le but de ce cours est de répondre à ces questions, et bien d'autres encore, en bref, d'acquérir les éléments de base indispensable à l'évaluation de performance d'un projet informatique ou de communications (fondements théoriques et pratiques). Le cours est en anglais.

CONTENUS

Méthodes. Une checklist pour l'évaluation de performance. La méthode scientifique. Les principes de Dijkstra et Occam. **Théorie et Pratique de la Simulation**. Que se passe-t-il dans une simulateur ? Stationarité et ergodicité. Les points de vue temporels et événementiels. Le calcul de Palm. Simuler des distributions. Simulation parfaite. **Un Peu de Statistique**. Intervalles de confiance, méthodes exactes et asymptotiques. Tests. Analyse factorielle. **Les Files d'Attente Pour Ceux Qui n'ont Pas le Temps**. Lois opérationnelles, Little et lois des flux forcés. Analyse par bottleneck. Analyse transitoire. Non-linéarités. **Phénomènes de Performance**. Patterns et paradoxes. **Modélisation de la Charge**. Self similarité. Prédiction de charge. La méthode de Box-Jenkins. **Laboratoires**. Utiliser un outil de calcul statistique (Matlab ou S-PLUS). Mesures. Le générateurs de charge SURGE. Le simulateur ns2.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, laboratoires, homeworks	NOMBRE DE CREDITS	7
BIBLIOGRAPHIE:	« Performance Evaluation », Lecture Notes, Jean-Yves Le Boudec, available at http://icalwww.epfl.ch/perfeval	SESSION D'EXAMEN	Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	A first course in probability		Branche à examen oral
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE III		Title: PHYSICS III	
Enseignant: Alfredo PASQUARELLO, professeur assistant EPFL/PH			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 84	
		Par semaine:	
		Cours	4
		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

Physique des milieux continus

- Déformation des solides

Ondes

- 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

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 électromotrice, la loi d'induction, inductances, l'énergie magnétique

GOALS

To master fundamentals of physical phenomena. To understand and to know how to use mathematical laws of physics which allow to describe and predict phenomena. Application to natural phenomena and technical domains.

CONTENTS

Physics of continuous media

- Deformation of solids

Waves

- General understanding of wave motion, including energetic aspects
- Description of different waves propagating in a dense medium
- Superposition of waves: reflection, stationary waves, wave modulation, interference, and diffraction

Electromagnetism

- Electrostatics: Coulomb law and electric field, Gauss law, electric potential, capacity and energy, the electric fields in the dielectric matter
- Electrical currents and AC circuits
- Magnetostatics: the electrical currents and the magnetic field, the two fundamental laws, the magnetic properties of matter, ferromagnetism.
- The Faraday law: the emf force, the law of induction, self and mutual inductances, the magnetic energy

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en classe	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	Matériel pédagogique et exercices interactifs sur le web	SESSION D'EXAMEN	Eté, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I		Branche d'examen écrit
<i>Préparation pour:</i>	Probabilité et statistique II, Electrométrie, Théorie du signal, Télécommunications, Information et codage, fiabilités		

Titre: PHYSIQUE GÉNÉRALE IV		Title: PHYSICS IV		
Enseignant: Alfredo PASQUARELLO, professeur assistant EPFL/PH				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
.....				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.

GOALS

To master fundamentals of physical phenomena. To understand and to know how to use mathematical laws of physics which allow to describe and predict phenomena. Application to natural phenomena and technical domains.

CONTENU

Electromagnétisme (suite)

- Les équations de Maxwell: le courant de déplacement et les équations dans le vide, les ondes électro-magnétiques, vecteur de Poynting et énergie EM
- Optique géométrique
- Optique physique: les phénomènes d'interférence en optique, diffraction par une fente, un réseau, pouvoir de résolution, la lumière polarisée et la biréfringence

Mécanique quantique

- Limites de la physique classique: corps noir, effet photoélectrique, la nature quantique des radiations, effet Compton
- Nature duale (onde-corpuscule) de la matière, relations de Louis de Broglie, principe d'incertitude
- Fonction d'onde et équation de Schrödinger: puits et barrière de potentiel, effet tunnel, structure atomique, émission et absorption de rayonnement

CONTENTS

Electromagnetism (cont.)

- Maxwell equations: the displacement current and Maxwell equations in vacuum, the EM waves, the Poynting vector and the EM energy
- Geometrical optics
- Physical optics: optical interference phenomena, diffraction through a slit and a diffraction grating, resolving power, polarized light, and birefringence

Quantum mechanics

- The limits of classical physics: black body radiation, photoelectric effect, quantum nature of radiation, Compton effect
- Dual nature (wave-particle) of matter, relations of Louis de Broglie, uncertainty principle
- Wave function and Schrödinger equation: particle in a well, barrier tunneling, atomic structure, emission and absorption of radiation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Oral avec présentation d'expériences et exercices dirigés en classe		NOMBRE DE CREDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours ; <u>University Physics</u> , A. Hudson et R. Nelson, Saunders College publish (1990) ; <u>Physics</u> , D. Halliday, R. Resnick, et K. S. Krane Wiley&sons, 5 th edition, Volume 2.		SESSION D'EXAMEN Eté, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Cours de math. et physique de 1ère année et 3 ^{ème} semestre <i>Préparation pour:</i> Electromagnétisme II		FORME DU CONTROLE: Branche d'examen écrit avec contrôle continu

Title: PRINCIPLES OF DIGITAL COMMUNICATIONS		Titre: PRINCIPES DES COMMUNICATIONS NUMERIQUES	
Enseignant: Ruediger URBANKE, professeur EPFL/SC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 84	
		Par semaine:	
		Cours	4
		Exercices	2
		Pratique	

GOALS

Learn the fundamentals of digital point-to-point communications as seen from a modern point of view. The setup consists of a source, a transmitter, a channel, and a receiver. We will follow a new approach which consists of several passes over the above setup, changing focus at each pass. The advantage of this approach is that we quickly get a rough picture of all components of a communication system, and then refine the initial picture as the semester proceeds. At the end of the course the student should be familiar with key design choices and should be able to evaluate the impact of those choices on the performance of the resulting system.

CONTENTS

Optimal receiver for vector channels
Optimal receiver for waveform (AWGN) channels
Various signaling schemes and their performance
Efficient signaling via finite-state machines
Efficient decoding via Viterbi algorithm
Communicating over bandlimited AWGN channels

- Nyquist
- Root raised cosine pulses
- Whitening matched filter and Viterbi decoder

Communicating over passband AWGN channels
Communicating over fading channels

OBJECTIFS

Acquisition des notions de base dans les communications numériques d'un point de vue moderne. Le modèle de base consiste en une source, un émetteur, un canal et un récepteur. On suivra une approche nouvelle qui analyse le système entier à travers des raffinements successifs du modèle. L'avantage de cette approche est qu'on comprend rapidement les rôles fondamentaux de tous les composants d'un système de communication numérique. Les détails du système seront approfondis graduellement. A la fin du cours, l'étudiant comprendra les choix essentiels qui sont à sa disposition et pourra évaluer les conséquences de ces choix sur la performance du système résultant.

CONTENU

Récepteur optimal pour des canaux vectoriels
Récepteur optimal pour des canaux en temps continu (AGB)
Différentes méthodes de signalisation et leur performances
Signalisation efficace à l'aide de machines à état fini
Décodage efficace à l'aide de l'algorithme de Viterbi
Communication à travers des canaux AGB de largeur de bande limitée

- Nyquist
- impulsions "Root raised cosine"
- filtre de blanchissage et décodage de Viterbi

Communication en bande passante à travers des canaux AGB
Communication à travers des canaux à évanouissement

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra + exercices	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Lecture notes	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Cours « Traitement des signaux pour les communications » et « Processus stochastiques pour les communications »	Branche d'examen écrit	
<i>Préparation pour:</i>	Advanced digital communications Software-Defined Radio: A Hands-On Course		

Titre: PROBABILITÉ ET STATISTIQUE I		Title: PROBABILITY AND STATISTICS I	
Enseignant: Anthony DAVISON, professeur EPFL/MA			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 3	Oblig. <input checked="" type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/>
		Heures totales: 42 Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique	

OBJECTIFS

Présenter les notions et méthodes fondamentales des probabilités

GOALS

To present the fundamental concepts and methods of probability theory

CONTENU

1. Combinatoire élémentaire : Rappel des notions de la théorie des ensembles et des notions de combinatoire
2. Notions de probabilités : Le modèle probabiliste, propriétés élémentaires d'une distribution de probabilités, indépendance, probabilités conditionnelles
3. Suites d'expériences aléatoires : Le schéma de Bernoulli, lois binomiales, géométriques, binomiales négatives et hypergéométriques, théorèmes limites, marche aléatoire et problème de la ruine du joueur
4. Variables aléatoires : variables aléatoires discrètes, variables aléatoires continues, espérance, variance et covariance, transformée de Laplace, changement des variables, couples de variables aléatoires, variables aléatoires indépendantes

CONTENTS

1. Elementary Combinatorial Analysis: Review of elements of set theory and counting problems
2. Elementary probability: Axioms of probability, elementary properties of probability distributions, independent events, conditional probability
3. Repeating random experiments: Bernoulli trials, binomial, geometric, negative binomial and hypergeometric probability distributions, limit theorems, random walk and gambler's ruin problem
4. Random variables: discrete random variables, continuous random variables, expectation, variance and covariance, moment generating function, change of variables technique, joint random variables, independent random variables

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en classe	NOMBRE DE CREDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Matériel pédagogique et exercices interactifs sur le web	SESSION D'EXAMEN Été, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse I <i>Préparation pour:</i> Probabilité et statistique II, Electrométrie, Théorie du signal, Télécommunications, Information et codage, fiabilités	FORME DU CONTROLE: Branche d'examen écrit

<i>Titre:</i> PROBABILITÉ ET STATISTIQUE II		<i>Title:</i> PROBABILITY AND STATISTICS II	
<i>Enseignant:</i> Anthony DAVISON, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

Présenter quelques méthodes statistiques et les premiers éléments de la théorie des processus stochastiques

GOALS

To present a few methods of statistic reference and basic notions of the theory of stochastic processes

CONTENU

1. Variables aléatoires indépendantes et théorèmes limites : Somme de variables aléatoires indépendantes, lois du minimum et du maximum et statistiques d'ordre, lois des grands nombres, théorème central limite, la pratique du théorème central limite
2. Inférence bayésienne et la vraisemblance. Maximum de vraisemblance, échantillons gaussiens et autres cas élémentaires, intervalles de confiance, tests
3. Autres sujets choisis parmi simulation, processus de Poisson, inférence statistique.

CONTENTS

1. Independent random variables and limit theorems: Sums of independent random variables, distribution of the minimum and maximum and order statistics, laws of large numbers, central limit theorem and its applications
2. Bayesian inference and likelihood. Maximum likelihood estimation, gaussian and other elementary examples, confidence intervals, hypothesis testing
3. Other topics as time permits, chosen from simulation, Poisson processes, inference.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en classe	NOMBRE DE CREDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Matériel pédagogique et exercices interactifs sur le web	SESSION D'EXAMEN Eté, Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> Probabilités et Statistique I, Analyse I, Algèbre linéaire I	Branche d'examen écrit
<i>Préparation pour:</i> Electrométrie, Théorie du signal, Télécommunications, Information et codage, fiabilités	

Titre: PROJET « BUSINESS PLAN » (STS)		Title: « BUSINESS PLAN » PROJECT (STS)		
Enseignant: Alain WEGMANN, professeur EPFL/SC				
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 5,6	Oblig. <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/>	Heures totales: 56 Par semaine: Cours Exercices Pratique 4

OBJECTIFS

Projet destiné aux étudiants motivés par la création de leur entreprise ou par la compréhension de comment peut être créée une entreprise.

Le but du projet est d'analyser une idée technique ou commerciale pour comprendre sa viabilité commerciale. Les étudiants doivent (1) analyser le marché correspondant à l'idée (incluant ses opportunités et ses risques), (2) déterminer la définition de l'entreprise à créer pour exploiter l'idée (incluant ses forces et faiblesses), (3) définir un but à atteindre pour cette entreprise (incluant la définition d'un produit à vendre). Le plan est présenté devant deux personnes qui évaluent le plan comme le ferait une entreprise de financement (capital risque ou banque).

Ce projet ne peut être pris que par des groupes d'étudiants (minimum 2, maximum 3 étudiants). Nous recommandons fortement la création de groupe incluant des étudiants EPFL et UNIL / HEC. Les étudiants sont responsables de trouver leurs partenaires HEC.

Le projet suit la méthode présentée dans le cours STS « Finance et création d'entreprise » (Prof. Wegmann/Schwab). Le plan réalisé est similaire aux plans demandés par le « Parc Scientifique (PSE) » ou par le concours « Venture » lors d'évaluation de projet. Plus d'informations peuvent être trouvées à icawww.epfl.ch.

GOALS

Project for students interested in creating their own company or interested in understanding how a company can be created.

In this project, the students analyze a technical or a business idea to check its marketability. They have to (1) understand the market for the idea (including its risks and its opportunities), (2) determine the business definition of the company (including its strengths and weaknesses), (3) set the goals for the business (including a product to be sold). The plan is then presented to two people who will evaluate the plan, as a financial company (e.g. venture capital or bank) would do.

The project should be realized by a group of students (minimum 2, maximum 3 people). We strongly recommend the creation of groups including students from both EPFL and UNIL/HEC. Students are responsible to find themselves their partners.

The project follows the process defined in the STS course "Finance et création d'entreprise" (Prof. Wegmann/Schwab). The plan realized is compatible with the ones requested by the "Parc Scientifique (PSE)" or by the contest "Venture". More information can be found at icawww.epfl.ch.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS 4
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps, Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Finance et création d'entreprise <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTROLE: Contrôle continu

<i>Title:</i> QUANTUM COMPUTING AND CRYPTOGRAPHY		<i>Titre:</i>	
<i>Enseignant:</i> Vacat			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 7,9	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>	

**Le descriptif de ce cours sera disponible dans le prochain livret des cours
Systèmes de Communication de 2005/2006**

***Ce cours sera donné
dès 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> RAYONNEMENT ET ANTENNES		<i>Title:</i> RADIATION AND ANTENNAS	
<i>Enseignant:</i> Juan MOSIG, professeur EPFL/EL			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 7,9	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>	

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable d'analyser un système rayonnant et de prédire ses caractéristiques et celles du rayonnement émis. Il connaîtra aussi les principes gouvernant le rayonnement et la propagation des ondes électromagnétiques et leur interaction avec l'environnement. Il sera à même de choisir une antenne en fonction des contraintes techniques et légales.

