

**SECTION DE SYSTEMES DE COMMUNICATION  
DE L'ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE**

ANNEE ACADEMIQUE 2008-2009

<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>Page</b>
Informations utiles .....	20
Plan d'études	
- Cycle propédeutique .....	22
- Cycle Bachelor .....	23
- Cycle master .....	24 à 25
Liste des spécialisations et mineurs .....	26 à 28
Règlement d'application du contrôle des études .....	29 à 31
Eurécom .....	32
Descriptifs des enseignements à la section de Systèmes de Communication	
- Cycle propédeutique .....	35 à 47
- Cycle Bachelor .....	51 à 102
- Cycle Master .....	105 à 185
- Options de spécialisations – hors plan d'Etudes .....	189 à 192
Index des cours (par ordre alphabétique) .....	193
Index par enseignants(es) (par ordre alphabétique) .....	196

Disponible aussi depuis l'adresse Internet :

<http://ssc.epfl.ch>

## INFORMATIONS UTILES - SSC

Directeur de section	Prof. Jean-Yves Le Boudec
Directeur adjoint de section	Prof. Serge Vaudenay
Administratrice	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 47 10 E-mail : martine.emery@epfl.ch
Secrétariat Master	Mme Néjia Dahmouni Martin Tél. 021 693 52 41 Fax 021 693 47 10 E-mail : nejia.dahmounimartin@epfl.ch
Conseiller d'études Année propédeutique	Prof. Bixio Rimoldi Laboratoire de communications mobiles (LCM) Tél. 021 693 26 79
Conseiller d'études 1 <sup>ère</sup> année cycle bachelor	Prof. Christina Fragouli Laboratoire d'algorithmique pour l'information en réseaux (ARNI) Tél. 021 693 75 13
Conseiller d'études 2 <sup>ème</sup> année cycle bachelor	Prof. Martin Hasler Laboratoire de systèmes non linéaires (LANOS) Tél. 021 693 26 22
Conseiller d'études 1 <sup>ère</sup> année cycle master	Prof. Emre Telatar Laboratoire de théorie de l'information (LTHI) Tél. 021 693 76 93
Conseiller d'études 2 <sup>ème</sup> année cycle master	Prof. Suhas Diggavi Laboratoire des systèmes d'information et de communication (LICOS) Tél. 021 693 83 01
Conseiller d'études Projet de master	Prof. Jean-Yves Le Boudec Laboratoire pour les communications informatiques et leurs applications (LCA2) Tél. 021 693 66 31
Responsable de la mobilité	M. Jean-Luc Benz Tél. 021 693 76 08 E-mail : jean-luc.benz@epfl.ch
Coordinateurs SHS	Prof. Alain Wegmann Tél. 021 693 43 81 E-mail : alain.wegmann@epfl.ch



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

# PLAN D'ÉTUDES SYSTÈMES DE COMMUNICATION

**2008 - 2009**

arrêté par la direction de l'EPFL le 5 mai 2008

<b>Directeur de section</b>	<b>Prof. J.-Y. Le Boudec</b>
<b>Directeur adjoint de la section</b>	<b>Prof. S. Vaudenay</b>
<b>Conseillers d'études :</b>	
Année propédeutique	<b>Prof. B. Rimoldi</b>
1ère année cycle bachelor	<b>Prof. C. Fragouli</b>
2ème année cycle bachelor	<b>Prof. M. Hasler</b>
1ère année cycle master	<b>Prof. E. Telatar</b>
2ème année cycle master	<b>Prof. S. Diggavi</b>
Projet de master	<b>Prof. J.-Y. Le Boudec</b>
<b>Responsable passerelle HES</b>	<b>Prof. J.-Y. Le Boudec</b>
<b>Coordinateur SHS</b>	<b>Prof. A. Wegmann</b>
<b>Déléguée à la mobilité</b>	<b>M. J.-L. Benz</b>
<b>Secrétariat Bachelor</b>	<b>Mme M. Emery</b>
<b>Secrétariat Master</b>	<b>Mme N. Dahmouni Martin</b>
<b>Administratrice de la section</b>	<b>Mme S. Dal Mas</b>

Aux cycles bachelor et master, 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.

# SYSTÈMES DE COMMUNICATION

# Cycle propédeutique

## Cursus commun IN - SC

Matières	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification	Sections	Semestres						Coeff.	Période des épreuves	Type exam.
			1			2					
			c	e	p	c	e	p			
<b>Bloc "Branches d'examen" :</b>											
Algèbre linéaire	Cibils	MA	4	2					2	H	écrit
Analyse I, II (en français) ou	Bachmann	MA	3	3		3	3		4	E	écrit
Analyse I, II (en allemand)	Semmler	MA	4	4		4	2			E	écrit
Discrete structures	Lenstra	SC				4	4		4	E	écrit
Sciences de l'information	Urbanke	SC	2	2					2	H	écrit
<b>Bloc "Branches de semestre" :</b>											
<b>10</b>											
Introduction à la programmation objet	Guerraoui+Sam	SC/IN	2	2	2				2	sem A	
Introduction aux systèmes informatiques	Sanchez	IN	2		1				1	sem A	
Projet de technologie de l'information	Petitpierre/Vanoirbeek/LeBoudec/Telatar	IN/SC						6	2	sem P	
Systèmes logiques I, II	Sanchez	IN	2		1	2		1	2	sem A+P	
Théorie et pratique de la programmation	Fua/Vanoirbeek	SC/IN				2	2	1	2	sem P	
SHS : Cours d'initiation 1	Divers enseignants	SHS	1						0.25	sem A	
SHS : Cours d'initiation 2	Divers enseignants	SHS	1						0.25	sem A	
SHS : Cours d'initiation 3	Divers enseignants	SHS				1			0.25	sem P	
SHS : Cours d'initiation 4	Divers enseignants	SHS				1			0.25	sem P	
<b>Totaux:</b>											
<b>Totaux: Par semaine (moyenne):</b>											
			17	9	4	13	9	8			
			30			30					

**Légende :**

c : cours e : exercices p : branches pratiques  
 colonnes c/e/p : nb d'heures par semaine  
 1 semestre comprend 14 semaines.  
 type examination : voir règlement d'application

en italique : cours à option  
 ( ) : facultatif  
 / : enseignement partagé  
 + : enseignement séparé à l'horaire

**SYSTÈMES DE COMMUNICATION**

**Cycle Bachelor**

Matières	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification	Sections	Semestres												Crédits		Période des épreuves	Type exam.	
			3			4			5			6			2ème	3ème			
			c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p					
<b>Bloc A</b>																<b>29</b>			
Algorithms	Henzinger M.	IN	4	2												6		H	écrit
Analyse III	Ratiu	MA	2	2												5		H	écrit
Physique générale I	Kapon	PH	4	2												6		H	écrit
Physique générale II	Kapon	PH			4	2										6		E	écrit
Probability and statistics	Goldstein	MA			4	2										6		E	écrit
<b>Bloc B</b>																<b>11</b>			
Analyse IV	Ratiu	MA			2	2										4		E	écrit
Circuits et systèmes I	Hasler	SC	1	2												3		H	écrit
Circuits et systèmes II	Hasler	SC			2	1										3		E	écrit
Computer networks	Hubaux/Manshaei	SC	2	2												5		H	écrit
<b>Bloc C</b>																	<b>22</b>		
Modèles stochastiques pour les communications	Lévêque/Macris	SC						4	2							6		H	écrit
Network security	Oechslin	SC						2	1							4		H	écrit
Principles of digital communications	Rimoldi	SC								4	2					6		E	écrit
Signal processing for communications	Urbanke	SC								4	2					6		E	écrit
<b>Bloc "orientations"</b>																	<b>12</b>		
(1 orientation à choisir parmi les 3 propositions ci-dessous :)																			
<b>- Orientation "Mathématiques"</b>																	<b>12</b>		
Algebra	Bassa A.	MA						2	1							3		H	écrit
Analyse numérique	Picasso	MA								2	1					3		E	écrit
Graph theory	Pach	MA								2	2					4		E	oral
Introduction à l'optimisation différentiable	Thémans	GC						2	1							3		H	écrit
Introduction to discrete optimization	Eisenbrand	MA								2	1					3		E	écrit
Logique mathématique I	Duparc	HEC/UNIL						2	2							4		H	écrit
<b>- Orientation "Physique" (dès 2009-2010)</b>																	<b>12</b>		
Traitement quantique de l'information I (pas donné en 08-09)	Deveaud-Plédran/Schaller	PH						4	2							6		H	écrit
Traitement quantique de l'information II (pas donné en 08-09)	Deveaud-Plédran/Schaller	PH								2	2	2				6		E	écrit
<b>- Orientation "Science et technologie du vivant"</b>																	<b>12</b>		
Chimie générale	Gerber	CGC						2	1							3		H	écrit
Chimie organique	Patiny	CGC						2	1							3		H	écrit
Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences	Zufferey R.	SV								4	2					6		E	écrit
<b>Groupe "projet"</b>																			
Projet en systèmes de communication I	Divers enseignants									2							8	sem A ou P	
<b>Groupe "options"</b>																	<b>26</b>		
Advanced theoretical computer science	Henzinger Th.	IN			2	1										4		E	écrit
Architecture des ordinateurs I	Ienne	IN	2		2											4		sem A	
Architecture des ordinateurs II	Ienne	IN			2	2										4		sem P	
Concurrence	Schipper	SC			2	2										4		E	écrit
Digital photography	Süsstrunk	SC			2	1										4		E	écrit
Électronique I	Zysmann	SC	2	1												4		sem A	
Électronique II	Zysmann	SC			2	2										4		sem P	
Programmation avancée	Odersky	IN	2	1												4		sem A	
Programmation orientée système	Chappelier	IN			2		2									4		sem P	
Theoretical computer science	Henzinger Th.	IN			2	1										4		E	écrit
Bases de données	Spaccapietra/Vangenot	IN								2	1	1				4		E	écrit
Compiler construction	Kuncak	IN						2	2	2						6		sem A	
Electromagnétisme I : lignes et ondes	Mosig	EL						2	1							3		H	écrit
Electromagnétisme II : calcul des champs	Mosig	EL								2	1					3		E	écrit
Electronique III	Zysmann	SC						2								2		H	écrit
Electronique IV (pas donné en 08-09)	vacat	EL								2						2		E	écrit
Functional materials in communication systems	Setter/Tagantsev	MX						1	1							3		H	écrit
Graph theory applications	Fragouli	IN								2	2					4		E	écrit
Informatique du temps réel	Decotignie	SC						3		1						4		H	écrit
Informatique graphique	Thalmann	IN						2		1						4		H	écrit
Informatique répartie	Schipper	SC								2	1					4		E	écrit
Intelligence artificielle	Faltings	IN								2		2				4		sem P	
Introduction to information systems	Stockinger	SC								2		2				4		E	écrit
Operating systems	Kostic	IN								2	1					4		E	écrit
Programmation Internet	Petitpierre	IN									2	2				4		sem P	
Software engineering	Candea	IN						2		3						6		sem A	
<b>Dominante entreprendre :</b>																	<b>max 4</b>		
Communication professionnelle	Gaxer	SC						2								2		sem A	
Ressources humaines dans les projets	Monnin	SC						2								2		sem A	
Introduction au marketing et à la finance	Schwab/Wegmann	SC								2						2		sem P	
<b>Bloc D "SHS transversal" :</b>																	<b>8</b>		
SHS : Atelier I, II	Divers enseignants	SHS		2		2										4		sem A+P	
SHS : Cours de spécialisation I, II	Divers enseignants	SHS						2		2						4		sem A+P	
<b>Totaux:</b>																<b>60</b>	<b>60</b>		
<b>Totaux: Par semaine (moyenne):</b>																			

**Légende :**

c : cours e : exercices p : branches pratiques  
 colonnes c/e/p : nb d'heures par semaine  
 1 semestre comprend 14 semaines.  
 type examination : voir règlement d'application

en italique : cours à option  
 ( ) : facultatif  
 / : enseignement partagé  
 + : enseignement séparé à l'horaire



SYSTÈMES DE COMMUNICATION - Options

Cycle Master

Matières	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification	Sections	Spécialisations	Semestres						Crédits	Période des épreuves	Type examen	
				M1 - M3			M2 - M4						
Enseignants				c	e	p	c	e	p				
Advanced algorithms	Shokrollahi	IN	C E G				4	2	1		7	E	écrit
Advanced analysis I	Ruppen	MA		2	2						4	H	oral
Advanced analysis II	Ruppen	MA					2	2			4	E	oral
Advanced computer architecture	Ienne	IN	F G				2		2		4	E	oral
Advanced computer graphics	Thalman	IN	B				2	1			4	E	écrit
Advanced computer networks and distributed systems	Kostic	IN	C	2	3						6	E	écrit
Advanced cryptography	Vaudenay	SC	G				2	2			4	E	écrit
Advanced databases	Spaccapietra/Ailamaki	IN	E	2	2	2					6	sem A	
Advanced multiprocessor architectures	Falsafi	IN	F	4							6	sem A	
Advanced signal processing : Wavelets and applications	Vetterli/Lu	SC	A B				2	2			4	E	oral
Advanced topics in software analysis and verification	Kuncak	IN	F				4		2		6	sem P	
Algorithms in public-key cryptology	Lenstra	SC	G	2	2						4	sem A	
Analyse de données génétiques (pas donné en 2008-2009)	Morgenthaler	MA	D	2	2						4	H	oral
Applications for convex optimization and linear programming	Fragouli	IN	A	2	1						3	H	écrit
Biologie moléculaire I	Mermod	UNIL	D	2	1						3	H	écrit
Biometrics	Drygajlo	EL	G	2	1						4	H	oral
Business Plan for IT services	Wegmann	SC	H				2	1			3	E	oral
Capteurs en instrumentation médicale	Aminian	EL	B				2	1			3	E	oral
Cellular biology and biochemics for engineers	Hirrling	SV	D	2	2						4	H	écrit
Color imaging	Süsstrunk	SC	B	2	1						4	H	oral
Color reproduction	Hersch	IN	B				2		2		4	E	oral
Computational linguistics	Chappelier/Rajman	IN	E				4	2			6	E	écrit
Computational molecular biology	Moret B.	IN	D				4	2			7	sem P	
Computer vision	Fua	IN	B				2	1			4	E	écrit
Computer-supported cooperative work (CSCW)	Dillenburg	IN	H	2	2						6	H	oral
Current topics in communication systems (pas donné en 08-09)	vacat	SC		2	1						4	H	écrit
Design technologies for integrated systems	De Micheli	IN	F	3		2					6	sem A	
Dynamical system theory for engineers	Hasler	SC	D	4	2						7	H	écrit
Embedded systems	Beuchat	IN	F	2		2					4	H	oral
Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	E H				4	2			6	E	oral
Foundations of Image Science	Fua	IN	B	2	1						4	H	écrit
Hardware systems modelling I	Vachoux	EL	F	2							2	H	écrit
Hardware systems modelling II	Vachoux	EL	F				2				2	E	écrit
Human-computer interaction	Pu	IN	E H				2	1			4	sem P	
Image and video processing	Ebrahimi	EL	B	4		2					6	H	oral
Image communication	Frossard	EL					2		1		3	sem P	
Image processing I	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	B D	3							3	H	écrit
Image processing II	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	B D				3				3	sem P	
Industrial automation	Kirrmann	SC					2		1		3	E	oral
Intelligent agents	Faltings	IN	E H	3	3						6	sem A	
Introduction to electronic structure methods LII (cours annuel)	Röthlisberger/Tavernelli	CGC	D	2			2				4	sem A+P	
Logique mathématique II	Duparc	HEC/UNIL					2	2			4	E	écrit
Mathematical modelling of DNA	Maddocks	MA	D	2	2						4	H	oral
Media security	Ebrahimi	EL	G				2	1			4	E	écrit
Microelectronics for systems on chips	Beuchat/Piguet	IN	F	2		2					4	H	oral
Microwaves	Skrivervik	EL	A	2	1						3	sem A	
Middleware	Garbinato	HEC	E				2	3			6	E	écrit
Model checking (pas donné en 08-09)	Henzinger Th.	IN	F G	4		2					6	sem A	
Modelling the immune system (pas donné en 08-09)	Debard/Krahenbuehl/Martinoli	SC	D				2	1			4	E	oral
Models of biological sensory-motor systems	Ijspeert	IN	D	2		2					4	H	oral
Models and methods for random networks (pas donné en 08/09)	Thiran P.	SC	A C E	3	1						4	H	écrit
Multimedia documents	Vanoirbeek	IN	E				4	2			6	E	écrit
Neural networks and biological modeling	Gerstner	IN	D				2	2			4	E	écrit
Optional project in Communication Systems	Divers enseignants	SC					1				6	sem A ou P	
Performance evaluation	Le Boudec	SC	C E				4	2			7	E	oral
Principles of dependable systems (pas donné en 08-09)	Candea	IN	E	2	2	2					7	sem A	
Rayonnement et antennes	Mosig	EL	A	2	1						3	H	écrit
Real-time embedded systems	Beuchat	IN	F				2		2		4	sem P	
Real-time networks	Decotignie	SC	C				2				3	E	oral
Satellite communications systems and networks	Farserotu	SC	A C	2	1						3	H	écrit
Selected topics in distributed computing	Guerraoui	SC	C	2	1						4	H	écrit
Signal processing for audio and acoustics	Faller	SC	B	2	2						5	H	écrit
Software-defined radio: A hands-on course (pas donné en 08-09)	Rimoldi	SC	A B C	2	1						5	sem A	
Solid-state imaging : Architectures and techniques	Charbon	IN	B F	2		2					6	sem A	
Statistics for genomic data analysis	Goldstein	MA	D	2	2						4	H	écrit
Stochastic calculus I	Lévêque	SC		2	1						3	H	écrit
Stochastic calculus II	Lévêque	SC					2	1			3	E	écrit
Student seminar : Security protocols and applications	Oechslin/Vaudenay	SC	G				2				3	E	écrit
Swarm intelligence (pas donné en 2008-2009)	Martinoli	SC	D F	2		3					6	H	oral
Techniques de navigation	Skaloud	SIE					2	2			4	sem P	
Topics in bioinformatics I	Bucher/Naef/Moret	SV/IN	D	2	2						4	sem A	
Traitement automatique de la parole	Bourlard	EL		2	1						3	H	écrit
Traitement des signaux biomédicaux	Vesin	EL	B	4		2					6	H	écrit
Unsupervised and reinforcement learning in Neural Networks (pas donné en 08-09)	Gerstner	IN	D	2	2						4	H	oral
Virtual reality	Thalman	IN	B				2	1			4	E	écrit
VLSI design I	Gurkaynak	EL	F G	2							2	H	écrit
VLSI design II	Vachoux	EL	F G				2				2	E	écrit

en italique : cours à option

( ) : facultatif

/ : enseignement partagé

+ : enseignement séparé à l'horaire

Légende :

c : cours e : exercices p : branches pratiques

colonnes c/e/p : nb d'heures par semaine

1 semestre comprend 14 semaines.

type examination : voir règlement d'application

## SYSTÈMES DE COMMUNICATION - Spécialisations

Les enseignants, les crédits et la période des cours sont indiqués sous réserve de modification.

Matières		Enseignants	Sections	Crédits	Période des cours
<b>Groupe des branches de la spécialisation A. "WIRELESS COMMUNICATIONS" - Prof. E. Telatar</b>				<b>60</b>	
Advanced digital communications		Abbe/Rimoldi	SC	7	A
Advanced signal processing : Wavelets and applications		Vetterli/Lu	SC	4	P
Applications for convex optimization and linear programming		Fragouli	IN	3	A
Cryptography and security		Vaudenay	SC	7	A
Information theory and coding		Diggavi	SC	7	A
Microwaves		Skrivervik	EL	3	A
Mobile networks		Hubaux	SC	4	P
Models and methods for random networks	pas donné en 08-09	Thiran P.	SC	4	A
Rayonnement et antennes		Mosig	EL	3	A
Satellite communications systems and networks		Farserotu	SC	3	A
Software-defined radio : A hands-on course	pas donné en 08-09	Rimoldi	SC	5	A
Statistical signal processing and applications		Sbaiz/Ridolfi	SC	5	P
TCP/IP networking		Le Boudec	SC	5	A
<b>Groupe des branches de la spécialisation B. "SIGNALS AND IMAGES" - Prof. R. Hersch et Prof. M. Vetterli</b>				<b>76</b>	
Advanced computer graphics		Thalmann	IN	4	P
Advanced signal processing : Wavelets and applications		Vetterli	SC	4	P
Capteurs en instrumentation médicale		Aminian	EL	3	P
Color imaging		Süsstrunk	SC	4	A
Color reproduction		Hersch	IN	4	P
Computer vision		Fua	IN	4	P
Foundations of image science		Fua	IN	4	A
Image and video processing		Ebrahimi	EL	6	A
Image processing I		Unser/Thiran J.-Ph.	MT	3	A
Image processing II		Unser/Thiran J.-Ph.	MT	3	P
Pattern classification an machine learning		Gerstner/Hasler	IN/SC	6	P
Signal processing for audio and acoustics		Faller	SC	5	A
Software-defined radio: A hands-on course	pas donné en 08-09	Rimoldi	SC	5	A
Solid-state imaging : Architectures and techniques		Charbon	IN	6	A
Statistical signal processing and applications		Sbaiz/Ridolfi	SC	5	P
Traitement des signaux biomédicaux		Vesin	EL	6	A
Virtual reality		Thalmann	IN	4	P
<b>Groupe des branches de la spécialisation C. "NETWORKING AND MOBILITY" - Prof. J.-Y. Le Boudec</b>				<b>59</b>	
Advanced algorithms		Shokrollahi	MA	7	P
Advanced computer networks and distributed systems		Kostic	IN	6	P
Cryptography and security		Vaudenay	SC	7	A
Distributed information systems		Aberer	SC	4	A
Mobile networks		Hubaux	SC	4	P
Models and methods for random networks	pas donné en 08-09	Thiran P.	SC	4	A
Performance evaluation		Le Boudec	SC	7	P
Real-time networks		Decotignie	SC	3	P
Satellite communications systems and networks		Farserotu	SC	3	A
Selected topics in distributed computing		Guerraoui	SC	4	A
Software-defined radio: A hands-on course	pas donné en 08-09	Rimoldi	SC	5	A
TCP/IP networking		Le Boudec	SC	5	A
<b>Groupe des branches de la spécialisation D. "BIOCOMPUTING" - Prof. J.-Y. Le Boudec et Prof. B. Moret</b>				<b>79</b>	
Analyse de données génétiques	pas donné en 08-09	Morgenthaler	MA	4	A
Biologie moléculaire I		Mermoud	UNIL	3	A
Cellular biology and biochemics for engineers		Hirling	SV	4	A
Computational molecular biology		Moret	IN	7	P
Distributed information systems		Aberer	SC	4	A
Dynamical system theory for engineers		Hasler	SC	7	A
Image processing I		Unser/Thiran J.-Ph.	MT	3	A
Image processing II		Unser/Thiran J.-Ph.	MT	3	P
Introduction to electronic structure methods I, II (cours annuel)		Röthlisberger/Tavernelli	CGC	4	A
Mathematical modelling of DNA		Maddocks	MA	4	A
Modelling the immune system	pas donné en 08-09	Debard/Krähenbuehl/Martinoli	SC	4	P
Models of biological sensory-motor systems		Ijspeert	IN	4	A
Neural networks and biological modeling		Gerstner	IN	4	P
Pattern classification and machine learning		Gerstner/Hasler	IN/SC	6	P
Statistics for genomic data analysis		Goldstein	MA	4	A
Swarm intelligence	pas donné en 08-09	Martinoli	SC	6	A
Topics in bioinformatics I		Bucher/Naef/Moret	SV/IN	4	A
Unsupervised and reinforcement learning in neural networking	pas donné en 08-09	Gerstner	IN	4	A

**Légende :** \* = cours hors plan d'études pour les étudiants ne faisant pas la spécialisation - A = automne, P = printemps - 1 semestre comprend 14 semaines



## SYSTÈMES DE COMMUNICATION - Spécialisations

Les enseignants, les crédits et la période des cours sont indiqués sous réserve de modification.

Matières		Enseignants	Sections	Crédits	Période des cours
<b>Groupe des branches de la spécialisation E - "INTERNET COMPUTING" - Prof. K. Aberer et Prof. B. Faltings</b>				<b>90</b>	
Advanced algorithms		Shokrollahi	MA	7	P
Advanced databases		Spaccapietra/Ailamaki	IN	6	A
Computational linguistics		Chappelier/Rajman	IN	6	P
Cryptography and security		Vaudenay	SC	7	A
Distributed algorithms		Guerraoui	SC	4	A
Distributed information systems		Aberer	SC	4	A
* E-Business		Pigneur	HEC	6	A
Enterprise and service-oriented architecture		Wegmann	SC	6	P
Human-computer interaction		Pu	IN	4	P
Intelligent agents		Faltings	IN	6	A
Middleware		Garbinato	HEC	6	P
Mobile networks		Hubaux	SC	4	P
Models and methods for random networks	pas donné en 08-09	Thiran P.	SC	4	A
Multimedia documents		Vanoirbeek	IN	6	P
Performance evaluation		Le Boudec	SC	7	P
Principles of dependable systems	pas donné en 08-09	Candea	IN	7	A
<b>Groupe des branches de la spécialisation F - "COMPUTER ENGINEERING" - Prof. P. Ienne</b>				<b>60</b>	
Advanced computer architecture		Ienne	IN	4	P
Advanced multiprocessor architectures		Falsafi	IN	6	A
Advanced topics in software analysis and verification		Kuncak	IN	6	P
Design technologies for integrated systems		De Micheli	IN	6	A
Embedded systems		Beuchat	IN	4	A
Hardware systems modeling I		Vachoux	EL	2	A
Hardware systems modeling II		Vachoux	EL	2	P
Microelectronics for systems on chips		Beuchat/Piguet	IN	4	A
Model checking (pas donné en 2008-2009)	pas donné en 08-09	Henzinger Th.	IN	6	A
Real-time embedded systems		Beuchat	IN	4	P
Solid-state imaging : Architectures and techniques		Charbon	IN	6	A
Swarm intelligence (pas donné en 2008-2009)	pas donné en 08-09	Martinoli	SC	6	A
VLSI design I		Badel	EL	2	A
VLSI design II		Vachoux	EL	2	P
<b>Groupe des branches de la spécialisation G - "INFORMATION AND COMMUNICATION SECURITY" - Prof. A. Lenstra</b>				<b>56</b>	
Advanced algorithms		Shokrollahi	MA	7	P
Advanced computer architecture		Ienne	IN	4	P
Advanced cryptography		Vaudenay	SC	4	P
Algorithms in public-key cryptology		Lenstra	SC	4	A
Biometrics		Drygajlo	EL	4	A
Cryptography and security		Vaudenay	SC	7	A
Media security		Ebrahimi	EL	4	P
Mobile networks		Hubaux	SC	4	P
Model checking (pas donné en 2008-2009)	pas donné en 08-09	Henzinger Th.	IN	6	A
Student seminar : security protocols and applications		Oechslin/Vaudenay	SC	3	P
TCP/IP Networking		Le Boudec	SC	5	A
VLSI design I		Gurkaynak	EL	2	A
VLSI design II		Vachoux	EL	2	P
<b>Groupe des branches de la spécialisation H - "SERVICE SCIENCE" - Prof. A. Wegmann</b>				<b>58</b>	
<b>IT &amp; Strategy (non-technical courses)</b>					
Business plan for IT services		Wegmann	SC	3	P
* Corporate governance		Finger	MTE	4	P
* E-Business		Pigneur	HEC	6	A
* Information technology and e-business strategy		Tucci	MTE	4	P
* Marketing and service management		Durisin	MTE	4	A
* Technology strategy and entrepreneurship		Wadhwa	MTE	4	A
<b>Service-oriented design (technical courses)</b>					
Computer-supported cooperative work (CSCW)		Dillenbourg	IN	6	A
Cryptography and security		Vaudenay	SC	7	A
Distributed information systems		Aberer	SC	4	A
Enterprise and service-oriented architecture		Wegmann	SC	6	P
Human-computer interaction		Pu	IN	4	P
Intelligent agents		Faltings	IN	6	A

**Légende :** \* = cours hors plan d'études pour les étudiants ne faisant pas la spécialisation - A = automne, P = printemps - 1 semestre comprend 14 semaines

## **SYSTÈMES DE COMMUNICATION - Mineurs**

### **Mineurs**

- **MTE**

**Voir plan d'études du collège de management de la technologie**

**<http://mte.epfl.ch/francais/accueil.php>**

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES  
ÉTUDES DE LA SECTION DE SYSTÈMES DE  
COMMUNICATION**  
(année académique 2008/2009)  
du 5 mai 2008

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

vu l'ordonnance sur la formation menant au bachelors et au master de l'EPFL, du 14 juin 2004,

vu l'ordonnance sur le contrôle des études menant au bachelors et au master à l'EPFL, du 14 juin 2004,

vu le plan d'études de la section de systèmes de communication

*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 bachelors et de masters.

**Art. 2 – Étapes de formation**

1 Le bachelors 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 bachelors. Le cycle propédeutique est commun avec celui de la section informatique.
- le cycle bachelors s'étendant sur deux ans dont la réussite implique l'acquisition de 120 crédits, condition pour entrer au master.

2 Les étudiants choisissent de suivre leur programme de 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 sur les études d'Eurécom.

3 Le master effectué à l'EPFL 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 17 semaines et dont la réussite se traduit par l'acquisition de 30 crédits. Il est placé sous la responsabilité d'un maître affilié à la section de systèmes de communication. Avant le début du projet et sur proposition du maître responsable, la section peut porter la durée du projet de master à 25 semaines pour les projets effectués hors de l'EPFL. La date de début et de fin du projet de master est fixée par le calendrier académique

**Art 3 – Sessions d'examen**

1 Les branches d'examen sont examinées par écrit ou par oral pendant les sessions d'hiver ou d'été. Elles sont mentionnées dans le plan d'études avec la mention H ou E.

2 Les branches de semestre sont examinées pendant le semestre d'automne ou le semestre de printemps. Elles sont mentionnées dans le plan d'études avec la mention sem A ou sem P.

3 Une branche annuelle, c'est à dire dont l'intitulé tient sur une seule ligne dans le plan d'étude, est examinée globalement pendant la session d'été (E).

**Chapitre 1 : Cycle propédeutique**

**Art. 4 - Examen propédeutique**

1. L'examen propédeutique est composé du bloc des branches d'examen et du bloc des branches de semestre.
2. Les modalités et les conditions de réussite sont fixées par le chapitre 2 de l'ordonnance sur le contrôle des études menant au bachelors et au master à l'EPFL.

**Chapitre 2 : Cycle bachelors**

**Art. 5 - Organisation**

1 Les enseignements du bachelors sont répartis en quatre blocs A, B, C et « orientations », le groupe « projet », le groupe « options » et le bloc transversal SHS.

2. Le bloc « orientations » se compose de trois orientations : Mathématiques, Physique et Sciences et Technologie du vivant. Les étudiants doivent choisir une seule orientation parmi les trois proposées.

3 Le groupe « options » se compose de toutes les branches à option figurant dans la liste du plan d'études de 2<sup>ème</sup> année et 3<sup>ème</sup> année. 26 crédits doivent être obtenus individuellement dans le groupe « options », dont 12 crédits dans les options de 2<sup>ème</sup> année. Les crédits pris en supplément des 12 crédits exigés de 2<sup>ème</sup> année peuvent être validés comme crédits à options de 3<sup>ème</sup> année.

4 En 3<sup>ème</sup> année, des cours, comptant pour un maximum de 6 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste décrite à l'alinéa 3, dont un maximum de 4 crédits en rubrique "Dominante Entreprendre". Les cours pris en dehors de cette liste doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section.

5 Le bloc « orientations » ne peut pas être pris tant que le bloc A n'est pas réussi.

#### **Art. 6 - Examen de 2<sup>ème</sup> année**

- 1 Les 29 crédits du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc A est réussi.
- 2 Les **15 crédits** du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc B est réussi.
- 3 Les **12 crédits** de 2<sup>ème</sup> année du groupe « options » s'acquiert de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

#### **Art. 7 - Examen de 3<sup>ème</sup> année**

- 1 Les **22 crédits** du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc C est réussi.
2. Les **12 crédits** du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc « orientations » est réussi.
- 3 Les **8 crédits** du groupe « projet » s'acquiert de façon indépendante, par réussite individuelle du projet.
- 4 Les **14 crédits de 3<sup>ème</sup> année** du groupe « options » s'acquiert de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

#### **Art. 8 - Examen de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> années**

Le bloc D « SHS transversal » est réussi lorsque les **8 crédits** du plan d'études sont obtenus.

### **Chapitre 3 : Cycle master**

#### **Art. 9 - Organisation**

- 1 Les enseignements du cycle master sont répartis en deux groupes et un bloc. Le groupe 1 est constitué des cours obligatoires et le groupe 2 des cours à options. Le bloc A est constitué du projet et de l'enseignement SHS.
- 2 72 crédits doivent être obtenus individuellement dans les groupes 1 et 2, dont 30 crédits dans le groupe 1 et 42 crédits dans le groupe 2.
- 3 Les crédits du groupe 2 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 ou comme spécialisation avec l'accord préalable du directeur de section (voir art. 12).
- 4 L'étudiant qui a obtenu une note minimale de "4" à son projet de semestre comptant pour le bloc A peut faire un projet optionnel comptant pour 6 crédits parmi les 42 crédits du groupe 2.
- 5 Tout crédit supplémentaire obtenu dans le groupe 1 (en plus des 30 crédits requis) compte dans l'ensemble des crédits du groupe 2.

6 Des cours, comptant pour un maximum de 15 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste intitulée "options" du plan d'études "Master" de la section, dont un maximum de 12 crédits parmi les branches signalées d'un \* dans la spécialisation "Service Science". Le choix de ces cours doit être accepté préalablement par le directeur de la section.

#### **Art. 10 - Examen du cycle master**

- 1 Dans le groupe 1 **30 crédits** sur les 49 du plan d'études doivent être acquis de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.
- 2 Dans le groupe 2, **42 crédits** à option doivent être acquis de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.
- 3 Le bloc A est réussi lorsque les **18 crédits** du plan d'études sont obtenus.

#### **Art. 11 – Mineurs et spécialisations**

- 1 Pour permettre d'approfondir un aspect particulier de sa formation ou de développer des interfaces avec d'autres sections de l'EPFL, la section offre la possibilité d'effectuer un mineur ou une spécialisation.
- 2 Les mineurs et les spécialisations sont constitués de branches à option choisies par l'étudiant au sein d'une liste établie par la section responsable.
- 3 Un mineur ou une spécialisation est validé quand 30 crédits au minimum sont obtenus parmi le groupe de branches à option proposées.
- 4 L'étudiant qui choisit une spécialisation s'inscrit au moyen du formulaire d'inscription académique en ligne au plus tard à la fin du deuxième semestre des études de master.
- 5 L'étudiant qui choisit un mineur s'inscrit au moyen du formulaire d'inscription académique en ligne et l'annonce à la section de systèmes de communication au plus tard à la fin du premier semestre des études de master.
- 6 Il n'est pas possible de combiner une spécialisation avec un mineur ou une autre spécialisation.

### **Chapitre 4 : Mobilité**

#### **Art. 12 – Périodes de mobilité autorisées**

- 1 Les étudiants de la section de systèmes de communication peuvent effectuer un séjour de mobilité en 3<sup>ème</sup> année de bachelor **ou** au cycle master et dans le cadre du projet de master.
- 2 Pour les étudiants ayant effectué un séjour de mobilité au bachelor ou ayant effectué leur bachelor dans une autre université, la mobilité au cycle master n'est pas autorisée. Cependant, le projet de master peut être effectué dans le cadre de la mobilité.

### **Art. 13 – Conditions de la mobilité**

1 Pour une mobilité en 3<sup>ème</sup> année de bachelor, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique et avoir obtenu 120 crédits.

2 Pour partir en mobilité en 1<sup>ère</sup> année du master, l'étudiant doit avoir réussi le bachelor

3 Pour partir en mobilité au projet de master, l'étudiant doit avoir réussi le cycle master.

4 Des conditions spécifiques existent en fonction des destinations. L'accord du délégué à la mobilité est nécessaire pour partir en séjour de mobilité.

### **Art. 14 – Les stages en entreprise**

1 Les stages en entreprise peuvent être effectués dès le 2<sup>ème</sup> semestre Master pour les étudiants ayant fait leur bachelor à l'EPFL et dès le 3<sup>ème</sup> semestre Master pour les étudiants ayant obtenu leur bachelor dans une autre université.

## **Chapitre 5 : Dispositions finales**

### **Art. 15 - Abrogation du droit en vigueur**

Le règlement d'application du contrôle des études de la section de systèmes de communication de l'EPFL du 21 mai 2007 est abrogé.

### **Art. 16 - Entrée en vigueur**

Le présent règlement est applicable aux examens correspondant au plan d'études 2008/2009.