CONTENU

1. Propagation libre d'ondes électromagnétiques. Mécanisme de rayonnement et sources élémentaires. Ondes sphériques, cylindriques et planes. Le spectre électromagnétique. Affectation des fréquences.
2. Caractéristiques et paramètres des sources rayonnantes: dia-gramme de rayonnement, impédance, directivité, gain, polarisation, bande passante. Types principaux d'antennes.
3. Rayonnement à travers les fentes. Principe de Huyghens, théorie des ouvertures, antennes à réflecteur et antennes cornet.
4. Faisceaux hertziens et satellites de communication. Techniques de diversité. Effets de l'environnement: mobiles, propagation dans des cellules urbaines, interaction avec les milieux matériaux (télédétection) et biologiques (hyperthermie).
5. Antennes réseaux, antennes adaptatives et à traitement du signal.
6. Mesures d'antennes et du rayonnement. Impédance, diagramme de rayonnement, gain, polarisation, densité de puissance.

GOALS

Students will be able to analyze a radiating system and to predict its performances and the characteristics of the radiated fields. They will also know the basic principles underlying the radiation and propagation of electromagnetic waves and their interaction with a material environment. Finally, they will be able to select an antenna according to existing technical and legal constraints.

CONTENTS

1. Free propagation of electromagnetic waves. Radiation mechanism and elementary sources. Spherical, cylindrical and plane waves. The electromagnetic spectrum: frequency allocation.
2. Parameters and characteristics of radiating sources: radiation pattern, impedance, directivity, gain, polarization, bandwidth. Main types of antennas.
3. Radiation through slots. Huyghens' principle, aperture theory, reflector and horn antennas.
4. Hertzian links and communication satellites. Diversity techniques. Environmental effects: mobiles, propagation in urban cells, electromagnetic interaction with material media (remote sensing) and with living tissues (hyperthermia).
5. Arrays, adaptive antennas, signal processing and smart antennas.
6. Antenna and radiation measurements. Impedance, radiation pattern, gain, polarization, power density.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra + démonstrations et exercices	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées, articles techniques Livre: Balanis, Stutzman	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Electromagnétisme		
<i>Préparation pour:</i>	Propagation, Hyperfréquences, CEM		

Title: REAL-TIME EMBEDDED SYSTEMS		Titre: SYSTÈMES EMBARQUÉS EN TEMPS RÉELS		
Enseignant: René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique 2

GOALS

This course is oriented on the teaching of specialized microcontroller and their programmable interfaces. The important link between hardware, assembly language, high level language (as C/C++) is show. Models of microcontroller family is studied and used in practical laboratories. Problems of real time programming are practically demonstrated with mobile robot experimentations. Interruptions, latency times, answer response time are put in evidence. Some cross developing tools are used. This course will replace a part of the "Laboratoires Matériel informatique" ended in winter 2002-2003, 7th semester.

CONTENTS

A/D, D/A, timer, dedicated coprocessor, serial interfaces, motor controller and some captors' interfaces are hardware main topics. Different processors as 68HC12, Psoc, ARM, NIOS are used in this courses, as well as embedded digital camera, for practical laboratories. A small mobile robot named Cyclope is used as material support for the specialized processor boards. The robot programming is done from the hardware interface to the real time application. A real time operating system is studied and used in the laboratories.

OBJECTIFS

Ce cours est orienté compréhension des microcontrôleurs spécialisés et utilisation de leurs interfaces programmables. Le lien important qui est à la base des systèmes embarqués entre le matériel, le langage assembleur et un langage de haut niveau (C) est mis en évidence. Les modèles de diverses familles de contrôleurs sont étudiés et mis en œuvre dans des laboratoires pratiques. Les problèmes de la programmation temps réel sont mis en évidence dans une application de robot mobile qui est le fil conducteur du cours. La gestion des interruptions, de leur temps de réponse sont mis en évidence. Les outils de développement croisés sont utilisés. Ce cours remplace une partie des « Laboratoires Matériel informatique » donné jusqu'en 2002-2003 au 7^{ème} semestre.

CONTENUS

Les thèmes principaux sont le traitement des interfaces A/D, D/A, timer, co-processeurs dédiés, interfaces séries, contrôles de moteurs et capteurs divers. Chaque thème est traité par un cours théorique et un laboratoire associé. L'ensemble des laboratoires est effectué sur des cartes microcontrôleur spécialement développées pour ce cours. Un robot mobile est entièrement programmé depuis les interfaces matérielles jusqu'à une application de contrôle du robot. Un système d'exploitation temps réel est étudié et utilisé avec les laboratoires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours pycopiées	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Matériel, temps réel	FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Introduction aux systèmes informatiques, Électronique, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation (C/C++)	Contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> REAL-TIME PROGRAMMING		<i>Titre:</i> PROGRAMMATION TEMPS RÉEL		
<i>Enseignant:</i> Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 56
SYSTÈMES DE	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION				<i>Cours</i> 3
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 1

GOALS

At the completion of the course, the student will have mastered the main topics concerning the design and programming of real-time systems. The course topics will be illustrated through exercises and a practical case study.

CONTENTS

1. Introduction - Real-time systems and their characteristics
2. Modeling real-time systems - context and types
3. Asynchronous models of logical behavior - Petri nets
4. Synchronous models - GRAFCET (link with synchronous languages)
5. Programming real-time systems (polling, cyclic executives, co-routines, state based programming)
6. Real-time kernels and operating systems – problems, principles, mechanisms (synchronous and sporadic tasks, synchronization, event and time management)
7. Scheduling – problem, constraints, taxonomy
8. Fixed priority and deadline oriented scheduling
9. Scheduling in presence of shared resources, precedence constraints and overloads
10. Scheduling of continuous media tasks
11. Evaluation of worst case execution times
12. Introduction to distributed real-time systems

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.

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 synchrone - GRAFCET (liens avec les langages synchrones)
5. Programmation des systèmes temps-réels - types de programmation (polling, par interruption, par états, exécutifs cycliques, coroutines, tâches)
6. Noyaux et systèmes d'exploitation temps-réel - problèmes, principes, mécanismes (tâches synchrones et asynchrones, synchronisation des tâches, gestion du temps et des événements)
7. Ordonnancement - problèmes, contraintes, nomenclature
8. Ordonnancement à priorités statiques (Rate Monotonic) et selon les échéances (EDF)
9. Ordonnancement en tenant compte des ressources, des relations de précédence et des surcharges
10. Ordonnancement de tâches multimedia
11. Evaluation des temps d'exécution
12. Introduction aux systèmes répartis temps-réel - définition, types de coopération, synchronisation d'horloges, communications, tolérance aux fautes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, exercices et pratique	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	polycopié	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: RECHERCHE OPERATIONNELLE		Title: OPERATIONS RESEARCH		
Enseignant: Michela SPADA, chargée de cours EPFL/MA				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 1
.....				Pratique

OBJECTIFS

Les étudiants seront familiarisés avec :

- les principaux modèles de la recherche opérationnelle ;
- la modélisation mathématique de processus techniques, logistiques et de gestion, en vue de l'optimisation des décisions sous-jacentes;
- l'utilisation de techniques d'optimisation, également en présence d'éléments stochastiques.

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.

Notions des ensembles et fonctions convexes

Problèmes d'optimisation associés.

Optimisation séquentielle

Programmation dynamique déterministe

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

Optimisation dans les graphes

Connexité, arbres, chaînes, chemins, circuits.

Le problème du transbordement

Arbres couvrants de poids maximum

Applications à la modélisation

GOALS

Students will be thoroughly familiar with

- the various operations research models
- the mathematical modeling of processes, from technology, logistics and management, in due of optimizing the underlying decisions.
- the use of optimization techniques also in a stochastic environment.

CONTENTS

Linear programming

Formulating lp models. Simplex algorithm.

Duality, post-optimization, dual simplex method. Parametric programming

Linear inequality systems, polyhedra

Convex sets and functions

Associated optimization problems.

Sequential optimization

Deterministic dynamic programming

Applications: shortest path problem, inventory problems, knapsack problem

Optimization problems in Graphs

Connexity, trees, chains, paths, cycle, circuits, description, matrices.

Transshipment problem

Maximum weight spanning trees

Modeling applications

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra et exercices en salle, travaux pratiques	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	- Notes Polycopiées J.-F. Hêche, Th.M. Liebling, D. de Werra, Recherche Opérationnelle pour ingénieurs, tomes I et II	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Analyse, algèbre linéaire, informatique	Branche d'examen écrit	
Préparation pour:	Conception et gestion de systèmes de communication, algorithmique.		

Titre: RÉSEAUX DE NEURONES ET MODÉLISATION BIOLOGIQUE		Title: NEURAL NETWORKS AND BIOLOGICAL MODELING		
Enseignant: Wulfram GERSTNER, professeur EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTEMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 1
.....				Pratique

OBJECTIFS

Les réseaux de neurones sont une classe de modèles de traitement d'information inspirée par la biologie du cerveau. Ce domaine interdisciplinaire a attiré beaucoup d'intérêt parmi des mathématiciens, physiciens, informaticiens et biologistes. Le cours introduit les réseaux de neurones comme modèle du système nerveux. Il couvre la modélisation d'un neurone isolé, les groupes de neurones ainsi que les phénomènes d'apprentissage et d'adaptation.

CONTENUS

1. Introduction (le cerveau comparé à l'ordinateur; les neurones; le problème de codage)
- I. Modèles de neurones isolés**
2. Modèles ioniques (modèle de Hodgkin et Huxley)
3. Modèles en 2 dimensions (modèle de Fitzhugh-Nagumo, analyse en espace de phase)
4. Modèles impulsionnels d'un neurone (modèle "integrate-and-fire, spike response model")
5. Bruit et variabilité dans des modèles impulsionnels (processus ponctuel, renewal process, résonance stochast.)
- II. Neurones connectés**
6. Groupes de neurones (activité d'une population, état asynchrone, oscillations)
7. Transmission des signaux par des populations (linéarisation de la dynamique, analyse signal et bruit)
8. Oscillations
9. Réseaux spatiaux continus
- III. Synapses et la base d'apprentissage**
10. La règle de Hebb (Long-term-potential et formul math.)
11. Analyse en composantes principales (apprentissage non-supervisé, règle de Oja)
12. Applications au système visuel et auditif (développement des champs récepteurs, localisation des sources sonores)
13. La mémoire associative (le modèle de Hopfield, relation au modèle de ferromagnétisme)

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.

CONTENTS

1. Introduction (brain vs computer; neurons and neuronal connections; the problem of neural coding)
- I. Models of single neurons**
2. Models on the level of ion current (Hodgkin-Huxley model)
3. Two-dimensional models and phase space analysis (Fitzhugh-Nagumo and Morris LeCar model)
4. Spiking neurons (integrate-and-fire and spike response model)
5. Noise and variability (point processes, renewal process, stochastic resonance)
- II. Networks**
6. Population dynamics (cortical organisation, population activity, asynchronous states)
7. Signal transmission by populations of neurons (linearized equations, signal transfer function)
8. Oscillations
9. Continuous field models
- III. Synapses and learning**
10. The Hebb rule and correlation based learning (long-term potentiation, spike-based and rate-based learning)
11. Principal Component Analysis (unsupervised learning, Oja's rule, normalization)
12. Applications: Visual and Auditory System (development of receptive fields, sound source localization)
13. Associative memory (Hopfield model; relation to ferromagnetic systems)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra et exercices, donné en français en 2005	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuronmodels, Cambridge Univ. Press	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique, Dynamical Systems Theory for Engineers		Branche à examen oral
Préparation pour:			

Titre: RÉSEAUX INFORMATIQUES		Title: COMPUTER NETWORKS	
Enseignant: Matthias GROSSGLAUSER, professeur EPFL/SC			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		Heures totales: 56	
		Par semaine:	
		Cours	3
		Exercices	1
		Pratique	

OBJECTIFS

Connaître les principes des réseaux TCP/IP. Savoir écrire un programme client ou serveur TCP ou UDP.

GOALS

Know the principles of TCP/IP networks. Be able to write a UDP or TCP server or client program.

CONTENU

The principles of computer networking. Layers, connection oriented versus connectionless operations. Services and Protocols. Architectures.

The connectionless network layer of the Internet. IP v4 and IP v6. ICMP, ARP, packet forwarding versus routing. Multicast IP

The transport layer of the Internet: TCP, UDP.

The domain name system of the Internet.

UNIX networking commands.

Socket programming.

CONTENTS

The principles of computer networking. Layers, connection oriented versus connectionless operations. Services and Protocols. Architectures.

The connectionless network layer of the Internet. IP v4 and IP v6. ICMP, ARP, packet forwarding versus routing. Multicast IP

The transport layer of the Internet: TCP, UDP.

The domain name system of the Internet.

UNIX networking commands

Socket programming.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, Travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Initiation to the C programming language	Branche d'examen écrit avec contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>	Computer Networking II		

<i>Title:</i> SECURITY PROTOCOLS AND APPLICATIONS		<i>Titre:</i> PROTOCOLES DE SÉCURITÉ ET APPLICATIONS	
<i>Enseignants:</i> Serge VAUDENAY, professeur EPFL/SC Philippe OECHSLIN, chargé de cours EPFL/SC			
<i>Section (s)</i> SYSTÈMES DE COMMUNICATION	<i>Semestre</i> 8,10	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>	

GOALS

This seminar introduces the participants to the current trends, problems, and methods in the area of communication security.

OBJECTIFS

Ce séminaire présente aux participants les tendances actuelles, les problèmes et méthodes dans le domaine de la sécurité des communications.

CONTENTS

We will look at today's most popular security protocols and new kinds of protocols, techniques, and problems that will play an emerging role in the future. Also, the seminar will cover methods to model and analyze such security protocols. This course will be held as a seminar, in which the students actively participate. The talks will be assigned in the first meeting to teams of students, and each team will have to give a 45 minutes talk, react to other students' questions, and write a 3-4 pages summary of their talk.

CONTENU

Nous allons aborder les protocoles de sécurité les plus courants et les nouveaux styles de protocoles, techniques et problèmes qui joueront un rôle primordial dans le futur. Ce séminaire s'intéressera également aux méthodes de modélisation et d'analyse de ces protocoles de sécurité. Ce cours sera donné sous forme de séminaire auquel les étudiants participent activement. Lors de la première réunion, des sujets de présentations seront distribués à des groupes d'étudiants. Chaque groupe devra ensuite faire un exposé de 45 minutes, répondre aux questions des autres étudiants et écrire un résumé de 3-4 pages sur leur présentation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais, Séminaire	NOMBRE DE CREDITS 3
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i> Cryptography and Security	Branche à examen écrit avec
<i>Préparation pour:</i>	contrôle continu

Title: SOFTWARE-DEFINED RADIO: A HANDS-ON COURSE		Titre: SOFTWARE-DEFINED RADIO: UN COURS PRATIQUE	
Enseignant: Bixio RIMOLDI, professeur EPFL/SC			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 7,9	Oblig. <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/>
		Heures totales: 42 Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique	

GOALS

This course complements the two classes *Principles of Digital Communications* and *Advanced Digital Communications* by means of hands-on exercises, mainly based on Matlab. At the end of the course the student will have a Matlab implementation of the physical layer. Except for speed, this code could be used for a very basic physical layer implementation on a software radio platform.

OBJECTIFS

Ce cours complète les deux cours *Principes des Communications Numériques* et *Communications Numériques Avancées* par des exercices principalement avec Matlab. A la fin du cours l'étudiant aura développé un programme Matlab qui exécute les fonctions principales de la couche physique. Mis à part la vitesse d'exécution, ce code pourrait être utilisé pour une implémentation rudimentaire de la couche physique simplifiée sur une plateforme "software radio".

CONTENTS

1. Software radio : key concepts and demonstration by means of an in-house implementation.
2. Matlab implementation of the signal processing chain to the level of detail studied in. As a final test an image will be transmitted over a simulated channel.
3. Issues related to two-way and multiuser communication across fading channels, including synchronization and channel estimation.
4. Exposure to some hardware-related issues.
5. Modern advanced techniques such as CDMA, OFDM, equalization, and iterative methods.

CONTENU

1. Software radio : concepts clés et démonstration pour notre implémentation.
2. Implémentation Matlab détaillée de la chaîne de traitement du signal comme étudiée au cours *Principes des Communications Numériques*. En tant que test final une image sera transmise sur un canal simulé.
3. Concepts liés aux communications bi-directionnelles et multi-utilisateurs sur des canaux à évanouissement y compris la synchronisation et l'estimation du canal.
4. Exposition à des concepts liés au hardware.
5. Techniques avancées modernes : CDMA, OFDM, égalisation et méthodes itératives.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra et exercices (Matlab)	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours, articles	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Advanced Digital Communications		Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

Title: SOFTWARE AND INFORMATION SYSTEM MODELING		Titre: MODÉLISATION DU LOGICIEL ET DES SYSTÈMES D'INFORMATION	
Enseignant: Alain WEGMANN, professeur EPFL/SC			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 7,9	Oblig. <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/>
		Heures totales: 70 Par semaine: Cours 3 Exercices Pratique 2	

GOALS

Information system development requires always understanding the computer system's role in its environment (typically a company) followed by designing the program itself. Experience shows that such developments are difficult. To increase their success rate, software engineering methods have been developed. This course presents one of these methods applied to a case study. The course also presents the fundamental principles behind the software engineering methods (i.e. object-oriented modeling and systemic modeling) and the UML modeling language ("Unified Modeling Language").

This course is recommended to all engineers involved in information system development or software programming. It is an important add-on to the Java programming course. Employers frequently require the skills taught in this course (in particular UML knowledge).

CONTENTS

- Theory of object modeling and system modeling
- Unified Modeling Language (UML)
- Software design principles
- Software modeling (from requirements to Java code)

OBJECTIFS

Le développement de systèmes d'information implique toujours la compréhension du rôle du système informatique dans son contexte (typiquement une entreprise) suivi par la réalisation du programme proprement dit. L'expérience montre que de tels développements sont difficiles à mener à bien. Afin d'augmenter leurs chances de réussite, des méthodes de conception de logiciel ont été développées. Le cours présente une de ces méthodes, que l'on applique dans une étude de cas. Le cours présente aussi les principes théoriques présents dans les méthodes de conception de logiciel (i.e. approche orientée-object et approche systémique) ainsi que le langage de modélisation UML (« Unified Modeling Language »).

Ce cours est recommandé à tout ingénieur(e) intéressé au développement de logiciel ou de systèmes d'information. Il présente un complément important au cours de programmation Java, complément fréquemment demandé par les employeurs (et en particulier la connaissance de UML).

CONTENU

- Théorie de la modélisation objet et de la modélisation de systèmes
- « Unified Modeling Language » (UML)
- Principes de conception de logiciel
- Méthode de modélisation de logiciel (du cahier des charges à un programme Java)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra + exercices	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche pratique	
<i>Préparation pour:</i>			

Title: STATISTICAL SIGNAL PROCESSING AND APPLICATIONS			Titre: TRAITEMENT DU SIGNAL STATISTIQUE ET APPLICATIONS		
Enseignant: Vacat					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Core Course	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Cours 2
.....	8,10	<input checked="" type="checkbox"/>			Exercices 2
.....					Pratique

GOALS

To present advanced topics in signal processing, and their applications in communication systems.

OBJECTIFS

Présentation de sujets avancés du traitement du signal, ainsi que leur application en Systèmes de communication.

CONTENTS

1. Basic principles of deterministic and statistical digital signal processing. Sampling. The orthogonality principle and the Wiener filter.
2. Adaptive filtering: linear mean squares (LMS) and recursive least squares (RLS) filtering. Applications: adaptive noise cancellation, echo cancellation.
3. Transforms: Karhunen-Loeve (KLT), discrete cosine (DCT). Time-frequency analysis: filter banks, wavelets and applications. Higher-order moments: independent component analysis (ICA).
4. Spectral estimation: various notions of bandwidth and the uncertainty principle. Non-parametric spectral estimation: short-time Fourier transform (STFT), periodogram. Parametric spectral estimation: linear prediction and sinusoidal retrieval.

CONTENU

1. Les principes fondamentaux de traitement déterministe et statistique de signal numérique. L'échantillonnage. Le principe d'orthogonalité et le filtre Wiener.
2. Traitement adaptatif du signal: algorithmes de base (LMS et RLS). Applications: annulation adaptative du bruit et annulation de la résonance.
3. Transformées: KLT, DCT. Analyse temps-fréquence: banques des filtres, ondelettes et applications. Analyse de composantes indépendantes (ICA).
4. Analyse spectrale: diverses notions de largeur de bande et le principe d'incertitude. Analyse spectrale non-paramétrique: STFT, periodogram. Analyse spectrale paramétrique: prédiction linéaire et la récupération des composantes sinusoïdales.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra avec exercices	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié Vetterli, Kovacevic "Wavelets and Subband coding", Prentice Hall, 1995	SESSION D'EXAMEN	Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Traitement du signal pour les communications		
<i>Préparation pour:</i>			Branche d'examen oral ou écrit avec contrôle continu

<i>Title:</i> STATISTICS FOR GENOMIC DATA ANALYSIS		<i>Titre:</i> STATISTIQUES POUR L'ANALYSE DE DONNÉES GÉNOMIQUES		
<i>Enseignante:</i> Darlène GOLDSTEIN, chargée de cours EPFL/MA				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 56
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION				<i>Cours</i> 2
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 2
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

To understand and apply modern statistical methods to the analysis of genomic data.

OBJECTIFS

Compréhension et application des méthodes statistiques modernes à l'analyse de données génomiques.

CONTENTS

Molecular biology and technology background
Image analysis
Local regression, two-color microarray normalization
Hypothesis testing, anova, ROC curves
Robust regression
High-density oligo array signal quantification
Identification of differentially expressed genes
Experimental design issues for multi-color microarrays
Linear models for designed experiments
Resampling, bootstrap
Multiple hypothesis testing
Cluster analysis
Discrimination methods
Machine learning methods for discrimination

CONTENU

Initiation à la biologie et aux technologies moléculaires
Analyse d'image
Régression locale, normalisation des puces à ADN
Test d'hypothèse, anova, les courbes ROC
Régression robuste
Chiffrage du signal des puces à oligonucléotides
Détection des gènes différentiellement exprimés
Plans d'expériences
Modèles linéaires
Rééchantillonnage, bootstrap
Test d'hypothèse multiple
Analyse cluster
Méthodes de discrimination
Discrimination par apprentissage par machine

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, exercices en classe	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Matériel pédagogique et exercices	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	statistiques de base	Branche à examen écrit	
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> STUDENT SEMINAR : AI METHODS FOR BIOLOGY		<i>Titre:</i>		
<i>Enseignant:</i> Boi FALTING, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
COMMUNICATION				<i>Cours</i> 1
INFORMATIQUE	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

**Le descriptif de ce cours sera disponible dans le prochain livret des cours
Systèmes de Communication de 2005/2006**

***Ce cours sera donné
dès 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais	NOMBRE DE CREDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

Title:		STUDENT SEMINAR : INFORMATION SYSTEMS IN BIOLOGY		Titre:	
Enseignants: Karl ABERER, professeur, EPFL/SC Patricia PALAGI, Swiss Institute of Bioinformatics Ron D. APPEL, Swiss Institute of Bioinformatics					
Section (s)		Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 28
SYSTÈMES DE		7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION					Cours 1
.....					Exercices 1
.....					Pratique

GOALS

The course will introduce into recent trends in the use of information technology in the area of bioinformatics. This includes topics such as biological and biomolecular databases, modelling of scientific data, management of scientific workflows, and visualization of scientific data.

OBJECTIFS

Le cours présentera des tendances récentes dans l'utilisation de la technologie de l'information dans le secteur du bioinformatics. Ceci inclut des matières telles que les bases de données biologiques et biomoléculaires, Modélisation des données scientifiques, la gestion des déroulements des opérations scientifiques, et la visualisation des données scientifiques

CONTENTS

The course will be organized into overview presentations and paper presentations by students. A detailed list of topics will be provided at the beginning of the course.

CONTENU

Le cours sera organisé en présentations de vue d'ensemble et présentations d'article par des étudiants. Une liste détaillée de sujets sera fournie au début du cours

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex-cathedra	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Slides, Research Papers	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Basic information systems course (Introduction to Information Systems or equivalent)		Branche à examen écrit
Préparation pour:			

Title: STUDENT SEMINAR : MODELLING THE IMMUNE SYSTEM		Titre: MODÉLISATION DU SYSTÈME IMMUNITAIRE	
Enseignant: Jean-Yves LE BOUDEC, professeur EPFL/SC			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION INFORMATIQUE	Semestre 7,9 7,9	Oblig. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Option <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
		Heures totales: 28 Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique	

GOALS

To understand the immune system in order to model it. To acquire knowledge about the tools required to model the immune system

CONTENTS

The Immune System

1. Overview
2. The Innate Immune System
3. B-cells
4. T-cells and Antigen Presentation
5. Lymphoid Organs
6. Tolerance Induction
7. Diseases of the Immune System
8. AIDS and the Immune System
9. Cancer and the Immune System

Modelling Toolbox

1. Microscopic models (stochastic cellular automata, multi-agent models)
2. Macroscopic models (difference and differential equations)
3. Simulators of the Immune System
4. Scaling methods (stage-structured populations)

Case Studies

1. Rheumatoid factor paradox
2. Immune recognition during HIV
3. Immunology of tumor growth

Courseware

- Lauren Sompayrac, "How the Immune System Works", 2nd edition, Blackwell Publishing
- Richard A. Goldsby, Thomas J. Kindt and Barbara A. Osborne, "Kuby Immunology" (4th ed), W.H. Freeman
- M. Mitchell "Computation in cellular automata: A selected review", In *Non standard Computation*
- Burton Voorhees and Catherine Beauchemin. Point Mutations and Transitions Between Cellular Automata Attractor Basins. *arXiv*, nlin.CG/0306033, June 17, 2003.
- D. L. Chao, M. P. Davenport, S. Forrest, and A. S. Perelson. Stochastic Stage-structured Modeling of the Adaptive Immune System. Proceedings of the IEEE Computer Society Bioinformatics Conference (CSB 2003), pp 124-131. IEEE Press, Los Alamitos, California, 2003
- Reading assignments available online

OBJECTIFS

Comprendre le système immunitaire pour le modéliser. Connaître les outils de modélisation correspondant.

CONTENU

Le cours est donné en anglais. Les termes techniques sont donnés en anglais seulement pour éviter des confusions.

Dans une première partie, on décrit qualitativement le fonctionnement global du système immunitaire humain.

Dans une seconde partie, on étudie les méthodes de modélisations quantitatives susceptibles d'être utiles en biologie.

Dans une troisième partie, on effectue des études de cas.

Le cours est sous la forme de séminaires, et est basé sur des papiers de recherche récents.

**Ce cours sera donné
dès 2005/2006**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Seminar

BIBLIOGRAPHIE: Voir plus haut

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis: Cours de base en biologie + en probabilité

Préparation pour: Recherche en biologie mathématique

NOMBRE DE CREDITS 2

SESSION D'EXAMEN Eté

FORME DU CONTROLE:

Branche à examen oral

Title: SWARM INTELLIGENCE		Titre: INTELLIGENCE COLLECTIVE		
Enseignant: Alcherio MARTINOLI, professeur, EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique 2

GOALS

Swarm Intelligence (SI) is a new computational and behavioral paradigm for solving distributed problems; it is based on the principles underlying the behavior of natural systems consisting of many individuals, such as ant colonies and flocks of birds.

The student will be able to understand the underlying principles of collective behavior in natural systems through mathematical models and study their applications in engineering, from combinatorial optimization algorithms to swarm robotics.