Au nom de la direction de l'EPFL

Le président, P. Aebischer  
Le vice-président pour les affaires académiques,  
G. Margaritondo

Lausanne, le 5 mai 2008

## **EURECOM**

### **QUELQUES RAISONS D'OPTER POUR EURECOM**

#### **UN ENSEIGNEMENT POUR SE PREPARER A DES POSTES DE RESPONSABLES**

Eurécom propose un cursus de niveau Master très souple et adaptable au projet professionnel des étudiants et une formation par la recherche en collaboration avec des Ecoles Doctorales de grande renommée. Les cours d'économie, de management et de sciences humaines constituent une partie non négligeable du cursus.

#### **UNE IMMERSION TOTALE DANS L'INTERNATIONAL**

Tous les étudiants proviennent d'un réseau d'Institutions différentes dans leur culture et leur organisation et se retrouvent à Eurécom pour étudier et travailler ensemble pendant deux ans.

#### **UN CORPS PROFESSORAL DE RENOMMEE INTERNATIONALE**

Leurs travaux de recherche permettent aux professeurs d'Eurécom d'être toujours à la pointe des techniques. De culture internationale, ils donnent plus de la moitié des cours en anglais.

#### **UNE FORTE INTERACTION AVEC LE MONDE INDUSTRIEL**

Les étudiants sont en permanence en contact avec l'industrie, avec les partenaires privilégiés membres du GIE mais également avec des entreprises du site de Sophia Antipolis, qui proposent des sujets pour les projets de semestre, pour les stages de thèse professionnelle et qui interviennent dans certains cours techniques.

#### **UNE INSTITUTION DE TAILLE HUMAINE**

Eurécom est une petite structure ce qui permet un suivi individualisé et une écoute de tous les étudiants par un corps professoral et un Service de la Formation initiale très disponibles.

#### **LA POSSIBILITE D'OBTENIR UN DEUXIEME DIPLOME**

Un Master Recherche cohabilité entre Télécom Paris et l'Université de Nice-Sophia Antipolis.

#### **UNE AIDE POSSIBLE A LA CREATION D'ENTREPRISE**

Une fois le diplôme de leur école d'origine et l'Attestation de Formation d'Eurécom en poche, les nouveaux ingénieurs peuvent soumettre à l'Institut, qui est aussi incubateur, un projet de création d'entreprise.

#### **UN ENVIRONNEMENT PRIVILEGIE**

Les séances de plongée, la voile, les soirées plage, les week-end de ski, le rafting dans les Gorges du Verdon et la douceur de vivre tout simplement dans une région qui bénéficie de 300 jours de soleil par an, le tout ..... à moins de deux heures de vol des principales capitales européennes.



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTEMES DE  
COMMUNICATION**

**Cycle**

**Propédeutique**

(1ère année)

2008 / 2009





Titre / Title	<b>Algèbre linéaire</b>
	<b>Linear Algebra</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Cibils Michel: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Apprendre les techniques du calcul matriciel, être apte à effectuer les manipulations mathématiques correspondantes et être capable d'appliquer ces techniques dans des problèmes issus de son domaine de spécialisation.

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

**Contenu:**

- Systèmes d'équations linéaires.
- Calcul matriciel.
- Déterminants.
- Espaces vectoriels.
- Valeurs et vecteurs propres.
- Orthogonalité et moindres carrés.
- Matrices symétriques et formes quadratiques.

**Préparation pour:**

Analyse II et III

**Forme d'enseignement:**

Cours ex-cathedra, exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Examen écrit

**Bibliographie:**

Linear Algebra and its Applications, D.C. Lay, 3rd edition (or updated 2nd edition) Addison-Wesley.  
 Algèbre Linéaire, Théorie exercices et applications D.C. Lay, traduction 3ème édition, De Boeck et Larcier.  
 "Savoir-faire en mathématiques", brochure de la Section de mathématiques.

**Objectives:**

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

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

**Content:**

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

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

**Form of examination:**

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Algèbre linéaire</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Écrit</b>

Titre / Title	<b>Analyse I</b>
	<b>Analysis I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Bachmann Otto: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Étude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable en vue de leur utilisation par les ingénieurs.

**Contenu:**

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable.

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

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Travail écrit

**Bibliographie:**

"Savoir-faire en mathématiques", brochure de la Section de Mathématiques.  
Ouvrages conseillés indiqués en début de semestre.  
Fiches photocopiées.

**Objectives:**

Study of the principal methods of calculus of one variable in view of its applications by engineers.

**Content:**

Differential and integral calculus of one variable.

- Fundamental notions (real and complex numbers, sequences, series, limits).
- Functions of one variable (limit, continuity and derivability).
- Local behavior of a function, maxima and minima.
- Special functions (power, logarithm, exponential, trigonometric, hyperbolic).
- Integrals.

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

**Form of examination:**

Written test

URLs	1) <a href="http://ima.epfl.ch/prob/enseignement/">http://ima.epfl.ch/prob/enseignement/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Analyse I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Écrit</b>

Titre / Title	<b>Analyse II</b>
	<b>Analysis II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Bachmann Otto: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Étude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables en vue de leur utilisation par les ingénieurs.

**Contenu:**

Éléments d'équations différentielles ordinaires.  
 - Équations différentielles du premier ordre.  
 - Équations différentielles du deuxième ordre à coefficients constants.

Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables.

- Fonctions de plusieurs variables.
- Dérivées partielles.
- Différentielle.
- Extremums.
- Intégrales multiples.
- Intégrales curvilignes.

**Prérequis:**

Analyse I, Algèbre linéaire I

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Travail écrit

**Bibliographie:**

Ouvrages conseillés indiqués en début de semestre.  
 « Savoir faire en mathématiques », brochure de la Section de mathématiques.  
 Fiches photocopées.

**Objectives:**

Study of the principal methods of calculus of several variables in view of its applications by engineers.

**Content:**

Introduction to the theory of ordinary differential equations.  
 - First order differential equations.  
 - Second order differential equations with constant coefficients.

Differential and integral calculus of several variables.

- Multivariable functions.
- Partial derivatives.
- Differentials.
- Maxima and minima.
- Multiple integrals.
- Line integrals.

**Required prior knowledge:**

Analysis I, Linear Algebra I

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

**Form of examination:**

Written test

URLs	1) <a href="http://ima.epfl.ch/prob/enseignement/analyse/index.html">http://ima.epfl.ch/prob/enseignement/analyse/index.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Analyse I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Écrit</b>

Titre / Title	<b>Analyse (allemand) I</b>
	<b>Analysis (German) I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Semmler Klaus-Dieter: MA		Langue / Language	DE
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Mathématiques (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie civil (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie mécanique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Microtechnique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Physique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Sciences et ingénierie de l'environnement (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Sciences et technologies du vivant (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Science et génie des matériaux (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

- Reelle Zahlen, Folgen und Reihen.
- Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit.
- Komplexe Zahlen.
- Differentialrechnung von  $IR$  nach  $IR$ .
- Integration, Stammfunktionen, Verallgemeinerte Integrale.
- Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung.

**Prérequis:**

Basisvorlesung

**Préparation pour:**

Analysis II

**Forme d'enseignement:**

Vorlesung mit Übungen in Gruppen. Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f)

**Forme du contrôle:**

Abzugebende Übungen. Schriftliches Examen

**Bibliographie:**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Objectives:**

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

**Content:**

- Nombres réels, suites et séries.
- Fonctions, limites et continuité.
- Nombres complexes.
- Calculs différentiels des fonctions de  $IR$  en  $IR$ .
- Intégration, primitives, intégrales généralisées.
- Equations différentielles de premier et deuxième ordre.

**Required prior knowledge:**

Cours de base

**Prerequisite for:**

Analyse II

**Type of teaching:**

Cours, exercices en groupes. Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (a/f)

**Form of examination:**

Exercices à rendre. Examen écrit

<b>URLs</b>	1) <a href="http://ima.epfl.ch/%7Esem/SAnalDeutsch03-04.html">http://ima.epfl.ch/%7Esem/SAnalDeutsch03-04.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Analyse (allemand) I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Analyse (allemand) II</b>
	<b>Analysis (German) II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Semmler Klaus-Dieter: MA		Langue / Language	DE
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Mathématiques (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie civil (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie mécanique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Microtechnique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Physique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Sciences et ingénierie de l'environnement (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Sciences et technologies du vivant (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Science et génie des matériaux (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

- Differentialrechnung von Funktionen von  $IRn$  nach  $IRm$ .
- Grenzwerte und Stetigkeit, Extrema.
- Gradient, Richtungsableitung, Kritische Punkte.
- Differentialformen, Integrierende Faktoren, Kurvenintegrale.
- Integration über Gebiete im  $IRn$ .
- Die Green-Stokes Formel.

**Prérequis:**

Analysis I

**Préparation pour:**

Analysis III

**Forme d'enseignement:**

Vorlesung mit Übungen in Gruppen. Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f)

**Forme du contrôle:**

Schriftliches Examen

**Bibliographie:**

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben (Skript).

**Objectives:**

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

**Content:**

- Calculs différentiels des fonctions de  $IRn$  en  $IRm$ .
- Limites, continuité, extréma.
- Gradient, dérivée directionnelle, points critiques.
- Formes différentielles, facteurs intégrant, intégrales curvilignes.
- Intégration sur des domaines en  $IRn$ .
- Formule de Green-Stokes.

**Required prior knowledge:**

Analyse I

**Prerequisite for:**

Analyse III

**Type of teaching:**

Cours, exercices en groupes. Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (a/f)

**Form of examination:**

Contrôle écrit

<b>URLs</b>	1) <a href="http://ima.epfl.ch/%7Esem/SAnalDeutsch03-04.html">http://ima.epfl.ch/%7Esem/SAnalDeutsch03-04.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Analyse (allemand) I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Discrete structures</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Lenstra Arjen: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Systemes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Les bases du raisonnement mathématique, l'analyse combinatoire, les structures discrètes, les méthodes algorithmiques, les applications et la modélisation.

**Contenu:**

Une grande variété de problèmes importants en pratique est étudiée et résolue en apprenant aux étudiants à penser mathématiquement.

Le bon sens mathématique enseigné dans ce cours est à la fois drôle et utile, car il sera un outil indispensable quelle que soit la spécialisation choisie.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices en classe

**Remarque:**

Attention : ce cours est enseigné en Anglais

**Bibliographie:**

Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and its applications, fifth edition, McGraw-Hill

**Objectives:**

The basics of mathematical reasoning, combinatorial analysis, discrete structures, algorithmic thinking and applications and modeling.

**Content:**

A wide variety of practical relevant mathematical problems is studied and solved, thereby teaching students to think mathematically.

The mathematical common sense taught in this course is not only fun, it will also prove to be a valuable resource irrespective of the students' future specialization.

**Type of teaching:**

Ex cathedra lectures and in class exercises

**Note:**

Caution : this course is taught in English

URLs	1) <a href="http://people.epfl.ch/arjen.lenstra">http://people.epfl.ch/arjen.lenstra</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Discrete structures</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Introduction à la programmation objet</b>
	<b>Introduction to objects oriented programming</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Guerraoui Rachid: SC, Sam Jamila: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

L'objectif de ce cours est de permettre à l'étudiant :

- d'aborder les notions de base de l'informatique logicielle et de l'algorithmique; puis de se familiariser avec un environnement informatique (station de travail sous UNIX);
- de développer une compétence en programmation et se familiariser avec des concepts de base de la programmation orientée objet (langage JAVA).

**Contenu:**

Introduction à l'environnement UNIX (connection, multi-fenêtrage, édition de textes, email, ...), éléments de base du fonctionnement d'un système informatique et prise en main d'un environnement de programmation (éditeur, compilateur, ...).

Initiation à la programmation (langage JAVA) : variables, expressions, structures de contrôle, modularisation, entrées-sorties, ....

Introduction à la programmation objet (langage JAVA) : objets, classes, méthodes, encapsulation, héritage, polymorphisme, etc...

Présentation informelle de l'algorithmique (exemples, présentation/implémentation d'algorithmes connus).

Mise en pratique sur des exemples concrets : les concepts théoriques introduits lors des cours magistraux seront mis en pratique dans le cadre d'exercices sur machines.

**Préparation pour:**

Théorie et pratique de la programmation  
Projet de technologie de l'information

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Série notée intermédiaire

**Bibliographie:**

*Absolute Java*, 2nd edition, Walter Savitch, 2006, Pearson Education, ISBN 0-321-31252-8

**Objectives:**

The goal of this course is to make it possible for students to :

- acquire some knowledge of fundamental aspects of software development and algorithmic designs as well as use a computing environment (Unix workstation);
- be able to write object-oriented programs (in Java).

**Content:**

Introduction to the Unix development environment.

Basics of programming (using Java) : variables, expressions, control structures, modularisation, etc...

Basics of object-oriented programming (using Java) : objects, classes, methods, encapsulation, abstraction, inheritance, polymorphism ...

Introduction to some algorithmic key concepts through the presentation of examples and the implementation of known algorithms.

The course topics will heavily rely on practical exercises.

**Prerequisite for:**

Théorie et pratique de la programmation  
Projet de technologie de l'information

**Type of teaching:**

Ex cathedra

URLs	1) <a href="http://cowwww.epfl.ch/proginfo/wwwhiver/">http://cowwww.epfl.ch/proginfo/wwwhiver/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Introduction à la programmation objet</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Introduction aux systèmes informatiques</b>
	<b>Introduction to computing systems</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Sanchez Eduardo: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**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).

**Objectives:**

The goal is to establish the foundations of informatics, in order to better prepare the students for the more in-depth futur 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).

**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.

**Content:**

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.

**Préparation pour:**

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation, Compiler construction, Systèmes d'exploitation

**Prerequisite for:**

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation, Compiler construction, Systèmes d'exploitation

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises

**Bibliographie:**

Cours polycopié  
J. S. Warford, Computer Systems, Jones and Bartlett Publishers, 1999

URLs	1) <a href="http://islwww.epfl.ch/pages/staff/sanchez/home.html">http://islwww.epfl.ch/pages/staff/sanchez/home.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Introduction aux systèmes informatiques</b>	<b>HIV</b>	<b>1</b>	<b>Pendant le semestre</b>



Titre / Title	<b>Projet de technologie de l'information</b>		
	<b>Information technology project</b>		
Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Le Boudec Jean-Yves: SC, Petitpierre Claude: IN, Telatar Emre: SC, Vanoirbeek Christine: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
			Type
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>Proj: 6 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>Proj: 6 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Le but de ce projet est de permettre à l'étudiant d'appliquer les connaissances théoriques étudiées dans le cadre des trois cours suivants : Sciences de l'information, Introduction à la programmation objet and Théorie et pratique de la programmation. Ces cours sont suivis antérieurement ou parallèlement au projet.

Les étudiants apprennent à modéliser, développer et debugger un programme relativement large. Ils revoient et consolident la matière théorique enseignée dans le cadre des trois cours ci-dessus. Ils apprennent à étroitement collaborer avec un partenaire et acquièrent de l'expérience pour présenter leur travail.

**Contenu:**

Le projet est divisé en plusieurs étapes de développement qui représentent les différentes parties du système à construire. Les étudiants implémentent une étape après l'autre et arrivent au fur et à mesure à un système complet.

Au début du projet, les étudiants réalisent typiquement l'implémentation d'un problème théorique relié au cours Sciences de l'information en appliquant les techniques enseignées dans le cours Introduction à la programmation objet. Par exemple, comment transférer un document multimédia à travers un canal qui perd une partie de l'information.

Plus tard dans le projet, l'implémentation est typiquement étendue à un plus grand système, en utilisant ce qui a été enseigné dans la première partie du cours Théorie et pratique de la programmation. Par exemple, en ajoutant une interface graphique, en utilisant des exceptions pour gérer les erreurs commises par l'utilisateur, etc.

Les étudiants travaillent en binôme. Régulièrement pendant le projet ils rencontrent un professeur afin de lui présenter l'avancement du projet. A la fin du projet, il y a un test écrit individuel couvrant tous les aspects du projet.

**Prérequis:**

Sciences de l'information; Introduction à la programmation objet; Théorie et pratique de la programmation (à suivre en parallèle avec le projet)

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, projet et présentations des étudiants

**Bibliographie:**

*Absolute Java*, 2nd edition, Walter Savitch, 2006, Pearson Education, ISBN 0-321-31252-8  
Notes de cours des trois cours suivants: Sciences de l'information, Introduction à la programmation objet et Théorie et pratique de la programmation

**Objectives:**

In this project, students apply theoretical knowledge from the following three related courses to a practical problem: Sciences de l'information, Introduction à la programmation objet and Théorie et pratique de la programmation. These courses are taken in parallel with or prior to the project.

Students experience independent development of a fairly large program. They get hands-on practice with modelling, programming and debugging. They review and consolidate the theoretical material of the related courses. They experience close collaboration with another person and acquire presentation and documentation skills.

**Content:**

The project is divided into a number of development steps that reflect different parts of the system to be constructed. The student implements one step after the other and gradually constructs a completely working system.

In the beginning of the project, techniques learnt in Introduction à la programmation objet are typically used to provide a practical implementation of a problem related to material learnt in Sciences de l'information, for example how to transfer a multimedia document over a channel that loses some information

Later in the project, the implementation is typically extended to a larger system using techniques learnt in the first part of Théorie et pratique de la programmation, for example by introducing a graphical interface, handling user mistakes through exceptions, etc.

Students work in pairs. At regular intervals during the project, they have a milestone meeting with a teacher and present the current state of their project. At the end of the project, there is an individual written test covering all aspects of the project.

**Required prior knowledge:**

Sciences de l'information; Introduction à la programmation objet; Théorie et pratique de la programmation (to be attended at the same time as the project)

**Type of teaching:**

Ex cathedra, project and presentation of the students

URLs	1) <a href="http://cowwww.epfl.ch">http://cowwww.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Projet de technologie de l'information</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Sciences de l'information</b>
	<b>Information sciences</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Urbanke Rüdiger: SC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Systemes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**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. Comme représenter la musique sous forme numérique ? En quoi consiste l'écoute de façon répétée et fidèle de la musique enregistrée sur un 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)

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Polycopiés

**Objectives:**

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.

**Content:**

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

1. Represent the continuous audiowaves 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 acces (cryptography)

**Type of teaching:**

Ex cathedra + exercises

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lthcwww.epfl.ch/teaching/introsc2006.php/">http://lthcwww.epfl.ch/teaching/introsc2006.php/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Sciences de l'information</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Systèmes logiques I</b>
	<b>Logic systems I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Sanchez Eduardo: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Le but est de familiariser l'étudiant avec les composants matériels logiques et numériques des systèmes de traitement de l'information: portes, verrous, bascules, registres, compteurs, circuits arithmétiques, circuits programmables (CPLD, FPGA). De lui enseigner l'usage des modes de représentation des systèmes combinatoires et séquentiels: algèbre de Boole, tables de vérité, diagrammes de décision binaire, tables d'états, graphes des états. De lui apprendre des méthodes de synthèse et de simplification des systèmes combinatoires et séquentiels. De connaître la structure de base d'un processeur et d'étudier les méthodes modernes de synthèse, à l'aide notamment des langages tels que VHDL. D'étudier enfin la représentation binaire des nombres et les opérations arithmétiques binaires.

**Contenu:**

1. Algèbre booléenne.
2. Implémentation des fonctions logiques: introduction à l'électronique numérique.
3. Systèmes combinatoires: analyse et synthèse.
4. Systèmes combinatoires complexes.
5. Systèmes combinatoires programmables (CPLD).
6. Systèmes séquentiels: analyse et synthèse.

**Préparation pour:**

Architecture des ordinateurs

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

Cours polycopié  
J. Wakerly, Digital design, Prentice Hall, 2005

**Objectives:**

The goal is to familiarize the student with logic and digital hardware components of computing systems: gates, flip-flops, registers, counters, arithmetic circuits, programmable circuits (CPLD, FPGA). To teach the student how to represent combinational and sequential systems: Boolean algebra, truth tables, state graphs. To teach the methods of synthesis and simplification of combinational and sequential systems. To know the basic structure of a processor and to study the modern methods of synthesis, with the assistance of high-level languages such as VHDL. Finally, to study the binary number notation and the binary arithmetic operations.

**Content:**

1. Boolean algebra.
2. Implementation of logic functions: an introduction to digital electronics.
3. Combinational systems: analysis and synthesis.
4. Complex combinational systems.
5. Programmable combinational systems (CPLD).
6. Sequential systems: analysis and synthesis.

**Prerequisite for:**

Architecture des ordinateurs

**Type of teaching:**

Ex cathedra

URLs	1) <a href="http://lswww.epfl.ch/pages/staff/sanchez/home.html">http://lswww.epfl.ch/pages/staff/sanchez/home.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Systèmes logiques I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Systèmes logiques II</b>
	<b>Logic systems II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Sanchez Eduardo: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Le but est de familiariser l'étudiant avec les composants matériels logiques et numériques des systèmes de traitement de l'information: portes, verrous, bascules, registres, compteurs, circuits arithmétiques, circuits programmables (CPLD, FPGA). De lui enseigner l'usage des modes de représentation des systèmes combinatoires et séquentiels: algèbre de Boole, tables de vérité, diagrammes de décision binaire, tables d'états, graphes des états. De lui apprendre des méthodes de synthèse et de simplification des systèmes combinatoires et séquentiels. De connaître la structure de base d'un processeur et d'étudier les méthodes modernes de synthèse, à l'aide notamment des langages tels que VHDL. D'étudier enfin la représentation binaire des nombres et les opérations arithmétiques binaires.

**Contenu:**

- 7. Compteurs synchrones et asynchrones.
- 8. Les mémoires.
- 9. Circuits programmables complexes (FPGA).
- 10. Structure d'un processeur : unité de contrôle et unité de traitement.
- 11. Le langage VHDL

**Préparation pour:**

Architecture des ordinateurs

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

Cours polycopié  
J. Wakerly, Digital design, Prentice Hall, 2005

**Objectives:**

The goal is to familiarize the student with logic and digital hardware components of computing systems: gates, flip-flops, registers, counters, arithmetic circuits, programmable circuits (CPLD, FPGA). To teach the student how to represent combinational and sequential systems: Boolean algebra, truth tables, state graphs. To teach the methods of synthesis and simplification of combinational and sequential systems. To know the basic structure of a processor and to study the modern methods of synthesis, with the assistance of high-level languages such as VHDL. Finally, to study the binary number notation and the binary arithmetic operations.

**Content:**

- 7. Synchronous and asynchronous counters.
- 8. Memories.
- 9. Complex programmable devices (FPGA)
- 10. Processor structure: control unit and datapath unit.
- 11. The VHDL language.

**Prerequisite for:**

Architecture des ordinateurs

**Type of teaching:**

Ex cathedra

URLs	1) <a href="http://lslwww.epfl.ch/pages/staff/sanchez/home.html">http://lslwww.epfl.ch/pages/staff/sanchez/home.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Systèmes logiques I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Théorie et pratique de la programmation</b>
	<b>Programming theory and practice</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Fua Pascal: IN, Vanoirbeek Christine: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systemes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Approfondir les connaissances théoriques et pratiques en programmation orientée objets Java.  
 Connaître les paquetages centraux de l'API Java et savoir utiliser leurs classes principales.  
 Connaître les structures de données les plus importantes, leur mise en oeuvre et utilisation.  
 Se familiariser avec les modèles de conception (*design patterns*) et examiner les plus communs.

**Contenu:**

Le contenu de l'API Java  
 Construction et utilisation de paquetages  
 Traitement d'exceptions  
 Collections  
 Flux, fichiers texte, fichiers binaires  
 Construction d'une interface utilisateur graphique  
 Composants graphiques de base  
 Modèle d'événements

Structures de données génériques: arbres binaires de recherche, tables de hachage, listes.  
 Opérations sur les tableaux 1D et 2D.  
 Modèles de conception (*design patterns*)  
 Applets

**Prérequis:**

Introduction à la programmation objet

**Préparation pour:**

Projet de technologie de l'information

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

*Absolute Java* 2nd edition, Walter Savitch, 2006, Pearson Education, ISBN 0-321-31252-8

**Objectives:**

Improve theoretical and practical programming skills in Java.  
 Acquire experience with the major packages and classes of the Java API.  
 Know the most important data structures, how to use and implement them.  
 Learn the concept of design patterns and examine the most frequently used ones.

**Content:**

Contents of the Java API  
 Construction and use of packages  
 Exception handling  
 Collections framework  
 Streams, text files, binary files  
 Construction of a graphical user interface  
 Basic graphical components  
 Event model

Generic data structures: Binary search trees, hash tables, lists.  
 Manipulation of 1D and 2D arrays.  
 Design patterns  
 Applets

**Required prior knowledge:**

Introduction à la programmation objet

**Prerequisite for:**

Projet de technologie de l'information

**Type of teaching:**

Ex cathedra

URLs	1) <a href="http://cowwww.epfl.ch">http://cowwww.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Théorie et pratique de la programmation</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Pendant le semestre</b>





ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTEMES DE  
COMMUNICATION**

**Cycle**

**Bachelor**

(2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année)

2008 / 2009





Titre / Title	<b>Advanced theoretical computer science</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Henzinger Thomas: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	

**Objectifs:**

Ce cours doit être pris durant le même semestre que le cours Theoretical Computer Science (TCS). Il couvrira la même matière que TCS, mais inclut plus de matériel avancé.

**Contenu:**

- Matières avancées en automates et aux langages formels
- Matières avancées à la calculabilité et à la complexité
- Introduction à la sémantique et à la concurrence: lambda-calcul, algèbres de processus.

**Prérequis:**

Theoretical computer science (même semestre)

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec exercices

**Forme du contrôle:**

avec contrôle continu

**Objectives:**

This cours should be taken in the same semester as Theoretical Computer Science (TCS). It will cover the same topics as TCS, but include more advanced material.

**Content:**

- Advanced topics in automata and formal languages
- Advanced topics in computability and complexity
- Introduction to semantics and concurrency: lambda calculus, process algebra.

**Required prior knowledge:**

Theoretical computer science (same semester)

**Type of teaching:**

Ex cathedra with exercises

**Form of examination:**

with continuous control

<b>URLs</b>	1) <a href="http://mtc.epfl.ch/courses/AdvancedTCS-2008/">http://mtc.epfl.ch/courses/AdvancedTCS-2008/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced theoretical computer science</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Algebra</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Bassa Alp: MA</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Chimie et génie chimique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

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

**Préparation pour:**

Cours de Cryptographie

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Examen écrit

**Bibliographie:**

L.N. Childs "A concrete introduction to higher Algebra", Springer.

**Objectives:**

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

**Content:**

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

**Prerequisite for:**

Cryptography course

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

**Form of examination:**

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Algebra</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Algorithms</b>
---------------	-------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Henzinger Monika: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Mathématiques (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D opt</b>
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - SC (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**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.

Cours en anglais. Support de cours et exercices en anglais.

**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**

- Évaluer 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.

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en salle

**Bibliographie:**

Udi Manber, Addison Wesley publisher : Introduction to Algorithms : A creative approach, 1989.  
Cormen, Leiserson, Rivest, Stein : Introduction to Algorithms, MIT Press, 2001.

**Objectives:**

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 English.

**Content:**

**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.

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in classroom

URLs	1) <a href="http://ltaa.epfl.ch/algorithmsWS08.html">http://ltaa.epfl.ch/algorithmsWS08.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Algorithms</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Analyse III</b>
	<b>Analysis III</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Ratiu Tudor: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

Analyse vectorielle :  
 - Intégrales curvilignes, intégrales de surface, intégrales de volumes.  
 - Opérateurs gradient, divergence et rotationnel.  
 - Théorèmes de Green Gauss et Stokes.  
 - Introduction aux séries de Fourier.

**Prérequis:**

Analyse I et II

**Préparation pour:**

Analyse IV

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Examens écrits

**Bibliographie:**

B. Dacorogna et C. Tanteri: "Analyse avancée pour ingénieurs", PPUR.  
 J. Marsden et A. Tromba: "Vector calculus", Fifth Edition, Freeman.

**Objectives:**

Introduction to vector and Fourier analysis with applications.

**Content:**

Vector analysis :  
 - Curvilinear integrals, surface integrals, volume integrals.  
 - Operators grad, div and curl.  
 - The theorems of Green, Gauss, and Stokes.  
 - Introduction to Fourier series.

**Required prior knowledge:**

Analysis I and II

**Prerequisite for:**

Analysis IV

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

**Form of examination:**

Written exams

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Analyse III</b>	<b>HIV</b>	<b>5</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Analyse IV</b>
	<b>Analysis IV</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Ratiu Tudor: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - SC (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Analyse complexe et applications.

**Contenu:**

Analyse complexe :

- Fonctions complexes.
- Equations de Cauchy-Riemann.
- Intégrales complexes. Formule de Cauchy.
- Séries de Laurent et Théorème des Résidus.
- Problème de Dirichlet.
- Fonctions Harmoniques.

**Prérequis:**

Analyse I, II et III

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Examens écrits

**Bibliographie:**

B. Dacorogna et C. Tanteri: "Analyse avancée pour ingénieurs", PPUR.  
J. Marsden et A. Tromba: "Basic complex analysis", Third Edition, Freeman.

**Objectives:**

Complex analysis and applications.

**Content:**

Complex analysis :

- Complex functions.
- Cauchy-Riemann equations.
- Complex integrals, Cauchy formula.
- Laurent Series and the Residue Theorem.
- The Dirichlet Problem.
- Harmonic Functions.

**Required prior knowledge:**

Analysis I, II and III

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

**Form of examination:**

Written exams

<b>URLs</b>	1) <a href="http://cag.epfl.ch/page16294.html">http://cag.epfl.ch/page16294.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Analyse IV</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Analyse numérique</b>
	<b>Numerical analysis</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Picasso Marco: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Génie mécanique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

Interpolation polynomiale. Intégration et différentiation numériques. Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires. Équations et systèmes d'équations non linéaires. Équations et systèmes différentiels. Différences finies. Éléments finis. Approximation des problèmes elliptiques, paraboliques, hyperboliques, ainsi que de convection-diffusion.

**Prérequis:**

Analyse. Algèbre linéaire. Programmation

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en salle et exercices de programmation

**Bibliographie:**

Livre « Introduction à l'Analyse Numérique », J. Rappaz, M. Picasso, PPUR 1998.

**Objectives:**

Several mathematical problems arising from engineering applications will be solved numerically.

**Content:**

Polynomial interpolation. Numerical quadrature. Direct and iterative methods for solving linear systems. Linear and non linear systems. Differential equations and systems. Finite difference and finite element methods for elliptic, parabolic and hyperbolic partial differential equations.

**Required prior knowledge:**

Analysis. Linear Algebra. Programming

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom and exercises of programming

URLs	1) <a href="http://iacs.epfl.ch/asn/teaching.html">http://iacs.epfl.ch/asn/teaching.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Analyse numérique</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Écrit</b>

Titre / Title	<b>Architecture des ordinateurs I</b>
	<b>Computer architecture I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>ienne Paolo: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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.

**Contenu:**

- Systèmes logiques complexes en VHDL
- Composants de base d'un ordinateur
- Architecture au niveau du répertoire d'instructions
- Programmation en assembleur
- Implémentation multi-cycle des processeurs
- Eléments d'arithmétique des ordinateurs
- Entrées/sorties et interruptions
- Exceptions

**Prérequis:**

Systèmes logiques

**Préparation pour:**

Architecture des ordinateurs II, Advanced computer architecture

**Forme d'enseignement:**

Cours et laboratoires

**Bibliographie:**

Wakerly, Digital Design, 4th Ed., Prentice Hall, 2005  
Patterson and Hennessy, Computer Organization & Design, 3rd Ed., Morgan Kaufmann, 2004

**Objectives:**

Mastering the design of complex digital system in VHDL using logic synthesis tools and simulators.

Understanding modern computer organization fundamentals and in particular the basics of processor architecture and of assembly level programming. First rudiments of computer arithmetic. Introduction to input/output methods and to interrupts.

Design of a simple processor and implementation on an FPGA board.

**Content:**

- Complex digital systems in VHDL
- Basic components of a computer
- Instruction Set Architectures
- Assembly-level programming
- Multi-cycle implementation of processors
- Elements of computer arithmetic
- Input/output and interrupts
- Exceptions

**Required prior knowledge:**

Systèmes logiques

**Prerequisite for:**

Architecture des ordinateurs II, Advanced computer architecture

**Type of teaching:**

Course and laboratory work

URLs	1) <a href="http://lapwww.epfl.ch/courses/archord1/index.html">http://lapwww.epfl.ch/courses/archord1/index.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Architecture des ordinateurs I</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Architecture des ordinateurs II</b>
	<b>Computer architecture II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>ienne Paolo: IN</b>		Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>

**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.

**Contenu:**

- Performance des ordinateurs
- Pipelines
- Caches
- Mémoire virtuelle
- Accès directe à la mémoire
- Augmenter la performance : processeurs à ordonnancement dynamique, superscalaires et VLIW
- Etudes des cas

**Prérequis:**

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs I

**Préparation pour:**

Advanced computer architecture

**Forme d'enseignement:**

Cours et laboratoires

**Bibliographie:**

Patterson and Hennessy, Computer Organization & Design, 3rd Ed., Morgan Kaufmann, 2004

**Objectives:**

Understand the structure of modern processors and study of the architecture especially for performance enhancement (pipelining, dynamic scheduling, superscalars, VLIWs) and of the system organization choices which significantly impact performance (caches, virtual memory, etc.).

The general notions will be illustrated with real processor examples and through the design of various elements of a simple system and their implementation on an FPGA board.

**Content:**

- Computer performance
- Pipelining
- Caches
- Virtual memory
- Direct Memory Access
- Increasing performance: dynamically scheduled out-of-order, superscalar, and VLIW processors
- Case studies

**Required prior knowledge:**

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs I

**Prerequisite for:**

Advanced computer architecture

**Type of teaching:**

Course and laboratory work

URLs	1) <a href="http://lap2.epfl.ch/lap/courses/archord2/">http://lap2.epfl.ch/lap/courses/archord2/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Architecture des ordinateurs II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>



Titre / Title	<b>Bases de données</b>
	<b>Databases</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Spaccapietra Stefano: IN, Vangenot Christelle: IN</b>		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours permet aux étudiants d'acquérir un profil de spécialiste des bases de données (BD). Il forme aux tâches de conception, mise en oeuvre, utilisation et gestion de BD relationnelles:

- exprimer les besoins en information des applications de manière simple et rigoureuse,
- concevoir une BD avec une démarche d'ingénieur,
- implanter une BD sur un système de gestion de bases de données (SGBD) relationnel,
- utiliser les BD au travers des langages de manipulation offerts par les SGBD classiques.
- connaître les principes du fonctionnement interne d'un SGBD.
- maîtriser les facteurs d'optimisation des performances.

**Contenu:**

**1. L'approche base de données**

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

**2. Conception d'une base de données**

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

**3. Bases de données relationnelles**

- Le modèle relationnel et ses règles;
- Les bases théoriques des langages relationnels: algèbre relationnelle, calculs relationnels;
- Langages utilisateurs: SQL, QUEL, QBE;
- Passage du schéma conceptuel au schéma logique.

**4. Fonctionnement d'un SGBD**

- Dictionnaires de données et gestion du schéma.
- Personnalisation et confidentialité.
- Performances du moteur relationnel: optimisation du traitement des requêtes.
- Performances de stockage et d'accès: fichiers aléatoires dynamiques, B-arbres, k-d arbres.
- Partage des données et accès concurrents. Fiabilité.

**5. Pratique d'un SGBD**

- Réalisation d'un projet de mise en place et utilisation d'une base de données sur ORACLE, via SQL,

**Préparation pour:**

Advanced databases

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra; accompagné d'exercices en classe, de pratique sur ordinateur et de la réalisation d'un projet en équipe.

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

copie des transparents, liste de livres recommandés.

**Objectives:**

This course lets students acquire a database (DB) specialist profile. Students will learn how to design, install, use and manage a relational DB, including how to:

- Express application information requirements in a simple and rigorous way,
- Design a DB with an engineering approach,
- Install a database on a relational database management system (DBMS),
- Use a DB through the associated manipulation languages.
- Understand how a DBMS performs its work.
- Monitor performances for DBMS applications.

**Content:**

**1. The database approach**

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

**2. Database design**

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

**3. Relational databases**

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

**4. DBMS operation**

- Data Dictionaries and schema management.
- Supporting users' point of views and data privacy.
- Query processing optimization.
- File structures: dynamic hashing, B-trees, k-d trees.
- Data sharing and concurrent access management
- Recovery techniques for data and application security

**5. Practice**

- Project development including definition and use of a relational database with ORACLE and SQL.