The course is a well-balanced mixture of theory, simulation, and laboratory exercises using real hardware platforms.

OBJECTIFS

L'intelligence collective (IC) montrée par des sociétés animales telles que des colonies de fourmis ou des bancs de poissons a inspiré la création d'un nouveau paradigme de calcul et de comportement. Le but de ce cours est d'expliquer les mécanismes du comportement collectif de ces sociétés à travers des modèles mathématiques et de montrer comment ils peuvent être adaptés pour développer, par exemple, des algorithmes d'optimisation combinatoire innovateurs ou des architectures de contrôle distribuées pour des robots. Le cours est un mélange équilibré de théorie, de simulation, et d'expériences avec des outils matériels réels.

CONTENTS

1. Introduction to key concepts (e.g., self-organization, stigmergy) and tools (e.g., simulation, robots).
2. Collective movements in animal and human societies; foraging, trail-laying and -following, task allocation and division of labor, aggregation and segregation, self-assembling, and collaborative transportation in social insects.
3. Microscopic and macroscopic modeling methodologies.
4. SI-based combinatorial optimization algorithms; comparison with Evolutionary Computation algorithms; other ant-based algorithms on data clustering and graph partitioning.
5. Applications in automotive engineering, civil engineering, telecommunication, and operational research.
6. Collective robotics: groups and swarms, individual control architectures, distributed control architectures, networking, modeling, machine-learning design and optimization.

CONTENU

1. Introduction aux concepts de base tels que l'auto-organisation et la stigmergie ainsi qu'aux outils logiciels et matériels utilisés dans le cours.
2. Mouvements collectifs dans les sociétés animales et humaines ; mécanismes de récolte, suivi et création de piste, division du travail, agrégation et ségrégation, auto-assemblage et transport coopératif chez les insectes sociaux.
3. Méthodes de modélisation microscopique et macroscopique.
4. Algorithmes d'optimisation combinatoire basés sur l'IC ; comparaison avec des algorithmes évolutionnistes ; autres algorithmes de classification de données et partition de graphes inspirée par l'IC.
5. Applications de l'IC dans l'industrie automobile, civile, les télécommunications et la recherche opérationnelle.
6. Robotique collective : groupes et essaims, architectures de contrôle individuel et collectif, réseaux robotiques, modélisation, méthodes numériques et combinatoires de dessin et d'optimisation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex-cathedra et laboratoires ass.	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Bonabeau, Dorigo, Theraulaz., "Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems", Oxford University Press, 1999. Articles spécifiques distribués à chaque leçon.	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Cours de base en analyse, probabilité et programmation (C/C++ et Matlab)		Branche à examen oral avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: SYSTÈMES D'EXPLOITATION		Title: OPERATING SYSTEMS		
Enseignant: Alain SANDOZ, chargé de cours EPFL/SC				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2 (4)*
INFORMATIQUE.....	5*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exercices 1 (2)*
.....				Pratique

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

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.

Introduction aux systèmes d'exploitation

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 système sous Unix

Notion d'appel au système, processus.
Mécanismes de synchronisation et de communication.
Sockets.
Threads Posix.

Concepts de Windows NT

Gestion des ressources

Gestion du processeur.
Gestion de la mémoire principale: gestion par zones, gestion par pages (mémoire virtuelle).
Gestion des ressources non préemptibles: le problème de l'interblocage.
Concept de machine virtuelle.

Gestion de l'information

Le système de fichiers, structure logique et organisation physique d'un fichier, contrôle des accès concurrents.
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

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.

Introduction to operating systems

Functions of an operating system.
Historical evolution and terminology: spooling, multiprogramming, batch, time-sharing, real-time.
Micro-kernels.

Unix system programming

System calls, processes.
Synchronization and communication mechanisms.
Sockets.
Posix threads.

Windows NT concepts

Management of resources

Processor management.
Main memory management: contiguous storage allocation, paging (virtual memory).
Management of non-preemptive resources: the deadlock problem.
Virtual machine.

Management of information

File systems, logical and physical organisation, concurrency control.
Information 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 CREDITS	3 (6)*
BIBLIOGRAPHIE:	Programmation concurrente (PPR) + notes de cours polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Programmation I et II	Branche d'examen oral écrit	
<i>Préparation pour:</i>			

Title: TCP/IP NETWORKING		Titre: LES RÉSEAUX TCP/IP			
Enseignant: Jean-Yves LE BOUDEC, professeur EPFL/SC					
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Core Course	Heures totales: 56
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Cours 2
.....		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Exercices 2
INFORMATIQUE.....		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Pratique

GOALS

Understand and master the principles, methods and algorithms used in the Internet.

CONTENTS

Lectures

1. The TCP/IP architecture
2. Layer 2 networking; Bridging; the Spanning Tree Protocol and Fast Spanning Tree protocol. Bellman Ford in different algebras.
3. The Internet protocol. IPv6. Distance vector, link state and other forms of routing for best effort. Interior routing: RIP, OSPF, IGRP. Optimality of routing.
4. Interdomain routing, the self-organized Internet. BGP. Autonomous routing domains.
5. Congestion control principles. Application to the Internet. The fairness of TCP
6. Quality of service. Differentiated services. Integrated services.
7. Hybrid constructions. MPLS. Transition to IPv6. VPNs. Wireless LANs.
8. IP multicast.
9. Selected advanced topic.

Lab Sessions

1. Internet engineering workshop
 - a. Bridging algorithms
 - b. Static routing
 - c. Interior routing
 - d. Interdomain routing
2. Congestion control in ns2
3. Protocol development in SPIN

Homeworks and guided self-study

1. Congestion control
2. Selected topic

OBJECTIFS

Maîtriser les principes, méthodes et algorithmes utilisés dans l'Internet

CONTENU

Cours

1. L'architecture TCP/IP
2. Interconnexion de niveau 2 ; algorithmes du Spanning Tree. Bellman-Ford dans différentes algèbres.
3. Le protocole IP. IPv6. Distance vector et link state, autres formes de routage. Routage intérieur : RIP, OSPF, IGRP. Optimalité du routage.
4. Routage interdomaine, l'Internet auto-organisé. BGP. Autonomous routing domains
5. Principes du contrôle de congestion. Application à l'Internet. L'équité de TCP.
6. Qualité de service. Services différenciés. L'intégration de services.
7. Constructions hybrides. MPLS. Transition à IPv6. VPNs. Réseaux sans fils.
8. Multicast IP.
9. Thème avancé choisi.

Laboratoires

1. Internet engineering workshop
 - a. Algorithmes de bridging
 - b. Routage statique
 - c. Routage intérieur
 - d. Routage interdomaine
2. Le contrôle de congestion dans ns2
3. Développement de protocole dans SPIN

Travaux personnels et étude guidée

1. Contrôle de congestion
2. Sujet choisi

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Lectures, lab exercises, homeworks	NOMBRE DE CREDITS	5
BIBLIOGRAPHIE:	Computer Networking, Lecture Notes, Jean-Yves Le Boudec, available at http://icawww1.epfl.ch/cn2/	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	Branche d'examen oral
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

Titre: TRAITEMENT AUTOMATIQUE DE LA PAROLE		Title: AUTOMATIC SPEECH PROCESSING		
Enseignant: Hervé BOURLARD, professeur EPFL/IN				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices 1
.....				Pratique

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de présenter les principaux formalismes, modèles et algorithmes permettant la réalisation d'applications mettant en oeuvre des techniques de traitement de la parole (codage, analyse/synthèse, reconnaissance)

GOALS

The goal of this course is to provide the students with the main formalisms, models and algorithms required for the implementation of advanced speech processing applications (involving, among others, speech coding, speech analysis/synthesis, and speech recognition).

CONTENU

1. Introduction: Tâches du traitement de la parole, domaines d'applications de l'ingénierie linguistique.
2. Outils de base: Analyse et propriétés spectrales du signal de parole, reconnaissance statistique de formes (statiques), programmation dynamique.
3. Codage de la parole: Propriétés perceptuelles de l'oreille, théorie de la quantification, codage dans le domaine temporel et fréquentiel.
4. Synthèse de la parole: Analyse morpho-syntaxique, transcription phonétique, prosodie, modèles de synthèse.
5. Reconnaissance de la parole: Classification de séquences et algorithme de déformation temporelle dynamique (DTW), systèmes de reconnaissance à base de chaînes de Markov cachées (HMM).
6. Reconnaissance et vérification du locuteur: Formalisme, test d'hypothèse, HMM pour la vérification du locuteur.
7. Ingénierie linguistique: état de l'art et applications types.

CONTENTS

1. Introduction: Speech processing tasks, language engineering applications.
2. Basic Tools: Analysis and spectral properties of the speech signal, linear prediction algorithms, statistical pattern recognition, programmation dynamique.
3. Speech Coding: Human hearing properties, quantization theory, speech coding in the temporal and frequency domains
4. Speech Synthesis: morpho-syntactic analysis, phonetic transcription, prosody, speech synthesis models.
5. Automatic speech recognition: Temporal pattern matching and Dynamic Time Warping (DTW) algorithms, speech recognition systems based on Hidden Markov Models (HMM).
6. Speaker recognition and speaker verification: Formalism, hypothesis testing, HMM based speaker verification.
7. Linguistic Engineering: state-of-the-art and typical applications

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Traitement de la parole, PPUR	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTROLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen oral
<i>Préparation pour:</i>	

Titre: TRAITEMENT DES SIGNAUX BIOMÉDICAUX		Title: BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING		
Enseignant: Jean-Marc VESIN, chargé de cours EPFL/EL				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 84
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 4
.....				Exercices
.....				Pratique 2

OBJECTIFS

Les signaux biomédicaux constituent une application de choix des techniques avancées de traitement des signaux, tant du point de vue de leur pré-traitement (réduction de bruit...) que de leur analyse. Le but de ce cours est d'introduire ces techniques avancées et de former les étudiants à leur utilisation sur des signaux biomédicaux expérimentaux.

GOALS

Biomedical signals constitute a very interesting application field for advanced signal processing techniques, be it for pre-processing (noise reduction...) or analysis. The goal of this course is to introduce these advanced techniques and to form students to their use on experimental biomedical signals.

CONTENU

- Généralités sur le traitement des signaux biomédicaux
- Modélisation linéaire
 - prédiction linéaire
 - analyse spectrale paramétrique
 - estimation de la fonction de transfert
 - prédiction adaptative
 - critères de sélection des modèles
- Modélisation non linéaire
 - modèles polynomiaux
 - perceptron multi-couches
 - fonctions radiales
 - critères de sélection des modèles
- Analyse temps-fréquence
 - analyse par ondelettes
 - transformation de Wigner-Ville et transformations associées
- Classification
 - classifieurs classiques
 - classifieurs basés sur les réseaux de neurones
- Divers (si le temps disponible le permet)
 - statistiques d'ordre supérieur
 - analyse en composantes principales
 - séparation de sources

CONTENTS

- Generalities on biomedical signal processing
- Linear modeling
 - linear prediction
 - parametric spectral estimation
 - transfer function estimation
 - adaptive prediction
 - model selection criteria
- Nonlinear modeling
 - polynomial models
 - multi-layer perceptron
 - radial basis functions
 - model selection criteria
- Time-frequency analysis
 - wavelet analysis
 - Wigner-Ville transform and related transforms
- Classification
 - classical classifiers
 - neural network based classifiers
- Miscellaneous (if time permits)
 - higher order statistics
 - principal component analysis
 - source separation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, séances Matlab	NOMBRE DE CREDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: autres cours traitement du signal	FORME DU CONTROLE:
Préalable requis: Traitement des signaux pour les télécommunications	Branche à examen écrit
Préparation pour:	

Titre: TRAITEMENT DES SIGNAUX POUR LES COMMUNICATIONS		Title: SIGNAL PROCESSING FOR COMMUNICATIONS	
Enseignant: Paolo PRANDONI, chargé de cours EPFL/SC			
Section (s) SYSTÈMES DE COMMUNICATION	Semestre 5	Oblig. <input checked="" type="checkbox"/>	Option <input type="checkbox"/>
		Heures totales: 84	
		Par semaine:	
		Cours	4
		Exercices	2
		Pratique	

OBJECTIFS

Etablir les bases théoriques du traitement du signal en temps continu et discret.
Dériver les algorithmes de base utilisés en traitement numérique du signal.
Décrire quelques applications importantes en Systèmes de communication.

CONTENU

- Introduction: traitement du signal pour les communications
- Rappels de la théorie de Fourier et des systèmes linéaires
- Fonctions propres des systèmes linéaires invariants dans le temps
- Traitement du signal analogique en temps continu et traitement du signal digital en temps discret
- Le théorème d'échantillonnage
- Conversion analogique-numérique et quantification
- Traitement du signal en temps discret de signaux en temps continu
- Equations aux différences et transformée en z
- Filtrage numérique et conception de filtres
- Le théorème de convolution
- Séries de Fourier en temps discret et TFD
- La transformée de Fourier rapide
- Traitement multicadence et bancs de filtres
- Un exemple de système de communication

GOALS

Establish the theoretical foundations of signal processing in continuous and in discrete time.
Derive the basic algorithms used in discrete-time signal processing.
Describe some of the important applications in communication systems.

CONTENTS

- Introduction: signal processing for communications
- Review of Fourier theory and linear systems
- Eigenfunctions of linear time invariant systems
- Continuous-time analog signal processing and discrete-time digital signal processing
- The sampling theorem
- Analog to digital conversion and quantization
- Discrete-time processing of continuous-time signals
- Difference equations and z-transform
- Digital filtering and filter design
- The convolution theorem
- Discrete-time Fourier series and DFT
- The fast Fourier transform
- Multirate signal processing and filter banks
- An end-to-end example of signal processing in a communication system

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours avec exercices en classe et sur ordinateur	NOMBRE DE CREDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	<ul style="list-style-type: none"> • Handouts • A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, 1989 	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire.	Branche d'examen écrit	
Préparation pour:	Traitement du signal statistique et applications. Advanced signal processing: wavelets and applications. Digital communications		

Titre: TRAITEMENT D'IMAGES I		Title: IMAGE PROCESSING I		
Enseignant: Michael UNSER, professeur EPFL/MT				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 3
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique

OBJECTIFS

Introduction aux techniques de base du traitement d'images. Initiation au développement en JAVA et à la mise en oeuvre d'algorithmes de traitement d'images; application à des exemples concrets en vision industrielle et en imagerie biomédicale.