**Prerequisite for:**

Advanced databases

**Type of teaching:**

Ex cathedra; including exercises in class, practice on computer and a group project

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lbd.epfl.ch/f/teaching/courses/bdr.html">http://lbd.epfl.ch/f/teaching/courses/bdr.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Bases de données</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Chimie générale</b>
	<b>General chemistry</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Gerber Sandrine: CGC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences et technologies du vivant (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Contenu:**

- 1. Structure de la matière:** modèle atomique, interaction photons/matière, classification périodique des éléments.
- 2. Liaisons chimiques et réactivité:** différents types de liaison, hybridation, géométrie de molécules, réaction équilibrée, réaction complète, stoechiométrie.
- 3. Thermodynamique:** énergie chimique, enthalpie, entropie, trois principes de la thermodynamique.
- 4. Cinétique chimique:** vitesse de réaction, ordre de réaction, énergie d'activation, réactions élémentaires, catalyse.
- 5. Acides et bases:** modèle de Bronsted, pKa et pKb, solution tampon, titrage.
- 6. Electrochimie:** couples redox, réactions redox, générateurs.

**Prérequis:**

Maturité fédérale

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec démonstrations pratiques et exercices

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**Bibliographie:**

Livre PPR et polycopié

**Content:**

- 1. Structure of matter:** atomic model, photons/matter interaction, periodic classification of elements.
- 2. Chemical bonds and reactivity:** different bond types, hybridation, molecular geometry, equilibria, complete reactions, stoichiometry.
- 3. Thermodynamics:** chemical energy, enthalpy, entropy, three principles of thermodynamics.
- 4. Chemical kinetics:** reaction speed, reaction order, activation energy, elementary reactions, catalysis.
- 5. Acids and bases:** Bronsted model, pKa and pKb, buffer solutions, titration.
- 6. Electrochemistry:** redox couples, redox reactions, generators.

URLs	1) <a href="http://scgc.epfl.ch/telechargement_cours_chimie.htm">http://scgc.epfl.ch/telechargement_cours_chimie.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Chimie générale</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Chimie organique</b>
	<b>Organic chemistry</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Patiny Luc: CGC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences et technologies du vivant (2008-2009, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

L'objectif de ce cours est d'apprendre et comprendre, au niveau moléculaire, le fonctionnement des réactions chimiques organiques. L'acquisition de ces notions va permettre de se familiariser aux substances organiques (nomenclature, toxicité, ...) et de mieux comprendre les processus biologiques. Durant le cours l'étudiant sera amené à réfléchir et à résoudre des problèmes nouveaux.

**Contenu:**

1. Les différentes fonctions chimiques et leurs réactions :
  - Les hydrocarbures
  - Les composés avec des groupes fonctionnels simples (halogénés, alcools, éthers, amines)
  - Les composés avec des groupes fonctionnels non saturés (cétones, acides, esters, amides, ...)
2. La stéréochimie

**Prérequis:**

Préalable requis: Maturité fédérale ou équivalent

**Préparation pour:**

Cours nécessitant des connaissances de base de chimie

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra. Exercices "en-ligne" sur ordinateur (<http://e-chemistry.epfl.ch>).

**Forme du contrôle:**

Examen écrit (QCM)

**Bibliographie:**

Traité de Chimie Organique  
Peter, Vollhardt & Schore  
Traduction de la 4<sup>e</sup> édition  
De Boeck & Larcier s.a., 2004  
Paris, Bruxelles

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Chimie organique</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Circuits et systèmes I</b>
	<b>Circuits and systems I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Hasler Martin: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - EL (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - SC (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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, ainsi que les systèmes avec un nombre fini d'états. Il saura analyser la réponse forcée d'un système dans le domaine du temps.

**Contenu:**

**Notion d'un système**

- généralités
- propriétés générales des systèmes
- connexion de systèmes

**Description de systèmes**

- description entrée-sortie
- équations d'état
- systèmes avec un nombre fini d'états et systèmes hybrides

**Régime sinusoïdal de systèmes linéaires**

**Résolution des équations d'état d'un système linéaire discret dans le domaine du temps**

- résolution dans le domaine temporel
- analyse de la réponse forcée dans le domaine temporel

**Notion de circuit**

- introduction
- 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

**Prérequis:**

Analyse I et II, Algèbre linéaire

**Préparation pour:**

Circuits et systèmes II, Filtres électriques, Dynamical system theory for Engineers

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Exercices sur papier et à l'ordinateur

**Bibliographie:**

Polycopié, vol IV du Traité d'Electricité

**Objectives:**

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 and systems with a finite number of states. He will be able to analyze the forced response in time domain.

**Content:**

**Notion of a system**

- generalities
- general properties of systems
- system connection

**Description of systems**

- Input-output description
- state equations
- systems with a finite number of states and hybrid systems

**Sinuoïdal steady state of a linear system**

**Solution of the state equations of a discrete-time system in the time domain**

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

**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

**Required prior knowledge:**

Analyse I and II, Algèbre linéaire

**Prerequisite for:**

Circuits et systèmes II, Filtres électriques, Dynamical system theory for Engineers

**Type of teaching:**

Ex cathedra. Exercises on paper and on the computer

URLs	1) <a href="http://moodle.epfl.ch">http://moodle.epfl.ch</a> 2) <a href="http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_cas/">http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_cas/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Circuits et systèmes I</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Circuits et systèmes II</b>
	<b>Circuits and systems II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Hasler Martin: SC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - EL (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - SC (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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.

**Contenu:**

**Résolution des équations d'un système linéaire discret dans le domaine fréquentiel**

- résolution dans le domaine temporel
- analyse de la réponse forcée dans le domaine temporel

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

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

**Propriétés de circuits**

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

**Prérequis:**

Analyse I, II et III, Algèbre linéaire I et II

**Préparation pour:**

Filtres électriques, Dynamical system theory for engineers

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Exercices sur papier et à l'ordinateur

**Bibliographie:**

Polycopié et CD-Rom, vol IV du Traité d'Electricité

**Objectives:**

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.

**Content:**

**Solution of the equations linear discrete time system in the frequency 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
- distributions
- solution in the time domain

**Properties of circuits :**

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

**Required prior knowledge:**

Analyse I, II and III; Algèbre linéaire I and II

**Prerequisite for:**

Filtres électriques, Dynamical system theory for engineers

**Type of teaching:**

Ex cathedra. Exercises on paper and on the computer

URLs	1) <a href="http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_cas/">http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_cas/</a> 2) <a href="http://moodle.epfl.ch">http://moodle.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Circuits et systèmes II</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Communication professionnelle</b>
	<b>Professional communication</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Gaxer Walter: SC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systemes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Comprendre l'utilité d'une approche anthropologique dans la communication humaine.

Comprendre l'importance d'une communication ciblée dans les domaines de la science et de la technologie.

Acquérir un comportement efficace dans le domaine de la communication professionnelle.

**Contenu:**

**Une approche théorique**

Aspects généraux de quelques théories de la communication humaine.

L'importance de la communication humaine pour les activités à un niveau mondial.

**Une approche pratique**

Explorer les moyens de préparation d'un exposé.

Exposer efficacement en public.

Produire le matériel approprié.

Pendant le cours, les étudiant-e-s prendront des notes pour améliorer leurs compétences rédactionnelles.

**Prérequis:**

Connaissance d'un logiciel de présentation

**Préparation pour:**

Cours liés à l'entrepreneurship

**Bibliographie:**

Liste distribuée

**Objectives:**

Understanding the usefulness of an anthropological approach to human communication.

Understanding the importance of targeting communication in the fields of science and technology.

Acquiring an efficient behavior in the field of professional communication.

**Content:**

**Theory**

Some general aspects of human communication theories.

The importance of human communication for activities at a global level.

**Practice**

Exploring the means of preparing a presentation.

Speaking effectively in public.

Producing the presentation material.

During the course, the students will take notes to improve their writing skills.

**Required prior knowledge:**

Knowledge of a presentation programme

**Prerequisite for:**

Course related to entrepreneurship

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Communication professionnelle</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Compiler construction</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Kuncak Viktor: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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

**Préparation pour:**

Advanced compiler construction

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, exercices et projets en classe

**Bibliographie:**

Andrew W. Appel, Modern compiler implementation in Java, Addison-Wesley 1997

**Objectives:**

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.

**Content:**

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

**Prerequisite for:**

Advanced compiler construction

**Type of teaching:**

Ex cathedra, exercises and project in class

URLs	1) <a href="http://lampwww.epfl.ch/teaching/compilation/2005/">http://lampwww.epfl.ch/teaching/compilation/2005/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Compiler construction</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Computer networks</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Hubaux Jean-Pierre: SC, Manshaei Mohammadhossein: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - SC (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>

**Objectifs:**

Connaître les principes des réseaux TCP/IP. Savoir écrire un programme client ou serveur TCP ou UDP.

**Contenu:**

Principes des réseaux informatiques. Structuration en couches. Communication orientée connexion vs. sans connexion. Services, protocoles, architectures.

Nommage dans l'Internet. Applications communicantes.

Couche de transport de l'Internet : TCP, UDP.

Couche de réseau de l'Internet : IP v4 et IP v6. ICMP, ARP, acheminement de paquets vs. protocoles de routage.

Couche de liaison : Ethernet et Wi-Fi.

Notions de base de la sécurité.

Commandes UNIX pour la communication.

Programmation des sockets. Programmation d'applications communicantes en Java.

**Prérequis:**

Programmation (langage Java en particulier)

**Préparation pour:**

Réseaux TCP/IP

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Travaux pratiques sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu (quizzes, mid-term (écrit))

**Remarque:**

Langue : partie en français (Hubaux), partie en anglais (Manshaei)

**Bibliographie:**

Kurose, Ross « Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet », 4th edition, Pearson Addison Wesley 2007.

**Objectives:**

Know the principles of TCP/IP networks. Be able to write a UDP or TCP server or client program.

**Content:**

The principles of computer networking. Layers, connection oriented versus connectionless operations. Services, protocols, architectures.

The domain name system of the Internet. Communication applications.

The transport layer of the Internet: TCP and UDP.

The connectionless network layer of the Internet: IP v4 and IP v6. ICMP, ARP, packet forwarding versus routing.

Link layer: Ethernet and Wi-Fi.

Basic notions of security.

UNIX networking commands.

Socket programming. Programming network applications in Java.

**Required prior knowledge:**

Programming (Java language, notably)

**Prerequisite for:**

TCP/IP Networking

**Type of teaching:**

Ex cathedra. Practical work on the computer

**Form of examination:**

With continuous control (quizzes, mid-term (written))

**Note:**

Language : part in French (Hubaux), part in English (Manshaei)

URLs	1) <a href="http://compnet.epfl.ch">http://compnet.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Computer networks</b>	<b>HIV</b>	<b>5</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Concurrence</b>
	<b>Concurrency</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Schipper André: SC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent. Il comprendra également le rôle et le fonctionnement d'un noyau de système concurrent. Il pratiquera ces notions dans un environnement de programmation standard.

**Contenu:**

Notion de processus  
Noyau d'un système concurrent  
Exclusion mutuelle et synchronisation  
Evénements, sémaphores  
Moniteurs, concurrence en Java  
Rendez-vous  
Implémentation d'un noyau  
Threads POSIX  
Multiprocesseurs

**Prérequis:**

Programmation Java

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et mini-projet

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Programmation concurrente (PPR) + support de cours

**Objectives:**

The student will learn to design a concurrent program. He/she will also understand the role of the kernel of concurrent system. He / she will practice these notions using a standard programming environment.

**Content:**

Notion of a process  
Kernel of a concurrent system  
Mutual exclusion and synchronization  
Events and semaphores  
Monitors, concurrency in Java  
Rendez-vous  
Implementation of a kernel  
POSIX Threads  
Multiprocessors

**Required prior knowledge:**

Programmation Java

**Type of teaching:**

Ex cathedra and mini-project

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lsrwww.epfl.ch/page10201.html">http://lsrwww.epfl.ch/page10201.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Concurrence</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Digital photography</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Süsstrunk Sabine: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Présenter les composants et les processus des systèmes de photographie numérique et acquérir la maîtrise des techniques de traitement d'image et de couleur appliquées à des images naturelles.

**Contenu:**

Histoire de la photographie  
 Introduction au système visuel humain appliqué à l'image  
 Lumières, sources de lumières et photométrie  
 Géométrie optique et objectifs  
 Principes et mesures photographiques  
 Les systèmes de photographie digitale  
 Introduction au traitement d'image  
 Les caractéristiques des capteurs photosensibles  
 Le traitement dans une camera numérique  
 Reproduction d'image  
 Internet imaging  
 Les technologies d'affichage

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra  
 Exercices sur Matlab

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu (exercices évalués et mid-term)

**Bibliographie:**

e-learning modules, class notes and references accessible through moodle

**Objectives:**

To introduce the components and processes of digital photography systems and to acquire a working knowledge of color and image processing techniques as they apply to natural images.

**Content:**

History of photography  
 Introduction of the human visual system as it applies to imaging.  
 Light, light sources, and photometry  
 Geometric optics and lenses  
 Photographic principles and metrics  
 Digital photography systems  
 Introduction to image processing  
 Image sensor characteristics  
 Digital camera processing  
 Image reproduction  
 Internet imaging  
 Display technologies

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises in Matlab

**Form of examination:**

With continuous control (graded exercises and midterm exam)

URLs	1) <a href="http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=187">http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=187</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Digital photography</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Electromagnétisme I : lignes et ondes</b>
	<b>Electromagnetics I : Transmission lines and waves</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Mosig Juan Ramon: EL</b>		Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - EL (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>

**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 temporels 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. Éléments 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.

**Prérequis:**

Analyse I et II, Physique générale

**Préparation pour:**

Transmissions Hyperfréquences et Optiques, Télécommunications, Orientation Communications mobiles, Rayonnement et Antennes, Propagation, Audio

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec exercices en salle et exemples traités à l'ordinateur. Contrôle continu payant

**Forme du contrôle:**

Examen écrit. Contrôle continu payant

**Bibliographie:**

1) "Électromagnétisme", Vol. III du Traité d'électricité de l'EPFL - 2) Ramo: "Fields and Waves in Communication Electronics" - 3) Notes supplémentaires polycopiées

**Objectives:**

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.

**Content:**

**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 polarisation. Normal and oblique incidence on planar obstacles. Reflection, transmission and diffraction. Some particular cases.

**4) Radiation and antennas (SSC)**

The mechanism of antenna radiation and the elementary radiating source. Typical antenna parameters: impedance, radiation pattern, gain, directivity, efficiency, polarisation, frequency band, noise temperature. Some specific antennas. Introduction to array theory.

**Required prior knowledge:**

Analyses I and II, General Physics

**Prerequisite for:**

Microwaves and optics transmission, Telecommunications, Mobile communication orientation, Radiation and antennas, Propagation, Audio

**Type of teaching:**

Ex cathedra with exercises in room and computer examples. Paying continuous control.

**Form of examination:**

Written exam  
Paying continuous control

URLs	1) <a href="http://itopwww.epfl.ch/LEMA/Enseignement/Section%20d'electricite/Electromagnetisme%20/">http://itopwww.epfl.ch/LEMA/Enseignement/Section%20d'electricite/Electromagnetisme%20/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Electromagnétisme I : lignes et ondes</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Electromagnétisme II : calcul des champs</b>
	<b>Electromagnetics II : field computation</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Mosig Juan Ramon: EL</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - EL (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Établir et décrire les bases physiques 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) Electrostatique**

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.

**Prérequis:**

Analyse I et II, Physique

**Préparation pour:**

Transmissions Hyperfréquences et Optiques, Télécommunications, Orientation Communications mobiles, Rayonnement et Antennes, Propagation, Audio

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec exercices en salle et exemples traités à l'ordinateur. Contrôle continu payant

**Forme du contrôle:**

Examen écrit  
Contrôle continu payant

**Bibliographie:**

- 1) "Électromagnétisme", Vol. III du Traité d'électricité de l'EPFL
- 2) Ramo: "Fields and Waves in Communication Electronics"
- 3) Notes supplémentaires photocopiées

**Objectives:**

To establish and discuss the physical basis of electromagnetics. To master the analytical techniques and numerical methods needed to model electromagnetic phenomena. To understand the electromagnetic fundamentals of classic circuit theory

**Content:**

**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.

**Required prior knowledge:**

Analysis I and II, Physics

**Prerequisite for:**

Microwaves and optics transmission, Telecommunications, Mobile communication orientation, Radiation and antennas, Propagation, Audio

**Type of teaching:**

Ex cathedra with exercises in room and computer examples. Paying continuous control

**Form of examination:**

Written exam  
Paying continuous control

URLs	1) <a href="http://itopwww.epfl.ch/LEMA/Enseignement/Section%20d_electricite/Electromagnetisme%20II/">http://itopwww.epfl.ch/LEMA/Enseignement/Section%20d_electricite/Electromagnetisme%20II/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Electromagnétisme II : calcul des champs</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Electronique I</b>
	<b>Electronics I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Zysman Eytan: SC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

À la fin du cours, l'étudiant sera capable de comprendre et de concevoir correctement les circuits électroniques de base. Cet objectif s'appuie sur une connaissance fondamentale des composants électroniques modernes et la maîtrise de leur mise en oeuvre dans les circuits. L'étudiant aura une approche théorique et également "physique" des phénomènes et des techniques de circuits et saura interpréter des résultats de calcul ou de mesures. Il aura le sens des approximations et leurs limites de validité.

**Contenu:**

**Cours**

1. Circuits passifs linéaires
2. Circuits passifs non-linéaires
3. Amplificateur opérationnel en contre-réaction
4. Amplificateur opérationnel en réaction positive
5. Imperfections des amplificateurs opérationnels
6. Applications de l'amplificateur opérationnel
7. Oscillateurs
8. Bascules

**Exercices et travaux pratiques**

Avec les exercices et travaux pratiques, l'étudiant confrontera systématiquement la théorie aux résultats expérimentaux. Il mettra en oeuvre différents types de circuits intégrés et de composants discrets dans diverses expériences.

**Prérequis:**

Électrotechnique I et II

**Préparation pour:**

Électronique II

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices dirigés en salle. Travaux pratiques en laboratoire

**Forme du contrôle:**

Écrit

**Bibliographie:**

Notes de cours polycopiées. Notice de laboratoire.

**Objectives:**

At the end of the course, the student will be able to understand and design basic electronics. This objective takes advantage of an in-depth knowledge of modern electronic components and their applications. The student will acquire both theoretical and physical approaches of phenomena as well as practical aspects of design limitations and measurements of circuits.

**Content:**

**Courses**

1. Linear passive circuits
2. Non-linear passive circuits
3. Op.-Amp. with negative feed-back
4. Op.-Amp. with positive feed-back
5. Non-ideal effects in Op.-Amp.
6. Op.-Amp. applications
7. Oscillators
8. Triggers and timers

**Exercises and laboratories**

Exercises and laboratory experiments will allow the student to compare theory and practice. Different types of integrated circuits as well as discrete components will be used in various experiments.

**Required prior knowledge:**

Introduction to electrical engineering I and II

**Prerequisite for:**

Electronics II

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises in class. Labs

**Form of examination:**

Written exam

URLs	1) <a href="http://legwww.epfl.ch/enseignement.htm">http://legwww.epfl.ch/enseignement.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Electronique I</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Electronique II</b>
	<b>Electronics II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Zysman Eytan: SC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

À la fin du cours, l'étudiant sera capable de comprendre et de concevoir correctement les circuits électroniques de base. Cet objectif s'appuie sur une connaissance fondamentale des composants électroniques modernes et la maîtrise de leur mise en oeuvre dans les circuits. L'étudiant aura une approche théorique et également "physique" des phénomènes et des techniques de circuits et saura interpréter des résultats de calcul ou de mesures. Il aura le sens des approximations et leurs limites de validité.

**Contenu:**

**Cours**

- 9. Semiconducteurs et jonction pn
- 10. Diode
- 11. Transistor bipolaire
- 12. Transistor MOS
- 13. Configurations petits signaux du transistor
- 14. Polarisation et sources de courant
- 15. Amplificateurs élémentaires à transistors
- 16. Réponse en fréquence des amplificateurs

**Exercices et travaux pratiques**

Avec les exercices et travaux pratiques, l'étudiant confrontera systématiquement la théorie aux résultats expérimentaux. Il mettra en oeuvre différents types de circuits intégrés et de composants discrets dans diverses expériences.

**Prérequis:**

Électronique I

**Préparation pour:**

Circuits et Systèmes Electroniques

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices dirigés en salle. Travaux pratiques en laboratoire

**Forme du contrôle:**

Écrit

**Bibliographie:**

Notes de cours polycopiées. Notice de laboratoire.

**Objectives:**

At the end of the course, the student will be able to understand and design basic electronics. This objective takes advantage of an in-depth knowledge of modern electronic components and their applications. The student will acquire both theoretical and physical approaches of phenomena as well as practical aspects of design limitations and measurements of circuits.

**Content:**

**Courses**

- 9. Semiconductors and pn junction
- 10. Diode
- 11. Bipolar transistor
- 12. MOS transistor
- 13. Small signal configurations
- 14. Bias and current sources
- 15. Basic amplifiers
- 16. Frequency response of amplifiers

**Exercises and laboratories**

Exercises and laboratory experiments will allow the student to compare theory and practice. Different types of integrated circuits as well as discrete components will be used in various experiments.

**Required prior knowledge:**

Electronics I

**Prerequisite for:**

Electronic circuits and systems

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises in class. Labs

**Form of examination:**

Written exam

URLs	1) <a href="http://legwww.epfl.ch/enseignement.htm">http://legwww.epfl.ch/enseignement.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Electronique II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Electronique III</b>
	<b>Electronics III</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Zysman Eytan: SC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Aperçu de la conception et de la mise en oeuvre des circuits et systèmes électroniques, sous forme discrète ou intégrée.

**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.

**Prérequis:**

Cours d'électronique de base

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

Notes de cours polycopiées

**Objectives:**

Overview of design and use of electronic circuits and systems, either discrete or integrated.

**Content:**

- 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.

URLs	1) <a href="http://legwww.epfl.ch/enseignement.htm">http://legwww.epfl.ch/enseignement.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Electronique III</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Functional materials in communication systems</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Setter Nava: MX, Tagantsev Alexandre: MX</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 1 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 1 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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 a 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. Des visites sont incluses dans le programme.

**Prérequis:**

Physique générale, (électromagnétisme)

**Forme du contrôle:**

contrôle continu

**Bibliographie:**

Polycopié  
 S. O. Kasap, Principles of electronic materials and devices, 2nd Ed. McGraw Hill, ISBN 0-07-245161-0, 2002.

**Objectives:**

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 the capacities and the limits of these materials in devices.

**Content:**

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 program.

**Required prior knowledge:**

General physics, (electromagnetism)

**Form of examination:**

Continuous control

URLs	1) <a href="http://lc.epfl.ch/lc/TeachingLect.html">http://lc.epfl.ch/lc/TeachingLect.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Functional materials in communication systems</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Graph theory</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Pach János: MA</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Mathématiques (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Introduire les concepts de base de certains résultats de la théorie moderne des graphes avec un accent spécial sur certains aspects et certaines techniques qui ont montré leur applicabilité dans la théorie des sciences computationnelles et dans des cas pratiques durant les 40 dernières années. De nombreux problèmes ouverts seront abordés.

**Contenu:**

1. Couplage
2. Connectivité
3. Planarité
4. Coloration
5. Flots dans les réseaux
6. Théorie des graphes extrémaux
7. Théorie de Ramsey
8. Mineurs
9. Graphes aléatoires

**Bibliographie:**

Diestel : Graph Theory (Springer),  
Bollobas : Modern Graph Theory (Springer).

**Objectives:**

To introduce the basic concepts and results of modern Graph Theory with special emphasis on those topics and techniques that have proved to be applicable in theoretical computer science and in practice during the past forty years. Many open problems will be mentioned.

**Content:**

1. Matchings
2. Connectivity
3. Planarity
4. Coloring
5. Flows in Networks
6. Extremal Graph Theory
7. Ramsey Theory
8. Minors
9. Random Graphs

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Graph theory</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Graph theory applications</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Fragouli Christina: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Le but de ce cours est d'apprendre à reconnaître les problèmes reliées à la théorie des graphes. C'est-à-dire, d'exprimer les problèmes de l'informatique ou de la communication dans la "langue" de la théorie des graphes et ensuite d'appliquer les outils existants pour résoudre ces problèmes.

**Contenu:**

Le cours va couvrir les sujets suivants:

- Introduction des concepts de base de la théorie des graphes
- Ordonnement et coloration des graphes
- Routage de réseau et degré des graphes
- Mapquest et le chemin le plus court
- Labyrinthes et les chemins eulériens
- Données archéologiques et les arbres
- Conception de VLSI et les graphes planaires
- Routeurs d'Internet et les graphes bipartites
- Les réseaux sans fils et les graphes géométriques
- Les genes et les réseaux d'interaction des protéines
- Recherche des données et le World Wide Web
- Les réseaux sociaux et l'effet petit monde (small-world)

**Prérequis:**

Algèbre linéaire de base

**Forme d'enseignement:**

Ex-cathedra (en anglais). Deux heures exercices/semaine. Devoirs.

**Forme du contrôle:**

Examen écrit final

**Bibliographie:**

Book: Graph Theory with Applications by J.A. Bondy and U.S.R. Murty  
Lecture Notes (supplementary)

**Objectives:**

The objective of this class is to teach students to recognize graph theory related problems, that is, express computer science and communication problems in graph theory "language", and then apply existing tools towards their solution.

**Content:**

The class will cover topics such as:

- Introduction to basic concepts in graph theory,
- Job scheduling and graph coloring,
- Network routing and graph connectivity
- Mapquest and shortest paths
- Labyrinths and Eulerian paths
- Archeological data and trees
- VLSI design and planar graphs
- Internet routers and bipartite graphs
- Wireless Networks and geometric graphs
- Gene and protein interaction networks
- Data mining and the world wide web
- Social networks and the small world phenomenon

**Required prior knowledge:**

Basic Linear Algebra

**Type of teaching:**

Ex-cathedra lectures (in English). Two hours exercises/week. Homeworks.

**Form of examination:**

Writtent final exam

URLs	1) <a href="http://arni.epfl.ch">http://arni.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Graph theory applications</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Informatique du temps réel</b>
	<b>Real-time systems</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Decotignie Jean-Dominique: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	

**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 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. Ordonnement - problèmes, contraintes, nomenclature
8. Ordonnement à priorités statiques (Rate Monotonic) et selon les échéances (EDF)
9. Ordonnement en tenant compte des ressources, des relations de précedence et des surcharges
10. Ordonnement de tâches multimédia
11. Evaluation des temps d'exécution
12. Introduction aux systèmes répartis temps réel

**Préparation pour:**

Embedded systems, Real-time embedded systems, Real-time networks

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + laboratoires

**Bibliographie:**

Polycopiés

**Objectives:**

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.

**Content:**

1. Introduction - Real-time systems and their characteristics
2. Model ling 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 real-time distributed systems

**Prerequisite for:**

Embedded systems, Real-time embedded systems, Real-time networks

**Type of teaching:**

Ex cathedra + hands-on

URLs	1) <a href="http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#InfoTR">http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#InfoTR</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Informatique du temps réel</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Informatique graphique</b>
	<b>Computer graphics</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Thalmann Daniel: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>B opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>B opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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.

**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

**Préparation pour:**

Advanced Computer Graphics, Virtual Reality

**Forme d'enseignement:**

Ex Cathedra, films, demos

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Notes de cours

**Objectives:**

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.

**Content:**

- 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

**Prerequisite for:**

Advanced Computer Graphics, Virtual Reality

**Type of teaching:**

Ex cathedra, films, demonstration

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://vrlab.epfl.ch/teaching/teaching_index.html">http://vrlab.epfl.ch/teaching/teaching_index.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Informatique graphique</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Informatique répartie</b>
	<b>Distributed computer science</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Schipper André: SC</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Les applications informatiques sont de plus en plus fréquemment réparties. On peut citer par exemple les systèmes de réservation, les applications financières, le contrôle du trafic aérien, la gestion des systèmes de communication.  
L'objectif de ce cours est de présenter aux étudiants les fondements des applications informatiques réparties, et de leur apprendre à aborder de manière rigoureuse les problèmes de répartition.

**Contenu:**

**1. Concepts de base**

Etat global, coupe cohérente, horloges logiques synchronisation d'horloge, calcul d'état global, propriétés stables, détection de propriétés stables, ordre causal.

**2. Tolérance aux défaillances**

Systèmes de quorum, réplication active, réplication passive, communication de groupe, modèle de système synchrone et asynchrone, problème du consensus, détecteurs de faute, diffusion totalement ordonnée.

**3. Transactions réparties**

Rappel des propriétés ACID, contrôle de concurrence, atomicité vs. durabilité, protocoles de recouvrement local, protocoles de validation atomique 2PC et 3PC, réplication de bases de données.

**Prérequis:**

Concurrence

**Préparation pour:**

Distributed algorithms, Middleware

**Forme d'enseignement:**

Ex-cathedra et mini-projet

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Notes de cours

**Objectives:**

Computer applications are more and more distributed. Examples are reservation systems, financial applications, air traffic control, network management systems.  
The aim of this course is to expose the students to the fundamental of distributed applications, and teach them how to approach and reason in a rigorous manner about problems related to distribution.

**Content:**

**1. Basic concepts**

Global state, consistent cut, logical clocks, clock synchronisation, snapshot algorithm, stable properties, detection of stable properties, causal ordering.

**2. Fault-tolerance**

Quorum systems, active replication, passive replication, group communication, synchronous and asynchronous system model, consensus problem, failure detectors, total order broadcast.

**3. Distributed transactions**

The ACID properties, concurrency control, atomicity vs durability, local recovery protocols, 2PC and 3PC atomic commitment protocols, database replication.

**Required prior knowledge:**

Concurrency

**Prerequisite for:**

Distributed algorithms, Middleware

**Type of teaching:**

Ex-cathedra and mini-project

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lsrwww.epfl.ch/page10201.html">http://lsrwww.epfl.ch/page10201.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Informatique répartie</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Intelligence artificielle</b>
	<b>Artificial intelligence</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Faltings Boi: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

1. Représentation de connaissances en logique de prédicats, algorithmes d'inférence
2. Systèmes experts
3. Raisonnement imprécis et incertain
4. Algorithmes de recherche
5. Satisfaction de Contraintes
6. Diagnostic et Planification
7. Apprentissage supervisé et non-supervisé

**Prérequis:**

Programmation avancée

**Préparation pour:**

Intelligent Agents

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur

**Bibliographie:**

Livre/Polycopié : Intelligence Artificielle par la pratique  
 Russel & Norvig : Artificial Intelligence : A Modern approach / Prentice Hall

**Objectives:**

Basic principles for implementing knowledge systems and intelligent agents.

**Content:**

1. Knowledge representation with predicate logic, inference algorithms
2. Expert systems
3. Imprecise and uncertain reasoning
4. Search algorithms
5. Constraint satisfaction
6. Diagnosis and Planning
7. Machine learning: supervised and non-supervised

**Required prior knowledge:**

Advanced topics in programming

**Prerequisite for:**

Intelligent Agents

**Type of teaching:**

Ex cathedra, practical programming exercises

<b>URLs</b>	1) <a href="http://liawww.epfl.ch/">http://liawww.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Intelligence artificielle</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Introduction à l'optimisation différentiable</b>
	<b>Introduction to differentiable varieties</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thémans Michaël: GC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Chimie et génie chimique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Génie mécanique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	

**Objectifs:**

Le cours a pour but d'initier les étudiants à la théorie de l'optimisation 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.

**Objectives:**

The course is an introduction to 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

**Contenu:**

1. Introduction à l'optimisation
  - Modélisation, transformations du problème
2. Optimisation sans contrainte : analyse du problème
  - et préconditionnement Définition du problème
  - Convexité / concavité ; Différentiabilité
  - Conditionnement
3. Optimisation sans contrainte : conditions d'optimalité
4. Résolution de systèmes d'équations non linéaires
  - Méthode de Newton
  - Méthodes quasi-Newton
5. Optimisation sans contrainte : algorithmes
  - Problèmes quadratiques : gradients conjugués
  - Recherche linéaire
  - Région de confiance
  - Méthodes quasi-Newton
  - Problèmes de moindres carrés - Filtre de Kalman
6. Optimisation avec contraintes : analyse du problème
  - Contraintes actives
  - Qualification des contraintes
  - Elimination des contraintes
7. Introduction à la dualité

**Content:**

1. Introduction to optimization
  - Modeling, problem transformations
2. Unconstrained optimization:
  - Problem analysis
  - Problem definition
  - Convexity / concavity; differentiability
  - Conditioning and preconditioning
3. Unconstrained optimization: optimality conditions
4. Solving systems of nonlinear equations
  - Newton's method
  - Quasi-Newton methods
5. Unconstrained optimization: algorithms
  - Quadratic problems: conjugate gradients
  - Linesearch
  - Trust region
  - Quasi-Newton methods
  - Least squares problems &#8211; Kalman filter
6. Constrained optimization : problem analysis
  - Active constraints
  - Constraints qualification
  - Constraints elimination
7. Introduction to duality

**Prérequis:**

Algèbre linéaire, Analyse

**Préparation pour:**

Pratique des sciences de l'ingénieur

**Forme d'enseignement:**

Cours Ex cathedra + travaux pratiques sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**Bibliographie:**

Bierlaire, M. Introduction à l'optimisation différentiable, PPUR (2006)  
D. P. Bertsekas, Nonlinear programming, Athena Scientific, 1995

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Introduction à l'optimisation différentiable</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Introduction au marketing et à la finance</b>
	<b>Introduction to marketing and finance</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Schwab Jean-Marc: SC, Wegmann Alain: SC</b>		Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b> Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>

**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

**Prérequis:**

Comptabilité (J.-M Schwab) ou équivalent

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

Transparents

**Objectives:**

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.

**Content:**

- Marketing and integrated marketing concept Business system & Business definition
- Strategic business plan
- Business creation
- Financing

**Required prior knowledge:**

Accounting (J.-M. Schwab) or equivalence

**Type of teaching:**

Ex cathedra

<b>URLs</b>	1) <a href="http://lamspeople.epfl.ch/schwab/marketing/default.htm">http://lamspeople.epfl.ch/schwab/marketing/default.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Introduction au marketing et à la finance</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Pendant le semestre</b>



Titre / Title	<b>Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Zufferey Romain: SV</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Permettre aux étudiants en informatique et en systèmes de communication d'acquérir des connaissances de biologie utiles pour l'étude de la bioinformatique.

**Contenu:**

Les chapitres fondamentaux de la biologie cellulaire, de la biotechnologie et de l'évolution seront présentés en intégrant les découvertes récentes dans ces domaines. Autant que possible, un point de vue bioinformatique sera privilégié.

**Préparation pour:**

Master, spécialisation biocomputing

**Forme d'enseignement:**

Cours et exercices

**Forme du contrôle:**

Examen écrit

**Bibliographie:**

Essential Cell Biology, Alberts et al 2nd edition, Garland science

**Objectives:**

To allow students in computer science or communication systems to acquire the biology knowledge they need to study bioinformatics.

**Content:**

The course is an up-to-date presentation of the most important concepts in cell biology, biotechnology and evolution, with a bioinformatic point of view being privileged as often as possible.

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Introduction to discrete optimization</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Eisenbrand Friedrich: MA</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Chimie et génie chimique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Génie mécanique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Familiariser les étudiants avec des modèles de programmation linéaire (en nombres entiers) et des algorithmes. Leurs apprendre à développer et analyser des algorithmes pour des problèmes de l'optimisation discrète et les flots.

**Contenu:**

**Programmation linéaire :**

Algorithme du simplexe  
 Perturbation et règle lexicographique  
 Lemme de Farkas et dualité  
 Méthode dual du simplexe

**Flots dans les réseaux et couplages :**

Flots maximum  
 Couplage biparti  
 Flots a coût minimum  
 Recherche paramétrique

**Prérequis:**

Linear algebra

**Préparation pour:**

Combinatorial Optimization

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra lectures and exercises in the classroom

**Bibliographie:**

Dimitris Bertsimas and John N. Tsitsiklis; Introduction to linear optimization.

Ravindra K. Ahuja, Thomas L. Magnanti, and James B. Orlin; NETWORK FLOWS: THEORY, ALGORITHMS, AND APPLICATIONS.

**Objectives:**

Acquaint students with (integer) linear programming models and algorithms. To train them to design and analyze algorithms for discrete optimization problems and network flows.

**Content:**

**Linear programming :**

Simplex algorithm  
 Perturbation and lexicographic rule  
 Farkas lemma and duality  
 Dual simplex method

**Network Flows and Matchings :**

Max st-flows  
 Bipartite matching  
 Minimum cost network flows  
 Parametric search

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Introduction to discrete optimization</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Introduction to information systems</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Stockinger Heinz: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b> Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>

**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 concevoir et d'intégrer un système d'information basé sur des technologies de base de données relationnelle et de service Web. L'accent est mis sur les aspects pratiques qui sont appropriés dans IT.

**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 : Concurrence, Recovery
- Matières avancées en base de données (copie, etc.)

Projet :

- Conception et exécution de schéma de base de données pour un système d'information
- Conception d'interface pour des services Web
- Exécution d'un service Web
- Echange de données avec plusieurs services Web
- Rapport du projet

**Prérequis:**

Programmation orientée objets I, II ou Programmation I, II

**Préparation pour:**

Distributed Information Systems ; Advanced Databases ; Middleware ; Multimedia Documents

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Exercices; travaux pratique sur ordinateur ; projet

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu (projet réalisé pendant le cours)

**Bibliographie:**

"Database systems : an application-oriented approach / Michael Kifer, Arthur Bernstein, Philip M. Lewis". Year 2006. ISBN:0-321-31256-2

**Objectives:**

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 design and integration of an information system based on relational database and Web service technologies. Emphasis is put on practical aspects that are relevant in IT.

**Content:**

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
- Advanced database topics (replication, etc.)

Project :

- Database schema design and implementation for an information system
- Interface design for Web services
- Implementation of a Web service
- Data exchange with several Web services
- Project reporting

**Required prior knowledge:**

Programmation orientée objets I, II

**Prerequisite for:**

Distributed Information Systems; Advanced Databases; Middleware; Multimedia Documents

**Type of teaching:**

Ex cathedra. Exercises; practical work on computer; project

**Form of examination:**

With continuous control (course work in project)

URLs	1) <a href="http://lsirwww.epfl.ch/students.htm">http://lsirwww.epfl.ch/students.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Introduction to information systems</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Logique mathématique I</b>
	<b>Mathematical logic I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Duparc Jacques: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours est une introduction aux outils, concepts et résultats de la logique mathématique dont les thèmes sont la vérité, la démonstration et la calculabilité. Bien que son domaine d'étude soit les mathématiques, la logique mathématique est une branche des mathématiques à part entière avec de nombreuses applications, en particulier en informatique.

**Contenu:**

Éléments de théorie naïve des ensembles.

Calcul des Prédicats :

- *Syntaxe* : langage, formule et arbres de décomposition, variable libre vs liée, formule close, substitution.
- *Sémantique* : structure et réalisation, sous-structure et restriction. Homomorphisme et isomorphisme. Interprétation et satisfaction. Jeu d'évaluation. Équivalence universelle et conséquence sémantique. Théorie, modèle et consistance. Système complet de connecteur, formes normales prénexes et forme de Skolem. Éléments de théorie des modèles. Théorème de compacité et modèle non standard.
- *Théorie de la démonstration* : systèmes de Hilbert. Dédution naturelle et Calcul des Séquents. Logique classique vs logique intuitionniste. Élimination des coupures et propriété de la sous-formule. Théorème de complétude de la logique classique (Gödel). Modèle de Kripke et théorème de complétude de la logique intuitionniste.

Éléments de récursivité : fonctions récursives et partielles récursives. Machine de Turing et décidabilité. Machine de Turing universelle et problème de la halte. Hiérarchie arithmétique, fonctions Sigma 1, Delta 1 définissables.

**Préparation pour:**

Logique II

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices

**Forme du contrôle:**

Écrit

**Bibliographie:**

Voir site web du cours :

<http://www.hec.unil.ch/logique/enseignement>

**Objectives:**

This course presents the basic tools, concepts, and results of mathematical logic whose topics are truth, proofs, and computability. Even if its scope is mathematics themselves, mathematical logic is a branch of mathematics, with actually many applications in particular to computer science.

**Content:**

Elements from naive set theory.

Predicate Calculus :

- *Syntax* : language, formula and decomposition tree. Free vs bounded variable. Closed formulae, substitution.
- *Semantic* : structure and realisation, sub-structure and restriction. Homomorphism and isomorphism. Interpretation and satisfaction. Evaluation game. Universal equivalence and semantic consequence. Theory, model and consistency. Complete systems of connectors, normal prenex forms and Skolem forms. Elements of model theory. The compactness theorem and non standard model.
- *Proof theory* : Hilbert type systems. Natural deduction and sequent calculus. Classical logic vs intuitionistic logic. Cut elimination and sub-formula property. Completeness theorem (Gödel) for classical logic. Kripke model and completeness theorem for intuitionistic logic.

Elements of recursion theory : recursive and partial recursive functions. Turing machine and decidability. Universal Turing machine and the halting problem. The arithmetical hierarchy, Sigma 1, and Delta 1 definable functions.

**Prerequisite for:**

Logic II

**Type of teaching:**

Ex cathedra lectures, exercises

**Form of examination:**

Written

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Logique mathématique I</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Modèles stochastiques pour les communications</b>
	<b>Stochastic models in communication</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Lévêque Olivier: SC, Macris Nicolas:</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Maîtriser les outils des processus aléatoires utilisés par un ingénieur en systèmes de communication et informatique

**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). Application à des cas simples de détection optimale, de restauration et de compression d'image.
3. Processus de Poisson et bruit impulsif de Poisson. Application aux transmissions sur fibres optiques.
4. Chaînes de Markov à temps discret. Chaînes ergodiques, comportement asymptotique, chaînes absorbantes, temps d'attente, 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. Application aux réseaux de communication.

**Prérequis:**

Cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire

**Préparation pour:**

Cours en Systèmes de Communication (Bachelor et Master) et informatique (Master)

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Polycopié

**Objectives:**

To acquire a working knowledge of the tools of random processes used by an engineer in communication and computer systems.

**Content:**

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). Application to simple optimal detection schemes, and to simple image restoration and compression.
3. Poisson process and Poisson shot noise. Application to optical fiber transmission.
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. Application to communication networks.

**Required prior knowledge:**

Basic course in probability, analysis and linear algebra

**Prerequisite for:**

Courses in Communication Systems (Bachelor and Master) and Computer Science (Master)

**Type of teaching:**

Ex cathedra with exercises

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://icawww1.epfl.ch/cours_thi/public/">http://icawww1.epfl.ch/cours_thi/public/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Modèles stochastiques pour les communications</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Network security</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Oechslin Philippe: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b> Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Comprendre les menaces présentes dans les réseaux informatiques et savoir comment protéger un réseau par des moyens techniques et organisationnel.

**Contenu:**

**Menaces :**

- Spam, phishing, virus, chevaux de Troie, dénis de service, exploitation de failles

**Mesures de protection :**

- Firewalls, proxys, anti-virus, détection d'intrusion

**Protocoles et applications :**

- Messageries sécurisées (PGP, S/MIME)  
- PPTP, L2TP, IPSec, HTTPS, SSL/TLS, SSH

**Aspects organisationnels :**

- Analyse de risques et politique de sécurité  
- Norme et standards

**Aspects réglementaires :**

- Droit concernant les systèmes d'information

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices en salle

**Bibliographie:**

Avoine, Junod, Oechslin : "Computer System Security, basic concepts and solved exercises"

**Objectives:**

To understand the threats which computer networks are exposed to and to know how to protect a network using appropriate technical and organisational measures.

**Content:**

**Threats :**

- Spam, phishing, virus, Trojans, denial of service, exploitation of vulnerabilities

**Protection :**

- Firewalls, proxys, virus protection, intrusion detection

**Protocols and applications :**

- Secure e-mail (PGP, S/MIME)  
- PPTP, L2TP, IPSec, HTTPS, SSL/TLS, SSH

**Organizational aspects :**

- Risk analysis and security policies  
- Norms and standards

**Regulatory aspects :**

- Laws governing information systems

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises in room

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Network security</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Operating systems</b>
---------------	--------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Kostic Dejan: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b> Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>obl</b>

**Objectifs:**

L'étudiant apprendra le rôle, les principes de base et le fonctionnement d'un système d'exploitation.

**Contenu:**

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.  
 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.

**Prérequis:**

Introduction à la programmation objet et théorie et pratique de la programmation

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Exercices sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

**Operating System Concepts**  
*Seventh Edition*

Avi Silberschatz  
 Peter Baer Galvin  
 Greg Gagne

John Wiley & Sons, Inc.  
 ISBN 0-471-69466-5

<http://codex.cs.yale.edu/avi/os-book/os7/>

**Objectives:**

The student will learn the role and the basic principles of an operating system, and the way it works

**Content:**

Introduction to operating systems  
 Functions of an operating system.  
 Historical evolution and terminology: spooling, multiprogramming, batch, time-sharing, real-time. Micro-kernels.  
 Resource management  
 Processor management.  
 Main memory management: contiguous storage allocation, paging (virtual memory).  
 Management of non-preemptive resources: the deadlock problem.  
 Virtual machine.  
 Information management  
 File systems, logical and physical organization, concurrency control.  
 Information sharing and protection: access matrix, limitation of 1 dimensional addressing mechanisms, segmentation, capability.

**Required prior knowledge:**

Introduction à la programmation objet and théorie et pratique de la programmation

**Type of teaching:**

Ex cathedra. Exercises on the computer

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://nsl.epfl.ch/teaching/os08">http://nsl.epfl.ch/teaching/os08</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Operating systems</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Physique générale I</b>
	<b>General physics I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Kapon Elyahou: PH</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Formuler les principes de la physique classique et connaître les phénomènes physiques gouvernant les fonctionnements des systèmes mécaniques, thermodynamiques et électromagnétiques. Montrer les expériences par lesquelles les phénomènes physiques pertinents sont mis en évidence et illustrer les applications des théories de la physique classique.

**Contenu:**

**MECANIQUE**

**Cinématique** : référentielles; trajectoires; vitesse; accélération; mouvement rectiligne et curviligne.  
**Dynamique Newtonienne** : masse; quantité de mouvement; forces; lois de Newton; mouvement oscillatoire; moment cinétique; mouvement central; changements de référentiels.  
**Travail et énergie** : énergie cinétique, potentielle et mécanique; lois de conservation; mouvements gravitationnels.  
**Systèmes de particules** : centre de masse; collisions; moment cinétique; énergie cinétique de rotation; solide rigide; moment d'inertie; toupies et gyroscopes.  
**Mouvements vibratoires** : oscillations harmoniques, amorties, et forcées, résonance.

**THERMODYNAMIQUE**

**Théorie cinétique des gaz parfaits** : pression; température; énergie interne; loi des gaz parfaits; distribution des vitesses de Maxwell.  
**Loi de Boltzmann** : l'atmosphère exponentielle, principe d'équipartition; degrés de liberté.  
**Premier principe** : travail et chaleur; transformations thermodynamiques; chaleur spécifique.  
**Deuxième principe** : entropie, phénomènes irréversibles ; énoncés équivalents du deuxième principe; machines thermiques.

**ELECTRICITE ET MAGNETISME**

**Champs électriques** : charge et champ électriques; loi de Coulomb; loi de Gauss.  
**Potentiel et énergie électriques** : potentiel; énergie; capacité et condensateurs; diélectriques.  
**Conduction électrique** : courants; résistance et résisteurs; loi d'Ohm; puissance électrique.  
**Magnétisme** : force et champ magnétique; loi d'Ampère; loi de Biot-Savart; potentiel vecteur.  
**Electromagnétisme** : force électromotrice; loi de Faraday; inductance; équations de Maxwell.

**Préparation pour:**

Physique générale II

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec démonstration, exercices en salle

**Bibliographie:**

Polycopiés / Course notes

**Objectives:**

Formulation of the principles of classical physics and establishment of the physical phenomena underlying the functioning of mechanical, thermodynamic and electromagnetic systems. Demonstration of experiments evidencing the relevant physical phenomena and illustrating various applications of the theories of classical physics.

**Content:**

**MECHANICS**

**Kinematics**: frames of reference; trajectories; velocity; acceleration; rectilinear and curvilinear motion.  
**Newtonian dynamics**: mass; momentum; forces; Newton's laws; oscillatory motion; angular momentum; motion in central force field; change of referential frames.  
**Work, power and energy**: kinetic, potential and mechanical energy; conservation laws; motion in gravitational field.  
**Dynamics of systems of particles**: center of mass; collisions; angular momentum; kinetic energy of rotation; rigid solids; moment of inertia; tops and gyroscopes.  
**Oscillations**: harmonic, damped and forced oscillations, resonance.

**THERMODYNAMICS**

**Kinetic theory of perfect gases**: pressure; temperature; internal energy; law of perfect gases; Maxwell's velocity distribution.  
**Boltzmann's law**: the exponential atmosphere; principle of equipartition; degrees of freedom.  
**First law**: work and heat; thermodynamic transformations; specific heat.  
**Second law**: entropy; irreversible processes; equivalent formulations of the second law, thermal machines.

**ELECTRICITY AND MAGNETISM**

**Electric fields**: electric charges and fields; Coulomb's law; Gauss's law  
**Electric potential and energy**: potential; energy; capacitance and capacitors; dielectric materials  
**Magnetism**: magnetic forces and fields; Ampere's law; Biot-Savart law; vector potential  
**Electromagnetism**: electromotive force; Farady's law; inductance and inductors; Maxwell's equations

**Prerequisite for:**

General Physics II

**Type of teaching:**

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

URLs	1) <a href="http://lpn.epfl.ch/teaching/index.php">http://lpn.epfl.ch/teaching/index.php</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Physique générale I</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Physique générale II</b>
	<b>General physics II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Kapon Elyahou: PH</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Formuler les principes de la physique classique et moderne, et connaître les phénomènes physiques gouvernant les fonctionnements des systèmes ondulatoires, quantiques et relativistes. Montrer les expériences par lesquelles les phénomènes physiques pertinents sont mis en évidence et illustrer les applications des théories de la physique classique et moderne.

**Contenu:**

**ONDES**

**Mouvement ondulatoire** : équations d'ondes; vitesse de phase; polarisation; transmission; réflexion; réfraction; classification d'ondes (mécaniques; de pression; électromagnétiques).

**Principe de superposition** : ondes stationnaires; modes; battements; paquets d'ondes.

**Interférence et diffraction** : principe d'Huygens; interférence de doubles fentes; diffraction de fente unique ; réseaux de diffraction; interféromètres.

**MECANIQUE QUANTIQUE**

**Dualité particule-onde** : longueur d'onde de De Broglie; quantification de l'énergie; loi de radiation de Planck; photons.

**Mécanique ondulatoire** : opérateurs et observables; équation de Schrödinger; principe d'incertitude; modèle d'atome de Bohr.

**Etats liés** : puits de potentiel; oscillateur harmonique quantique; quantification de l'énergie; effet tunnel.

**Atomes et molécules** : moment cinétique et spin; expérience de Stern-Gerlach; principe d'exclusion de Pauli; règles de sélection, tableau périodique de Mendeleev.

**Solides** : gaz quantiques; statistique quantique; bandes d'énergie; conducteurs; isolants; semiconducteurs.

**RELATIVITE RESTREINTE**

Expérience de Michelson et Morley; principe de relativité d'Einstein; simultanéité revisitée ; dilatation de temps; contraction de longueur; transformations de Lorentz ; barrière de la vitesse de la lumière; dynamique relativiste ; équivalence masse- énergie.

**Prérequis:**

Physique générale I

**Préparation pour:**

Physique générale III

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec démonstration, exercices en salle

**Bibliographie:**

Polycopiés / Course notes

**Objectives:**

Formulation of the principles of classical and modern physics, and establishment of the physical phenomena underlying the functioning of wave, quantum and relativistic systems. Demonstration of experiments evidencing the relevant physical phenomena and illustrating various applications of the theory of classical and modern physics.

**Content:**

**WAVES**

**Wave motion:** Wave equations; phase velocity; polarization; transmission; reflection; refraction; types of waves (mechanical, pressure, electromagnetic).

**Principle of superposition:** Stationary waves; modes; beats; wave packets.

**Interference and diffraction:** Huygens's principle; double slit interference; single slit diffraction; diffraction gratings; interferometers.

**QUANTUM MECHANICS**

**Particle-wave duality:** De Broglie wavelength; quantization of energy; Planck's radiation law; photons.

**Wave mechanics:** Wave functions; Schrödinger's equation; uncertainty principle; Bohr's model of the atom.

**Bound states:** Potential wells; energy quantization; tunneling.

**Atoms and molecules:** Angular momentum and spin; Stern-Gerlach experiment; Pauli's exclusion principle; selection rules, Mendeleev's periodic table.

**Solids:** Quantum statistics; energy bands; conductors; isolators; semiconductors.

**SPECIAL RELATIVITY**

Experiment of Michelson and Morley; Einstein's principle of relativity; simultaneity revisited; dilatation of time; contraction of length; transformations of Lorentz; light speed barrier; relativistic dynamics; energy and mass equivalence.

**Required prior knowledge:**

General Physics I

**Prerequisite for:**

General Physics III

**Type of teaching:**

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

URLs	1) <a href="http://lpn.epfl.ch/teaching">http://lpn.epfl.ch/teaching</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Physique générale II</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Principles of digital communications</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Rimoldi Bixio: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systemes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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

**Prérequis:**

Signal processing for communications et Modèles stochastiques pour les communications

**Préparation pour:**

Advanced digital communications  
 Software-Defined Radio: A Hands-On Course

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Notes de cours

**Objectives:**

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.

**Content:**

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

**Required prior knowledge:**

Signal processing for communications and modèles stochastiques pour les communications

**Prerequisite for:**

Advanced digital communications  
 Software-Defined Radio: A Hands-On Course

**Type of teaching:**

Ex cathedra + exercices

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://ipgwww.epfl.ch">http://ipgwww.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Principles of digital communications</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Probability and statistics</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Goldstein Darlène: MA</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Présenter les notions et méthodes fondamentales des probabilités et quelques méthodes statistiques.

**Contenu:**

Combinatoire élémentaire : Rappel des notions de la théorie des ensembles et des notions de combinatoire.

Notions de probabilités : Distributions de probabilités, indépendance, probabilités conditionnelles.

Suites d'expériences aléatoires : Le schéma de Bernoulli, lois binomiales, géométriques, binomiales négatives et hypergéométriques, théorèmes limites.

Variabes aléatoires discrètes et continues, espérance, variance et covariance, changement des variables, couples de variables aléatoires, variables aléatoires indépendantes.

Variabes aléatoires indépendantes et théorèmes limites : Somme de variables aléatoires indépendantes, lois des grands nombres, théorème central limite, la pratique du théorème central limite.

Inférence bayésienne et la vraisemblance, maximum de vraisemblance, échantillons gaussiens et autres cas élémentaires, intervalles de confiance, tests.

Autres sujets choisis parmi simulation, processus de Poisson, inférence statistique.

**Prérequis:**

Analyse I

**Préparation pour:**

Electrométrie, Théorie du signal, Télécommunications, Information et codage, fiabilités

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en classe

**Bibliographie:**

Matériel pédagogique ; Initiation aux probabilités, S. Ross (recommandé).

**Objectives:**

To present the fundamental concepts and methods of probability theory and statistics.

**Content:**

Elementary Combinatorial Analysis: Review of elements of set theory and counting problems.

Elementary probability: Probability distributions, independent events, conditional probability.

Repeating random experiments: Bernoulli trials, binomial, geometric, negative binomial and hypergeometric probability distributions, limit theorems, random walk.

Random variables: discrete and continuous random variables, expectation, variance and covariance, moment generating function, change of variables technique, joint random variables, independent random variables.

Independent random variables and limit theorems: Sums of independent random variables, laws of large numbers, central limit theorem and applications

Bayesian inference and likelihood, maximum likelihood estimation, gaussian and other elementary examples, confidence intervals, hypothesis testing.

Other topics as time permits, chosen from simulation, Poisson processes, inference.

**Required prior knowledge:**

Analysis I

**Prerequisite for:**

Electrometry, Theory of Signal, Telecommunication, Information and coding, fiability

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Probability and statistics</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Programmation avancée</b>
	<b>Advanced topics in programming</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Odersky Martin: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Comprendre les principes et applications de la programmation déclarative  
 Comprendre des modèles fondamentaux de l'exécution des logiciels  
 Comprendre et utiliser des méthodes fondamentales de la composition des logiciels  
 Comprendre la méta-programmation par la construction interprètes  
 Apprentissage des techniques de programmation avancées.

**Contenu:**

Introduction au langage Scala  
 Expressions et fonctions  
 Classes et objets  
 Evaluation par réécriture  
 Filtrage de motifs  
 Polymorphisme  
 Stratégies de l'évaluation  
 Langages spécifiques de domaine  
 Programmation par contraintes  
 Interprètes des langages  
 Un interprète pour Lisp  
 Un interprète pour Prolog

**Prérequis:**

Introduction à la programmation objet  
 Théorie et pratique de la programmation

**Préparation pour:**

Compiler construction  
 Foundations of Software

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Exercices et projets sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Continue et par écrit a la fin du cours

**Bibliographie:**

Abelson/Sussman : Structure and Interpretation of Computer Programs, MIT Press

**Objectives:**

Understanding of the principles and applications of declarative programming.  
 Understanding of the fundamental models of program execution.  
 Understanding and application of fundamental methods of program composition.  
 Understanding meta-programming through the construction of interpreters.  
 Learning advanced programming techniques.

**Content:**

Introduction to programming in Scala  
 Expressions and functions  
 Classes and objects  
 Evaluation by rewriting  
 Pattern matching  
 Polymorphism  
 Evaluation strategies  
 Domain-specific languages  
 Constraint programming  
 Language interpretation  
 An interpreter for Lisp  
 An interpreter for Prolog

**Required prior knowledge:**

Introduction à la programmation objet  
 Théorie et pratique de la programmation

**Prerequisite for:**

Compiler Construction  
 Foundations of Software

**Type of teaching:**

Ex cathedra. Computer exercises and projects

**Form of examination:**

Continuous and written test at the end of the course

URLs	1) <a href="http://lampwww.epfl.ch/teaching">http://lampwww.epfl.ch/teaching</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Programmation avancée</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Programmation Internet</b>
	<b>Internet programming</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Petitpierre Claude: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Le but de ce cours est d'apprendre à réaliser des applications interactives sur le Web, dans des situations proches de celles rencontrées dans l'industrie.

**Contenu:**

**J2EE**

Cette librairie offre les moyens de construire des applications exécutées sur le Web. Elle permet la gestion de servelettes, d'objets permettant l'accès à des bases de données (session beans, entity beans), de clients, de messages asynchrones, d'accès à distance (RMI), etc.

**Architectures de logiciel réparti**

L'implémentation de systèmes répartis pose un certain nombre de problèmes particuliers pour lesquels des architectures générales utilisables dans différentes situations seront présentées et mises en oeuvre.

**Système de développement**

Le cours est basé sur l'utilisation d'Eclipse, de JBoss et de modules préparés par l'enseignant. Tous ces programmes font partie du domaine public et peuvent être exécutés sur des laptops. Ils sont toutefois utilisés par l'industrie pour réaliser des projets complexes.

**Prérequis:**

Introduction à la programmation objet et Théorie et pratique de la programmation

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + travaux pratiques

**Bibliographie:**

Software engineering, C. Petitpierre, EPFL Press

**Objectives:**

The goal of this lecture is to learn how to realize Web applications in situations close to those encountered in industry.

**Content:**

**J2EE**

This library offers means to build applications executed on the Web. It allows the management of servlets, of object accessing databases (session beans, entity beans), of clients, of asynchronous messages, of remote accesses (RMI), and so on.

**Architectures of distributed software**

The implementation of distributed systems raises a number of particular problems for which general architectures usable in various situations will be presented and realized.

**Development system**

The course is based on the use of Eclipse and JBoss and a module prepared by the teacher. All these programs are public domain and can be executed on laptops. However, they are used in the industry to realize complex projects.

**Required prior knowledge:**

Introduction à la programmation objet et Théorie et pratique de la programmation

**Type of teaching:**

Ex cathedra + practical work

URLs	1) <a href="http://itiwww.epfl.ch/ProgrammationInternet">http://itiwww.epfl.ch/ProgrammationInternet</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Programmation Internet</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Programmation orientée système</b>
	<b>System oriented programming</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Chappelier Jean-Cédric: IN</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

L'objectif de ce cours est de développer une compétence de base en programmation orientée système (langages UNIX Shell, C et Perl) et de familiariser les étudiants avec l'utilisation d'une station de travail sous UNIX.

À l'issue de ce cours, les étudiants devraient être à même :

- d'écrire des programmes avancés en C qui utilisent les arguments de ligne de commande, des pointeurs et des structures, manipulent la mémoire et les fichiers,.... ;
- d'écrire des scripts systèmes simples en Shell (tcsh) et en Perl ;
- d'utiliser les outils systèmes UNIX élémentaires, aussi bien au niveau utilisateur que programmeur.

**Contenu:**

Rappel des éléments de base du fonctionnement d'un système informatique et de l'environnement UNIX.

Initiation à la programmation en C, puis en Shell puis en Perl : variables, expressions, structures de contrôle, fonctions, entrées-sorties, expressions régulières, ...

Approfondissement des spécificités de la programmation système rudimentaire : utilisation de la mémoire (pointeurs), gestion des fichiers et autres entrées/sorties.

Les concepts théoriques introduits lors des cours magistraux seront mis en pratique dans le cadre d'exercices sur machine.

**Prérequis:**

Introduction à la programmation objet + théorie et pratique de la programmation

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur

**Bibliographie:**

Notes de cours ; livre(s) de référence indiqué(s) en début de semestre

**Objectives:**

This course focuses on the basis of system-oriented programming, using C, UNIX Shell and Perl languages. It aims at introducing the basics of using and programming on a UNIX workstation.

At the end of this course, students should be able to:

- write advanced C programs, with command-line arguments, pointers and structures, memory and file handling;
- write Perl and shell scripts (tcsh);
- use the basic tools of a UNIX system, both at the user and programmer level.

**Content:**

Basics of UNIX environment [reminder].

Introduction to C, then shell and then Perl languages: variables, expressions, structures, control, functions, basic IO, regular expressions, ...

Basics of system-oriented programming: memory (pointers), file handling, misc. IO.

Theoretical concepts presented during plenary lectures will be studied further on UNIX workstations during practical sessions.

**Required prior knowledge:**

Programmation basics (1st year course)

**Type of teaching:**

Ex cathedra, practical work on computer

URLs	1) <a href="http://icwww.epfl.ch/~chappeli/prog3/">http://icwww.epfl.ch/~chappeli/prog3/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Programmation orientée système</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Projet en systèmes de communication I</b>
	<b>Project in communication systems I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Profs divers *</b> :	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Former les étudiants à la résolution de problèmes du domaine des systèmes de communication de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

**Contenu:**

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre, selon les directives d'un professeur ou d'un assistant. Sujet de travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet depuis l'adresse :

<http://ssc.epfl.ch>

**Forme du contrôle:**

Rapport écrit et présentation orale

**Remarque:**

L'inscription au projet se fait via IS-Academia. Avant de vous inscrire, vous devez impérativement obtenir l'accord du responsable du projet

**Objectives:**

To form students to resolve on their own communication systems problems. Presentation of the results of their research in a report and oral examination.

**Content:**

Individual research works to perform during the semester under the guidance of a professor or an assistant. The subject will be chosen among the themes proposed by the Communication Systems section, permanently accessible on the web from :

<http://ssc.epfl.ch>

**Form of examination:**

Written report and oral presentation

**Note:**

The registration for the project is done via IS-Academia. Before registering, you must absolutely get the agreement from the person in charge of the project.

<b>URLs</b>	1) <a href="http://ic.epfl.ch/page57245-fr.html">http://ic.epfl.ch/page57245-fr.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Projet en systèmes de communication I</b>	<b>HIV</b>	<b>8</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Projet en systèmes de communication I</b>
	<b>Project in communication systems I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Profs divers *:</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Systemes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systemes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Former les étudiants à la résolution de problèmes du domaine des systèmes de communication de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

**Contenu:**

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre, selon les directives d'un professeur ou d'un assistant. Sujet de travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet depuis l'adresse :

<http://ssc.epfl.ch>

**Forme du contrôle:**

Rapport écrit et présentation orale

**Remarque:**

L'inscription au projet se fait via IS-Academia. Avant de vous inscrire, vous devez impérativement obtenir l'accord du responsable du projet

**Objectives:**

To form students to resolve on their own communication systems problems. Presentation of the results of their research in a report and oral examination.

**Content:**

Individual research works to perform during the semester under the guidance of a professor or an assistant. The subject will be chosen among the themes proposed by the Communication Systems section, permanently accessible on the web from :

<http://ssc.epfl.ch>

**Form of examination:**

Written report and oral presentation

**Note:**

The registration for the project is done via IS-Academia. Before registering, you must absolutely get the agreement from the person in charge of the project.

<b>URLs</b>	1) <a href="http://ic.epfl.ch/page57245-fr.html">http://ic.epfl.ch/page57245-fr.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Projet en systèmes de communication I</b>	<b>ETE</b>	<b>8</b>	<b>Pendant le semestre</b>



Titre / Title	<b>Ressources humaines dans les projets</b>
	<b>Human resources in project management</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Monnin Catherine: MGT</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systemes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Comprendre l'importance du facteur humain dans le management de projet et savoir développer son potentiel humain pour pouvoir valoriser son projet au sein d'un groupe.

**Contenu:**

Gestion des parties prenantes  
 - Le plan de communication  
 - Organisation communautaire  
 - Gestion des conflits  
 Gestion d'équipe et comportement  
 - Communication  
 - Motivation  
 - Leadership  
 - Travail en équipe

**Forme d'enseignement:**

Théorético-pratique

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu

**Mots clés:**

Communication - ressources humaines - motivation - potentiel humain

**Bibliographie:**

Donnée en cours

**Objectives:**

To understand human factor in project management  
 To know how to develop its human potential in group

**Content:**

Communication plan  
 Organization  
 To solve conflicts  
 Behaviour  
 Communication  
 Motivation  
 Leadership  
 Team work

**Type of teaching:**

Theoretical and practical

**Form of examination:**

Continuous assessment

**Keywords:**

Communication - human resources - motivation - human potential

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Ressources humaines dans les projets</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Signal processing for communications</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Urbanke Rüdiger: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Le cours introduit les principes numériques de traitement des signaux. Il étudie les signaux et systèmes en temps discrets qui sont devenus les bases des techniques du traitement des signaux numériques modernes. Il développe les principes derrière la plupart des techniques du traitement de signaux.

**Contenu:**

- 1 Bases de signaux et systèmes en temps discret**
  - Opération sur des signaux en temps discret : décalage temporel, convolution etc.
  - Les systèmes LIT et leurs propriétés
- 2 Transformée de Fourier en temps discret (TFTD)**
  - Propriété des transformées de Fourier
  - Application aux systèmes linéaires
  - Conception de filtres en temps discret
- 3 Transformée en Z**
  - Régions de convergence
  - Propriété de transformée en Z
  - Application aux systèmes linéaires
- 4 Signaux en temps discret et en temps continu**
  - Théorème d'échantillonnage
  - Interpolation
- 5 Transformée discrète de Fourier (TFD)**
  - Convolution circulaire
  - Transformation Fourier (FFT)
- 6 Traitement des signaux multi-cadencés**
  - Echantillonnage vers le haut et vers le bas
  - Transformée de Fourier à court terme
  - Principe d'incertitude
  - Base de bancs de filtre et propriétés
- 7 les signaux et traitements multi-dimensionnels**
  - Représentation de signaux multi-dimensionnels
  - Théorèmes d'échantillonnage
  - Transformation et traitement multi-dimensionnels
- 8 Signaux numériques et quantification**
  - Conversion analogique/numérique et numérique/analogique
  - Suréchantillonnage, effets de précision finie
- 9 Applications pratiques**
  - Communication « multicarrier »
  - Quantification suréchantillonnée
  - Signaux multi-dimensionnels

**Prérequis:**

Circuits et systèmes, cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire

**Préparation pour:**

Advanced digital communication

**Bibliographie:**

Book: Discrete-Time Signal Processing (2nd ed., February 15, 1999), Prentice Hall, by Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, John R. Buck.  
 Course note: Signal Processing for Communications, Paolo Prandoni and Martin Vetterli, LCAV, EPFL and Shuas Diggavi, LICOS, EPFL.

**Objectives:**

The goal of this class is to introduce the students to the principles of digital signal processing. The course studies discrete-time signals and systems which have become the basis for modern digital signal processing. It develops the principles behind most modern signal processing techniques. The tentative course contents are given below.

**Content:**

- 1 Basic discrete-time signals and systems**
  - Operations on discrete-time signals : time-shifting, convolution etc.
  - LTI systems and properties.
- 2 Discrete-time Fourier transforms (DTFT)**
  - Properties of Fourier transforms.
  - Applications to linear systems.
  - Design of discrete-time filters.
- 3 Z-transforms**
  - Regions of convergence.
  - Properties of Z-transforms.
  - Applications to linear systems.
- 4 Continuous-time and discrete-time signals**
  - Sampling theorem.
  - Interpolation.
- 5 Discrete Fourier transform (DFT)**
  - Circular convolution.
  - Fourier Transform (FFT).
- 6 Multi-rate signal processing**
  - Upsampling and downsampling.
  - Short-term Fourier transform.
  - Uncertainty principle.
  - Basics of filterbanks and properties.
- 7 Multi-dimensional signals and processing**
  - Multi-dimensional signal representations.
  - Sampling theorems.
  - Multi-dimensional transforms and properties.
- 8 Digital signals and quantization**
  - Analog-Digital (A/D) and Digital-Analog (D/A) conversion.
  - Oversampling, finite precision effects.
- 9 Practical applications**
  - Multicarrier communications.
  - Oversampled quantization.
  - Multi-dimensional signals.

**Required prior knowledge:**

Circuits and systems, basic probability course, analysis and linear algebra

**Prerequisite for:**

Advanced digital communication

URLs	1) <a href="http://ipgwww.epfl.ch">http://ipgwww.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Signal processing for communications</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Software engineering</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Candea George: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Acquérir une solide connaissance des principes et méthodes pour le développement de logiciels: des techniques, langues, outils, processus et travailler en équipe.

**Contenu:**

Design et raisonnement orienté objet  
Sécurité, fiabilité, performance  
Concurrence  
Collection et analyse des exigences  
Spécifications et documentation  
Testing, validation, vérification  
Réutilisation, patches, mise à jour  
Utilisabilité  
Gestion de code source

**Prérequis:**

Programmation orientée objet

**Forme d'enseignement:**

Lab pratique, mini-projet, ex-cathedra

**Bibliographie:**

To be announced on class web page.

**Objectives:**

Acquire a solid knowledge of the principles and methods for developing software for the real world : techniques, languages, tools, processes, and working in a team.

**Content:**

Object-oriented design and reasoning  
Security, reliability, performance  
Concurrency  
Requirements gathering and analysis  
Specifications and documentation  
Testing, validation, verification  
Reuse, patching, upgrading  
Usability  
Source code management

**Required prior knowledge:**

Object-oriented programming

**Type of teaching:**

Computer lab, mini-project, and ex-cathedra

URLs	1) <a href="http://sweng.epfl.ch/">http://sweng.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Software engineering</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Theoretical computer science</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Henzinger Thomas: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2008-2009, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours est une introduction à la « théorie du calcul ».

En bref, le but de ce cours est de fournir une compréhension mathématiquement précise des possibilités et limites fondamentales des ordinateurs et des logiciels. Nous considérons également les implications pratiques de ces limites.

**Contenu:**

- Introduction aux automates et aux langages formels: automates finis, automates à pile, machines de Turing.
- Introduction à la calculabilité et à la complexité: fonctions récursives, NP-complétude.

**Prérequis:**

Structures discrètes, algorithmique

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec exercices

**Forme du contrôle:**

avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Textbook: Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing

**Objectives:**

This course is an introduction to the "theory of computation".

The goal of this course is to provide a solid and mathematically precise understanding of the fundamental capabilities and limitations of computers and software, as well as their relevance to computer and software engineering practice.

**Content:**

- Introduction to automata and formal languages: finite automata, push-down automata, Turing machines
- Introduction to computability and complexity: recursive functions, NP-completeness

**Required prior knowledge:**

Discrete structures, algorithmics

**Type of teaching:**

Ex cathedra with exercises

**Form of examination:**

with continuous control

URLs	1) <a href="http://mtc.epfl.ch/courses/TCS-2008/">http://mtc.epfl.ch/courses/TCS-2008/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Theoretical computer science</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTEMES DE  
COMMUNICATION**

**Cycle**

**Master**

2008 / 2009



Titre / Title	<b>Advanced algorithms</b>
---------------	----------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Shokrollahi Mohammad Amin: MA</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>B E</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>C E G</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>C E G</b>

**Objectifs:**

Augmenter les connaissances de base de divers aspects d'algorithmes avancés.

**Contenu:**

**Aspects de la théorie de calculs (1)**

- Machines de Turing, NP-complétude

**Algorithmes d'approximation (1,2)**

- Algorithmes d'approximation pour les problèmes NP-durs

**Algorithmes aléatoires et structures de données (3)**

- Algorithmes aléatoires et leurs analyses.

**Algorithmes algébriques et modèles de calculs (4)**

- Manipulation des polynômes, thèmes en théorie de la complexité algébrique

**Autres modèles de calculs (5)**

- Calcul Quantum.

**Prérequis:**

Algorithms, cours de base en algèbre de préférence

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, lectures

**Bibliographie:**

- (1) C.H. Papadimitriou: Computational Complexity, Addison-Wesley
- (2) V. Vazirani : Approximation Algorithms, Springer Verlag
- (3) R. Motwani and P. Raghavan: Randomized Algorithms, Cambridge University Press
- (4) P. BuerGISser, M. Clausen and A. Shokrollahi: Algebraic Complexity Theory, Springer Verlag
- (5) M. Nielsen and I. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press

**Objectives:**

To gain basic familiarity with various aspects of advanced algorithms.