CONTENU

Introduction. Traitement et analyse d'images. Applications. Eléments d'un système de traitement.

Caractérisation des images de type continu. Classe d'images. Transformée de Fourier 2D. Systèmes invariants par translation.

Acquisition d'images. Théorie d'échantillonnage. Systèmes d'acquisition. Histogramme et statistiques simples. Quantification linéaire et Max-Lloyd.

Caractérisation des images discrètes et filtrage linéaire. Transformée en z . Convolution. Séparabilité. Filtrage RIF et RII.

Opérations de traitement d'images. Opérateurs ponctuels (seuillage, modification d'histogramme). Opérateurs spatiaux (lissage, rehaussement, filtrage non-linéaire). Opérateurs morphologiques.

Introduction à l'analyse d'image et à la vision par ordinateur. Segmentation, détection de contours, détection d'objets, comparaison d'images.

GOALS

Introduction to the basic techniques of image processing. Introduction to image processing software development and prototyping in JAVA; application to real-world examples in industrial vision and biomedical imaging.

CONTENTS

Introduction. Image processing versus image analysis. Applications. System components.

Characterization of continuous images. Image classes. 2D Fourier transform. Shift-invariant systems.

Image acquisition. Sampling theory. Acquisition systems. Histogram and simple statistics. Linear and Max-Lloyd Quantization.

Characterization of discrete images and linear filtering. z -transform. Convolution. Separability. FIR and IIR filters.

Image processing operations. Point operators (thresholding, histogram modification). Spatial operators (smoothing, enhancement, non-linear filtering). Morphological operators.

Introduction to image analysis and computer vision. Segmentation, edge detection, objet detection, image comparison.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur.	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Signaux et systèmes I et II		
<i>Préparation pour:</i>	Traitement d'images II + projets		
			Contrôle continu

Titre: TRAITEMENT D'IMAGES II		Title: IMAGE PROCESSING II		
Enseignant: Michael UNSER, professeur EPFL/MT				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 42
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 3
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique

OBJECTIFS

Compréhension et maîtrise des techniques de base du traitement d'images. Développement en JAVA et mise en oeuvre d'algorithmes de traitement d'images; application à des exemples concrets en vision industrielle et en imagerie biomédicale.

CONTENU

Revue des notions fondamentales. Transformée de Fourier multi-dimensionnelle. Convolution. Echantillonnage. Filtres numériques.

Représentation continue de données discrètes. Splines. Interpolation. Transformations géométriques. Décompositions multi-échelles.

Transformations d'images. Transformation de Karhunen-Loève (KLT) et en cosinus (DCT). Codage JPEG. Pyramides. Décomposition en ondelettes.

Reconstructions à partir de projections. Scanners aux rayons X. Transformée de Radon. Rétro-projection filtrée. Méthodes itératives.

Méthodes statistiques de classification. Critères de décision. Classification Bayésienne. Estimation. Apprentissage supervisé. Coalescence.

Analyse d'images. Classification de pixels. Extraction et représentation de contours. Forme. Texture. "Snakes" et contours actifs.

GOALS

Understanding the basics of image processing. Image processing software development and prototyping in JAVA; application to real-world examples in industrial vision and biomedical imaging.

CONTENTS

Review of fundamental notions. Multi-dimensional Fourier transform. Convolution. Sampling theory. z-transform. Digital filters.

Continuous representation of discrete data. Splines. Interpolation. Geometric transformations. Multi-scale decomposition (pyramids and wavelets).

Image transforms. Karhunen-Loève transform (KLT). Discrete cosine transform (DCT). JPEG coding. Image pyramids. Wavelet decomposition.

Reconstruction from projections. X-ray scanners. Radon transform. Central slice theorem. Filtered backprojection. Iterative methods.

Statistical pattern classification. Decision making. Bayesian classification. Parameter estimation. Supervised learning. Clustering.

Image analysis. Pixel classification. Contour extraction and representation. Shape. Texture. Snakes and active contours.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur.	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Traitement d'images I		Contrôle continu
Préparation pour:	Projets de semestre et travail pratique de diplôme		

<i>Titre:</i> TRAITEMENT D'IMAGES ET VIDÉO		<i>Title:</i> IMAGE AND VIDEO PROCESSING	
<i>Enseignant:</i> Touradj EBRAHIMI, professeur EPFL/EL			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
.....			
		<i>Heures totales:</i> 84	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i>	4
		<i>Exercices</i>	
		<i>Pratique</i>	2

OBJECTIFS

A la fin du cours, les étudiants seront capables de maîtriser les méthodes élémentaires de traitement d'images et vidéo et de les appliquer à des cas concrets

CONTENU

Introduction, acquisition, restitution

Signaux et systèmes bidimensionnels. Signaux élémentaires. Transformation de Fourier bidimensionnelle. Propriétés. Discrétisation (artefacts spatiaux et spatio-temporels). Filtrage numérique bidimensionnel. Transformation en z bidimensionnelle. Fonction de transfert. Capteurs, moniteurs, imprimantes, binarisation, espaces couleurs.

Filtres multidimensionnels

Elaboration de filtres à réponse impulsionnelle à étendue finie et infinie. Réalisation et implantation des filtres multidimensionnels. Décomposition directionnelle et filtres directionnels. Filtrage en sous-bandes M-D. Ondelettes M-D.

Perception visuelle

Système nerveux. L'oeil. Rétine. Cortex visuel. Modèle du système visuel. Effets spéciaux. Phénomène de Mach et inhibition latérale. Couleur. Vision temporelle.

Extraction de contours et d'attributs, segmentation

Méthodes locales. Méthodes régionales. Méthodes globales. Méthode de Canny. Morphologie mathématique. Segmentation, Estimation de mouvement

Codage de l'information visuelle

Rappels de théorie de l'information et éléments de théorie du débit/distorsion. Méthodes classiques: prédictives, transformées, sous-bandes, quantification vectorielle. Méthodes nouvelles: multirésolution, psychovisuelles, par région (codage par segmentation, codage directionnel), fractales. Codage vidéo numérique: compensation de mouvement, télévision numérique, télévision haute définition. Normes: JPEG, MPEG, H.261, H.263

GOALS

After following this course, students will be able to master the basic methods of image and video processing, and to apply them on concrete problems.

CONTENTS

Introduction, acquisition, restitution

Two-dimensional signals and systems, Elementary signals, Properties of two-dimensional Fourier transform, Discretization (spatial and spatio-temporal artefacts), Two-dimensional digital filters, Two-dimensional z-transform, Transfer function. Captors, monitors, printers, half-toning, color spaces.

Multi-dimensional filters

Design of Infinite Impulse Response and Finite Impulse Response filters, Implementation of multi-dimensional filters, Directional decomposition and directional filters, M-D Sub-band filters, M-D Wavelets.

Visual perception

Neural system, Eye, Retina, Visual cortex, Model of visual system, Special effects, Mach phenomena and lateral inhibition, Color, Temporal vision.

Contour and feature extraction, segmentation

Local methods, Region based methods, Global methods, Canny, Mathematical morphology. Segmentation, Motion estimation

Visual information coding

Overview of the information theory and basics of rate-distortion, Conventional techniques: predictive coding, transform coding, sub-band coding, vector quantization, Advanced methods: multi-resolution coding, perception based coding, region based coding, directional coding, fractals, Video coding: motion compensation, digital TV, High definition TV. Standards: JPEG, MPEG, H.261, H.263

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, mini-projets
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié du cours traitement d'images et vidéo Fundamentals of Digital Image Processing, A. K. Jain
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	
Préalable requis:	Traitement du signal pour les communications
Préparation pour:	Projets de semestre, de diplôme, thèses

NOMBRE DE CREDITS	6
SESSION D'EXAMEN	Printemps
FORME DU CONTROLE:	
	Branche à examen oral avec contrôle continu

Title: UNSUPERVISED AND REINFORCEMENT LEARNING IN NEURAL NETWORKS		Titre: UNSUPERVISED AND REINFORCEMENT LEARNING IN NEURAL NETWORKS	
Enseignant: Wulfram GERSTNER, professeur EPFL/IN			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		Heures totales: 56	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	2
		Pratique	

GOALS

Neural networks are adaptive models of information processing and computation with a wide area of applications. This course focuses on neural network algorithms for learning in environments where no feedback exists (unsupervised learning) or where reinforcing feedback is scarce (reinforcement learning). Biological aspects of these algorithms are discussed.

CONTENTS

- I. Introduction: Neurons and Learning Concepts
- II. Unsupervised learning
 - Principal Component analysis
 - Competitive Learning and K-means clustering
 - Feature maps and vector quantization
- III. Reinforcement learning
 - action values and Bellmann equation
 - Q-learning and SARSA
- IV. Associative memory
 - Hopfield model
 - correlated pattern

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. Ce cours est consacré aux algorithmes neuronaux d'apprentissage dans des situations qui n'offrent soit aucun signal de feedback (non-supervisé) soit un signal de renforcement rare. Les aspects biologiques de ces algorithmes sont discutés.

CONTENU

- I. Introduction: Neurones et Apprentissage
- II. Apprentissage non-supervisé
 - Analyse en composantes principales
 - Apprentissage compétitif et l'algorithme 'K-means'
 - Cartes des caractéristiques et quantification vectorielle
- III. Apprentissage par renforcement
 - valeurs des actions et équation de Bellman
 - algo Q-learning et SARSA
- IV. Mémoire associative
 - modèle de Hopfield
 - motifs corrélés

**Pas donné en
2004/2005**

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur, taught in English, cours donné dès 2005/2006	NOMBRE DE CREDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié : Réseau de Neurones Artificiels ; Exercices et Initiation: Neural JAVA; R. Rojas: Neural Networks-a systematic introduction, Springer 1996; S. Haykin: Neural Networks, Prentice Hall, 1994; Sutton & Barto : Reinforcement Learning, MIT Press.	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
Préalable requis:	Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique		
Préparation pour:			Branche à examen oral avec contrôle continu

Title: VLSI DESIGN – I			Titre: CONCEPTION VLSI – I	
Enseignant: Yusuf LEBLEBICI, professeur EPFL/ELI				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option	Heures totales: 28
SYSTÈMES DE	7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Par semaine:
COMMUNICATION				Cours 2
INFORMATIQUE.....	5,7,9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Exercices
.....				Pratique

GOALS

The course objective is to introduce the fundamental principles of VLSI circuit design, to examine the basic building blocks of large-scale digital integrated circuits, and to provide hands-on design experience with professional design (EDA) platforms.

CONTENTS

1. Introduction to basic concepts: VLSI design styles
2. Main steps of VLSI design flow – hierarchical design
3. CMOS fabrication technology, limitations, origins of design rules, very deep sub-micron (VDSM) issues
4. Full-custom layout design examples
5. RC interconnect parasitics, their influence on performance
6. High-performance CMOS design techniques
 - Multi-input gates and complex gates
 - Optimization of logic depth
 - Optimization of power dissipation
7. Sub-system design and arithmetic architectures
 - Ripple-carry adders
 - Carry-lookahead adders (CLAs)
 - Carry-select adders (CSAs)
 - Serial-parallel multiplier
 - Parallel array multipliers
 - Shift registers
8. ASIC design guidelines
 - Synchronous circuit design
 - Clock buffering techniques
 - Pipelining techniques
 - Low-power VLSI design
 - Generation and distribution of clock signals

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est de constituer une introduction aux principes fondamentaux du développement de circuits VLSI, d'examiner les blocs constitutifs élémentaires des circuits intégrés à grande échelle, ainsi que de proposer une expérience pratique de développement au moyen d'outils de design professionnels.

CONTENU

1. Introduction aux concepts de base, techniques de développement VLSI
2. Principales étapes du flot de développement VLSI – design hiérarchique
3. Technologie de fabrication CMOS, limitations, origines des règles de design, problèmes liés au développement en technologies fortement submicroniques (VDSM)
4. Développement par dessin des plans de masque
5. Parasites d'interconnexion RC, leur influence sur les performances
6. Technique de développement VLSI haute performances
 - Porte à plusieurs entrées, et portes complexes
 - Optimisation de la profondeur logique
 - Optimisation de la dissipation de puissance
7. Développement de sous-systèmes et architectures arithmétiques
 - Additionneurs à propagation de retenue
 - Additionneurs "Carry Lookahead"
 - Additionneurs "Carry Select"
 - Multiplieurs série/parallèle
 - Multiplieurs à matrice parallèle
 - Registres à décalage
8. Règles de développement pour circuits dédiés
 - Développement de circuits asynchrones
 - Techniques d'amplification d'horloge
 - Techniques de pipelining
 - Développement VLSI faible consommation
 - Génération et distribution des signaux d'horloge

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais, Ex cathedra	NOMBRE DE CREDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Weste & Eshraghian, Principles of CMOS VLSI Design, 2 nd edition, Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen oral	
<i>Préparation pour:</i>	Conception VLSI – II		

Title: VLSI DESIGN – II		Titre: CONCEPTION VLSI – II	
Enseignant: Yusuf LEBLEBICI, professeur EPFL/EL			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Option
SYSTÈMES DE	8,10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
INFORMATIQUE.....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
		Heures totales: 28	
		Par semaine:	
		Cours	2
		Exercices	
		Pratique	

GOALS

This course aims to familiarize the students with the design of very large-scale integrated (VLSI) circuits, using dedicated electronic design automation tools. Several functional blocks will be designed in practical exercises, and examples of system level integration will be shown.

OBJECTIFS

Le but de ce cours est de familiariser les étudiants au développement VLSI de circuits par l'usage d'outils permettant l'automatisation de phases de conception de circuits électroniques. Plusieurs blocs fonctionnels seront développés dans le cadre d'exercices pratiques ; de même, des exemples d'intégration au niveau système seront démontrés.

CONTENTS

1. Introduction to VLSI CAD

Overview of CAD systems. Concept of automated design flow. Top-down and bottom-up design approaches. Practical aspects of using CAD systems in design.