**Content:**

**Aspects of the Theory of Computations (1)**

- Turing machines, NP-completeness.

**Approximation Algorithms (1,2)**

- Approximation algorithms for NP-hard problems

**Randomized Algorithms and Data Structures (3)**

- Randomized algorithms and their analysis.

**Algebraic algorithms and computational models (4)**

- Polynomial manipulation, topics of algebraic complexity theory

**Other models of computation (5)**

- Quantum computing.

**Required prior knowledge:**

Algorithms, basic Algebra course preferably

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture, reading

URLs	1) <a href="http://algo.epfl.ch/index.php?p=courses&amp;l=en">http://algo.epfl.ch/index.php?p=courses&amp;l=en</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced algorithms</b>	<b>ETE</b>	<b>7</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Advanced analysis I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Ruppen Hans-Jörg: CMS</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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 davantage sur les applications que sur les démonstrations complètes.

**Contenu:**

- 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.

**Prérequis:**

Analyse III et IV

**Préparation pour:**

Advanced Analysis II, probabilités, géométrie, équations aux dérivées partielles, calcul des variations

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, avec séances d'exercices

**Forme du contrôle:**

Examen oral

**Bibliographie:**

M. Capinski, E. Kopp : Measure, Integral and probability, Springer.

**Objectives:**

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.

**Content:**

- Rings and algebras of sets.
- Measures, measure of Lebesgue.
- Measurable mappings.
- Integration.
- Convergence theorems.
- Space  $L_p$ .
- Fourier transform.

**Required prior knowledge:**

Analysis III and IV

**Prerequisite for:**

Advanced Analysis II, Probabilities, Geometry, Partial differential Equations, Variations calculus

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture with exercises

**Form of examination:**

Oral exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced analysis I</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>



Titre / Title	<b>Advanced analysis II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Ruppen Hans-Jörg: CMS</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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 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.

**Contenu:**

- Espaces vectoriels normés
- Espaces de Banach et de Hilbert
- Fonctionnelles linéaires et opérateurs linéaires
- Convergence faible
- Opérateurs compacts
- Opérateurs auto-adjoints
- Transformée de Fourier
- Distributions et leur transformées de Fourier

**Prérequis:**

Premier cycle

**Préparation pour:**

Diplôme

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Examen oral

**Bibliographie:**

E. Kreyszig, introductory Functional Analysis with Applications, Wiley.  
Y.M. Berezansky, Z.G. Sheftel, G.S. Us : Functional Analysis I, Birkhäuser.

**Objectives:**

**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 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.

**Content:**

- Normed vector spaces
- Banach and Hilbert space
- Linear functionals and linear operators
- Weak convergence
- Compact operators
- Self-adjoints operators
- Fourier transform
- Distributions and their Fourier transforms

**Required prior knowledge:**

1st cycle courses

**Prerequisite for:**

Diploma

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

**Form of examination:**

Oral exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced analysis II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Advanced computer architecture</b>
---------------	---------------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Langue / Language	EN	
<b>ienne Paolo: IN</b>			
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F G</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F G</b>	<b>opt</b>

**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

**Contenu:**

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

**Prérequis:**

Architecture des ordinateurs I et II

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

J.L. Hennessy et D.A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 4th Edition, 2006.

**Objectives:**

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.

**Content:**

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

**Required prior knowledge:**

Architecture des ordinateurs I et II

**Type of teaching:**

Ex cathedra

URLs	1) <a href="http://lapwww.epfl.ch/courses/advcomparch/">http://lapwww.epfl.ch/courses/advcomparch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced computer architecture</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Advanced computer graphics</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Thalmann Daniel: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B opt</b>

**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.

**Contenu:**

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

**Prérequis:**

Computer graphics

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, films, démos

**Forme du contrôle:**

avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Notes de cours

**Objectives:**

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.

**Content:**

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

**Required prior knowledge:**

Computer graphics

**Type of teaching:**

Ex cathedra, films, demonstrations

**Form of examination:**

with continuous control

URLs	1) <a href="http://vrlab.epfl.ch/teaching/teaching_index.html">http://vrlab.epfl.ch/teaching/teaching_index.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced computer graphics</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Advanced computer networks and distributed systems</b>			
Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Kostic Dejan: IN</b>		Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>		<b>B</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>		<b>B</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>		<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>		<b>C</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Internet a changé la façon dont les gens perçoivent les ordinateurs et travaillent. Un des composants clés de beaucoup de services Internet à succès est un système distribué à haute disponibilité et hautes performances, capables de résister à de grosses variations de charge. De plus, alors que la planétarisation des services devient de plus en plus prévalente et croit en importance, il devient nécessaire de comprendre les fondements des systèmes distribués qui permettront de créer les applications du futur. Ce cours de systèmes distribués adopte une approche expérimentale : le cours parlera d'architecture et de performances de systèmes réels. Le titre du cours reflète le flou qui existe autour de la frontière entre réseaux d'ordinateurs et systèmes distribués, puisque souvent on utilise des systèmes distribués pour implémenter des services à large échelle qui ne pouvaient pas simplement être implémentés et déployés au niveau du réseau. Le plan de ce cours est établi à partir de papiers de recherche publiés et récents. Après avoir terminé ce cours, l'étudiant devrait être capable de s'engager dans des études doctorales sur ce sujet. L'évaluation de papiers demandant un esprit critique fera partie de la note. Il y aura un examen de milieu de semestre ainsi qu'un projet de groupe, avec comme but de publier les meilleurs projets dans une des meilleures conférences du domaine (moyennant un peu de travail additionnel).

**Contenu:**

- Vue d'ensemble rapide des aspects réseaux qui ont un impacte sur les systèmes déployés à échelle mondiale.
- Techniques d'implémentation de services réseau à large échelle au niveau des systèmes distribués.
- Amélioration du routage et de la disponibilité de services internet en utilisant des réseaux superposés (overlay networks).
- Diffusion et distribution de contenu multimédia: Réseau de distribution de contenus (CDNs),
- Stockage pair à pair et systèmes de fichiers réseau.
- Création et programmation de réseaux superposés: machines d'état, basés sur des requêtes .
- Performance de systèmes de fichiers distribués et débogage.
- Systèmes distribués émergents.

**Prérequis:**

Bonnes connaissances des concepts et protocoles réseaux, des systèmes d'exploitation, et de la programmation.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et mini-projet

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Objectives:**

The Internet has changed the way people perceive computers, communicate and do business. A key component of many successful Internet applications is a scalable, high-performance, and highly-available distributed system. Moreover, as the planetary-scale services become prevalent and grow in importance, it becomes necessary to understand the distributed systems underpinnings that will enable the future applications. This is a distributed systems course with an experimental systems viewpoint: the course will discuss the architecture and teach the understanding of the performance of real systems. The title of the course reflects the blurring of boundaries between computer networks and distributed systems, as often distributed systems are used to implement large-scale services that could not be implemented and deployed solely at the network level. The syllabus for this research-oriented course is driven by published, current papers. After completing the course, the students should be able to engage in doctoral-level research in this field. Paper evaluations that demand critical reasoning will be a part of the grade. There will be a midterm and a final group project report, with a goal of publishing the best projects in top conferences (with additional work).

**Content:**

- Brief overview of networking aspects that impact planetary-scale systems:
- Techniques for implementing scalable, large-scale network services at the distributed systems level (overlay networks)
- Improving routing and availability of internet services using overlay networks.
- Multimedia Streaming and Content Distribution: Content Distribution Networks (CDNs), overlay trees, overlay meshes.
- Peer-to-Peer storage and wide-area file systems.
- Overlay network creation and programming: state-machine and query-based.
- Distributed systems performance debugging
- Emerging distributed systems

**Required prior knowledge:**

Good knowledge of networking concepts and protocols, operating systems (UNIX environment), and programming

**Type of teaching:**

Ex cathedra and mini-project

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://nsl.epfl.ch/teaching/acnds08/index.htm">http://nsl.epfl.ch/teaching/acnds08/index.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced computer networks and distributed systems</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Advanced cryptography</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Vaudenay Serge: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>G opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>G opt</b>

**Objectifs:**

Devenir familier de thèmes avancés en cryptographie, obtenir un esprit critique sur les outils cryptographiques.

**Contenu:**

**Cryptographie et théorie de l'information :**  
confidentialité parfaite, chiffrement de Vernam, codes d'authentification de Wegman-Carter  
**Cryptographie conventionnelle :**  
développement de procédés de chiffrement par blocs, attaques dédiées, cryptanalyse différentielle et linéaire, générateurs pseudo-aléatoires  
**Théorie algorithmique des nombres :**  
tests de primalité, factorisation, logarithme discret  
**Cryptographie et complexité :**  
cryptographie à clef publique, NP-complétude, sacs-à-dos  
**Validation cryptographique :**  
sécurité des signatures de ElGamal  
**Protocoles cryptographiques :**  
preuves interactives, "zero-knowledge", partage de secret.

**Prérequis:**

Cryptography and security - Algebra for digital communications

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Communication Security : an introduction to cryptography. Serge Vaudenay

**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

**Required prior knowledge:**

Cryptography and security - Algebra for digital communications

**Type of teaching:**

Ex cathedra

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lasecwww.epfl.ch/teaching.shtml">http://lasecwww.epfl.ch/teaching.shtml</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced cryptography</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Advanced databases</b>
---------------	---------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ailamaki Anastasia: IN, Spaccapietra Stefano: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>

**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.

**Contenu:**

- Etude et analyse critique des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) orientés-objets et relationnels-objet, et de leurs langages. Application pratique sur le système Oracle.
- Optimisation de bases de données.
- 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.
- Bases de données sur WEB
- Bases de données et XML
- Bases de données et ontologies
- Systèmes d'information à références spatiales et temporelles.
- Mobilité et Services Géo-référencés
- Entrepôts de données. Fouille de données.

**Prérequis:**

Bases de données

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra; exercices en classe; projets.

**Remarque:**

URL du cours : Updates to the programme and all course material are posted on this web page.

**Bibliographie:**

Database Systems - The Complete Book, H.Garcia-Molina, J.D.Ullman, J.Widom, Prentice Hall, 2002  
 The Object Data Standard: ODMG 3.0 (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems), by Rick Catell (Editor), 2000  
 Principles of Distributed Database Systems, M.T.Özsu, P.Valduriez, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1999  
 Handbook On Ontologies, S.Staab, R.Studer (Editors), Springer, 2004  
 Conceptual Modeling for Traditional and Spatio-Temporal Applications - The MADS Approach, C.Parent, S. Spaccapietra, E. Zimányi, Springer, 2006  
 J.Ullman, J.Widom: "A First Course in Database Systems", Prentice Hall Int., 1997  
 R. Elmasri & S. Navathe: " Fundamentals of Database Systems ", Benjamin-Cummings, 3rd edition, 2000.  
 C. Date: " An introduction to database systems " Addison Wesley, vol. 1-2, 7th edition, 2000

**Objectives:**

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.

**Content:**

- Object-oriented & Object-relational database management systems (DBMSs). Case study: Oracle.
- Database optimization.
- Databases in a distributed environment: distributed databases, federated databases, multidatabases. Case study.
- Database design in cooperative systems: database integration.
- DB and the web
- DB & XML
- DB & Ontologies
- Spatio-temporal information systems
- Mobility and Location-Based Services
- Data Warehousing, Data Mining (time permitting).

**Required prior knowledge:**

Bases de données

**Type of teaching:**

Ex cathedra; exercises in class; projects

**Note:**

URL du cours : Updates to the programme and all course material are posted on this web page.

URLs	1) <a href="http://lbdwww.epfl.ch/f/teaching/courses/bda.html">http://lbdwww.epfl.ch/f/teaching/courses/bda.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced databases</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Advanced digital communications</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Abbé Emmanuel: SC, Rimoldi Bixio: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>obl</b>

**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:**

**Le cours couvrira une sélection des sujets mentionnés ci-dessous :**

1. Révision
2. Transmission sur des canaux linéaires stationnaires
3. Introduction au "Factor Graph"
4. Communications à utilisateurs multiples
5. Communication sans fils
6. Communication multi-utilisateurs
7. Connexions avec la théorie de l'information

**Prérequis:**

Principles of digital communications

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Objectives:**

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.

**Content:**

**The course will cover a selection of the following topics :**

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. Factor Graph Approach
4. Wireless communication
  - Propagation channel
  - Detection for wireless channels
  - Diversity : time, frequency and space.
5. Multiuser communication
  - Access techniques: CDMA, TDMA, FDMA
  - Direct sequence spread spectrum CDMA
  - Multiuser detection: Optimal and linear multiuser detectors.
6. Connections to information theory
  - Transmission over Linear time invariant channels: Waterfilling
  - Performance of OFDM and decision feedback equalizers.

**Required prior knowledge:**

Principles of digital communications

**Type of teaching:**

Ex cathedra + exercices

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://ipgwww.epfl.ch">http://ipgwww.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced digital communications</b>	<b>HIV</b>	<b>7</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Advanced multiprocessor architectures</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Falsafi Babak: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Increasing levels of integration in semiconductor fabrication processes along with unprecedented levels of power consumption in large-window wide-issue single-core processors is forcing computer architects to organize transistors into multiple processing cores on a single chip. While parallel computers have only held a niche market until now mostly in the server and supercomputer domains, this disruptive shift in architecture will result in parallel architectures becoming mainstream in all products from embedded computers all the way to supercomputers. This course covers the fundamentals of multiprocessor computer architecture -- i.e., computer systems built from individual processing elements while balancing performance, cost, and programmability. The course qualitatively and quantitatively examines multiprocessor design trade-offs. We will study, for example, parallel programming models, multithreaded processors, chip multiprocessors, symmetric multiprocessors, distributed shared memory, and scalable clusters. The goal is to educate the student in the history and future trends of multiprocessor computer architecture.

**Contenu:**

Introduction to multiprocessor systems, parallel programming models including Pthreads, MPI, hardware and software transactional memory, synchronization primitives, memory consistency models, cache coherence, on-chip shared cache architectures, on-chip interconnects, multi-chip interconnects, multi-chip bus-based and general-purpose interconnect-based shared-memory systems, clusters. The course will include weekly readings, discussions, and student reviews and reports on publications (besides the text book) of seminal and recent contributions to the field of computer architecture. Student reviews, class discussions, and an independent research project will account for a significant fraction of the grade. Feedback on performance will be given only upon request by a student. There will be no recitation classes. The course will also include an independent and original research project, in which students study, improve, and evaluate multiprocessor innovations using a software simulation infrastructure. There will be a list of project ideas given out, but students can suggest and work on their own ideas with potentials for advancing the state of the art.

**Prérequis:**

Computer Architecture I & II (Processor Architecture Lab), basic C/C++ systems programming.

**Forme d'enseignement:**

Lectures, homeworks, and a project

**Forme du contrôle:**

A mid-term and a final exam.

**Objectives:**

Increasing levels of integration in semiconductor fabrication processes along with unprecedented levels of power consumption in large-window wide-issue single-core processors is forcing computer architects to organize transistors into multiple processing cores on a single chip. While parallel computers have only held a niche market until now mostly in the server and supercomputer domains, this disruptive shift in architecture will result in parallel architectures becoming mainstream in all products from embedded computers all the way to supercomputers. This course covers the fundamentals of multiprocessor computer architecture -- i.e., computer systems built from individual processing elements while balancing performance, cost, and programmability. The course qualitatively and quantitatively examines multiprocessor design trade-offs. We will study, for example, parallel programming models, multithreaded processors, chip multiprocessors, symmetric multiprocessors, distributed shared memory, and scalable clusters. The goal is to educate the student in the history and future trends of multiprocessor computer architecture.

**Content:**

Introduction to multiprocessor systems, parallel programming models including Pthreads, MPI, hardware and software transactional memory, synchronization primitives, memory consistency models, cache coherence, on-chip shared cache architectures, on-chip interconnects, multi-chip interconnects, multi-chip bus-based and general-purpose interconnect-based shared-memory systems, clusters. The course will include weekly readings, discussions, and student reviews and reports on publications (besides the text book) of seminal and recent contributions to the field of computer architecture. Student reviews, class discussions, and an independent research project will account for a significant fraction of the grade. Feedback on performance will be given only upon request by a student. There will be no recitation classes. The course will also include an independent and original research project, in which students study, improve, and evaluate multiprocessor innovations using a software simulation infrastructure. There will be a list of project ideas given out, but students can suggest and work on their own ideas with potentials for advancing the state of the art.

**Required prior knowledge:**

Computer Architecture I & II (Processor Architecture Lab), basic C/C++ systems programming.

**Type of teaching:**

Lectures, homeworks, and a project

**Form of examination:**

A mid-term and a final exam.

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced multiprocessor architectures</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>



Titre / Title	<b>Advanced Signal Processing : Wavelets and Applications</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Lu Yue: SC, Vetterli Martin: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A B</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A B</b>

**Objectifs:**

Les techniques développées dans différents domaines (p.ex. ondelettes en mathématiques appliquées, codage sous-bandes en traitement numérique du signal ou méthodes multi-résolutions en vision assistée par ordinateur) se sont regroupées au sein d'une théorie unifiée. Les ondelettes fournissent une alternative intéressante aux méthodes traditionnelles basées sur la transformée de Fourier et la transformée de Fourier à fenêtre, ceci principalement dû à des propriétés d'auto-similarités et à l'existence de bonnes bases orthonormales. Au fondement des méthodes de codage sous-bandes et de l'analyse par ondelettes réside la notion d'approximation successive ou de multi-résolution : un signal peut être vu comme une version "approximative" à laquelle s'ajoute des "détails". Cette notion est intuitive et conduit à d'intéressantes applications.

Ce cours présente un aperçu général des bancs de filtres et de la transformée en ondelettes, leur relation avec le codage sous-bandes ainsi que certaines généralisations. Le point de vue adopté est celui de l'expansion de signaux dans des bases orthogonales et biorthogonales ainsi qu'en utilisant des représentations sur-déterminées (frames). Les propriétés temps-fréquences de ces bases sont étudiées. Des applications possibles de ces méthodes sont également présentées.

**Contenu:**

**Outils.**

Espaces vectoriels. Bases générales. Expansions sur-déterminées. Signaux à domaine discret et continu. Théorème d'échantillonnage. Analyse de Fourier, Traitement du signal multiscalaire. Temps, fréquence, échelle et résolution.

**Représentations de Fourier et en ondelettes.**

Bancs de filtres orthogonaux et biorthogonaux. Séries d'ondelettes. Séries de Fourier localisées. Frames. Transformée d'ondelette continue. Approximation.

**Applications.**

Compression et débruitage d'images. Codage audio. Communications.

**Prérequis:**

Signal processing for communications

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

"The World of Fourier and Wavelets" M. Vetterli, J. Kovacevic et V.K. Goyal

**Objectives:**

In recent years, techniques developed in different fields (e.g. wavelets in applied mathematics, subband coding in digital signal processing or 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 "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 relation to subband coding as well as some generalizations. The point of view is expansion into orthogonal and biorthogonal bases dans overcomplete expansions (frames). The time-frequency properties of such bases are studied. Possible applications are also discussed.

**Content:**

**Tools.**

Vector spaces. General bases. Overcomplete expansions. Continuous and discrete domain signals. Sampling theorem. Fourier analysis. Multi-rate signal processing. Time, frequency, scale and resolution.

**Fourier and Wavelets Representations.**

Orthogonal and biorthogonal filter banks. Wavelet series. Localized Fourier series. Frames. Continuous wavelet transform. Approximation.

**Applications.**

Image compression and denoising. Audio coding. Communications.

**Required prior knowledge:**

Signal processing for communications

**Type of teaching:**

Ex cathedra

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://icavwww.epfl.ch/teaching/">http://icavwww.epfl.ch/teaching/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced Signal Processing : Wavelets and Applications</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Advanced topics in software analysis and verification</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Kuncak Viktor: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>B F opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>F opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>F opt</b>

**Objectifs:**

Introduction à la vérification de logiciel: bases théoriques, algorithmes, outils.

**Objectives:**

The class will introduce foundations, algorithms, and tools for automated analysis and verification of complex properties of software systems.

**Contenu:**

Matières:

- Logic
- Sémantique de programme
- Génération d'état de vérification
- S'avérer automatisé de théorème
- Procédures de décision
- Interprétation abstraite
- Abstraction d'attribut
- Analyse d'indicateur
- Analyse de forme
- Analyse d'Interprocedural
- Construction de graphique d'appel
- Analyse des programmes concourants

**Content:**

Motivation:

Tools for automated analysis and verification of software can improve reliability of software that we use every day. The underlying techniques are also used for compiler optimizations and program understanding. In recent years, new algorithms and combinations of existing techniques have made such tools more effective than in the past. This course will give an overview of basic techniques, as well as the recent advances that made this progress possible.

Topics covered include:

- Logic and program semantics
- Verification condition generation
- Theorem proving and decision procedures
- Syntactic loop invariant inference
- Abstract interpretation and data flow analysis
- Predicate abstraction; shape analysis
- Modular verification
- Interprocedural analysis
- Analysis of object-oriented and concurrent programs
- Dynamic analysis; bug finding; loop unrolling

**Prérequis:**

Theory of Computation, Compiler Construction, and basics of Formal Logic are helpful but not required. If you are not familiar with these topics, please see the instructor.

**Required prior knowledge:**

Theory of Computation, Compiler Construction, and basics of Formal Logic are helpful but not required. If you are not familiar with these topics, please see the instructor.

**Préparation pour:**

Research and application of program analysis, verification, software reliability, and compilers.

**Prerequisite for:**

Research and application of program analysis, verification, software reliability, and compilers.

**Forme d'enseignement:**

The course will include lectures, exercises, paper discussions, mini project presentations, and possibly an invited lectures.

**Type of teaching:**

The course will include lectures, exercises, paper discussions, mini project presentations, and possibly an invited lectures.

**Forme du contrôle:**

Grading will be based on one mini project, weekly homeworks, class participation, and taking lecture notes. Students will participate in homework grading.

**Form of examination:**

Grading will be based on one mini project, weekly homeworks, class participation, and taking lecture notes. Students will participate in homework grading.

URLs	1) <a href="http://lara.epfl.ch">http://lara.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Advanced topics in software analysis and verification</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Algorithms in public-key cryptology</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Lenstra Arjen: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>G</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>G</b>

**Objectifs:**

This course consists of a detailed presentation of the most important computational methods that are used in public key cryptography and cryptanalysis

**Contenu:**

An incomplete list of subjects that may be discussed : modular (and Montgomery) arithmetic, finite field representations, elliptic curves, smoothness, polynomial and integer factorization methods, discrete logarithm methods, primality testing, lattice basis reduction.

**Prérequis:**

Very basic algebra

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Remarque:**

There is no URL for the course other than the following : the weekly homework assignments will be posted on [people.epfl.ch/arjen.lenstra](http://people.epfl.ch/arjen.lenstra)

**Bibliographie:**

Literature and pointers will be given in class

**Objectives:**

This course consists of a detailed presentation of the most important computational methods that are used in public key cryptography and cryptanalysis

**Content:**

An incomplete list of subjects that may be discussed : modular (and Montgomery) arithmetic, finite field representations, elliptic curves, smoothness, polynomial and integer factorization methods, discrete logarithm methods, primality testing, lattice basis reduction.

**Required prior knowledge:**

Very basic algebra

**Type of teaching:**

Ex cathedra

**Note:**

There is no URL for the course other than the following : the weekly homework assignments will be posted on [people.epfl.ch/arjen.lenstra](http://people.epfl.ch/arjen.lenstra)

URLs	1) <a href="http://people.epfl.ch/arjen.lenstra">http://people.epfl.ch/arjen.lenstra</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Algorithms in public-key cryptology</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Applications for convex optimization and linear programming</b>		

Enseignant(s) / Instructor(s)	Langue / Language	EN	
<b>Fragouli Christina: IN</b>			
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours examine les problèmes d'optimisation convexe et de programmation linéaire qui surviennent dans beaucoup d'applications en informatique et communications (algorithmes sur le flux des réseaux, traitement du signal, analyses de données et design de circuits intégrés).  
Le but de ce cours est de pouvoir reconnaître et formuler des problèmes tels que les problèmes d'optimisation convexe et de revoir les méthodes de bases servant à la résolution de ces problèmes.

**Contenu:**

Ensembles et fonctions convexes.  
Reconnaissance des problèmes d'optimisation convexe.  
Conditions d'optimalité et de dualité.  
Programmation linéaire (géométrie de la programmation linéaire, applications dans l'optimisation des réseaux, méthode du simplexe).  
Programmes quadratiques et des moindres carrés.  
Programmation semi-définie.  
Méthodes de points intérieurs.

**Prérequis:**

Algèbre linéaire de base

**Forme d'enseignement:**

Ex-cathedra (en anglais).  
Une heure exercices/semaine. Devoirs.

**Bibliographie:**

Book: Convex Optimization by Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe

**Objectives:**

This class examines convex optimization and linear programming problems that arise in a variety of applications in computer and communication sciences, such as, network flow algorithms, signal processing, data analysis, and integrated circuit design.  
The class goal is to recognize and formulate problems as convex optimization problems, and review the basic methods for solving such problems.

**Content:**

Convex sets and functions.  
Recognizing convex optimization problems.  
Optimality Conditions and Duality.  
Linear Programming (geometry of linear programming, applications in network optimization, the simplex method).  
Least squares and quadratic programs.  
Semidefinite programming.  
Interior point methods.

**Required prior knowledge:**

Basic Linear Algebra

**Type of teaching:**

Ex-cathedra lectures (in English).  
One hour exercises/week. Homeworks.

<b>URLs</b>	1) <a href="http://arni.epfl.ch">http://arni.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Applications for convex optimization and linear programming</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Biologie moléculaire I</b>
	<b>Molecular biology I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Mermod Nicolas: SV		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Sciences et technologies du vivant (2008-2009, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Chimie et génie chimique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>	
<b>UNIL - Sciences forensiques (2008-2009, Semestre automne)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>obl</b>	

**Objectifs:**

L'objectif du cours est de comprendre la structure des gènes et comment l'ADN est répliqué, comment l'expression des gènes est régulée et comment ils sont transmis à la descendance et influencent les propriétés de l'organisme.  
L'objectif des exercices est l'acquisition de techniques d'analyse et de présentation orale d'articles scientifiques.

**Contenu:**

- Propriétés moléculaires des acides nucléiques.
- Mécanismes moléculaires de l'expression des gènes.
- Mécanismes moléculaires de la synthèse des protéines.
- Régulation de l'expression des gènes procaryotes et eucaryotes.
- Mutations et propagation génétique et épigénétique des phénotypes.

**Prérequis:**

Biologie cellulaire I,II

**Préparation pour:**

Biologie moléculaire II, Genetics, Biologie du développement II,III

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathédra et travail personnel

**Forme du contrôle:**

Examen écrit et contrôle continu oral.

**Bibliographie:**

Klug and Cummings, Genetics a Molecular Perspective, Pearson 2003  
Albert et al. Molecular Biology of the Cell, 4th ed., Garland 2002

**Objectives:**

This course illustrates the structure of genes and the molecular mechanisms of DNA transcription and replication. An objective of the course is the understanding of how genes are regulated and transmitted and how they influence the phenotype of organisms.  
Students will exercise reading and oral presentation of scientific articles.

**Content:**

- Molecular properties of nucleic acids.
- Molecular mechanisms of gene expression.
- Molecular mechanisms of protein synthesis.
- Regulation of gene expression in procaryotes and eucaryotes.
- Mutations and genetic/epigenetic propagation of phenotypes.

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Biologie moléculaire I</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Biometrics</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Drygajlo Andrzej: EL</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Ingénierie biomédicale (2008-2009, Semestre automne)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>G opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>G opt</b>
<b>UNIL - Sciences forensiques (2008-2009, Semestre automne)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**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.

**Contenu:**

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

**Prérequis:**

Signal processing for communications

**Préparation pour:**

Projets de semestre, de diplôme, thèses de doctorat

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Complété par des exercices et démonstrations

**Bibliographie:**

R. Bolle, et al. , "Guide to Biometrics", Springer, 2004, et notes polycopiées

**Objectives:**

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.

**Content:**

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

**Required prior knowledge:**

Signal processing for communications

**Type of teaching:**

En anglais, ex cathedra complété par des exercices et démonstrations

URLs	1) <a href="http://idiap.epfl.ch/">http://idiap.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Biometrics</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Business plan for IT services</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Wegmann Alain: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>G</b>	<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (mineur) (2008-2009, Semestre printemps)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>H</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>H</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>H</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Les ingénieurs sont souvent amenés à rechercher un financement pour leurs projets ou à trouver une application pour leur technologie. Dans les technologies de l'information, une difficulté supplémentaire apparaît ; le projet correspond, en général, à un service offert (par exemple, gestion d'un type spécifique d'urgences) plutôt qu'à un produit (par exemple, fabrication et vente d'un baladeur numérique). L'analyse d'un service est considérablement plus difficile que celle faite pour un produit.

Le but du cours est d'apprendre à réaliser un plan commercial pour un service - éventuellement un produit ; le service / produit doit baser sur la technologie informatique (IT). Les étudiants travaillent par groupes sur leurs propres idées ou sur un projet d'une entreprise existante. Ils collectent de l'information, développent leur plan en utilisant des modèles graphiques, et présentent ces modèles. Ils apprennent ainsi à « vendre » leur idée et à développer leur sens critique.

Le cours met l'accent sur le travail hors de la classe. L'essentiel du travail doit se faire hors du cours, dans des rencontres avec les clients potentiels, les partenaires et dans la recherche d'information permettant de rendre concret et crédible le plan réalisé.

**Contenu:**

Dans ce cours, les étudiants doivent :

- (1) imaginer un service qu'ils désirent développer (ou éventuellement un produit),
- (2) identifier le marché correspondant à leur idée, valider leur analyse au moyens d'interviews de clients et de partenaires possibles ; comprendre la dynamique du marché considéré,
- (3) définir les buts qualitatifs et quantitatifs à atteindre pour leur projet,
- (4) valider la viabilité financière de leur projet au moyen d'un modèle financier simple.

Les sujets abordés sont : segmentation, processus de création de valeur, analyse compétitive, analyse SWOT, cartographie des produits/services, analyse du point mort financier.

**Forme d'enseignement:**

Problem-based, English

**Forme du contrôle:**

Rapport + présentation

**Bibliographie:**

Philip Kotler, Kevin Lane Keller, *Marketing Management*, Prentice Hall  
 Philip Kotler, Kevin Lane Keller, Bernard Dubois et Delphine Manceau, *Marketing Management*, Pearson Education (version française)

**Objectives:**

Frequently, engineers have to find the funding for their projects. Some also have to identify an application for their technology. In Information Technology (IT), there is an additional challenge because, in general, the projects develop a service (e.g. management of a specific emergency) rather than a product (e.g. manufacturing and selling a numeric walkman). The analysis of a service is significantly more difficult than the analysis of a product.

The goal of this course is to teach students how to write a business plan for a service - or possibly for a product. The service/product should leverage information technology. The students work in groups on their own ideas or on potential projects for already existing companies. They develop their business plans by collecting information, structuring this information through graphical models and presenting these models. By doing so, they learn to "sell" their plan and they develop their critical sense by analyzing the plans of others.

The course focuses on the work outside of the classroom where the main tasks shall be realized: in meetings with potential customers, partners and in collecting information necessary to make the business plan concrete and credible.

More on: <http://lams.epfl.ch/reference/seam/bpcourse>

**Content:**

In this course, the students have to:

- (1) imagine a service to develop (possibly a product)
- (2) identify the relevant markets, validate their understanding with interviews of target customers and partners; understand the market dynamics,
- (3) define the qualitative and quantitative goals for their project,
- (4) check the financial viability of their project with a simple financial model.

The topics addressed in the course are: segmentation, value creation, competitive analysis, SWOT analysis, roadmap, BET analysis.

**Form of examination:**

Report + presentation

URLs	1) <a href="http://lams.epfl.ch/reference/seam/bpcourse">http://lams.epfl.ch/reference/seam/bpcourse</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Business plan for IT services</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Capteurs en instrumentation médicale</b>
	<b>Sensors in medical instrumentation</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Aminian Kamiar: EL		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A B</b>	<b>opt</b>	
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>	
<b>Ingénierie biomédicale (2008-2009, Semestre printemps)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Microtechnique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B D E</b>	<b>opt</b>	
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>	

**Objectifs:**

Connaître les techniques utilisées pour la détection et la conversion des informations physiologiques en signaux électriques. Maîtriser les outils nécessaires ainsi que les principes à respecter pour conditionner les signaux physiologiques à l'aide des exemples de réalisation existant en instrumentation médicale. Etablir une relation plus efficace avec les partenaires médicaux grâce à une meilleure compréhension des spécificités techniques relevant de l'instrumentation médicale.

**Contenu:**

**1. Mesurandes physiologiques**

Les biopotentiels; la bioimpédance; les signaux mécaniques, acoustiques, thermiques

**2. Bruit en instrumentation médicale**

Source et nature des bruits; réduction du bruit; amplificateurs d'instrumentation pour la mesure des biopotentiels

**3. Mesure des biopotentiels**

Les électrodes; mesure de l'ECG, de l'EMG et de l'EEG

**4. Capteurs résistifs**

Thermistor et ses applications médicales; Jauge de contrainte pour la mesure de la pression sanguine, la force et les accélérations du corps

**5. Capteurs inductifs**

Inductance simple et mutuelle et ses applications médicales.

**6. Capteurs capacitifs**

Mesure du débit respiratoire par gradient de pression

**7. Capteurs piézoélectriques**

Plate-forme de force, accéléromètre, gyromètre pour la mesure des tremblements et des mouvements, transducteurs à ultrason: mesure de pression et débit sanguin

**8. Capteurs optiques**

Photoplethysmographie; oxymétrie pulsée

**9. Exemple d'applications**

**Prérequis:**

Systèmes de mesure ou Capteurs ou Electronique

**Préparation pour:**

Projets de semestre et de master

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, avec exercices

**Forme du contrôle:**

Oral

**Bibliographie:**

Polycopié, Medical Instrumentation : Application and design, JG Webster

**Objectives:**

Knowing the techniques used to detect and convert physiological information's to electrical signals. To be able to control the fundamental principles and methods used for physiological signal conditioning with the help of examples from existing medical instrumentation design. To establish a more efficient communication with the medical and clinical partners thanks to a better understanding of the medical instrumentation.

**Content:**

**1. Physiological Mesurands**

Biopotentials; bioimpedance; mechanical, acoustic and thermal signals

**2. Noise in medical instrumentation**

Source and nature of the noise; noise reduction; instrumentation amplifier for biopotential measurement

**3. Biopotential measurement**

Electrodes; ECG, EMG and EEG measurement

**4. Resistive sensors**

Thermistor and its biomedical applications; strain gage for the measurement of blood pressure; force and accelerations of the body

**5. Inductive sensors**

Simple and mutual inductance and its medical applications

**6. Capacitive sensors**

Respiratory flow measurement by the gradient of pressure

**7. Piezoelectric sensors**

Force platform, accelerometer, angular rate sensor for the measurement of tremors and body movements, ultrasound transducer : measurement of pressure and flow rate

**8. Optical sensors**

Photoplethysmography; pulsed oxymetry

**9. Example of applications**

**Required prior knowledge:**

Measuring systems or Sensors or Electronics

**Prerequisite for:**

Semester project and Master project

**Type of teaching:**

Ex cathedra, with exercises

**Form of examination:**

Oral

URLs	1) <a href="http://lmam.epfl.ch/page17010.html">http://lmam.epfl.ch/page17010.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Capteurs en instrumentation médicale</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Oral</b>



Titre / Title	<b>Cellular biology and biochemistry for engineers</b>
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	Hirling Harald: SV	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A opt</b>
<b>Microtechnique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E obl</b>
<b>Microtechnique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E obl</b>
<b>Science et génie des matériaux (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D opt</b>
<b>Science et génie des matériaux (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D opt</b>

**Objectifs:**

Le but de ce cours est d'offrir aux ingénieurs des connaissances de base en biologie cellulaire et moléculaire. Introduction aux tissus, cellules et molécules formant les systèmes biologiques. De plus, les approches et techniques principales utilisées dans la biologie moderne seront discutées.

**Contenu:**

Mots clé de la matière: caractéristiques des organes, cellules, biomolécules; enzymes; métabolisme; ADN; réplication; expression de gène; clonage; transport membranaire; cycle cellulaire, mitose; communication cellulaire; cellules souches, cellules nerveuses, tissus, organes

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Examen écrit

**Bibliographie:**

"Essential Cell Biology" by Alberts et al., 2nd edition, Garland Science

**Objectives:**

The goal of this course is to teach engineers basic knowledge of Cell Biology and Molecular Biology. A broad overview on tissues, cells and molecules that make up biological systems will be given, including a discussion of the major techniques applied in modern biological research.

**Content:**

Here a few keywords of the course content: Features of organs, cells, biomolecules; Enzymes; Metabolism; DNA, replication; Gene expression, cloning; Membrane transport; Cell cycle, mitosis; Cell communication; Stem cells, nerve cells, tissues, organs

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Cellular biology and biochemistry for engineers</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Écrit</b>

Titre / Title	<b>Color imaging</b>
---------------	----------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Süsstrunk Sabine: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>

**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 d'un canal tridimensionnel. De ce fait, nombre d'algorithmes ne sont pas efficaces pour des tâches complexes, telles que la recherche, le rendu ou la mesure de qualité des images.

Ce cours apprend aux étudiants comment le système visuel humain traite la couleur et la luminance ainsi que ses implications pour résoudre des problèmes de codage et de traitement d'images couleur.

Les étudiants devront aussi réaliser un mini-projet basé dans l'un des domaines d'application.

**Contenu:**

Physique de la formation des images couleurs  
 Vision en couleurs (Physiologie et Psychophysique)  
 Aspect de la colorimétrie et de l'apparence de la couleur Modèles de couleurs et formules de différences de couleurs Codage d'image couleur  
 Gamuts de couleur et leur transformation  
 Détection de la lumière ambiante et invariance des couleurs Rendu d'images couleur  
 Segmentation d'images couleur  
 Métrique et évaluation d'images et vidéo couleur  
 Applications : gestion des couleurs, compression d'images en couleurs, segmentation basée sur la couleur, métrique de qualité vidéo et d'image, caractérisation et calibrage des appareils, reconstructions d'images, segmentation d'images, classification d'images, etc.

**Prérequis:**

Signal processing (pris à l'avance ou parallèlement au cours)

**Forme d'enseignement:**

Ex-Cathedra  
 Mini-projet sur Matlab

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu (mini-projet évalués et midterm)

**Bibliographie:**

Classnotes, reading assignments, and references will be posted on moodle

**Objectives:**

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 one-channel image processing. As a result, many algorithms are not as efficient for complex tasks, such as automatic image retrieval, image rendering, and image quality metrics. This course teaches students to apply the knowledge of how the human visual system processes color and luminance information to solve color image encoding and processing tasks. The students will also implement a mini-project based on one of the application topics.

**Content:**

Physics of color image formation  
 Color vision (Physiology and Psychophysics)  
 Colorimetry and color appearance  
 Color models and color difference formulae  
 Image State Architecture and color encodings  
 Color gamuts and gamut mapping  
 Illuminant detection and color constancy  
 Color image rendering  
 Color image segmentation  
 Color image and video quality metrics and evaluations

Applications : color management, color image compression, color segmentation, video and image quality metrics, device calibration and characterization, image reconstruction, image segmentation, image classification, etc.

**Required prior knowledge:**

Signal Processing (either beforehand or in parallel with the course)

**Type of teaching:**

Ex-Cathedra  
 Mini-project in Matlab

**Form of examination:**

With continuous control (graded mini-project and midterm exam)

URLs	1) <a href="http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=289">http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=289</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Color imaging</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Color reproduction</b>
---------------	---------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Hersch Roger: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>

**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, CIELAB, RGB, YIQ, CMYK, mesures spectrales.

*Interaction entre lumière et papier imprimé*

Éléments de radiométrie, loi de Beer, correction de Saunderson (réflexions multiples) et modèle prédictif de Clapper-Yule.

*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 et Yule-Nielson, engraissement du point imprimé, déduction de paramètres inconnus (optimisation).

*Génération d'images en demi-tons (halftoning)*

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

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 d'enseignement:**

Ex-cathedra, labo sur ordinateur et mini-projet

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu : Laboratoires, Mini-projet & examen oral

**Bibliographie:**

Course & laboratory notes,  
Digital Color Imaging Handbook (ed. G. Sharma), CRC Press, 2003

**Objectives:**

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).

**Content:**

*Color theory:*

Spectral sensibility of the eye, colorimetric equalization, the CIE-XYZ, xyY, CIELAB, RGB, YIQ, CMYK systems.

*Interaction between light and printed paper*

Elements of radiometry, Beer's law, the Saunderson correction (multiple reflections) and the Clapper-Yule spectral reflection prediction model.

*Color devices:* Modellization of scanners, displays and printers, black-white and color printing, density measurements, color separation, device characterization (scanner, display, printer), gamut mapping, color prediction models (Neugebauer, Yule-Nielson), dot gain models, fitting of unknown parameters by optimization techniques.

*Halftoning algorithms*

Clustered-dot dithering, dispersed-dot dithering, super-cells, error diffusion, moiré phenomena between color layers, color halftoning.

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.

**Type of teaching:**

Lecture, laboratories and mini-project

**Form of examination:**

With continuous control : Laboratories, mini-project and oral final exam during the exam session

URLs	1) <a href="http://diwww.epfl.ch/w3lsp/colorCourse/">http://diwww.epfl.ch/w3lsp/colorCourse/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Color reproduction</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Computational linguistics</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Chappelier Jean-Cédric: IN, Rajman Martin: IN</b>		Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>

**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.

**Contenu:**

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. Plusieurs domaines pratiques seront abordés : Ingénierie linguistique, Recherche Documentaire, Text-Mining (extraction automatique de connaissances), Analyse des données textuelles (classification automatique de documents, visualisation de bases de données textuelles).

Certains des cours magistraux pourront être donnés en anglais en fonction de l'auditoire.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra; travaux pratiques sur ordinateur

**Remarque:**

Pour plus d'information sur le cours, voir site web

**Bibliographie:**

Notes de cours

**Objectives:**

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.

**Content:**

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.

Several application domains will be presented: Linguistic engineering, Information Retrieval, Text mining (automated knowledge extraction), Textual Data Analysis (automated document classification, visualization of textual data).

**Type of teaching:**

Ex cathedra; practical work on computer

**Note:**

For further details, see Web site

URLs	1) <a href="http://icwww.epfl.ch/~chappeli/coling/">http://icwww.epfl.ch/~chappeli/coling/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Computational linguistics</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title		<b>Computational molecular biology</b>			
Enseignant(s) / Instructor(s)		<b>Moret Bernard: IN</b>		Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>	
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>	

**Objectifs:**

Parvenir à comprendre les méthodes principales dans l'algorithmique utilisée pour résoudre les problèmes de calcul posés par l'analyse des données biomoléculaires (telles que les séquences ADN/ARN/acides aminés, les spectres de masse de protéines, les génomes entiers, ou les niveaux d'expression des gènes).

**Contenu:**

Nous discuterons les problèmes de séquençage, d'assemblage de séquences, d'alignements multiples de séquences, d'estimation de phylogénies, de comparaisons de génomes entiers, de d'évolution de génomes entiers.

Les trois premiers quarts du cours prendront la forme de leçons et sessions d'exercice, alors que le dernier quart du cours sera consacré aux présentations données (en groupe) par les étudiants au sujet d'articles de recherche et à leur discussion par toute la classe. Nous accentuerons toujours le design et l'analyse des algorithmes, y compris les preuves formelles, et exercerons le design de variantes de ces algorithmes en se servant de méthodes combinatoires et statistiques.

**Prérequis:**

(i) S'intéresser à la fois aux méthodes informatiques et à la biologie moléculaire et l'évolution; et (ii) une très bonne formation dans l'algorithmique ou dans la biologie moléculaire (dans une perspective d'évolution, pas de chimie), avec des connaissances passable dans l'autre domaine.

**Forme d'enseignement:**

L'enseignement et les sessions d'exercice sont uniquement en anglais.

**Remarque:**

La note sera déterminée sur la base des notes obtenues sur les devoirs (d'aucuns individuels, d'autres en groupe), des présentations (en groupe) d'articles de recherche, et de la participation individuelle dans les discussions. Il n'y aura pas d'examen final.

**Objectives:**

To develop an understanding of the main algorithmic approaches used in solving computational problems that arise in the analysis of biomolecular data (such as DNA/RNA/amino acid sequences, mass spectra of proteins, whole genomes, or gene expression levels).

**Content:**

Specific problems to be covered include sequencing and assembly, multiple sequence alignment, phylogenetic reconstruction, and whole-genome comparisons and evolution. Three quarters of the course is lectures, with graded homework assignments, while the last quarter is devoted to presentations and discussions of current research papers by student teams.

The emphasis throughout is on algorithmic design and analysis, including proofs of correctness and new designs, using both combinatorial and statistical approaches.

**Required prior knowledge:**

(i) an interest in both computational methods and molecular biology and evolution; and (ii) a strong background in one of algorithms or (evolutionary) molecular biology and some reasonable acquaintance with the other.

**Type of teaching:**

Taught entirely in English

**Note:**

Grading: grading will be based on the graded homework assignments (some individual, some in teams), the team presentations, and individual participation in discussions. There will be no final examination.

URLs	1) <a href="http://lcbbl.epfl.ch/compbio08/">http://lcbbl.epfl.ch/compbio08/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Computational molecular biology</b>	<b>ETE</b>	<b>7</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Computer-supported cooperative work</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Dillenbourg Pierre: IN, Jermann Patrick: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>G</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>G</b>	<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (mineur) (2008-2009, Semestre automne)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>H</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>H</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Les objectifs de ce cours sont d'être capable de

- Analyser en quoi les processus de collaboration sont influencés par les caractéristiques du groupware utilisé
- Concevoir et réaliser des expériences avec des utilisateurs afin de mesurer les effets d'un collectif en termes de performance et de pattern d'interactions
- Analyser les données récoltées pendant l'expérience et en extraire des propositions en matière de design d'un collectif.

**Contenu:**

Ce cours porte sur l'aspect "utilisateur" des collecticiels

- Processus formel de coordination (workflow)
- Gestion des connaissances versus portails communautaires
- Espaces de collaboration synchrone: WYSIWIS, mutualisation et persistance
- Qualité de la communication et la collaboration selon la nature des medias (audio/video, richesse du medium, biais d'imitation, ...)
- Résolution collaborative de problèmes (mémoire de groupe, charge cognitive, ...) et théories de la cognition distribuée
- Roomware & ubiquitous computing
- Méthodes pour les études empiriques et méthodes d'analyse de données

**Forme d'enseignement:**

Research project + lectures

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., and Beale, R. (1998) **Chapter 13: Groupware. In Human Computer Interaction, 2nd Edition.** 463-508, Prentice Hall.

**Objectives:**

The goal of this course is that students become able:

- To analyze how collaborative processes are influenced by specific groupware features
- To design and run an empirical study that measures the effects of groupware on group performance and interaction patterns.
- To analyse collected data and to make recommendations for groupware design

**Content:**

This course is about the user side of groupware

- Formal coordination process (workflows)
- Knowledge management versus communities of practice
- Synchronous workspaces: WYSIWIS, awareness and persistence
- Quality of communication and collaboration with different media (audio/video conferencing, medium richness, imitation bias, etc)
- Joint problem solving, group memory, cognitive load and distributed cognition theories
- Roomware & ubiquitous computing
- Methods for empirical studies with use and data analysis

**Type of teaching:**

Research project + lectures

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=3">http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=3</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Computer-supported cooperative work</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Computer vision</b>
---------------	------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Fua Pascal: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B opt</b>

**Objectifs:**

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

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

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

**Contenu:**

**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 d'enseignement:**

Ex cathedra, films et exercices sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**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

**Objectives:**

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.

**Content:**

**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

**Type of teaching:**

Ex cathedra, films and exercises on computer

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lcavwww.epfl.ch/teaching/index.html">http://lcavwww.epfl.ch/teaching/index.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Computer vision</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Cryptography and security</b>
---------------	----------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vaudenay Serge: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>E G</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>E G</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A C E G H</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A C E G H</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Introduire les bases de la cryptographie:

- identifier les problèmes de sécurité
- identifier les primitives cryptographiques
- comprendre comment les utiliser
- comprendre comment les mettre en œuvre
- assimiler les notions nécessaires pour comprendre leur fonctionnement

**Contenu:**

1. Préhistoire de la cryptographie. Confidentialité de Shannon.
2. Théorie des nombres appliquée à la cryptographie.
3. Cryptozoologie: chiffrement symétrique, hachage, authentification de message, chiffrement à clef publique, signature, établissement de clef.
4. Notions d'analyse cryptographique: recherche exhaustive, paradoxe des anniversaires, complexité algorithmique.
5. Sécurité des communications.
6. Etablissement de la confiance. Infrastructure à clef publique, chiffrement fondé sur l'identité.
7. Protection de la sphère privée. Technologie RFID.
8. Etudes de cas: communications sans fils (téléphonie, WiFi, Bluetooth, W-USB), passeport biométrique, transactions sécurisées sur Internet (SSL, SSH, PGP).

**Préparation pour:**

Advanced cryptography

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu (QCM réguliers et examen partiel)

**Remarque:**

Obligatoire pour la spécialisation "Information and communication security"

**Bibliographie:**

- A Classical Introduction to Cryptography : Applications for Communications Security, Serge Vaudenay, Springer 2005;
- A Classical Introduction to Cryptography : Exercise Book, Thomas Baignères, Pascal Junod, Lu Yi, Jean Monnerat and Serge Vaudenay, Springer 2005.

**Objectives:**

Introduce basic cryptography:

- identify security issues
- identify cryptographic primitives
- understand how to use them
- understand how they can be implemented
- assimilate necessary notions to understand how they operate

**Content:**

1. Cryptography prehistory. Shannon secrecy.
2. Applied number theory.
3. Cryptozoology: symmetric encryption, hashing, message authentication, public-key cryptography, signature, key agreement.
4. Elements of cryptanalysis: exhaustive search, birthday paradox, algorithmic complexity.
5. Communication security.
6. Trust establishment. Public-key infrastructure, identity-based cryptography.
7. Privacy. RFID technology.
8. Case studies: wireless communication (telephony, WiFi, Bluetooth, W-USB), biometric passport, secure transactions over the Internet (SSL, SSH, PGP).

**Prerequisite for:**

Advanced cryptography

**Type of teaching:**

Ex cathedra

**Form of examination:**

With continuous control (Frequent survey and midterm exam)

**Note:**

Mandatory for the specialization "Information and communication security"

URLs	1) <a href="http://lasecwww.epfl.ch/teaching.shtml">http://lasecwww.epfl.ch/teaching.shtml</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Cryptography and security</b>	<b>HIV</b>	<b>7</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Design technologies for integrated systems</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	De <b>Micheli Giovanni: IN</b>	Langue / Language	EN	
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Les étudiants étudieront les techniques utilisées pour la conception des circuits et systèmes intégrés en partant d'une description formelle à l'aide de langages de conception hardware et l'optimisation des circuits digitaux en terme de porte logique.

**Contenu:**

La synthèse hardware est effectuée grâce à la transformation d'un langage spécialisé de description hardware en une description de circuits, qui est affinée et optimisée par itérations successives. Ce cours présentera les principales spécificités de la synthèse hardware et les différentes techniques d'optimisation des représentations logiques. Ce cours donne une vision nouvelle et actuelle de la conception de circuits digitaux.

Les travaux pratiques montreront aux étudiants l'utilisation des outils de conception principaux.

Programme

- 1) Langages de modélisation et de spécification
- 2) Synthèse haut niveau et méthodes d'optimisation (planification, liaison, chemin de données et contrôle)
- 3) Représentation et optimisation de fonctions logique combinatoires (problème d'encodage, diagrammes de décision binaire)
- 4) Représentation et optimisation de réseau à couche multiple (méthodes algébriques et booléennes, calcul des ensembles « don't care », vérification et optimisation des temps de propagation)
- 5) Modélisation et optimisation de fonctions séquentielles et de réseaux (retiming)
- 6) Bibliothèques partiellement personnalisées et liaison de bibliothèques.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

Synthesis and Optimization of Digital Circuits by Pr. G. De Micheli

**Objectives:**

Students will learn the techniques used for designing integrated circuits and systems starting from design languages and formalism to the synthesis and optimization of digital circuits in terms of logic gates.

**Content:**

Hardware compilation is the process of transforming specialized hardware description languages into circuit descriptions, which are iteratively refined, detailed and optimized. The course will present the most outstanding features of hardware compilation, as well as the techniques for optimizing logic representations and networks. The course gives a novel, up-to-date view of digital circuit design. Practical sessions will teach students the use of current design tools.

Syllabus

- 1) Modeling languages and specification formalisms;
- 2) High-level synthesis and optimization methods (scheduling, binding, data-path and control synthesis);
- 3) Representation and optimization of combinational logic functions (encoding problems, binary decision diagrams);
- 4) Representation and optimization of multiple-level networks (algebraic and Boolean methods, "don't care" set computation, timing verification and optimization);
- 5) Modeling and optimization of sequential functions and networks (retiming);
- 6) Semicustom libraries and library binding.

**Type of teaching:**

Ex cathedra

URLs	1) <a href="http://si2.epfl.ch/%7Eesusu/LSI/DTIS/index.html">http://si2.epfl.ch/%7Eesusu/LSI/DTIS/index.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Design technologies for integrated systems</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Distributed algorithms</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Guerraoui Rachid: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B E obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B E obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>E obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>E obl</b>

**Objectifs:**

Ce cours étudie les algorithmes informatiques répartis dans lesquels des processus géographiquement distants communiquent par envois de messages. Ces algorithmes sont au coeur de nombreux systèmes de communication. Internet en est le premier exemple, mais on peut aussi citer les applications de réservation de billets de transport, les transactions financières et le contrôle de trafic aérien. L'objectif de ce cours est de présenter les fondements de ces algorithmes et en particulier les techniques permettant de tolérer l'incertitude liée à la répartition.

**Contenu:**

**1. Introduction**

Motivations; Exemples d'applications réparties; Modèle de système réparti avec envoi de messages.

**2. Diffusion fiable d'information**

Diffusion "best-effort"; Diffusion fiable; Diffusion causale; Diffusion uniforme; Diffusion par ordre total.

**3. Consensus**

Algorithmes dans un modèle "fail-stop"; Uniformité; Algorithmes avec un détecteur de fautes non fiable; Résultat d'impossibilité.

**4. Validation atomique**

Systèmes transactionnels; Validation basée sur le consensus; Résultat d'impossibilité.

**5. Groupes dynamiques**

Détection de fautes et gestion de groupes; Synchronisme virtuel.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

Introduction to reliable distributed programming; Rachid Guerraoui (Springer/Verlag)

**Objectives:**

Distributed algorithms are at the heart of most modern applications. These include banking, reservation (air-)traffic control, 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 build distributed algorithms in a rigorous and modular manner.

**Content:**

**1. Introduction**

Motivations; examples of distributed applications; message passing model with message exchange.

**2. Reliable broadcast**

Best-effort broadcast; reliable broadcast; causal broadcast; uniform broadcast, total order broadcast.

**3. Consensus**

Algorithms in a "fail-stop" model; uniform consensus; algorithms with unreliable failure detector; impossibility result.

**4. Atomic commitment**

Transactional systems; consensus-based commit; impossibility result.

**5. Dynamic groups**

Group membership; virtual synchrony.

**Type of teaching:**

Ex cathedra

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Distributed algorithms</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Distributed information systems</b>
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Aberer Karl: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A E G</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A E G</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C D E H</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C D E H</b>

**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 (semistructure 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

**Prérequis:**

Bases de données relationnelles ou Introduction to information systems

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + exercices

**Bibliographie:**

Notes de cours polycopiés

**Objectives:**

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).

**Content:**

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

**Required prior knowledge:**

Bases de données relationnelles or Introduction to information systems

**Type of teaching:**

Ex cathedra + exercices

URLs	1) <a href="http://lsirwww.epfl.ch/students.htm">http://lsirwww.epfl.ch/students.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Distributed information systems</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Dynamical system theory for engineers</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Hasler Martin: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A opt</b>
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D opt</b>

**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. 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 sa stabilité. Il aura des notions de base de la théorie des bifurcations et de la théorie ergodique des systèmes dynamiques

**Contenu:**

**Introduction:**

Dynamique des systèmes linéaires et non linéaires.

**Systèmes Linéaires:**

Solutions; Stabilité; Analyse géométrique; Contrôlabilité et observabilité.

**Systèmes Non Linéaires:**

Solutions ; Stabilité ; Fonctions de Lyapunov, multiplicateurs de Floquet, exposants de Lyapunov. méthodes graphiques pour l'analyse des systèmes à faible dimension; Théorie ergodique; Stabilité structurelle et bifurcations;

**Prérequis:**

Pas de prérequis formel, mais une connaissance de base des systèmes linéaires serait très utile.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et séances d'exercices, démos sur ordinateurs

**Bibliographie:**

M.Hasler :Course notes (do not cover the hole material)  
S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus, 1994

**Objectives:**

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. 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 stability. He will know the basics of bifurcation theory and of the ergodic theory of dynamical systems.

**Content:**

**Introduction:**

Dynamics of linear and non linear systems

**Linear Systems:**

Solutions; Stability; Geometrical analysis; Reachability and observability;

**Nonlinear Systems:**

Solutions; Stability; Lyapunov functions, Floquet multipliers; Lyapunov exponents, Graphical methods for the analysis of low-dimensional systems; Ergodic theory; Structural stability and bifurcations.

**Required prior knowledge:**

No formal requirement, but basic knowledge of linear systems would be very useful.

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercise sessions, demonstrations on computers

URLs	1) <a href="http://moodle.epfl.ch">http://moodle.epfl.ch</a> 2) <a href="http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_dynsys">http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_dynsys</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Dynamical system theory for engineers</b>	<b>HIV</b>	<b>7</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Embedded systems</b>
---------------	-------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Beuchat René: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>D F</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>D F</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours, orienté matériel et interfaçage matériel, présente de façon détaillée les divers constituants d'un système embarqué 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...) et les interfaces programmables. 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 en VHDL pour FPGA. L'étude de microcontrôleurs et leur mise en oeuvre complètent ce cours. Des laboratoires sont associés pour les domaines principaux. Au terme du semestre, l'étudiant doit être capable de concevoir un système embarqué spécialisé basé sur des microcontrôleurs et des systèmes basés sur des FPGA.

**Contenu:**

- Microcontrôleur et interfaces programmables associés
  - Processeurs hardcore/softcore sur FPGA
  - Organisation mémoire little/big endian
  - Bus synchrones et asynchrones, taille de bus dynamique
  - Bus processeur, bus "backplanes"
  - Bus série (USB, 1394, Ethernet)
  - Ecrans LCD, graphiques, caméras CMOS
  - Méthodologie et conception de systèmes embarqués
  - Systèmes embarqués à FPGA, processeurs intégrés
- Laboratoires amenant à la réalisation d'un système embarqué basé sur le module FPGA4u (<http://fpga4u.epfl.ch>).

**Prérequis:**

Introduction aux systèmes informatiques, Electronique, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation (C/C++), VHDL.

**Préparation pour:**

Real-time embedded systems

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Teaching notes and suggested reading material  
Specialized datasheet and norms

**Objectives:**

This course is oriented hardware and interfaces. It presents in details 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 as DRAM, RAMBUS, DDR, etc. FPGA hardcore and softcore embedded processors are described and used in laboratories. Conception methodology of some architecture is put in application with practical works in VHDL on FPGA. Microcontrollers are studied and their used emphasized in the course with the help of laboratories. Laboratories are associated with main topics. At the end of semester, students have to be able to design an embedded system based on microcontroller and FPGA.

**Content:**

- Microcontroller and associated programmable interfaces
  - Hardcore/softcore processors
  - Memory organization, little/big endian
  - Synchronous/asynchronous bus, dynamic bus sizing
  - Processor bus, backplane bus
  - Serial bus (USB, 1394, Ethernet)
  - Basic on graphical screen and CMOS camera
  - Embedded systems conception
  - FPGA embedded processor
- Laboratories provide knowledge to develop an embedded system based on FPGA4u module (<http://fpga4u.epfl.ch>).

**Required prior knowledge:**

Introduction aux systèmes informatiques, Electronic, logic systems, computer architecture, Programming (C/C++), VHDL.

**Prerequisite for:**

Real-time embedded systems

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lapwww.epfl.ch/courses/embsys/">http://lapwww.epfl.ch/courses/embsys/</a> 2) <a href="http://fpga4u.epfl.ch">http://fpga4u.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Embedded systems</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Enterprise and service-oriented architecture</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	Wegmann Alain: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D E G opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (mineur) (2008-2009, Semestre printemps)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E H opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E H opt</b>

**Objectifs:**

Les responsabilités d'une partie des ingénieurs en informatique et en communication changent. Ils sont de plus en plus fréquemment amenés à travailler à l'interface entre l'informatique et le métier. Par exemple, les banques automatisent leurs processus métiers. Pour ce faire, ils engagent des ingénieurs capables de comprendre ces processus et capables de les programmer dans de nouveaux langages tels que BPMN ou BPEL.

Dans ce cours, les étudiants apprennent les connaissances nécessaires pour postuler pour de telles responsabilités. Dans le cours, les étudiants (1) gèrent une entreprise de fabrication, (2) spécifient et obtiennent le financement pour un projet informatique qui vise l'automatisation d'un processus métier, et (3) ils implémentent l'automatisation de ce processus.

Le cours est extrêmement participatif. La théorie n'est expliquée qu'après l'expérience pratique. La participation des étudiants à l'ensemble des classes est essentielle pour comprendre la matière et acquérir l'expérience nécessaire pour avoir le niveau de crédibilité nécessaire pour de telles responsabilités.

**Contenu:**

**(1) Partie métier :** compréhension pratique et théorique des processus de réponse à un appel d'offre, de développement, de planification, de fabrication, de gestion de la qualité et de finance dans une entreprise de fabrication de produits durables;**(2) Partie métier et informatique :** interviews, écriture d'un cahier des charges, identification des vrais problèmes, analyse et conception de la stratégie commerciale, organisationnelle et technique de l'entreprise;**(3) Partie informatique :** implémentation d'un prototype de système informatique au moyen des technologies « web services », « bpmn », et « bpeL ».

Le cours est construit autour d'une simulation d'entreprise, entreprise dont les étudiants sont responsables. L'examen porte, entre autres, sur la compréhension du matériel développé lors de ces simulations. La participation active au cours est essentielle pour une compréhension du sujet.

**Forme d'enseignement:**

Problem-based, English

**Bibliographie:**

Donald C. Gause, Gerald M. Weinberg, *Exploring Requirements : Quality Before Design*, Dorset House, 1989  
 Hugh Beyer, Karen Holtzblatt, *Contextual Design : A Customer-Centered Approach to Systems Design*, Morgan Kaufmann, 1997  
 Jaap Schekkerman; *How to Survive in the Jungle of Enterprise Architecture Frameworks:Creating or Choosing an Enterprise Architecture Framework*, Trafford 2006  
 Michael E. McGrathESOA, *Setting in PACE in Product Development, A Guide to Product and Cycle-time Excellence*, Butterworth-Heinemann, 1996  
 Gerald M. Weinberg, *An Introduction to General System Thinking*, Dorset House, 2001  
 Daniel Durand, *La systèmique*, Presse Universitaires de France - PUF, 2006

**Objectives:**

The responsibilities of some of the engineers in computer science and communication systems are changing. Increasingly, they have to work at the interface between business and IT. For example, banks automate their business process. To do so, they hire engineers capable of understanding the business processes and capable of programming these processes in languages such as BPMN or BPEL.

In this course, the students learn what they need to know to be prepared for jobs with such responsibilities. In the course, the students will (1) manage a manufacturing company, (2) specify and get the funding to develop an IT system to support one of the company's business processes and (3) implement this process automation.

The course requires a very active participation of the students. We teach the theory only after the practical experimentations. The student participation in the experimentation is essential to understand the topics and to gain the experience to be a credible engineer with such responsibilities.

**Content:**

**(1) Business Part:** practical and theoretical understanding of the processes of reply to quotation, development, planning, manufacturing, quality management and finance in a hard goods manufacturing company;**(2) Business / IT Part:** interviews, IT system specification, root cause analysis, analysis and design of the business, organizational and technical strategies of the company;**(3) IT Part:** implementation of an IT system prototype using technologies such as web services, bpmn, and bpeL.

The course is built on the simulation of a real company that the students need to manage. The exam is based, among other things, on the students' understanding of the results of this simulation. The active participation is key to understanding the material taught.

URLs	1) <a href="http://lams.epfl.ch/reference/seam/esoacourse">http://lams.epfl.ch/reference/seam/esoacourse</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Enterprise and service-oriented architecture</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Foundations of image science</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Fua Pascal: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Les cours avancés dans les domaines de la photographie digitale, de la vision par ordinateur et du graphique requièrent la maîtrise d'un certain nombre de techniques mathématiques et de leur implémentation.

Le but de ce cours est de donner aux étudiants cette maîtrise en combinant des cours ex-cathedra avec des travaux pratiques de développement et de prototypage sous JAVA.

**Contenu:**

**Géométrie et radiométrie des images**

- Caméras et géométrie projective
- Géométrie d'une ou plusieurs images
- Sources lumineuses, ombres et ombrage.
- Mesure et échantillonnage de l'intensité lumineuse.
- Couleur et texture

**Filtrage et ses applications**

- Filtres linéaires
- Convolution et séparabilité
- Transformée de Fourier
- Contours et texture

**Optimisation discrète**

- Programmation dynamique et chaînage de contours.
- Optimisation dans les graphes et segmentation.

**Préparation pour:**

Introduction to Computer Vision, Computer Graphics, Color Reproduction

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, films, et exercices sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

D. A. Forsyth, J. Ponce, Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.  
R. Hartley and A. Zisserman, Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2003.

**Objectives:**

Advanced classes in the fields of Digital Photography, Computer Vision, and Computer Graphics require the mastery of a certain number of mathematical techniques and of their actual implementations.

This course aims at supplying this knowledge by combining formal lectures and software development and prototyping exercises under JAVA.

**Content:**

**Image Geometry and Radiometry**

- Cameras and projective geometry
- Geometry of single and multiple images
- Light sources, shadows and shading
- Measuring and sampling light
- Color and Texture

**Image Filtering and its Applications**

- Linear Filters
- Convolution and separability
- Fourier Transform
- Edge and Texture Detection

**Discrete Optimization**

- Dynamic programming and edge linking
- Graph cuts and segmentation

**Prerequisite for:**

Introduction to Computer Vision, Computer Graphics, Color Reproduction

**Type of teaching:**

Ex cathedra, movies, and computer exercises

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://cvlab.epfl.ch/~fua/courses/vision/math/">http://cvlab.epfl.ch/~fua/courses/vision/math/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Foundations of image science</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Hardware systems modeling I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vachoux Alain: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>A</b> <b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>A</b> <b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F</b> <b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F</b> <b>opt</b>
<b>MNIS (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F</b> <b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F</b> <b>opt</b>

**Objectifs:**

- Être capable de créer des modèles VHDL de composants numériques pour la simulation et la synthèse.
- Être 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.

**Contenu:**

**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**

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

**Prérequis:**

Outils informatiques (module VHDL); Systèmes logiques

**Préparation pour:**

Hardware systems modeling II; VLSI design II

**Forme d'enseignement:**

Cours avec exemples et exercices pratiques intégrés

**Forme du contrôle:**

Écrit

**Bibliographie:**

Notes polycopiées, précis de syntaxe VHDL

**Objectives:**

- 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 get a reference library of VHDL models.
- To get a working knowledge of VHDL simulation and synthesis tools.

**Content:**

**Introduction**

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

**Synthesis with VHDL**

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

**Modeling 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.

**Required prior knowledge:**

Computer tools (VHDL Module); Logic systems

**Prerequisite for:**

Hardware systems modeling II; VLSI design II

**Type of teaching:**

Ex cathedra with integrated exercises

**Form of examination:**

Written exam

URLs	1) <a href="http://lsm.epfl.ch/page13591.html">http://lsm.epfl.ch/page13591.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Hardware systems modeling I</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Écrit</b>



Titre / Title	<b>Hardware systems modeling II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Vachoux Alain: EL</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>

**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.

**Contenu:**

**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 structurelle 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.

**Prérequis:**

Outils informatiques (module VHDL)  
Hardware systems modeling I

**Forme d'enseignement:**

Cours avec exemples et exercices pratiques intégrés

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**Bibliographie:**

Notes polycopiées, précis de syntaxe VHDL-AMS

**Objectives:**

- 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 get a reference library of VHDL-AMS models.
- To get a working knowledge of a VHDL-AMS simulation tool.

**Content:**

**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, modeling guidelines). VHDL-AMS model organization. Behavioural and structural VHDL-AMS modeling.

**Modeling of analog components**

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

**Modeling of mixed-signal components**

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

**Required prior knowledge:**

Computer tools (VHDL Module); Hardware systems modeling I

**Type of teaching:**

Ex cathedra with integrated exercises

**Form of examination:**

Written exam

URLs	1) <a href="http://lsm.epfl.ch/page13583.html">http://lsm.epfl.ch/page13583.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Hardware systems modeling II</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Human computer interaction</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Pu Faltings Pearl: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>E G</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>E H</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>E H</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours enseigne les principes de conception de logiciel dans une optique centrée sur l'utilisateur, ainsi que la conception d'interfaces logicielles. Après avoir parcouru quelques principes de bases de l'interaction homme-machine, le cours se focalisera sur les cycles de design orientés sur l'utilisateur : analyse des tâches d'utilisateur, modèles des tâches, conception d'interfaces graphiques, prototypes papier et évaluation. De plus, ce cours introduit plusieurs méthodes d'évaluation qui aident les concepteurs logiciels à découvrir des problèmes d'utilisation dans les logiciels et solutions Internet.

**Contenu:**

**Concepts de base de l'interaction homme-machine**  
Modèles mentaux, résolution de problèmes, apprentissage, mémoire, attention, traitement de l'information, perception et systèmes moteur, dialogues homme-machine et conception de messages d'erreur.  
**Cycles de conception focalisés sur l'utilisateur**  
Analyse des tâches, modèles des tâches, conception d'interfaces graphiques, prototypes papier, évaluation avec des utilisateurs réels  
**Testes d'utilisation**  
Méthodes d'évaluation qualitative  
Méthodes d'inspection  
Méthodes comparatives

**Prérequis:**

Students must have taken Software engineering to qualify for the registration of this course

**Forme d'enseignement:**

Lectures, group projects, design reviews

**Remarque:**

Liaison avec d'autres cours : Software engineering; conceptual design of databases

**Bibliographie:**

Text book: Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction, 2nd edition, by Shart, Rogers, and Preece.

**Objectives:**

This course is a complimentary course to the software engineering course. It teaches students the user-centered approach to software design. After discussing some basic principles on how humans interact with computers, the course focuses on the user-centered design cycle: user task analysis, task models, graphical interface design, paper prototyping, and evaluation. In addition, this course introduces several evaluation methods which help software designers discover usability problems in software systems and web applications.

**Content:**

**Basic concepts of human-computer interaction**  
Mental models, problem solving, learning, memory, attention, information processing, perception and motor systems; human computer dialogs and error message design.  
**User-centered design cycle**  
Task analysis, task models, graphical user interface design, paper prototyping, evaluation with real users  
**Usability testing**  
Heuristic method  
Inspection method  
Comparative method

**Required prior knowledge:**

Students must have taken Software engineering to qualify for the registration of this course

**Type of teaching:**

Lectures, group projects, design reviews

**Note:**

Connection with other course : Software engineering; conceptual design of databases

URLs	1) <a href="http://hci.epfl.ch/teaching/index.php">http://hci.epfl.ch/teaching/index.php</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Human computer interaction</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Image and video processing</b>
---------------	-----------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ebrahimi Touradj: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

À 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**

Élaboration 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'œil. 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

**Prérequis:**

Traitement du signal pour les communications

**Préparation pour:**

Projets de semestre, de master, thèses

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, mini-projets

**Forme du contrôle:**

Oral

**Bibliographie:**

Polycopié du cours traitement d'images et vidéo  
Fundamentals of Digital Image Processing, A. K. Jain

**Objectives:**

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.

**Content:**

**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, subband coding, vector quantization, Advanced methods : multiresolution 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

**Required prior knowledge:**

Signal processing for communication

**Prerequisite for:**

Semester projects , master thesis projects, doctoral thesis

**Type of teaching:**

Ex cathedra, mini-projects

**Form of examination:**

Oral

URLs	1) <a href="http://itswww.epfl.ch/~coursstiv/">http://itswww.epfl.ch/~coursstiv/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Image and video processing</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Image communication</b>
---------------	----------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Frossard Pascal: EL</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours est dédié à l'enseignement des principes de codage et de transmission adaptés aux images ou aux séquences d'images. Plus particulièrement, il décrit l'application des principes de codage de source aux images, en vue d'un stockage ou une transmission efficace. Il couvre aussi les méthodes de distribution de flux vidéo sur Internet et sur réseaux sans fil.

**Contenu:**

**Rappels**

Rappels de théorie de débit-distorsion, quantification, codage différentiel, transformées de Fourier et ondelettes.

**Compression d'image et de séquences d'images**

Compression d'image, codage multi-résolution et par ondelettes, standards de compression d'image, estimation de mouvement, codage vidéo, standards de compression vidéo.