2. Physical Design Automation

System-level partitioning and floor-planning. Logic partitioning. Module placement algorithms. Global and detailed routing algorithms. Design compaction methodologies. Performance-driven physical layout design.

3. Design Projects

The students will participate in a series of collaborative design exercises where each project group is assigned a task, to be completed in 3-4 weeks. The complexity of the design assignments will increase progressively, leading up to system-on-chip (SoC) realization by the end of the semester.

CONTENU

1. Introduction à la CAO pour la VLSI

Revue des systèmes CAO. Flot de conception automatique. Approches descendante et montante. Aspects pratiques de l'utilisation d'outils CAO.

2. Conception physique automatique

Partitionnement au niveau système et plan de masses. Partitionnement logique. Algorithmes de placement de modules. Algorithmes de routage global et de détail. Méthodologies de compaction. Conception de layout dirigée par les performances.

3. Projets de conception

Les étudiants participeront à une série d'exercices collectifs de conception, à l'occasion desquels chaque groupe se verra assigné une tâche à terminer en 3 à 4 semaines. La difficulté des tâches assignées augmentera de façon progressive, conduisant à la réalisation de système monopuce (system-on-chip) au terme du semestre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra / exercices pratiques	NOMBRE DE CREDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTROLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Conception VLSI - I, modélisation des systèmes numériques intégrés.	Branche à examen oral	
<i>Préparation pour:</i>			



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTÈMES DE
COMMUNICATION**

Ecole Doctorale

2004 / 2005

TITLE : Advanced Cryptography		Course number : IC-35	
Instructor (s) : Prof. Serge Vaudenay		Credits : 4	
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2004-05	
Frequency of offer :	<input type="checkbox"/> This year only <input checked="" type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years		
Teaching period :	<input type="checkbox"/> Winter term <input checked="" type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess		
Pedagogical vehicles :	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :		
Number of hours (total) :	Lecture 28 Recitation 28 Practical work -		
Examination procedure :	<input checked="" type="checkbox"/> Written exam <input type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report		
Required prior knowledge : Cryptography and security, algebra for digital communications			

OBJECTIVES :

To become familiar with advanced topics of cryptography, to have critical sense of cryptographic tools.

CONTENT :

- cryptography and information theory: perfect secrecy, Vernam cipher, Wegman-Carter message authentication code
- conventional cryptography: design of block ciphers, dedicated attacks, differential and linear cryptanalysis, pseudorandomness
- algorithmic number theory: primality testing, factorization, discrete logarithm
- cryptography and complexity: public key cryptography, NP-completeness knapsacks
- cryptography validation: security of ElGamal digital signatures
- cryptographic protocols: interactive proofs, zero-knowledge, secret sharing

TITLE : Advanced Signal Processing, Wavelets and Applications		Course number : IC-02
Instructor (s) : Prof. Michael Unser, Prof. Martin Vetterli		Credits : 5
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2002
Frequency of offer :	<input type="checkbox"/> This year only <input checked="" type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years	
Teaching period :	<input type="checkbox"/> Winter term <input checked="" type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess	
Pedagogical vehicles :	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input checked="" type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :	
Number of hours (total) :	Lecture 42 Recitation 28 Practical work -	
Examination procedure :	<input checked="" type="checkbox"/> Written exam <input type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report	
Required prior knowledge : Signal processing (textbook like Oppenheim and Schaffer).		

OBJECTIVES :

Understanding the fundamentals of wavelet theory in continuous and discrete-time. Understanding of the algorithmic aspects of wavelets and related methods. Knowledge of some important applications of these tools (e.g. compression and communication).

CONTENT :

In recent years, techniques developed in different fields, namely wavelets in applied mathematics, subband coding in digital signal processing and multiresolution techniques in computer vision, have converged to form a unified theory. Wavelets provide an interesting alternative to Fourier and short-time Fourier transform methods, mainly because of self-similarity properties and the fact that good orthonormal bases do exist.

Underlying both wavelets and subband coding is the notion of successive approximation or multiresolution: a signal can be seen as a "coarse" version plus added "details". This notion is intuitive and leads to interesting applications. This course presents an overview of filter banks and wavelets, their construction and properties, their relation to subband coding as well as some generalizations. The point of view is expansion into orthogonal and biorthogonal bases, and overcomplete expansions (frames). The time-frequency properties of such bases will be studied. Applications to image and video compression and representation are discussed.

TITLE : Cellular and Ad-hoc Networking		Course number : IC-05
Instructor (s) : Prof. Jean-Pierre Hubaux		Credits : 4
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2002
Frequency of offer :	<input type="checkbox"/> This year only <input type="checkbox"/> Every year <input checked="" type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years	
Teaching period :	<input type="checkbox"/> Winter term <input checked="" type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess	
Pedagogical vehicles :	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input checked="" type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :	
Number of hours (total) :	Lecture 28 Recitation 28 Practical work -	
Examination procedure :	<input type="checkbox"/> Written exam <input checked="" type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report	
Required prior knowledge :	Background in networking protocols (TCP/IP,...) is mandatory	

OBJECTIVES :

To understand the architecture and operating principles of mobile and wireless networks (MAC layer and above).

CONTENT :

1. WIRELESS LANS; EXAMPLE: IEEE 802.11
2. CELLULAR NETWORKS; EXAMPLE: GSM, GPRS
3. MOBILITY IN THE INTERNET; MOBILE IP
4. SECURITY ASPECTS
5. MOBILE AD HOC NETWORKS; TERMINODES
6. SENSOR NETWORKS

TITLE : Estimation Theory		Course number : IC-25	
Instructor (s) : Prof. Roland Longchamp		Credits : 4	
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in : 2004	
Frequency of offer:	<input type="checkbox"/> This year only <input checked="" type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years		
Teaching period :	<input type="checkbox"/> Winter term <input checked="" type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess		
Pedagogical vehicles	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input checked="" type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input checked="" type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :		
Number of hours (total):	Lecture 28 Recitation 28 Practical work -		
Examination procedure:	<input type="checkbox"/> Written exam <input checked="" type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report		
Required prior knowledge :	<ul style="list-style-type: none"> • Linear Algebra • Probability, Random Variables and Stochastic Processes • State Space Theory 		

OBJECTIVES :

Estimation theory is widely used in many branches of science and engineering and there exists a rich collection of estimation methods and algorithms from which to choose. The objective of this course is to describe many of the important estimation methods and to show how they are interrelated. Approximately one half of the course is devoted to parameter estimation while the other half concentrates on state estimation. Because of the importance of digital technology, estimation is presented from a discrete-time viewpoint. Moreover, recursive algorithms, the most important one being the Kalman filter, are covered in depth. Applications are drawn from various fields, such as control, signal processing, and communications.

CONTENT :

- The linear model.
- Least-squares estimation : batch processing, recursive processing.
- Small and large sample properties of estimators.
- Properties of least-squares estimators.
- Best linear unbiased estimation.
- Maximum-likelihood estimation.
- Multivariable gaussian random variables.
- Mean-squared estimation of random parameters.
- Maximum a posteriori estimation of random parameters.
- Elements of discrete-time Gauss-Markov random sequences.
- State estimation : prediction, filtering (the Kalman filter), filtering examples, the steady-state Kalman filter.
- Linearization and discretization of nonlinear systems.
- Iterated least-squares and extended Kalman filtering.

TITLE : Mathematical Principles of Signal Processing		Course number : IC
Instructor (s) : Prof. Martin Vetterli , Dr. Andrea Ridolfi		Credits : 5
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2004-05
Frequency of offer:	<input type="checkbox"/> This year only <input checked="" type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years	
Teaching period :	<input checked="" type="checkbox"/> Winter term <input type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess	
Pedagogical vehicles	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input checked="" type="checkbox"/> Homework problem sets <input checked="" type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :	
Number of hours (total):	Lecture 42 Recitation 28 Practical work	
Examination procedure:	<input checked="" type="checkbox"/> Written exam <input type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report	
Required prior knowledge :	Calculus, linear algebra, probability	

OBJECTIVES :

- To present the mathematical principles of signal analysis, both deterministic and stochastic.
- To allow the student to understand and use advanced mathematical tools that are necessary in selected applications of signal processing and communications.

CONTENT :

Part I (deterministic signals)

- Review of mathematical tools
(Hilbert spaces, complements of integration theory)
- Fourier Analysis in $L^1(\mathbb{R}^n)$ and $L^2(\mathbb{R}^n)$
(Fourier transforms, Fourier series, Poisson summation formula)
- Filtering and Sampling
(Uniform and non uniform sampling, rigorous approach to stability and causality)

Part II (stochastic signals)

- Spectral representation of stationary and wide sense stationary processes
(Cramér-Kinchine spectral representation, Short and long range dependent signals, spectral factorization)
- ARMA processes
(Spectral analysis, prediction, Levinson's algorithm)
- Spectra of point processes and related topics
(Bartlett spectrum, random sampling, shot noise and pulse modulation in Ultra Wide Band communications)

Textbook: ``Mathematical principles of signal processing'' Pierre Brémaud, Springer.

TITLE : Modern Coding Theory		Course number : IC-15
Instructor (s) : Prof. Amin Shokrollahi		Credits : 6
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2000
Frequency of offer :	<input type="checkbox"/> This year only <input type="checkbox"/> Every year <input checked="" type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years	
Teaching period :	<input type="checkbox"/> Winter term <input checked="" type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess	
Pedagogical vehicles :	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input checked="" type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :	
Number of hours (total) :	Lecture 56 Recitation 28 Practical work -	
Examination procedure :	<input checked="" type="checkbox"/> Written exam <input type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report	
Required prior knowledge :	Good handle of probability theory (an understanding of basic communication and information theory concepts would be a big plus).	

OBJECTIVES :

Introduction into the state-of-the art of coding theory from a modern point of view, in particular with an emphasis on iterative coding systems.

CONTENT :

Part I: Algebraic coding

- Cyclic codes
- RS Codes
- Goppa codes
- Algebraic-geometric codes
- Algorithmic encoding and decoding

Part II: Algebraic graph based codes

- Expander codes
- Superconcentrator codes
- Codes from extractors and other combinatorial objects
- Estimation of fundamental parameters

Part III: Iterative coding systems:

- LDPC codes
- Probabilistic decoding
- Hard decision decoding (binary erasure channel, binary symmetric channel, q-ary symmetric channels)
- Soft decision decoding (belief propagation)
- Concentration theorems

LT- and Raptor codes

TITLE : Network Calculus		Course number : IC-17	
Instructor (s) : Prof. Jean-Yves Le Boudec, Prof. Patrick Thiran		Credits : 4	
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2004-05	
Frequency of offer :	<input type="checkbox"/> This year only <input type="checkbox"/> Every year <input checked="" type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years		
Teaching period :	<input type="checkbox"/> Winter term <input checked="" type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess		
Pedagogical vehicles :	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input checked="" type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :		
Number of hours (total) :	Lecture 28 Recitation 28 Practical work -		
Examination procedure :	<input type="checkbox"/> Written exam <input checked="" type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report		
Required prior knowledge : Basic calculus, basic knowledge of computer network principles			

OBJECTIVES :

Network Calculus is a collection of results based on Min-Plus algebra, which provides deep insights into flow problems encountered in communication networks. This one-semester course introduces the foundations of network calculus, and its application to scheduling, buffer or delay dimensioning, differentiated and integrated services.

CONTENT :

1. Introduction. Network calculus, a system theory for communication networks
2. Basic min-plus and max-plus calculus: concave, convex, sub-additive functions, convolution, sub-additive closure, deconvolution
3. Basic concepts: Arrival and service curves, basic bounds, composition
4. Greedy shapers, maximum service curves, variable length packets, effective bandwidth
5. Application to integrated services in the Internet
6. Application to scheduling
7. Application to differentiated services
8. Min-plus and max-plus system theory: operators, fixed point equation
9. Application to video smoothing
10. FIFO systems and aggregate scheduling

TITLE : Network out of control: Models and methods for large-scale random networks		Course number : IC-
Instructor (s) : Prof. Matthias Grossglauser, Prof. Patrick Thiran		Credits : 5
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in : 2004-05
Frequency of offer:	<input type="checkbox"/> This year only <input checked="" type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years	
Teaching period :	<input checked="" type="checkbox"/> Winter term <input type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess	
Pedagogical vehicles	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input checked="" type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input checked="" type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :	
Number of hours (total):	Lecture 42 Recitation 14 Practical work 14	
Examination procedure:	<input type="checkbox"/> Written exam <input checked="" type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input checked="" type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report	
Required prior knowledge : Basic courses in probability, real analysis, communication networks.		

OBJECTIVES : Many communication networks, such as the global Internet and its multiple interconnected autonomous domains, large-scale ad hoc and sensor networks embedded in the environment, or peer-to-peer overlay networks, increasingly evade detailed engineering and exhaustive measurement to rely more and more on principles of self-organization. This new world of massive scale, lack of control, and randomness requires new theoretical tools to reason about networks and their behavior, as well as new approaches to engineer for and measure more high-level (aggregate, emerging) properties. Most of these tools are borrowed from other fields, such as random graph theory, statistical physics, nonlinear dynamical systems, random algorithms, developmental biology and game theory. This course will bring together elements of these theories and their application to "large-scale, self-organized or uncontrolled" networks. It will provide an introduction to and perspective on this emerging field, and an opportunity to track and discuss new developments. The course will balance mathematical rigor with practical lessons for engineering.

CONTENT :

1. Random graphs and their properties (connectivity, expanders, spectrum, sampling); small worlds graphs; scale-free graphs and generative models (preferential attachment, FKP, etc.).
2. Geometric random graphs and percolation theory. Implications on fundamental properties of large scale wireless ad hoc and sensor networks (connectivity and capacity).
3. Reaction-diffusion models from developmental biology, pattern formation. Implications for Medium Access Control protocols in ad-hoc networks [Not taught in the first version of the course in 2004/05].
4. Mobility: random walk theory; random waypoint model; other mobility models.
5. Algorithms: geographic routing and inference of coordinate systems; location services; last encounter routing; routing in small world graphs; interval routing.
6. Sensing and measuring: sampling, distributed compression, ad hoc detection

TITLE : Selected Topics in Computer Vision		Course number : IC-
Instructor (s) : Prof. Pascal Fua		Credits : 4
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in : 2005/06
Frequency of offer:	<input type="checkbox"/> This year only <input type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years	
Teaching period :	<input type="checkbox"/> Winter term <input type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess	
Pedagogical vehicles	<input type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :	
Number of hours (total):	Lecture 28 Recitation 28 Practical work	
Examination procedure:	<input type="checkbox"/> Written exam <input type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report	
Required prior knowledge :	The students are expected to have already followed an introductory Computer Vision class such as the "Introduction to Computer Vision" Master's course and to be familiar with basic Computer Vision concepts. A solid background in both programming and mathematics is also a requirement for this class.	