**Multimédia sur réseau de paquets**

Bases de réseaux d'ordinateurs, protocoles de communication multimédia, trafic multimédia et infrastructures des réseaux.

**Transmission d'images**

Transmission de flux vidéo sur Internet, transmission de vidéo sur réseaux wireless, transmission robuste d'images, contrôle de débit, réseaux de distribution de contenu.

**Prérequis:**

Introduction au traitement des signaux, Traitement d'images

**Préparation pour:**

Projets de semestre, projet de master et thèse de doctorat

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec exercices en classe et sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu

**Bibliographie:**

Polycopié distribué au cours.

**Objectives:**

This course is devoted to the principles of image and video coding and communication, and the relative technologies. It emphasizes the source coding principles of image and video, for efficient storage or transmission. It also covers the methods of distribution of video streams over Internet or wireless networks.

**Content:**

**Recall**

Basics of rate-distortion theory, basics of quantization, basics of DPCM, basics of Fourier and wavelets transforms.

**Image and video compression**

Overview of image compression, multiresolution and wavelet coding, still image compression standards, motion estimation, overview of video coding, video compression standards.

**Multimedia Networking**

Basics of networking, multimedia networking protocols, multimedia traffic and network infrastructures.

**Image Communication**

Internet video streaming, wireless video streaming, error resilient image communication, rate control, content distribution networks.

**Required prior knowledge:**

Introduction to signal processing, Image processing

**Prerequisite for:**

Semester projects, master thesis projects and doctoral thesis

**Type of teaching:**

Ex cathedra with exercices in classroom and using computer

**Form of examination:**

Continuous control

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Image communication</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Image processing I</b>
---------------	---------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thiran Jean-Philippe: EL, Unser Michaël: MT		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Microtechnique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>A B C D E</b>	<b>opt</b>	
<b>Microtechnique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>A B C D E</b>	<b>opt</b>	
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>obl</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>obl</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>A C</b>	<b>opt</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>A C</b>	<b>opt</b>	
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>B D</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>B D</b>	<b>opt</b>	

**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. Éléments 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 simples.
- Introduction à l'analyse d'image et à la vision par ordinateur. Segmentation, détection de contours, détection d'objets, comparaison d'images

**Prérequis:**

Signaux et systèmes I, II

**Préparation pour:**

Traitement d'images II + projets

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu (exercices + laboratoires), examen écrit

**Bibliographie:**

Notes polycopiées

**Objectives:**

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.

**Content:**

- 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.

URLs	1) <a href="http://bigwww.epfl.ch/teaching/courses/imageprocessing.html">http://bigwww.epfl.ch/teaching/courses/imageprocessing.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Image processing I</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Image processing II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thiran Jean-Philippe: EL, Unser Michaël: MT		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type	
<b>Microtechnique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>A B C D E</b>	<b>opt</b>	
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>A C</b>	<b>opt</b>	
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>B D</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>B D</b>	<b>opt</b>	

**Objectifs:**

Compréhension et maîtrise des techniques avancées du traitement d'images; imagerie mathématique. 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. Transformée en z. Filtrés 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.
- **Déconvolution.** Filtrage inverse et de Wiener. Formulations matricielles. Méthodes itératives.
- **Méthodes statistiques de classification.** Critères de décision. Classification Bayésienne. Estimation. Apprentissage supervisé. Coalescence.
- **Analyse d'images.** Classification de pixels.

**Prérequis:**

Signaux et Systèmes I et II, Traitement d'images I (ou équivalent)

**Préparation pour:**

Projets de semestre et travail pratique de diplôme

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu

**Bibliographie:**

Notes photocopiées

**Objectives:**

Study of advanced image processing; mathematical imaging. Image processing software development and prototyping in JAVA; application to real-world examples in industrial vision and biomedical imaging.

**Content:**

- **Review of fundamental notions.** Multi-dimensional Fourier transform. Convolution. 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.
- **Deconvolution.** Inverse and Wiener filtering. Matrix formulations. Iterative techniques (ART).
- **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.

URLs	1) <a href="http://bigwww.epfl.ch/teaching/courses/imageprocessing.html">http://bigwww.epfl.ch/teaching/courses/imageprocessing.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Image processing II</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Industrial automation</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Kirmann Hubert: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Génie mécanique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	

**Objectifs:**

Ce cours s'adresse aux informaticiens, électroniciens ou ingénieurs de communication concevant ou appliquant des systèmes d'automatisation, depuis les petits laboratoires jusqu'aux grandes usines. L'Automatisation 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.

**Objectives:**

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.

**Contenu:**

1. Processus et usines, architecture de contrôle-commande
2. Instrumentation, Contrôle et Automates (AP)
3. Réseaux de communication industriels, bus de terrain
4. Protocoles pour dispositifs (HART, MMS) et OPC
5. Interface homme-machine, fonctions SCADA
6. Gestion de production, production par lots (ISA88, 95)
7. Configuration, test et mise en service
8. Temps réel et évaluation des besoins en performances
9. Tolérance aux fautes et sûreté, analyse et calcul

**Content:**

1. Processes and plants, control system architecture
2. Instrumentation, Control and Controllers (PLC)
3. Industrial communication networks, field busses
4. Device access protocols (HART, MMS and OPC)
5. Human-Machine Interface, SCADA functions
6. Manufacturing Execution Systems, Batch (ISA 88, 95)
7. Engineering, Commissioning and Test
8. Real-time response and performance requirement analysis
9. Fault-tolerance and safety, analysis and computation

**Prérequis:**

Réseaux de communication

**Type of teaching:**

Oral, exercises, practical work

**Forme d'enseignement:**

Orale, exercices, travaux pratiques

**Bibliographie:**

Nussbaumer, Informatique Industrielle

URLs	1) <a href="http://lamspeople.epfl.ch/kirmann/">http://lamspeople.epfl.ch/kirmann/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Industrial automation</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Information theory and coding</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Diggavi Suhas: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>

**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.

**Contenu:**

1. Définition mathématique de l'information et étude de ses propriétés.
2. Codage de source : représentation efficace des sources de messages.
3. Canaux de communication et leur capacité.
4. Codage pour une communication fiable dans un canal bruité.
5. Communication à plusieurs utilisateurs : accès multiple et canaux "broadcast".
6. Codage de source à pertes : estimation d'une représentation des sources du message.

**Prérequis:**

Probabilités et Statistiques I et II ou Processus stochastiques pour les communications

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

T. M. Cover et J. A. Thomas, Elements of Information Theory, New York: J. Wiley and Sons, 1991.

**Objectives:**

Introduction to the quantitative study of the transmission of information with emphasis on concepts fundamental to the engineering of reliable and efficient communication systems.

**Content:**

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.
6. Lossy source coding : approximate representation of message sources.

**Required prior knowledge:**

Probabilités et Statistiques I et II ou Processus stochastiques pour les communications

**Type of teaching:**

Ex cathedra + exercises

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lthi.epfl.ch/page5095.html">http://lthi.epfl.ch/page5095.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Information theory and coding</b>	<b>HIV</b>	<b>7</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Intelligent Agents</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Faltings Boi: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>D E G opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>D E G opt</b>
<b>Ingénierie financière (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>E H opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>E H opt</b>

**Objectifs:**

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

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

**Contenu:**

Le cours traite 4 thèmes principaux:

- 1) Agents simples:  
Algorithmes pour des programmes de jeux, agents réactifs, reinforcement learning, modèles logiques d'agents
- 2) Agents rationels:  
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.

**Prérequis:**

Intelligence artificielle

**Forme du contrôle:**

avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Divers papiers techniques en langue anglaise

**Objectives:**

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.

**Content:**

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.

**Required prior knowledge:**

Intelligence artificielle

**Form of examination:**

with continuous control

URLs	1) <a href="http://liawww.epfl.ch/">http://liawww.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Intelligent Agents</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Introduction to electronic structure methods I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Röthlisberger Ursula: CGC, Tavernelli Ivano: CGC	Langue / Language	EN	
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Chimie et génie chimique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Introduction à la théorie et les applications pratiques des méthodes de la structure électronique et des techniques de la modélisation moléculaire.

**Contenu:**

Répétition brève des concepts fondamentaux de la mécanique quantique et des algorithmes numériques utilisés pour les implémentations pratiques. Principes essentiels des méthodes de la structure électronique : HF, MPn, CI, CC, DFT. Résumé des techniques computationnelles pour la modélisation des systèmes moléculaires.

**Prérequis:**

Acquérir les crédits de: "Mathématiques appliquées", "Chimie quantique".

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et projet par ordinateur

**Remarque:**

Enseignement partiel du module Chimie computationnelle

**Bibliographie:**

"Quantum Chemistry", A. Szabo; "Molecular Modelling", A.R. Leach

**Objectives:**

Introduction to the theory and practical application of quantum chemical electronic structure methods and molecular modelling techniques.

**Content:**

Short repetition of the basic concepts of quantum mechanics and the main numerical algorithms used for practical implementations. Basic principles of electronic structure methods: Hartree-Fock, many body perturbation theory, configuration interaction, coupled-cluster theory, density functional theory. Overview of computational molecular modelling techniques.

Application of these techniques in a practical research project.

URLs	1) <a href="http://scgc.epfl.ch/telechargement_cours_chimie.htm">http://scgc.epfl.ch/telechargement_cours_chimie.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Introduction to electronic structure methods I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Introduction to electronic structure methods II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Röthlisberger Ursula: CGC, Tavernelli Ivano: CGC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Chimie et génie chimique (2008-2009, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Introduction à la théorie et les applications pratiques des méthodes de la structure électronique et des techniques de la modélisation moléculaire.

**Contenu:**

Répétition brève des concepts fondamentaux de la mécanique quantique et des algorithmes numériques utilisés pour les implémentations pratiques. Principes essentiels des méthodes de la structure électronique : HF, MPn, CI, CC, DFT. Résumé des techniques computationnelles pour la modélisation des systèmes moléculaires.

**Prérequis:**

Acquérir les crédits de: "Mathématiques appliquées", "Chimie quantique".

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et projet par ordinateur.

**Remarque:**

Enseignement partiel du module Chimie computationnelle

**Bibliographie:**

"Quantum Chemistry", A. Szabo; "Molecular Modelling", A.R. Leach

**Objectives:**

Introduction to the theory and practical application of quantum chemical electronic structure methods and molecular modelling techniques.

**Content:**

Short repetition of the basic concepts of quantum mechanics and the main numerical algorithms used for practical implementations. Basic principles of electronic structure methods: Hartree-Fock, many body perturbation theory, configuration interaction, coupled-cluster theory, density functional theory. Overview of computational molecular modelling techniques. Application of these techniques in a practical research project.

URLs	1) <a href="http://scgc.epfl.ch/telechargement_cours_chimie.htm">http://scgc.epfl.ch/telechargement_cours_chimie.htm</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Introduction to electronic structure methods I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Logique mathématique II</b>
	<b>Mathematical logic II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Duparc Jacques: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours vise en un premier temps à exposer les théorèmes d'incomplétude et d'indécidabilité de Gödel qui mit un terme au programme de Hilbert. En un deuxième temps, il visite la théorie des ensembles comme fondation des mathématiques et introduit aux preuves d'indépendance et aux résultats de consistance relative, pour finalement montrer l'indécidabilité du 1er problème de Hilbert.

**Contenu:**

*Théorèmes de Gödel :*  
Arithmétique de Peano. Fonctions représentables. Arithmétisation de la syntaxe. Théorèmes d'incomplétude et d'indécidabilité.

*Théorie des ensembles :*  
ZFC. Extensionnalité et Compréhension. Relations, fonctions et bon-ordre. Ordinaux. Classe et récurrence transfinie. Cardinaux. Relations bien-fondées, Axiome de Fondation, constructions inductives et hiérarchie de von Neumann. Relativisation, absoluité et théorèmes de réflexion. L'univers **L** des constructibles de Gödel. Axiome du Choix et Hypothèse du Continu dans **L**. Po-sets, filtres et extensions génériques. Forcing. ZFC dans les extensions génériques. Forcing de Cohen. Indépendance de l'Axiome du Choix et de l'Hypothèse du Continu.

**Prérequis:**

Logique I

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices

**Forme du contrôle:**

Ecrit 2 heures

**Bibliographie:**

Voir site web du cours :  
<http://www.hec.unil.ch/logique/enseignement>

**Objectives:**

This course presents Gödel's incompleteness, and undecidability theorems which showed that Hilbert's program could not be carried out. Then it visits Set Theory as foundation of mathematics, and introduces to independence proofs, and relative consistency results, to finally show that Hilbert's first problem is undecidable.

**Content:**

*Gödel's theorems :*  
Peano Arithmetic. Representable functions. Arithmetic of syntax. Incompleteness, and undecidability theorems.

*Set Theory :*  
ZFC. Extensionality and Comprehension. Relations, functions, and well-ordering. Ordinals. Class and transfinite recursion. Cardinals. Well-founded relations, Axiom of foundation, induction, and von Neumann's hierarchy. Relativization, absoluteness, reflection theorems. Gödel's constructible universe **L**. Axiom of Choice, and Continuum Hypothesis inside **L**. Po-sets, filters and generic extensions. Forcing. ZFC in generic extensions. Cohen Forcing. Independence of the Axiom of Choice and the Continuum Hypothesis.

**Required prior knowledge:**

Logic I

**Type of teaching:**

Ex cathedra lectures and exercises

**Form of examination:**

Written 2 hours

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Logique mathématique II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Mathematical modelling of DNA</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Maddocks John: MA	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Mathématiques (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B</b> <b>opt</b>
<b>Mathématiques (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B</b> <b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b> <b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b> <b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b> <b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b> <b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours 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 destinera 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.

**Contenu:**

Voir : [http://lcvmwww.epfl.ch/dna\\_main.html](http://lcvmwww.epfl.ch/dna_main.html)

**Prérequis:**

Premier cycle en math. ou physique (ou avec la permission de l'enseignant)

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, avec exercices en classe

**Forme du contrôle:**

Examen oral

**Bibliographie:**

Distribuée au début du cours.

**Objectives:**

This 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.

**Content:**

See : [http://lcvmwww.epfl.ch/dna\\_main.html](http://lcvmwww.epfl.ch/dna_main.html)

**Required prior knowledge:**

First cycle in mathematics or physics (or with the permission of the teacher)

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture with exercises in the classroom

**Form of examination:**

Oral exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Mathematical modelling of DNA</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Media security</b>
---------------	-----------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Ebrahimi Touradj: EL</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>G</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>G</b>

**Objectifs:**

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.

**Contenu:**

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.

**Prérequis:**

Cryptography and security

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra and exercises

**Forme du contrôle:**

Graded exercises and midterm exam (contrôle continu).  
Written final exam.

**Bibliographie:**

Class notes and references accessible through moodle.

**Objectives:**

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.

**Content:**

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.

The course will be given in English.

**Required prior knowledge:**

Cryptography and security

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises

**Form of examination:**

Oral

URLs	1) <a href="http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=235">http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=235</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Media security</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Microelectronics for systems on chips</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Beuchat René: IN, Piquet Christian: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F</b>	<b>opt</b>	

**Objectifs:**

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

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

**Contenu:**

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

**Prérequis:**

Systèmes Microprocesseurs, Conception de Systèmes numériques

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Objectives:**

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.

**Content:**

- 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

**Required prior knowledge:**

Microprocessor Systems, Digital Logic Design

**Type of teaching:**

Ex cathedra

<b>URLs</b>	1) <a href="http://lapwww.epfl.ch/courses/msoc">http://lapwww.epfl.ch/courses/msoc</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Microelectronics for systems on chips</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Microwaves</b>
---------------	-------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Skrivervik Favre Anja: EL</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

A la fin du cours, l'étudiant aura acquis une connaissance des bases des hyperfréquences (300 MHz - 300 GHz). Il connaîtra les principaux composants passifs et actifs et les principales techniques de mesure. Il sera en mesure de faire face aux principaux problèmes, et pourra réaliser des circuits simples.

**Contenu:**

**Introduction**

Définition des notions de base, applications: radar, télécommunications, satellites, fours microondes, horloges atomiques, effets biologiques.

**Circuits hyperfréquences**

Modèle en signaux, matrice de répartition

**Composants**

Description de composants à 1, 2, 3 et à 4. Dispositifs à ferrites: effet gyromagnétique, isolateurs, circulateurs, modulateurs, commutateurs, limiteurs, insertion de composants. Filtres

**Mesure des composants et du signal**

Principes fondamentaux, réflectométrie, analyseur de réseau vectoriel, affaiblissement et déphasage, techniques de calibrage pour compenser les erreurs, épiluchage. Mesure de la fréquence et de la puissance

**Générateurs et amplificateurs**

Tubes : magnétron, modulation de vitesse, klystron. Semiconducteurs : diodes de Gunn, diodes à avalanche, transistors bipolaires et à effet de champ. Rendement, facteur de glissement.

**Prérequis:**

Electromagnétisme

**Préparation pour:**

Hyperfréquences, Travaux pratiques et projets

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec démonstrations et exercices

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu obligatoire

**Bibliographie:**

Notes de cours et exercices

**Objectives:**

At the end of the course, the student will know the basics of microwaves (300 MHz to 300 GHz). He will know the main passive and active components, as well as the usual measurement techniques. He will be able to face the problems most often encountered and to design simple microwave circuits.

**Content:**

**Introduction**

Definition of the basic notions, applications: radar, communications, satellites, space probes, microwave ovens, atomic clocks, biological effects

**Microwave networks**

S-parameters and scattering matrix

**Microwave circuits**

Description of devices with 1, 2, 3 and 4 ports. Ferrite devices: The gyromagnetic effect, isolators, circulators, switches, limiters, component insertion, filters

**Device and signal measurements**

Basic principles, reflectometry, vector network analyzer, attenuation and phaseshift, TDR. Calibration for error compensation and deembedding. Measurement of frequency and power.

**Generators and amplifiers**

Tubes: Magnetron, klystron. Semiconductors: Gunn and avalanche diodes, bipolar and field effect transistors. Efficiency, pulling factor.

**Required prior knowledge:**

Electromagnetics

**Prerequisite for:**

Microwaves, practical work and projects

**Type of teaching:**

Ex cathedra with demonstrations and exercises

**Form of examination:**

With mandatory continuous control

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Microwaves</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Pendant le semestre</b>



Titre / Title	<b>Middleware</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Garbinato Benoît: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>B E</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours propose une introduction détaillée aux architectures réparties émergentes et aux middleware (logiciels médiateurs) qui les soutiennent, et explique en quoi ces architectures influencent la conception des systèmes d'information actuels.

**Contenu:**

Les architectures réparties et les middleware qui les soutiennent ont évolué à partir des systèmes d'information traditionnels, en suivant plusieurs directions : mobilité et ubiquité, communication pair-à-pair, déploiement sur le Web, etc. Dans ce cours, les étudiants apprendront à concevoir et à déployer de telles architectures à partir d'exemples pratiques. Afin de faciliter la compréhension des concepts théoriques, les étudiants construiront incrémentalement au cours du semestre une application basée sur ces architectures, en utilisant la plate-forme Java.

Ce cours abordera en outre les sujets ci-dessous :

- Architectures web multitier et middleware.
- Composants répartis, séparation des problèmes.
- Communication pair-à-pair, multi-média mobile.
- Réseaux Ad hoc, Internet omniprésent (diffus).

**Prérequis:**

Programmation par objets; Introduction aux systèmes répartis

**Forme d'enseignement:**

Ex-cathedra + exercices et mini-projets sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

*Distributed Systems - Concept and Design, 4th Edition.* G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg. 2005. Addison Wesley.

**Objectives:**

This course offers a comprehensive introduction to emerging distributed architectures and their supporting middleware, and explains how these architectures impact the design of today's information systems.

**Content:**

Distributed architectures and their supporting middleware have evolved from traditional information systems, following several directions : mobility & ubiquity, peer-to-peer communication, web deployment, etc. In this course, students will learn how to design and deploy such architectures on practical examples. To help students better grasp theoretical concepts, they will incrementally build an application based on such architectures, throughout the semester, using the Java platform.

This course will address moreover the subjects listed below :

- Web multitier architectures & middleware.
- Distributed components, separation of concerns.
- Peer-to-peer communication, mobile multi-media.
- Ad hoc networks, pervasive Internet.

**Required prior knowledge:**

Object-oriented programming; Introduction to distributed systems

**Type of teaching:**

Ex-cathedra + computer-based exercises and mini-projects

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://www.hec.unil.ch/dop/Pages/cours/eda">http://www.hec.unil.ch/dop/Pages/cours/eda</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Middleware</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Mobile networks</b>
---------------	------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Hubaux Jean-Pierre: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>E</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A C E G</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A C E G</b>

**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.

**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.

**Prérequis:**

Introduction aux réseaux de communications ou équivalent

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices en salle

**Bibliographie:**

Handouts

**Objectives:**

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.

**Content:**

- 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

**Required prior knowledge:**

"Introduction aux réseaux de communications" or an equivalent Bachelor-level course on the introduction to communication networks

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises in class

URLs	1) <a href="http://icawww.epfl.ch/">http://icawww.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Mobile networks</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Models of biological sensory-motor systems</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ljspeert Auke: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>	
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>	
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>	

**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.

**Contenu:**

**Concepts généraux :** Importance de modèles numériques dans une approche scientifique, introduction aux systèmes dynamiques non-linéaires et aux réseaux de neurones.

**Modèles numériques de systèmes moteurs :** modèles à base de réseaux de neurones du contrôle de la locomotion, génération de rythmes à l'aide de « central pattern generators », réflexes, « force fields », 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 :** traitement visuel dans la rétine, vaguelettes pour traitement d'images, systèmes visuels de la salamandre et du primate, voies du « où » et du « quoi », saccades, mécanismes d'attention, 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.

**Apprentissage par renforcement :** concepts généraux et algorithmes de base, modélisation de l'apprentissage animal

**Projet :** Le cours impliquera également un projet dans lequel les étudiants développeront leurs propres simulations de systèmes sensori-moteurs.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Objectives:**

- (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.

**Content:**

**General concepts:** Importance of numerical models in a scientific approach, introduction to nonlinear dynamical systems and neural network models.

**Numerical models of motor systems :** neural network models of control of locomotion, rhythm generation in central pattern generators, reflexes, force fields, sensory-motor coordination, motor learning, applications to legged and humanoid robots, comparison with traditional control techniques in robotics

**Numerical models of sensory systems :** visual processing in the retina, wavelets for visual processing, salamander and primate visual systems, the « where » and « what » pathways, saccades, attentional mechanisms, applications to machine vision, robotics, and human-computer interaction, comparison with traditional sensory processing algorithms

**Reinforcement learning:** general concepts and algorithms, modeling of biological learning

**Lab project:** The course will also involve a lab project in which students will develop their own numerical simulations of sensory-motor systems.

**Type of teaching:**

Ex cathedra

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://birg.epfl.ch/page59110.html">http://birg.epfl.ch/page59110.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Models of biological sensory-motor systems</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Multimedia documents</b>
---------------	-----------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Vanoirbeek Christine: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>E</b>	<b>opt</b>

**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 multimédia et démontre leur utilité dans le contexte de la recherche d'information

**Contenu:**

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

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

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Objectives:**

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.

**Content:**

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)

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://liithwww.epfl.ch/teaching/docmul/">http://liithwww.epfl.ch/teaching/docmul/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Multimedia documents</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Neural networks and biological modeling</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Gerstner Wulfram: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b> <b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Ingénierie biomédicale (2008-2009, Semestre printemps)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b> <b>opt</b>
<b>Physique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b> <b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b> <b>opt</b>

**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 syst. nerveux.

**Contenu:**

**I. Modèles de neurones isolés**

1. Introduction (cerveau et ordinateur, un premier modèle d'un neurone)
2. Modèles ioniques (modèle de Hodgkin et Huxley)
3. Modèles en 2 dimensions (modèle de Fitzhugh-Nagumo, analyse en espace de phase)

**II. Synapses et la base d'apprentissage**

4. La règle de Hebb (Long-term-potential et formulation math.)
5. La mémoire associative (le modèle de Hopfield, relation au modèle de ferromagnétisme)
6. Apprentissage par renforcement
7. Compléments et définition du miniprojet

**III. Bruit et le code neurone**

8. Bruit et variabilité dans des modèles impulsions (processus ponctuel, distribution d'intervalles)
9. Modèle SRM et codage neuronal (fiabilité de neurones et prédiction du temps de tir)
10. Distribution du potentiel membranaire (équation de Fokker-Planck)
11. Groupes de neurones et codage (activité d'une population, PSTH, reverse correlation)

**IV. Réseaux**

12. Réseaux spatiaux continus
13. Modèles de décision

**Prérequis:**

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique,  
 Pour les étudiants SV, IN, SC: Dynamical systems theory for engineers  
 Pour les étudiants PH: Mécanique analytique

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices, en anglais

**Forme du contrôle:**

Examen écrit, mini-projet

**Bibliographie:**

Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuron Models, Cambridge Univ. Press

**Objectives:**

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. In this course, mathematical models of biological neurons and neural networks are presented and analyzed.

**Content:**

**I. Models of single neurons**

1. Introduction: brain vs computer and a first simple neuron model (integrate-and-fire)
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)

**II. Synaptic changes and learning**

4. Synaptic Plasticity and Long-term potentiation (Hebb rule, mathematical formulation)
5. Network Dynamics and Associative Memory (Hopfield Model, spin analogy)
6. Introduction to Reinforcement learning
7. Compléments and hand-out of miniprojet

**III. Noise and the neural code**

8. Noise and variability of spike trains (point processes, renewal process, interval distribution)
9. Spike Response Models and the neural code revisited (Reliability of neurons, predicting spike times, timing codes)
10. Population dynamics and membrane potential distribution (Fokker-Planck equation)
11. population rate models and coding (PSTH, reverse correlation, population transients)

**IV. Networks :**

12. Spatially structured networks (Continuous field models)
13. Decision making in populations of neurons

**Required prior knowledge:**

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique,  
 For SSV, SIN, SSC students: Dynamical systems theory for engineers  
 For SPh students: Mécanique analytique

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises, in English

**Form of examination:**

Written exam, miniprojet

URLs	1) <a href="http://lcn.epfl.ch/mantra_cours_ph.html">http://lcn.epfl.ch/mantra_cours_ph.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Neural networks and biological modeling</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Optional project in communication systems (Autumn)</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Profs divers *:	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>Proj: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>Proj: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Entrer en contact avec les problèmes et les méthodes de recherche d'un laboratoire de la Faculté I&C ou d'un laboratoire avec des activités de recherche semblables. Résoudre un problème de manière autonome et présenter les résultats oralement et par écrit.

**Contenu:**

Travail de recherche individuel à effectuer pendant le semestre selon les directives d'un professeur ou d'un assistant. Sujet de travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet depuis l'adresse :

<http://ssc.epfl.ch>

**Prérequis:**

Avoir fait le projet de semestre de master obligatoire et avoir obtenu pour ce projet une note suffisante (bloc A, note pour le projet égale ou supérieure à 4).

**Forme d'enseignement:**

Travail individuel et indépendant, supervisé par un professeur ou un assistant.

**Forme du contrôle:**

Présentation orale et rapport écrit

**Remarque:**

L'inscription au projet se fait via IS-Academia. Avant de vous inscrire, vous devez impérativement obtenir l'accord du responsable du projet

**Objectives:**

Familiarize with the research problems and methods of an I&C laboratory, or a laboratory with similar research activities. Solve a problem autonomously and present the results orally and in a written report.

**Content:**

Individual research work to perform during the semester under the guidance of a professor or an assistant. The subject will be chosen among the themes proposed by the Communication Systems section, permanently accessible on the web from :

<http://ssc.epfl.ch>

**Required prior knowledge:**

Having completed the mandatory master semester project and having obtained a sufficient grade for this project (block A, grade for the project equal or superior to 4).

**Type of teaching:**

Individual and independant work, under the guidance of a professor or an assistant.

**Form of examination:**

Oral presentation and written report

**Note:**

The registration for the project is done via IS-Academia. Before registering, you must absolutely get the agreement from the person in charge of the project.

URLs	1) <a href="http://ic.epfl.ch/page57245-fr.html">http://ic.epfl.ch/page57245-fr.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Optional project in communication systems (Autumn)</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Optional project in communication systems (Spring)</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Profs divers *:	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>Proj: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>Proj: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Entrer en contact avec les problèmes et les méthodes de recherches d'un laboratoire de la Faculté I&C ou d'un laboratoire avec des activités de recherche semblables. Résoudre un problème de manière autonome et présenter les résultats oralement et par écrit.

**Contenu:**

Travail de recherche individuel à effectuer pendant le semestre, selon les directives d'un professeur ou d'un assistant. Sujet de travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet depuis l'adresse :

<http://ssc.epfl.ch>

**Prérequis:**

Avoir fait le projet de semestre de master obligatoire, et avoir obtenu pour ce projet une note suffisante (bloc A, note pour le projet égale ou supérieure à 4).

**Forme d'enseignement:**

Travail individuel et indépendant, supervisé par un professeur ou par un assistant.

**Forme du contrôle:**

Présentation orale et rapport écrit

**Objectives:**

Familiarize with the research problems and methods of an I&C laboratory, or a laboratory with similar research activities. Solve a problem autonomously and present the results orally and in a written report.

**Content:**

Individual research work to perform during the semester under the guidance of a professor or an assistant. The subject will be chosen among the themes proposed by the Communication Systems section, permanently accessible on the web from

:  
<http://ssc.epfl.ch>

**Required prior knowledge:**

Having completed the mandatory master semester project and having obtained a sufficient grade for this project (block A, grade for the project equal or superior to 4).

**Type of teaching:**

Individual and independent work, under the guidance of a professor or an assistant.

**Form of examination:**

Oral presentation and written report

<b>URLs</b>	1) <a href="http://ic.epfl.ch/page57245-fr.html">http://ic.epfl.ch/page57245-fr.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Optional project in communication systems (Spring)</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Pattern classification and machine learning</b>
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Gerstner Wulfram: IN, Hasler Martin: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A C</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B D</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B D</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

La classification de données (images, textes, sons) est une tâche qui est à la base de toute 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.

**Contenu:**

**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 flou
- 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 »

**Prérequis:**

Probabilité et statistique I, II ; Analyse I, II, III, et Programmation I

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur, miniprojet

**Forme du contrôle:**

Examen écrit avec miniprojet

**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

**Objectives:**

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 machines) and understand the fundamentals of statistical learning theory.

**Content:**

**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)
- Contrôle de capacité

**Required prior knowledge:**

Probabilité et statistique I, II ; Analyse I, II, III, et Programmation I

**Type of teaching:**

Ex cathedra. Exercises in class and on the computer, miniprojet

**Form of examination:**

Written exam and miniprojet

URLs	1) <a href="http://lcn.epfl.ch/~gerstner/coursClassif.html">http://lcn.epfl.ch/~gerstner/coursClassif.html</a> 2) <a href="http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/Learning/">http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/Learning/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Pattern classification and machine learning</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Performance evaluation</b>
---------------	-------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Le Boudec Jean-Yves: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B D E opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>C E opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>C E opt</b>

**Objectifs:**

L'évaluation de performance est souvent une partie délicate lors de l'évaluation des résultats d'un projet. Il est souvent difficile de répondre à des questions telles que

- Pourquoi dois-je supprimer le début de la simulation et attendre une stabilisation?
- Pourquoi utiliser les moindres carrés pour ajuster un modèle aux résultats de mesure ?
- Je simule un modèle de mobilité mais la vitesse moyenne me semble incompatible avec mes hypothèses. Pourquoi ?
- On me demande des intervalles de confiance. Qu'est-ce ? Comment les obtenir ?

Ces questions, et bien d'autres encore, sont l'objet de ce cours. Vous apprendrez les méthodes et des outils qui s'appliquent à l'évaluation de performance de systèmes informatiques et de communications.

**Contenu:**

**Méthodologie** d'évaluation de performance. La méthode scientifique **Statistiques et modélisation.**

Modélisation stochastique. Comparer des systèmes. Modèles de régression. Analyse factorielle. Prédiction

**TPs**

Package de calcul et de modélisation (matlab). Mesures. Simulation à événements discrets. Analyse des résultats. Simulation parfaite.

**Éléments de théorie de la performance.**

Systèmes à attente. Utilisation et temps d'attente. Lois opérationnelles. Formule de Little. Flux forces. L'importance du point de vue. Calcul de Pal. Patterns. Goulots d'étranglement. Phénomènes de congestion. Paradoxes.

**Mini-projet** proposé par l'étudiant(e).

**Prérequis:**

Premier cours de probabilité + savoir programmer

**Forme d'enseignement:**

Leçons + TPs + mini-projet

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

See web site

**Objectives:**

Performance Evaluation is often the critical part in evaluating the results of a research project. Many of us are familiar with simulations, but it is often difficult to address questions like

- should I eliminate the beginning of the simulation in order to wait until the system stabilizes ?
- I would like to fit an explanatory model to my data, I was told to use least squares for that; is that the right thing to do ? Why ?
- 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 happened?
- the reviewers of my paper complained that I did not provide confidence intervals. What is that ? How do I get them ?

These and other questions are the topic of the Performance Evaluation lecture. You will be able to evaluate the performance of computer and communication systems and master the theoretical foundations of performance evaluation and the corresponding software packages. This is a master level course for master and PhD students.

**Content:**

**Methodology** A Performance Evaluation Methodology. The scientific method. Dijkstra and Occam's principle.

**Statistics and Modeling.**

Stochastic modeling, why and how. Comparing systems using sampled data. Regression models. Factorial analysis. Stochastic load and system models. Self-similarity. Application to traffic models used in the Internet. Load forecasting. The Box-Jenkins method.

**Practicals.**

Using a statistics package (Matlab). Measurements. Discrete event simulation. Stationarity and Steady State. Analysis of simulation results. Perfect Simulations.

**Elements of a Theory of Performance.** Performance of systems with waiting times. Utilization versus waiting times. Operational laws. Little's formula. Forced flows. law. Stochastic modeling revisited. The importance of the viewpoint. Palm calculus. Application to Simulation Performance patterns in complex systems. Bottlenecks. Congestion phenomenon. Performance paradoxes.

**Mini-Project** proposed by student.

**Required prior knowledge:**

A first course in probability + programming

**Type of teaching:**

Lectures + labs + miniproject

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://perfeval.epfl.ch">http://perfeval.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Performance evaluation</b>	<b>ETE</b>	<b>7</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Projet en systèmes de communication II</b>
	<b>Project in communication systems II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Profs divers *:	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Former les étudiants à la résolution de problèmes du domaine des systèmes de communication de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

**Contenu:**

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre, selon les directives d'un professeur ou d'un assistant. Sujet de travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet depuis l'adresse :

<http://ssc.epfl.ch>

**Forme du contrôle:**

Rapport écrit et présentation orale

**Remarque:**

L'inscription au projet se fait via IS-Academia. Avant de vous inscrire, vous devez impérativement obtenir l'accord du responsable du projet.

**Objectives:**

To form students to resolve on their own communication systems problems. Presentation of the results of their research in a report and oral examination.

**Content:**

Individual research works to perform during the semester under the guidance of a professor or an assistant. The subject will be chosen among the themes proposed by the Communication Systems section, permanently accessible on the web from :

<http://ssc.epfl.ch>

**Form of examination:**

Written report and oral presentation

**Note:**

The registration for the project is done via IS-Academia. Before registering, you must absolutely get the agreement from the person in charge of the project.

URLs	1) <a href="http://ic.epfl.ch/page68566.html">http://ic.epfl.ch/page68566.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Projet en systèmes de communication II</b>	<b>HIV</b>	<b>12</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Projet en systèmes de communication II</b>
	<b>Project in communication systems II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Profs divers *:	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Former les étudiants à la résolution de problèmes du domaine des systèmes de communication de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

**Contenu:**

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre, selon les directives d'un professeur ou d'un assistant. Sujet de travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet depuis l'adresse :

<http://ssc.epfl.ch>

**Forme du contrôle:**

Rapport écrit et présentation orale

**Remarque:**

L'inscription au projet se fait via IS-Academia. Avant de vous inscrire, vous devez impérativement obtenir l'accord du responsable du projet.

**Objectives:**

To form students to resolve on their own communication systems problems. Presentation of the results of their research in a report and oral examination.

**Content:**

Individual research works to perform during the semester under the guidance of a professor or an assistant. The subject will be chosen among the themes proposed by the Communication Systems section, permanently accessible on the web from :

<http://ssc.epfl.ch>

**Form of examination:**

Written report and oral presentation

**Note:**

The registration for the project is done via IS-Academia. Before registering, you must absolutely get the agreement from the person in charge of the project.

URLs	1) <a href="http://ic.epfl.ch/page68566.html">http://ic.epfl.ch/page68566.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Projet en systèmes de communication II</b>	<b>ETE</b>	<b>12</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Rayonnement et antennes</b>
	<b>Radiation and antennas</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Mosig Juan Ramon: EL</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Technologies spatiales (2008-2009, Semestre automne)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>obl</b>

**Objectifs:**

À 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 matériels (télé-détection) 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.