OBJECTIVES :

The goal of Computer vision is to process images acquired with cameras in order to produce a representation of objects in the world. Although there already exists a number of working systems that perform parts of this task in specialized domains, the generic "Vision Problem" is far from being solved. No existing system can come close to emulating the capabilities of a human.

The aim of this course is to teach the students how to reason in rigorous manner on Computer Vision related problems. We will focus on a particular subset and study it in depth. We will try to understand what makes it so hard, what is the current state-of-the-art, and what are promising directions for future research.

CONTENT :

The content will vary from year to year. Initially we will address the following topics:

Object Detection

- 2—D and 3—D object recognition
- Automated 3—D pose estimation

Shape from X

- Stereo and beyond
- Shape from multiple contours

Applications

- Augmented Reality
- Body tracking

TITLE : Selected Topics on Security and Cryptography		Course number : IC-38	
Instructor (s) : Prof. Serge Vaudenay		Credits : 3	
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2004-05	
Frequency of offer :	<input type="checkbox"/> This year only <input checked="" type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years		
Teaching period :	<input type="checkbox"/> Winter term <input checked="" type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess		
Pedagogical vehicles :	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :		
Number of hours (total) :	Lecture 28 Recitation 14 Practical work -		
Examination procedure :	<input checked="" type="checkbox"/> Written exam <input type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report		
Required prior knowledge : Cryptography and security, algebra for digital communications			

OBJECTIVES :

To learn about current topics of security and cryptography

CONTENT :

The course will be run like a seminar with presentations on some of the following topics:

- side channel attacks in embedded cryptography
- cryptography with provable security
- elliptic curve cryptography
- factorization
- electronic voting
- privacy and cryptography
- trust management

TITLE : Self-organized Mobile Networks		Course number : IC-29
Instructor (s) : Jean-Pierre Hubaux, Professor EPFL/I&C		Credits : 5
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2003/04
Frequency of offer:	<input type="checkbox"/> This year only <input checked="" type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years	
Teaching period :	<input checked="" type="checkbox"/> Winter term <input type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess	
Pedagogical vehicles	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input checked="" type="checkbox"/> Guided self-study <input checked="" type="checkbox"/> Research or take-home project <input checked="" type="checkbox"/> Group discussion/debate <input type="checkbox"/> Homework problem sets <input checked="" type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other	
Number of hours (total):	Lecture 28 Recitation 14 Practical work 28	
Examination procedure:	<input type="checkbox"/> Written exam <input type="checkbox"/> Oral Exam <input checked="" type="checkbox"/> Oral presentation <input checked="" type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report	
Required prior knowledge:	Networking (including Internet protocols and mobile networks); basic knowledge of security and cryptography	

OBJECTIVES :

Mobile wireless networks are currently evolving from a centralized organization to a distributed one, where more and more initiatives can be taken by the mobile nodes or by their users; peer-to-peer ad hoc networks could become ubiquitous in the years to come. This course addresses the most relevant challenges raised by this trend.

CONTENT :

- Introduction to mobile wireless ad hoc networks
 - Medium Access Control
 - Routing and multicast
- Security of mobile wireless ad hoc networks
 - Vulnerabilities (Sybil attack,...)
 - Key establishment techniques
 - Secure routing
- Cooperation in multi-hop networks (at the network layer)
 - Introduction to game theory
 - Cooperation without incentives in ad hoc networks
 - Analysis of Nash equilibria
 - Incentive techniques in ad hoc networks
 - Incentive techniques in multi-hop cellular networks
- Fairness issues in CSMA/CA networks
 - Long-term Vs short-term fairness
 - Possible greedy behaviors
 - Detection techniques
- Group communication in ad hoc networks
 - Quorum and gossiping techniques
- Sensor networks
 - Operating principles
 - Power management
 - Security; key establishment
 - Hands-on exercises with sensor networks

PREREQUISITE: 439 - Mobile Networks (or equivalent preparation)

TITLE : Stochastics Models in Communications and Computer Science		Course number : IC-23
Instructor (s) : Prof. Pierre Brémaud		Credits : 5
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2002
Frequency of offer :	<input type="checkbox"/> This year only <input checked="" type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years	
Teaching period :	<input checked="" type="checkbox"/> Winter term <input type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess	
Pedagogical vehicles :	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input checked="" type="checkbox"/> Homework problem sets <input checked="" type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :	
Number of hours (total) :	Lecture 42 Recitation 28 Practical work -	
Examination procedure :	<input checked="" type="checkbox"/> Written exam <input type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report	
Required prior knowledge : Basic probability course		

OBJECTIVES :

The aim of the course is to introduce the students to the basic stochastic models indispensable in communications systems and computer science, with a view towards simulation, statistical analysis and algorithms.

CONTENT :

MARTINGALES

- OPTIONAL SAMPLING AND CONVERGENCE THEOREMS
- HOFFDING AND AZUMA'S INEQUALITIES
- STOCHASTIC APPROXIMATION

SPATIAL PROCESSES

- CONTINUOUS RANDOM FIELDS
- FINITE GIBBS FIELDS
- POINT PROCESSES AND STOCHASTIC GEOMETRY

STOCHASTIC SIMULATION

- GENERATION OF RANDOM VARIABLES
- MONTE-CARLO MARKOV CHAIN
- EXACT SIMULATION

TITLE : Wireless Communications and Mobility		Course number : IC-24
Instructor (s) : Prof. Emre Telatar		Credits : 4
Doctoral program (s) : Computer, Communication and Information Sciences		Taught first time in: 2002
Frequency of offer :	<input type="checkbox"/> This year only <input checked="" type="checkbox"/> Every year <input type="checkbox"/> Every 2 years <input type="checkbox"/> Every 3 years	
Teaching period :	<input type="checkbox"/> Winter term <input checked="" type="checkbox"/> Summer term <input type="checkbox"/> During Winter or Summer Recess	
Pedagogical vehicles :	<input checked="" type="checkbox"/> Ex-cathedra lectures <input type="checkbox"/> Guided self-study <input type="checkbox"/> Research or Take-home project <input type="checkbox"/> Group discussion/debate <input checked="" type="checkbox"/> Homework problem sets <input type="checkbox"/> Classroom problem solving <input type="checkbox"/> Other :	
Number of hours (total) :	Lecture 28 Recitation 28 Practical work -	
Examination procedure :	<input checked="" type="checkbox"/> Written exam <input type="checkbox"/> Oral Exam <input type="checkbox"/> Oral presentation <input type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Project report	
Required prior knowledge : Information theory, probability theory and some familiarity with digital communications		

OBJECTIVES :

Understanding fundamental tradeoffs and challenges in the area of mobile wireless communications.

CONTENT :

Propagation characteristics and channel models.
 Theory of fading channels and the role of side information.
 Wideband systems via channel capacity per unit cost.
 Multi-user information theory.
 Study of recent research results.

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
Advanced analysis I	Ruppen	7,9	64
Advanced analysis II	Ruppen	8,10	65
Advanced computer architecture	Jenne	8,10	66
Advanced computer graphics	Thalmann	7,9	67
Advanced cryptography	Vaudenay	8,10	174
Advanced databases	Spaccapietra	7,9	68
Advanced digital communications	Diggavi	7,9	69
Advanced digital design	Sanchez	6,8,10	70
Advanced signal processing : wavelets and applications	Vetterli	8,10	175
Algebra for digital communication	Bayer Fluckiger	7,9	71
Algèbre linéaire I+II	Dalang	1,2	48,49
Algèbre linéaire I+II	Chaabouni	1,2	48,49
Algorithmique	Shokrollahi	4	72
Analog and mixed-signal systems modelling	Vachoux	8,10	73
Analyse de données génétiques	Morgenthaler	7,9	76
Analyse fonctionnelle	Stuart	6	77
Analyse I, II (en allemand)	Semmler	1,2	46,47
Analyse I, II (en français)	Douchet	1,2	44,45
Analyse III, IV	Rappaz	3,4	74,75
Analyse numérique	Picasso	4	78
Architecture des ordinateurs I	Jenne	3	79
Architecture des ordinateurs II	Jenne	6	80
Biometrics	Drygajlo	7,9	82
Cellular & ad-hoc Networking	Hubaux	8,10	176
Circuits et systèmes I, II	Hasler	3,4	83,84
Color imaging	Süsstrunk	7,9	85
Color reproduction	Hersch	6	86
Communication professionnelle A I,II	Gaxer	5,6	87,88
Compilation	Odersky	5	89
Complex circuits	Piguet	7,9	90
Complex circuits	Beuchat	7,9	90
Comptabilité	Schwab	5	91
Computational genomics	Galisson	7,9	92
Computational processing of textual data	Rajman	8,10	93
Computational processing of textual data	Chappelier	8,10	93
Computer Graphics	Thalmann	6,7,9	94
Conception of information systems	Martin-Flatin	8,10	95
Concurrence	Schiper	5	96
Aspects business des systèmes d'informations	Wegmann	7,8,9,10	81
Aspects business des systèmes d'information I,II	Wegmann	5,6	81
Cryptography and security	Vaudenay	7,9	97
Cryptography and security	Oechslin	7,9	97
Digital audio	Evangelista	7,9	98
Digital photography	Süsstrunk	6	99
Digital systems modelling	Vachoux	7,9	100
Distributed algorithms	Guerraoui	7,9	101
Distributed information systems	Aberer	7,9	102
Droit de propriété intellectuelle I	Merz	5	103
Droit de propriété intellectuelle II	Merz	6	104
Dynamical system theory for engineers	Belykh	7,9	105
Dynamical system theory for engineers	De Feo	7,9	105
E-business	Pigneur	7,9	106
Electromagnetisme I, II	Mosig	3,4	107,108
Electronique I, II	Ionescu	1,2	58,59
Electronique III	Ionescu	5,7,9	109
Embedded systems	Beuchat	8,10	110
Enterprise architecture	Wegmann	7,9	111
Estimation theory	Longchamp	8,10	177
Functional materials in communication systems	Tagantsev	6,8,10	112
Functional materials in communication systems	Setter	6,8,10	112
Gestion de la sécurité des technologies de l'information	Ghernaouti-Hélie	8,10	113
Human-computer interaction	Pu	6,8,10	114
Industrial automation	Kirrmann	6	115
Infochimie	Tavernelli	8,10	116
Infochimie	Röthlisberger	8,10	116
Information theory and coding	Telatar	7,9	117

Cours	Enseignant	Semestre	Page
Intelligence artificielle	Faltings	6	118
Intelligent agents	Faltings	7,9	119
Introduction au marketing et à la finance	Schwab	6	120
Introduction au marketing et à la finance	Wegmann	6	120
Introduction aux systèmes de communications	Thiran	1	60
Introduction aux systèmes de communications	Sbaiz	1	60
Introduction aux systèmes de communications	Urbanke	1	60
Introduction aux systèmes informatiques	Sanchez	1	57
Introduction to computer vision	Fua	8,10	121
Introduction to distributed systems	Garbinato	6	122
Introduction to information systems	Aberer	5,6	123
Mathematical modelling of DNA I	Maddocks	7,9	124
Mathematical principles for signal processing	Ridolfi	7,9	178
Media security	Ebrahimi	8,10	125
Media security	Süsstrunk	8,10	125
Mesure, intégration et espaces fonctionnels	Troyanov	5	126
Middleware	Guerraoui	8,10	127
Middleware	Aberer	8,10	127
Mobile networks	Hubaux	7,9	128
Mobile satellite communications systems	Farserotu	7,9	129
Modèles stochastiques pour les communications	Thiran	5	130
Modèles stochastiques pour les communications	Dousse	5	130
Models of biological sensory-motor systems	Ijspeert	7,9	131
Modern coding theory	Shokrollahi	8,10	179
Multimedia documents	Vanoirbeek	8,10	132
Network calculus	Le Boudec	8,10	180
Network calculus	Thiran	8,10	180
Networks out of control: models and methods for large-scale random networks	Thiran	7,9	181
Networks out of control: models and methods for large-scale random networks	Grossglauser	7,9	181
Optical and microwave transmission	Thevenaz	7,9	133
Optical and microwave transmission	Skrivervik	7,9	133
Optimisation I	Bierlaire	5	134
Optimisation II	Prodon	6	135
Pattern classification and machine learning	Hasler	8,10	136
Pattern classification and machine learning	Gerstner	8,10	136
Performance evaluation	Le Boudec	8,10	137
Physique générale I, II (en allemand)	Gotthardt	1,2	52,53
Physique générale I, II (en allemand)	Harbisch	1,2	52,53
Physique générale I, II (en français)	Chergui	1,2	50,51
Physique générale III, IV	Pasquarello	3,4	138,139
Principles of digital communications	Urbanke	6	140
Probabilité et statistique I, II	Davison	3,4	141,142
Programmation III	Martin-Flatin	3,4	143
Programmation orientée objets I, II	Lundell	1,2	54,55
Projet "business plan" (été)	Wegmann	6	144
Projet "business plan" (hiver)	Wegmann	5	144
Quantum computing & cryptography	vacat	7,9	145
Rayonnement et antennes	Mosig	5,7,9	146
Real-time embedded systems	Beuchat	7,9	147
Real-time programming	Decotignie	5,7,9	148
Recherche opérationnelle	Spada	5	149
Réseaux de neurones et modélisation biologique	Gerstner	8,10	150
Réseaux informatiques	Grossglauser	4	151
Security protocols and applications	Oechslin	8,10	152
Security protocols and applications	Vaudenay	8,10	152
Selected topics in computer vision	Fua	7,9	182
Selected topics on security and cryptography	Vaudenay	8,10	183
Self-organized mobile networks	Hubaux	8,10	184
Séminaires en systèmes de communications	Aad	2	61
Software and information system modeling	Wegmann	7,9	154
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	7,9	153
Statistical signal processing and applications	Maravic	8,10	155
Statistics for genomic data analysis	Goldstein	7,9	156
Stochastic models in communications and computer science	Brémaud	7,9	185
Student seminar : AI methods for biology	Faltings	7,9	157
Student seminar : Information systems in biology	Aberer	7,9	158
Student seminar : Modelling the immune system	Le Boudec	7,9	159
Swarm intelligence	Martinoli	7,9	160
Systèmes d'exploitation	Sandoz	5,6	161

Cours	Enseignant	Semestre	Page
Systèmes logiques	Hammer	2	56
TCP/IP networking	Le Boudec	7,9	162
Traitement automatique de la parole	Boulard	5	163
Traitement des signaux biomédicaux	Vesin	5	164
Traitement des signaux pour les communications	Prandoni	5	165
Traitement d'images et vidéo	Ebrahimi	7,9	168
Traitement d'images I	Unser	7,9	166
Traitement d'images II	Unser	8,10	167
Unsupervised and reinforcement learning in Neural Networks	Gerstner	7,9	169
VLSI design I	Leblebici	7,9	170
VLSI design II	Leblebici	8,10	171
Wireless communications and mobility	Telatar	8,10	186

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
Aad	Séminaires en systèmes de communications	2	61
Aberer	Distributed information systems	7,9	102
Aberer	Introduction to information systems	5,6	123
Aberer	Middleware	8,10	127
Aberer	Student seminar : Information systems in biology	7,9	159
Bayer Fluckiger	Algebra for digital communication	7,9	71
Belykh	Dynamical system theory for engineers	7,9	105
Beuchat	Complex circuits	7,9	90
Beuchat	Embedded systems	8,10	110
Beuchat	Real-time embedded systems	7,9	147
Bierlaire	Optimisation I	5	134
Bourlard	Traitement automatique de la parole	5	163
Brémaud	Stochastic models in communications and computer science	7,9	185
Chaabouni	Algèbre linéaire I+II	1,2	48,49
Chappelier	Computational processing of textual data	8,10	93
Chergui	Physique générale I, II (en français)	1,2	50,51
Dalang	Algèbre linéaire I+II	1,2	48,49
Davison	Probabilité et statistique I, II	3,4	141,142
De Feo	Dynamical system theory for engineers	7,9	105
Decotignie	Real-time programming	5,7,9	148
Diggavi	Advanced digital communications	7,9	69
Douchet	Analyse I, II (en français)	1,2	44,45
Dousse	Modèles stochastiques pour les communications	5	130
Drygajlo	Biometrics	7,9	82
Ebrahimi	Media security	8,10	125
Ebrahimi	Traitement d'images et vidéo	7,9	168
Evangelista	Digital audio	7,9	98
Fallings	Intelligence artificielle	6	118
Fallings	Intelligent agents	7,9	119
Fallings	Student seminar : AI methods for biology	7,9	157
Farserotu	Mobile satellite communications systems	7,9	129
Fua	Introduction to computer vision	8,10	121
Fua	Selected topics in computer vision	7,9	182
Galisson	Computational genomics	7,9	92
Garbinato	Introduction to distributed systems	6	122
Gaxer	Communication professionnelle A I,II	5,6	87,88
Gerstner	Pattern classification and machine learning	8,10	136
Gerstner	Réseaux de neurones et modélisation biologique	8,10	150
Gerstner	Unsupervised and reinforcement learning in Neural Networks	7,9	169
Gheraouti-Hélie	Gestion de la sécurité des technologies de l'information	8,10	113
Goldstein	Statistics for genomic data analysis	7,9	156
Gothardt	Physique générale I, II (en allemand)	1,2	52,53
Grossglauser	Networks out of control: models and methods for large-scale random networks	7,9	181
Grossglauser	Réseaux informatiques	4	151
Guerraoui	Distributed algorithms	7,9	101
Guerraoui	Middleware	8,10	127
Hammer	Systèmes logiques	2	56
Harbisch	Physique générale I, II (en allemand)	1,2	52,53
Hasler	Circuits et systèmes I, II	3,4	83,84
Hasler	Pattern classification and machine learning	8,10	136
Hersch	Color reproduction	6	86
Hubaux	Cellular & ad-hoc Networking	8,10	176
Hubaux	Mobile networks	7,9	128
Hubaux	Self-organized mobile networks	8,10	184
ienne	Advanced computer architecture	8,10	66
ienne	Architecture des ordinateurs I	3	79
ienne	Architecture des ordinateurs II	6	80
Ijspeert	Models of biological sensory-motor systems	7,9	131
Ionescu	Electronique I, II	1,2	58,59
Ionescu	Electronique III	5,7,9	109
Kirrmann	Industrial automation	6	115
Le Boudec	Network calculus	8,10	180
Le Boudec	Performance evaluation	8,10	137
Le Boudec	Student seminar : Modelling the immune system	7,9	159
Le Boudec	TCP/IP networking	7,9	162
Leblebici	VLSI design I	7,9	170

Enseignant	Cours	Semestre	Page
Leblebici	VLSI design II		171
Longchamp	Estimation theory	8,10	177
Lundell	Programmation orientée objets I, II	8,10	54,55
Maddocks	Mathematical modelling of DNA I	1,2	124
Maravic	Statistical signal processing and applications	7,9	155
Martin-Flatin	Conception of information systems	8,10	95
Martin-Flatin	Programmation III	8,10	143
Martinoli	Swarm intelligence	3,4	160
Merz	Droit de propriété intellectuelle I	7,9	103
Merz	Droit de propriété intellectuelle II	5	104
Morgenthaler	Analyse de données génétiques	6	76
Mosig	Electromagnetisme I, II	7,9	107,108
Mosig	Rayonnement et antennes	3,4	146
Odersky	Compilation	5,7,9	89
Oechslin	Cryptography and security	5	97
Oechslin	Security protocols and applications	7,9	152
Pasquarello	Physique générale III, IV	8,10	138,139
Picasso	Analyse numérique	3,4	78
Pigneur	E-business	4	106
Piguet	Complex circuits	7,9	90
Prandoni	Traitement des signaux pour les communications	7,9	165
Prodon	Optimisation II	5	135
Pu	Human-computer interaction	6	114
Rajman	Computational processing of textual data	6,8,10	93
Rappaz	Analyse III, IV	8,10	74,75
Ridolfi	Mathematical principles for signal processing	3,4	178
Rimoldi	Software-defined radio: A hands-on course	7,9	153
Röthlisberger	Infochimie	7,9	116
Ruppen	Advanced analysis I	8,10	64
Ruppen	Advanced analysis II	7,9	65
Sanchez	Advanced digital design	8,10	70
Sanchez	Introduction aux systèmes informatiques	6,8,10	57
Sandoz	Systèmes d'exploitation	1	161
Sbaiz	Introduction aux systèmes de communications	5,6	60
Schipper	Concurrence	1	96
Schwab	Comptabilité	5	91
Schwab	Introduction au marketing et à la finance	5	120
Semmler	Analyse I, II (en allemand)	6	46,47
Setter	Functional materials in communication systems	1,2	112
Shokrollahi	Algorithmique	6,8,10	72
Shokrollahi	Modern coding theory	4	179
Skrivervik	Optical and microwave transmission	8,10	133
Spaccapietra	Advanced databases	7,9	68
Spada	Recherche opérationnelle	7,9	149
Stuart	Analyse fonctionnelle	5	77
Süsstrunk	Color imaging	6	85
Süsstrunk	Digital photography	7,9	99
Süsstrunk	Media security	6	125
Tagantsev	Functional materials in communication systems	8,10	112
Tavernelli	Infochimie	6,8,10	116
Telatar	Information theory and coding	8,10	117
Telatar	Wireless communications and mobility	7,9	186
Thalmann	Advanced computer graphics	8,10	67
Thalmann	Computer Graphics	7,9	94
Thevenaz	Optical and microwave transmission	6,7,9	133
Thiran	Introduction aux systèmes de communications	7,9	60
Thiran	Modèles stochastiques pour les communications	1	130
Thiran	Network calculus	5	180
Thiran	Networks out of control: models and methods for large-scale random networks	8,10	181
Trojanov	Mesure, intégration et espaces fonctionnels	7,9	126
Unser	Traitement d'images I	5	166
Unser	Traitement d'images II	7,9	167
Urbanke	Introduction aux systèmes de communications	8,10	60
Urbanke	Principles of digital communications	1	140
vacat	Quantum computing & cryptography	6	145
Vachoux	Analog and mixed-signal systems modelling	7,9	73
Vachoux	Digital systems modelling	8,10	100
Vanoirbeek	Multimedia documents	7,9	132
Vaudenay	Advanced cryptography	8,10	174

Enseignant	Cours	Semestre	Page
		7,9	97
Vaudenay	Cryptography and security	8,10	152
Vaudenay	Security protocols and applications	8,10	183
Vaudenay	Selected topics on security and cryptography	5	164
Vesin	Traitement des signaux biomédicaux	8,10	175
Vetterli	Advanced signal processing : wavelets and applications	7,8,9,10	81
Wegmann	Aspects business des systèmes d'informations	5,6	81
Wegmann	Aspects business des systèmes d'information I,II	7,9	111
Wegmann	Enterprise architecture	6	120
Wegmann	Introduction au marketing et à la finance	6	144
Wegmann	Projet "business plan" (été)	5	144
Wegmann	Projet "business plan" (hiver)	7,9	154
Wegmann	Software and information system modeling		

Immatriculation

Service académique

EPFL, CH-1015 Lausanne
Tél. 021 693 43 45
Fax 021 693 30 88
Web <http://www.epfl.ch/sac>

Renseignements pour les études

Tél. 021 693 43 45
Email sac@epfl.ch

Renseignements pour le doctorat

Tél. 021 693 21 15 ou 021 693 44 56
Email simona.bucurescu@epfl.ch
Email sandra.jacot-descombes@epfl.ch

Renseignements pour les enseignements

postgrades et la formation continue
Tél. 021 693 21 27 ou 021 693 21 79
Email maureen.coleman@epfl.ch
Email elisa.goetschi@epfl.ch

Ouverture du secrétariat

Lundi 10h - 15h15 non stop
Mardi 10h - 15h15 non stop
Mercredi 10h - 12h15 fermé l'après-midi
Jeudi 10h - 15h15 non stop
Vendredi 10h - 12h15 fermé l'après-midi

Contrôle des habitants et police des étrangers

Bureau des étrangers (commune de Lausanne)

Rue Beau-Séjour 8, CH-1003 Lausanne
Tél. 021 315 11 11
Fax 021 315 31 19

Service de la population (canton)

Contrôle des habitants
Av. de Beaulieu 19, 1014 Lausanne
Tél. 021 316 46 46
Fax 021 316 46 45
Email info.spop@vd.ch
Web <http://www.dire.vd.ch/spop>

Orientation aux études de diplôme

Service d'orientation et conseil

EPFL, CH-1015 Lausanne
Tél. 021 693 22 81 ou 83
Fax 021 693 60 80
Email soc@epfl.ch
Web www.epfl.ch/soc/

*Ouverture du secrétariat
du lundi au vendredi de 10h à 12h30
ou sur rendez-vous*

Office de la mobilité

EPFL, CH-1015 Lausanne
Tél. 021 693 22 80
Fax 021 693 60 80
Email soc@epfl.ch
Web www.epfl.ch/soc/

*Ouverture du lundi au vendredi
de 10h à 12h30 ou sur rendez-vous*

Service social

EPFL, CH-1015 Lausanne
Tél. 021 693 22 82 ou 84
Fax 021 693 60 80
Email soc@epfl.ch
Web www.epfl.ch/soc/

*Ouverture du lundi au vendredi
de 10h à 12h30 ou sur rendez-vous*

Bibliothèque centrale

EPFL, CH-1015 Lausanne
Tél. 021 693 21 56 ou 57 ou 59
Fax 021 693 51 00
Email info@bc.epfl.ch
Web <http://bcwww.epfl.ch/>

*Ouverture du lundi au vendredi de 8h à 22h
Samedi de 9h à 17h
Consulter l'horaire spécial des vacances*

Logements pour étudiants

Service du logement

Service des affaires socioculturelles
Bâtiment du Rectorat et de l'Administration
Université de Lausanne, CH-1015 Dorigny
Tél. 021 692 21 21
Email logement@unil.ch
Web <http://www.unil.ch/logement>

Ouverture du lundi au vendredi de 10h à 14h

Fondation Maisons pour étudiants

Avenue de Rhodanie 64, CH-1007 Lausanne
Tél. 021 617 81 54 et 617 81 56
Fax 021 617 81 66
Email info@fmel.ch
Web <http://www.fmel.ch>

Centre universitaire catholique

Bd de Grancy 31, CH-1006 Lausanne
Administration, Mme Mottironi
Tél. et Fax 021 617 01 51
Email foyer_cuc@bluewin.ch

Foyers le Cazard & le Valentin

Pré-du-Marché 15, CH-1004 Lausanne
Tél. 021 320 52 61
Fax 021 312 79 85
Email info@lecazard.ch
Web www.lecazard.ch

Planète bleue

Maison pour étudiants
Rue de Genève 76, CH-1004 Lausanne
Tél. 021 625 06 06
Fax 021 625 06 04
Web <http://www.unil.ch/planetebleue/>



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE
S U I S S E

**Section des Systèmes
de Communication (SSC)**

EL Ecublens, CH-1015 Lausanne
Tél. 021 693 66 61 ou 54 41
Fax 021 693 47 10
Email martine.emery@epfl.ch
Email christine.gil@epfl.ch
Web <http://ssc.epfl.ch/>

A large, stylized graphic occupies the lower half of the page. It features the number '2081' in a large, bold, sans-serif font. The number is rendered in a dark, almost black color with a slight 3D effect. Overlaid on and around the number are numerous wavy, horizontal lines in shades of magenta and purple, creating a sense of motion and depth. The lines vary in thickness and color, with some appearing as solid magenta and others as darker purple or black. The overall effect is a dynamic, abstract composition that suggests a modern, technological theme.