**Prérequis:**

Electromagnétisme

**Préparation pour:**

Propagation, Hyperfréquences, CEM

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + démonstrations et exercices

**Forme du contrôle:**

Écrit

**Bibliographie:**

Notes polycopiées, articles techniques  
Livre: Balanis, Stutzman

**Objectives:**

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.

**Content:**

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.

**Required prior knowledge:**

Electromagnetics

**Prerequisite for:**

Propagation, Hyperfrequencies, EMC

**Type of teaching:**

Ex cathedra + demonstrations and exercises

**Form of examination:**

Written exam

URLs	1) <a href="http://itopwww.epfl.ch/LEMA/Enseignement/Section%20d_electricite/Rayonnement%20et%20Antennes/">http://itopwww.epfl.ch/LEMA/Enseignement/Section%20d_electricite/Rayonnement%20et%20Antennes/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Rayonnement et antennes</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Real-time embedded systems</b>
---------------	-----------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Beuchat René: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>D F opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>A opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>F opt</b>

**Objectifs:**

Un système temps réel doit répondre à des contraintes temporelles importantes. Un système embarqué temps réel doit être capable de répondre à des événements avec un temps borné. Lors de ce cours, les éléments déterminants de temps de réponses à des interruptions sont étudiés et testés en laboratoires, comme par exemple l'influence d'une mémoire dynamique, d'une mémoire cache, d'option de compilation. Des mesures de temps de réponses aux interruptions, de commutations de tâches, de primitives de synchronisations sont réalisées sur un système embarqué basé sur une FPGA.

**Contenu:**

Le cours comprend l'étude de modèles de gestion d'un système embarqué par scrutation, par interruptions et à l'aide d'un noyau temps réel et de ses primitives de gestion de tâches et de synchronisations. Des modules interfaces sont réalisés en VHDL pour aider à ces mesures. Un noyau temps réel est étudié et utilisé lors des laboratoires. Un système d'acquisition est réalisé et les données acquises transmises par un serveur web embarqué. Pour assurer le lien entre acquisition temps réel et lecture par le serveur web, un système multiprocesseur est développé et réalisé sur FPGA. Un accélérateur C-> VHDL permet de faciliter l'optimisation de fonctions par matériel sur FPGA. Des outils de développement croisés sont utilisés.

Chaque thème est traité par un cours théorique et un laboratoire associé. L'ensemble des laboratoires est effectué sur des cartes spécialement développées pour ce cours. Un système d'exploitation temps réel est étudié et utilisé avec les laboratoires.

**Prérequis:**

Systèmes embarqués, programmation temps réel, VHDL

**Forme d'enseignement:**

Ex-cathedra, laboratoires dirigés et mini-projet

**Forme du contrôle:**

Control continu, rendu de rapport et présentation orale

**Bibliographie:**

Teaching notes and suggested reading material  
Specialized datasheet and norms

**Objectives:**

A real time system has to accept important temporal constraints. A real time embedded system must be able to react to events with a limited time. During this course, the measures of response time to interruptions are studied and tested in laboratories, such as for example the influence of dynamic memories, of cache memories, of option of compilation. Measurements of response time to the interruptions, task's commutations, primitives of synchronizations are carried out on an embarked system based on a FPGA.

**Content:**

The course includes the study of models of management of an embedded system by polling, interruptions and using a real time kernel and these primitives of tasks management and synchronizations. Specialized programmable interfaces are carried out in VHDL to help with these measurements. A real time kernel is studied and used at the time of the laboratories. A system of acquisition is carried out and the gathered data transmitted by an embedded Web server. To ensure the real time acquisition and reading by the Web server, a multiprocessor system is developed and carried out on FPGA. An Accelerator C to VHDL makes it possible to facilitate the optimization of functions by hardware on FPGA. Cross development tools are used.

Each topic is treated by a theoretical course and an associated laboratory. The laboratories are realized on a FPGA board especially developed for teaching. A real time operating system is studied and used with the laboratories.

**Required prior knowledge:**

Embedded Systems, Real time Programming, VHDL

**Type of teaching:**

Ex cathedra, laboratories and a miniproject

**Form of examination:**

Continuous control with reports and oral presentation

URLs	1) <a href="http://lapwww.epfl.ch/courses/rtembsys/">http://lapwww.epfl.ch/courses/rtembsys/</a> 2) <a href="http://fpga4u.epfl.ch">http://fpga4u.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Real-time embedded systems</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Real-time networks</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Decotignie Jean-Dominique: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>

**Objectifs:**

A l'issue du cours, l'étudiant aura acquis les connaissances principales liées à la problématique et aux solutions apportées pour les communications temps réel dans les systèmes de transport et en contrôle de processus industriels, des systèmes temps réel. L'application de ces techniques au multimédia sera aussi abordée.

**Contenu:**

1. Introduction (Hiérarchie des communications, motivation pour les réseaux, types d'applications)
2. Besoins (délai, gigue, prévisibilité, topologie, coût, etc.)
3. Architecture des systèmes de communication et son influence sur le comportement temporel (modèle OSI, modèles d'interaction, approches architecturales - activation par événements ou temps, interconnexion)
4. Impact de la couche physique (topologie, cuivre, fibre, radio, sécurité intrinsèque, connecteurs)
5. Contrôle de l'accès au milieu et procédures de lien (trafic synchrone et asynchrone)
6. Les autres couches (réseau, transport, application, synchronisation d'horloge, gestion de réseau)
7. Détermination des garanties temporelles (ordonnancement, avec ou sans erreur)
8. Les bus de terrain. Analyse des solutions principales et de la satisfaction des besoins (Profibus, FIB, MVB, CAN, Asi, etc.)
9. Ethernet et le temps réel - problèmes et solutions
10. Les solutions sans fil (802.11, ZigBee, Bluetooth)

**Prérequis:**

Informatique du temps réel, protocoles

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + exposés

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Voir URL du cours / see course URL

**Objectives:**

At the completion of the course, the student will have mastered the main problems and solutions related to communications under real-time constraints in transportation systems and in the control of industrial processes. Applications to multimedia will also be sketched.

**Content:**

1. Introduction (hierarchy in communications, motivation for networks, types of applications)
2. Requirements (delay, jitter, predictability, topology, cost, etc.)
3. Communication systems architecture and its influence on temporal behavior(OSI model, communication models, real-time paradigms : Time-Triggered vs. Event-Triggered, interworking)
4. Physical layer impact (topology, fibers, copper, wireless, intrinsic safety, connectors)
5. Medium Access Control and Logical Link Control (synchronous and asynchronous traffic)
6. Other layers (network, transport, application, clock synchronization, network management)
7. Real-time performance assessment (scheduling, without error, in presence of errors)
8. Fieldbuses and analysis of the main solutions (Profibus, FIP, MVB, CAN, ASI, etc.) and how they fulfill the requirements
9. Ethernet and the many ways to offer real-time performances
10. Wireless solutions (802.11, Zigbee, Bluetooth)

**Required prior knowledge:**

Protocols and real-time system background

**Type of teaching:**

Ex cathedra + student presentations

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#RTNetworks">http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#RTNetworks</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Real-time networks</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Satellite communications systems and networks</b>
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Farserotu John: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A C opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>A C opt</b>
<b>Technologies spatiales (2008-2009, Semestre automne)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Etude des communications par satellite (SATCOM) mobiles et des réseaux IP/ATM.

**Contenu:**

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  
 - Broadband and Satellite UMTS (S-UMTS)  
 - Considérations du coût du système SATCOM  
 Sujets spécifiques de la communication sans fil  
 - High Altitude Platforms (HAPs)  
 - Wireless on-board

**Prérequis:**

Connaissance fondamentale de communications et de réseaux recommandés

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu et exercice à rendre chaque semaine

**Bibliographie:**

J. Farserotu and R. Prasad, *Mobile Satellite over IP/ATM Networks* Artech House, UK, 2001.  
 R. Gagliardi, *Satellite Communications*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, US, 1984

**Objectives:**

Study of mobile satellite communication (SATCOM) systems and IP/ATM satellite networks.

**Content:**

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  
 - Broadband and Satellite UMTS (S-UMTS)  
 - SATCOM system cost considerations  
 Special topics in wireless communication  
 - High Altitude Platforms (HAPs)  
 - Wireless on-board

**Required prior knowledge:**

Basic knowledge of communications and networks recommended

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises in class

**Form of examination:**

With continuous control and exercises to hand in each week

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Satellite communications systems and networks</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Selected topics in distributed computing</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Guerraoui Rachid: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C</b>

**Objectifs:**

Devant l'avènement des architectes multi-processeurs, il devient crucial de maîtriser l'algorithmique de la concurrence. L'objectif de ce cours est d'étudier les fondements de cette algorithmique et en particulier les techniques permettant de concevoir des algorithmes parallèles et robustes.

**Contenu:**

**Modèle**

- Processus et objets
- Sécurité et vivacité

**Implémentation de registres**

- Registres surs, réguliers et atomiques
- Transformations générales et limitées
- Etat global cohérent

**La hiérarchie du consensus**

- L'impossibilité de FLP
- Le numéro de consensus
- La construction universelle

**Les systèmes anonymes**

- Conteurs
- Etat global

**Les mémoires transactionnelles**

- Algorithmes transactionnels
- Opacité et vivacité

**Bibliographie:**

Un support ainsi que les transparents du cours seront disponible à l'URL indiqué ci-dessous

**Objectives:**

With the advent of multi-processor architectures, it became crucial to understand the basics of concurrent computing. The goal of this course is to study the foundations of concurrency and in particular study techniques to devise algorithms that are parallel and robust.

**Content:**

**Model**

- Processes and objects
- Atomicity and wait-Freedom

**Register Implementations**

- Safe, regular and atomic registers
- General and bounded transformations
- Counters and Snapshots

**The consensus hierarchy**

- The FLP impossibility
- The consensus number

**Anonymous systems**

- Anonymous counters
- Anonymous snapshots

**Transactional memory**

- Transactional memory
- Opacity and obstruction-freedom

URLs	1) <a href="http://lpd.epfl.ch/site/education">http://lpd.epfl.ch/site/education</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Selected topics in distributed computing</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Signal processing for audio and acoustics</b>
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	Faller Christof: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

L'objectif du cours est d'introduire la théorie, les méthodes et les bases psychoacoustiques nécessaires pour comprendre de nombreuses techniques utilisées dans les applications audio professionnelles ou à destination des consommateurs. Les techniques vues dans ce cours couvrent l'enregistrement à l'aide de microphones, le son "surround", le mixage et le codage audio.

**Contenu:**

Le cours commence avec les notions d'acoustique et d'audio, ainsi que le traitement du signal pour les applications audio. Il est ensuite montré comment l'analyse de Fourier du champ sonore permet de représenter le champ sonore par une somme d'ondes planes. Cette représentation est ensuite utilisée pour expliquer différentes techniques d'enregistrement et de reproduction sonore. La perception spatiale est étudiée en détails puis utilisée pour expliquer le principe de fonctionnement des enregistrements stéréo et "surround". La transformée de Fourier locale (STFT) est introduite comme un outil de base pour la manipulation de signaux audio : filtrage, retard et modification spectrale. Le cours traite aussi du système de codage "matrix surround", du codage audio et de la formation de faisceaux à l'aide de plusieurs microphones.

**Prérequis:**

Transformée de Fourier, bases de traitement du signal (échantillonnage, filtrage, transformée de Fourier discrète)

**Forme d'enseignement:**

Cours + mini-projet

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

C. Faller, "Signal Processing for Audio and Acoustics" complete lecture notes in book form.  
 J. Blauert, "Spatial Hearing : The Psychophysics of Human Sound Localization", MIT Press, 2001.  
 F. Rumsey, "Spatial Audio", Focal Press, 2001.

**Objectives:**

The objective of the course is to introduce theory, methods, and basic psychoacoustics needed to understand a wide range of techniques used in pro audio and consumer audio, including microphone techniques, surround sound, mixing, and audio coding.

**Content:**

Acoustics and audio is covered and the manipulation and processing of audio signals. It is shown how Fourier analysis of the soundfield yields to the representation of a soundfield with plane waves. These and other acoustic insights are used to explain microphone techniques and reproduction of the soundfield. Spatial hearing is covered in detail and used to motivate stereo and surround mixing and audio playback. The short-time Fourier transform is introduced as a tool for flexible manipulation of audio signals, suchs as filtering, delaying and other spectral modification. Matrix surround, audio coding, and beamforming are also treated.

**Required prior knowledge:**

Fourier transform, signal processing basics (sampling, filtering, discrete Fourier transform).

**Type of teaching:**

Class + mini project

**Form of examination:**

With coninuous control

URLs	1) <a href="http://lcavwww.epfl.ch/teaching/index.html">http://lcavwww.epfl.ch/teaching/index.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Signal processing for audio and acoustics</b>	<b>HIV</b>	<b>5</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Solid-state imaging : Architectures and techniques</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Charbon Edoardo: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>C F</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>C F</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>B F</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>B F</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Les dispositifs d'imagerie électronique ont évolué rapidement dans les dernières années. Récemment, les capteurs d'image optiques sont entrés dans une phase de renaissance due aux nouvelles applications dans l'imagerie biomédicale et de l'environnement. Le cours se focalise sur les architectures et techniques à la base des dispositifs afin de comprendre l'état de l'art et de développer des capteurs performants en silicium. La physique de photodiodes et photogates est décrite dans le cours, ainsi que les techniques de détection conventionnelles et avancées. De nouveaux capteurs à haute précision et à haute vitesse seront étudiés en particulier pour les applications *night vision* et caméras 3D, *computer vision*, biométrie et détecteurs à photon unique. Biocapteurs et imagerie médicale recevront une attention particulière spécialement dans le contexte de détection avec corrélation temporelle. Le cours comprend une partie théorique, des travaux pratiques et un projet final.

**Contenu:**

**Physique de détection (CCD et CMOS APS)**

**Dispositifs CCD (Lecture et transfert d'image):**

architectures, bruit, multi-pixel, multi-exposure, haute vitesse

**CMOS APS (Lecture et transfert d'image) :** architectures, bruit, dynamique, haute vitesse

**Techniques avancées :** gating, TCSPC

**Computer Vision imagers :** embedded edge detection, embedded motion detection, approches event-driven

**Caméras 3D :**stéréoscopie et triangulation, interférométrie, temps-de-vol (modulation / pulsation)

**Systèmes d'imagerie biomédicale :** capteurs TCSPC, FLIM/FRET, FCS, Capteurs pour bioluminescence, In situ sensors

**Systèmes d'imagerie de précision :** photo multiplier Tubes (PMTs), multi/Microchannel Plates (MCPs), diodes a photon unique (SPADs), systèmes de lecture à haute précision

**Prérequis:**

Physique de base et électronique de base

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Examen intermédiaire, projet (rapport, examen orale)

**Bibliographie:**

P. R. Gray, P. J. Hurst, S.H. Lewis, R.G. Meyer, « Design of Analog Integrated Circuits (4th Edition) », Wiley, 2001

**Objectives:**

Electronic imaging is a dynamic and continuously evolving, multi-disciplinary field of research. Solid-state imaging is going through a renaissance propelled by new applications, especially in the life sciences and in medical and environmental monitoring. This course describes architectures and techniques necessary to use, understand, and implement state-of-the-art integrated system-on-chip (SOC) imagers. We review the device physics of photodiodes and photogates, and we discuss conventional and novel imager architectures. Important new developments in the field of high-accuracy and high-speed imaging will be studied with emphasis on night-vision and 3D cameras, computer vision, biometrics, ultra-sensitive CCDs, and CMOS single photon detector arrays. Precision imaging techniques for bio-sensing and bio-imaging will also be treated in detail with focus on readout architectures and time-correlated detection methods. The course will include theoretical analysis and practical design exercises, as well as a final project.

**Content:**

**Physics of detection in CCD and CMOS imagers**

**CCD readout techniques :**

architectures, noise, multi-pixel, multi-exposure, high-speed

**CMOS APS readout techniques :**

architectures (Rolling/global shutter, CDS, etc.), noise, high dynamic range imaging, high-speed

**Advanced techniques :** gating, TCSPC

**Computer Vision imagers :** embedded edge detection, embedded motion detection, event-driven approaches

**3D vision imagers :**stereoscopy and triangulation, interferometry, modulation based time-of-flight, pulse based time-of-flight

**Bio-imagers :** TCSPC based imagers, FLIM/FRET imagers, FCS imagers, bioluminescence imagers, miniaturized and in situ sensors

**Precision imaging :**photomultiplier Tubes (PMTs), Multi/Microchannel Plates (MCPs), single photon avalanche diodes (SPADs), precision readout techniques

**Required prior knowledge:**

Basic physics and basic electronic

**Type of teaching:**

Ex cathedra

**Form of examination:**

Midterm examination, project (report, oral exam)

URLs	1) <a href="http://aqua.epfl.ch">http://aqua.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Solid-state imaging : Architectures and techniques</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Statistical signal processing and applications</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Ridolfi Andrea: SC, Sbaiz Luciano: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>	<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A B</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A B</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Présentation de sujets avancés du traitement du signal, ainsi que leur application en Systèmes de communication.

**Contenu:**

1. Les principes fondamentaux du traitement déterministe et statistique du signal.
2. Prédiction et estimation : modèles ARMA, filtre de Wiener, équations de Yule Walker, algorithme de Levinson.
3. Traitement adaptatif du signal : algorithmes de base (LMS et RLS). Applications : annulation adaptative du bruit et annulation d'écho.
4. Analyse spectrale non paramétrique : le periodogramme et la méthode Blackman-Turkey. Analyse spectrale paramétrique : filtre annulateur et algorithme MUSIC pour signaux harmoniques; méthodes AR pour spectres rationnels.
5. Transformées : Karhunen-Loeve (KLT), discrète cosine (DCT). Application au codage d'image. Analyse temps-fréquence : banques des filtres, ondelettes et applications.

**Prérequis:**

Signal processing for communications

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra avec exercices

**Bibliographie:**

Notes de cours polycopiés

**Objectives:**

To present advanced topics in signal processing, and their applications in communication systems.

**Content:**

1. Basic principles of deterministic and statistical digital signal processing.
2. Prediction and estimation : ARMA models, Wiener filter, Yule Walker equations, Levinson algorithm.
3. Adaptive filtering : linear mean squares (LMS) and recursive least squares (RLS) filtering. Applications : adaptive noise cancellation, echo cancellation.
4. Non parametric spectral analysis : periodogram and the Blackman-Turkey method. Parametric spectral estimation : annihilating filter and MUSIC algorithm for harmonic signals; AR methods for rational spectra.
5. Transforms : Karhunen-Loeve (KLT), discrete cosine (DCT). Application to image coding. Time-frequency analysis : filter-banks, wavelets and applications.

**Required prior knowledge:**

Signal processing for communications

**Type of teaching:**

Ex cathedra with exercises

URLs	1) <a href="http://lcavwww.epfl.ch/teaching/">http://lcavwww.epfl.ch/teaching/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Statistical signal processing and applications</b>	<b>ETE</b>	<b>5</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Statistics for genomic data analysis</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Goldstein Darlène: MA	Langue / Language	EN	
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Mathématiques (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B C</b>	<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>B C</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Compréhension et application des méthodes statistiques modernes à l'analyse de données génomiques.

**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.  
Chiffage du signal des puces à oligonucléotides.  
Détection des gènes différemment exprimés.  
Plans d'expériences.  
Modèles linéaires.  
Rééchantillonnage, bootstrap.  
Test d'hypothèse multiple.  
Analyse cluster.  
Discrimination par apprentissage par machine.  
Sujet additionnels, s'il y a temps.

**Prérequis:**

Statistiques de base

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en classe

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**Bibliographie:**

Matériel pédagogique et exercices.

**Objectives:**

To understand and apply modern statistical methods to the analysis of genomic data.

**Content:**

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.  
Machine learning methods for discrimination.  
Additional subject, if there is time.

**Required prior knowledge:**

Elementary statistics

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

**Form of examination:**

Written

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Statistics for genomic data analysis</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Stochastic calculus I</b>
---------------	------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Lévêque Olivier: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Ingénierie financière (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Acquérir une bonne connaissance du calcul stochastique et se familiariser avec les outils de la finance moderne tels que l'évaluation et la couverture d'options.

**Contenu:**

- 1. Revue de probabilités** (3 semaines)
  - espaces de probabilité, tribus, mesures de probabilité
  - variables aléatoires, distribution, espérance, indépendance
  - espérance conditionnelle
- 2. Processus à temps discret** (3 semaines)
  - marches aléatoires, martingales, filtrations
  - théorèmes de Doob, transformées de martingales
  - processus gaussiens, chaînes de Markov
- 3. Marchés à temps discret** (3 semaines)
  - évaluation et couverture d'options
  - marchés viables et complets, mesure martingale
  - première approche de la formule de Black&Scholes
- 4. Processus à temps continu** (3 semaines)
  - mouvement brownien, processus gaussiens, théorème de Kolmogorov
  - martingales, théorème de Lévy, inégalité de Doob
- 5. Intégrale stochastique** (2 semaines)
  - processus à variation finie, intégrale de Riemann-Stieltjes
  - variation quadratique, changement de temps
  - intégrales d'Ito et de Stratonovic

**Prérequis:**

Bonnes notions de probabilités (mais une connaissance préalable de la théorie de la mesure n'est pas nécessaire: les notions requises seront introduites au fur et à mesure)

**Préparation pour:**

Stochastic calculus II

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra / séances d'exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

- D. Lamberton, B. Lapeyre, "Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance", Chapman & Hall / CRC Press, 2000.  
 R. Durrett, "Stochastic Calculus. A Practical Introduction", CRC Press, 1996.  
 F. Klebaner, "Introduction to Stochastic Calculus with Applications", Imperial College Press, 1999.  
 Th. Mikosch, "Elementary Stochastic Calculus with Finance in View", World Scientific, 1998.  
 B. Oksendal, "Stochastic Differential Equations. An Introduction with Applications", Springer Verlag, 2003.  
 S. Shreve, "Stochastic Calculus for Finance" (2 volumes), Springer Verlag, 2004.  
 M. Steele, "Stochastic Calculus and Financial Applications", Springer Verlag, 2001.

**Objectives:**

To get a deep understanding of the fundamental notions of stochastic calculus necessary for financial applications such as option pricing and hedging.

**Content:**

- 1. Probability review** (3 weeks)
  - probability spaces, sigma-fields, probability measures
  - random variables, distribution, expectation, independence
  - conditional expectation
- 2. Discrete-time processes** (3 weeks)
  - random walks, discrete-time martingales, filtrations
  - Doob's theorems, martingale transforms
  - Gaussian processes, Markov chains
- 3. Discrete-time markets** (3 weeks)
  - option pricing and hedging
  - viable and complete markets, martingale measure
  - first approach of the Black&Scholes formula
- 4. Continuous-time processes** (3 weeks)
  - Brownian motion, Gaussian processes, Kolmogorov's theorem
  - martingales, Levy's theorem, Doob's inequality
- 5. Stochastic integral** (2 weeks)
  - bounded variation processes, Riemann-Stieltjes integral
  - quadratic variation, time change
  - Ito's and Stratonovic's integrals

**Required prior knowledge:**

Good notions of probability (but a prior knowledge of measure theory is not mandatory: the basic notions required for the class will be introduced during the class itself)

**Prerequisite for:**

Stochastic Calculus II

**Type of teaching:**

Ex cathedra classes / exercise sessions

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://ipg.epfl.ch/~leveque/Stoch/">http://ipg.epfl.ch/~leveque/Stoch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Stochastic calculus I</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Stochastic calculus II</b>
---------------	-------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Lévêque Olivier: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Ingénierie financière (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>

**Objectifs:**

Acquérir une bonne connaissance du calcul stochastique et se familiariser avec les outils de la finance moderne tels que l'évaluation et la couverture d'options.

**Contenu:**

- 6. Formule d'Ito et d'intégration par parties (1-2 semaines)
- 7. Equations différentielles stochastiques (1-2 semaines)
- 8. Changement de mesure (1-2 semaines)
  - théorème de Girsanov
  - formule de Black&Scholes (évaluation d'options)
- 9. Lien entre EDS et EDP (1-2 semaines)
  - équation de la chaleur et mouvement brownien
  - formule de Feynman- Kac
  - retour à l'évaluation et la couverture d'options
- 10. Processus multi-dimensionnels (1-2 semaines)
- 11. Simulation numérique d'EDS (1-2 semaines)
- 12. Martingales locales et condition de Novikov (1-2 sem.)
- 13. Marches à temps continu (3 semaines)
  - existence et unicité de la mesure martingale
  - évaluation et couverture d'options, exemples, « grecques »
  - volatilité implicite et effet « smile »
  - modèles de volatilité locale et stochastique

**Prérequis:**

Stochastic Calculus I

**Préparation pour:**

Cours de finance

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra / séances d'exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

D. Lamberton, B. Lapeyre, "Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance", Chapman & Hall / CRC Press, 2000.  
 R. Durrett, "Stochastic Calculus. A Practical Introduction", CRC Press, 1996.  
 F. Klebaner, "Introduction to Stochastic Calculus with Applications", Imperial College Press, 1999.  
 Th. Mikosch, "Elementary Stochastic Calculus with Finance in View", World Scientific, 1998.  
 B. Oksendal, "Stochastic Differential Equations. An Introduction with Applications", Springer Verlag, 2003.  
 S. Shreve, "Stochastic Calculus for Finance" (2 volumes), Springer Verlag, 2004.  
 M. Steele, "Stochastic Calculus and Financial Applications", Springer Verlag, 2001.

**Objectives:**

To get a deep understanding of the fundamental notions of stochastic calculus necessary for financial applications such as option pricing and hedging.

**Content:**

- 6. Ito's formula and integration by parts formula (2 weeks)
- 7. Stochastic differential equations (1-2 weeks)
- 8. Change of measure (1-2 weeks)
  - Girsanov's theorem
  - Black&Scholes formula (option pricing)
- 9. Link between SDE's and PDE's (1-2 weeks)
  - heat equation and Brownian motion
  - Feynman-Kac formula
  - back to option pricing and hedging
- 10. Multi-dimensional processes (1-2 weeks)
- 11. Numerical simulation of SDE's (1-2 weeks)
- 12. Local martingales, Novikov's condition (1-2 weeks)
- 13. Continuous-time markets (3 weeks)
  - existence and uniqueness of the martingale measure
  - option pricing and hedging, examples, « greeks »
  - implied volatility and « smile » effect
  - local and stochastic volatility models

**Required prior knowledge:**

Stochastic Calculus I

**Prerequisite for:**

Finance classes

**Type of teaching:**

Ex cathedra classes / exercise sessions

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://ipg.epfl.ch/~leveque/Stoch/">http://ipg.epfl.ch/~leveque/Stoch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Stochastic calculus II</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Student seminar : Security protocols and applications</b>
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Oechslin Philippe: SC, Vaudenay Serge: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>G</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>G</b>

**Objectifs:**

Ce séminaire présente aux participants les tendances actuelles, les problèmes et méthodes dans le domaine de la sécurité des communications.

**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.

**Prérequis:**

Cryptography and Security

**Forme d'enseignement:**

Séminaire

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Objectives:**

This seminar introduces the participants to the current trends, problems, and methods in the area of communication security.

**Content:**

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.

**Required prior knowledge:**

Cryptography and Security

**Type of teaching:**

Seminar

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lasecwww.epfl.ch/teaching.shtml">http://lasecwww.epfl.ch/teaching.shtml</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Student seminar : Security protocols and applications</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>TCP/IP networking</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Le Boudec Jean-Yves: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A C G obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A C G obl</b>

**Objectifs:**

Dans ce cours, vous apprendez ce qui se cache derrière les mots "Internet" ou "Web". Dans la partie théorique, vous découvrirez les concepts clés de l'internet, qui expliquent son fonctionnement et son organisation. Dans les laboratoires, vous pourrez tester et clarifier votre compréhension par une série de manipulations : connecter des ordinateurs pour former un réseau local, un domaine bridgé, un réseau routé et un réseau multi-domaine; développer et implémenter une variante de TCP qui accélère la performance.

**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. Thème avancé choisi.

**Laboratoires**(Internet engineering workshop)

1. Algorithmes de bridging
2. Routage statique
3. Routage intérieur
4. Routage interdomaine
5. Le contrôle de congestion

**Travaux personnels et étude guidée**

1. Sujet choisi

**Prérequis:**

Un langage de programmation

**Préparation pour:**

Cours avancé réseaux

**Forme d'enseignement:**

Cours + exercices + laboratoires

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Documents on web site

**Objectives:**

In this lecture you will learn and practice what is behind "suring the net". In the lectures you will learn and understand the main ideas that underlie the Internet, the way it is built and run. In the labs you will test and clarify your understanding of the networking concepts by : connecting computers to form a LAN, a bridged area, few networks interconnected by routers and few interconnected autonomous routing domains; developing and implementing a variant of TCP that boosts the performance of your TCP connections.

**Content:**

**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. Selected advanced topic.

**Lab Sessions**(Internet engineering workshop)

1. Bridging algorithms
2. Static routing
3. Interior routing
4. Interdomain routing
5. Congestion control

**Homeworks and guided self-study**

1. Selected topic

**Required prior knowledge:**

One programming language

**Prerequisite for:**

Advanced Computer Networking

**Type of teaching:**

Lectures + exercises + labs

**Form of examination:**

With continuous control

<b>URLs</b>	1) <a href="http://icawww1.epfl.ch/cn2/">http://icawww1.epfl.ch/cn2/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>TCP/IP networking</b>	<b>HIV</b>	<b>5</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Techniques de navigation</b>
	<b>Navigation techniques</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Skaloud Jan: SIE</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Sciences et ingénierie de l'environnement (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Apprendre à modéliser le comportement des capteurs utilisés en navigation.  
 Développer des algorithmes d'estimation de paramètres applicables en temps réel.  
 Saisir l'importance d'intégrer le positionnement et la collecte d'autres types de données environnementales.

**Contenu:**

**Instruments de navigation**

- techniques satellitaires
- techniques inertielles:
  - gyroscopes et accéléromètres
- capteurs intégrés

**Logiciels de navigation**

- moindres carrés séquentiels
- prédiction, filtrage et lissage
- modélisation d'un mouvement
- modélisation et propagation du bruit
- filtres de Bayes et de Kalman
- observations corrélées
- organisation des calculs

**Domaines d'application**

- positionnement GPS
- intégration GPS/INS
- remote sensing
- contrôle du trafic aérien
- robotique

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices (partiellement en salle informatique), démonstrations

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu

**Bibliographie:**

Polycopiés, exercices corrigés, mode d'emploi de logiciels

**Objectives:**

To learn the modelling of the behaviour of various sensors used in navigation.  
 To develop algorithms for the estimation of parameters in real-time.  
 To grasp the importance of acquiring position data together with other environmental data.

**Content:**

**Navigation instruments**

- satellite techniques
- inertial techniques:
  - gyroscopes and accelerometers
- integrated sensors

**Navigation software**

- sequential least squares
- prediction, filtering and smoothing
- movement modelling
- noise modelling and propagation
- Bayes and Kalman filters
- correlated observations
- organization of the computations

**Application domains**

- GPS positioning
- GPS/INS integration
- remote sensing
- air traffic control
- robotics

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Techniques de navigation</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Topics in bioinformatics I</b>
---------------	-----------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Bucher Philipp: SV, Moret Bernard: IN, Naef Felix: SV	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Sciences et technologie du vivant - master (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>D</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Aborder la bioinformatique par des publications clés. Etre capable de reproduire ou de vérifier des résultats publiés avec des logiciels publics ou le logiciel Perl.  
Comprendre des problèmes de base en bioinformatique.  
Etre capable d'exploiter des données publiques dans l'approche des nouveaux problèmes que pose la biologie.  
Connaître les défis majeurs et les domaines d'application de la bioinformatique en biologie contemporaine.

**Contenu:**

Présentations et discussions critiques de publications clés.  
Reproduction et vérification de résultats publics par la programmation et l'application du logiciel Perl et d'autres logiciels.  
Les domaines étudiés comprendront l'analyse d'algorithmes séquentiels, la génomique fonctionnelle et l'analyse de données, l'ARN et la prévision secondaire et tertiaire de structure des protéines, les systèmes de biologie et l'analyse de polymorphismes.  
Les étudiants apprendront également à travailler sur la base de données biologiques publiques.

**Prérequis:**

Bioinformatics I, II.  
Programmation de base avec Perl.

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu

**Bibliographie:**

Durbin et al. (1999) Biological sequence analysis: Probabilistic models for proteins and nucleic acids, Jones & Pevzner (2004) An introduction to bioinformatics algorithms.

**Objectives:**

To learn bioinformatics from landmark papers. To be able to reproduce or verify published results using public software and Perl programming.  
To understand problem statements in bioinformatics. To be able to exploit public data to approach new biological questions.  
To know the major challenges and application areas of bioinformatics in modern biology.

**Content:**

Presentation and critical discussion of landmark papers. Reproduction and verification of published results by Perl programming and application of public software.  
The areas covered will include sequence analysis algorithms, functional genomics and expression data analysis, RNA and protein secondary and tertiary structure prediction, systems biology, phylogenetics and analysis of population polymorphisms.  
The students will also learn how to work with public biological data.

**Required prior knowledge:**

Bioinformatics I, II. Special skills: basic Perl programming

**Type of teaching:**

Theoretical courses, exercises

**Form of examination:**

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Topics in bioinformatics I</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Traitement automatique de la parole</b>
	<b>Automatic speech processing</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Bourlard Hervé: EL</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**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)

**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.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

Traitement de la parole, PPUR

**Objectives:**

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).

**Content:**

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, programming 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

URLs	1) <a href="http://idiap.epfl.ch/">http://idiap.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Traitement automatique de la parole</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Traitement des signaux biomédicaux</b>
	<b>Biomedical signal processing</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Vesin Jean-Marc: EL</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>C</b>
<b>Ingénierie biomédicale (2008-2009, Semestre automne)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>B</b>

**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.

**Contenu:**

**1. Généralités sur le traitement des signaux biomédicaux**

**2. Modélisation linéaire**

- prédiction linéaire
- analyse spectrale paramétrique
- estimation de la fonction de transfert
- prédiction adaptative
- critères de sélection des modèles

**3. Modélisation non linéaire**

- modèles polynomiaux
- perceptron multi-couches
- fonctions radiales
- critères de sélection des modèles

**4. Analyse temps-fréquence**

- analyse par ondelettes
- transformation de Wigner-Ville et transformations associées

**5. Classification**

- classifieurs classiques
- classifieurs basés sur les réseaux de neurones

**6. Divers (si le temps disponible le permet)**

- statistiques d'ordre supérieur
- analyse en composantes principales
- séparation de sources

**Prérequis:**

Traitement des signaux pour les télécommunications

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, séances Matlab

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**Bibliographie:**

Notes polycopiées

**Objectives:**

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.

**Content:**

**1. Generalities on biomedical signal processing**

**2. Linear modeling**

- linear prediction
- parametric spectral estimation
- transfer function estimation
- adaptive prediction
- model selection criteria

**3. Nonlinear modeling**

- polynomial models
- multi-layer perceptron
- radial basis functions
- model selection criteria

**4. Time-frequency analysis**

- wavelet analysis
- Wigner-Ville transform and related transforms

**5. Classification**

- classical classifiers
- neural network based classifiers

**6. Miscellaneous (if time permits)**

- higher order statistics
- principal component analysis
- source separation

**Required prior knowledge:**

Signal processing for telecommunications

**Type of teaching:**

Cours ex cathedra, séances Matlab

**Form of examination:**

Written

URLs	1) <a href="http://itswww.epfl.ch/~coursstsb/">http://itswww.epfl.ch/~coursstsb/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Traitement des signaux biomédicaux</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Virtual reality</b>
---------------	------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Thalmann Daniel: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>C opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>B opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours présente les concepts et les méthodes pour réaliser des environnements virtuels. pouvant être distribués sur les réseaux multimédias. On introduit ainsi des concepts avancés pour l'interaction 3D, la reconnaissance de gestes, les interfaces haptiques, le son spatial, la communication faciale, la reconnaissance et la synthèse de la parole. On montre comment créer des avatars et des populations autonomes dans les mondes virtuels. On insiste sur des applications concrètes comme les téléconférences 3D, la téléchirurgie ou les systèmes de simulation en cas d'urgence interactive.

**Contenu:**

1. INTRODUCTION. Concepts de base des environnements virtuels, matériel, logiciel, applications
2. INTERACTION MULTIMODALE. Capture de mouvements, reconnaissance de gestes, reconnaissance et synthèse de la parole, son spatial, interfaces haptiques
3. ENVIRONNEMENTS VIRTUELS DANS LA COMMUNICATION MULTIMEDIA . Environnements virtuels distribués, avatars, communication faciale
4. VIE ARTIFICIELLE DANS LES ENVIRONNEMENTS VIRTUELS. Sens virtuels, perception-action, créatures autonomes
5. REALITE AUGMENTEE. Mélange réel-virtuel, « tracking », calibration de caméras
6. APPLICATIONS. Téléconférences 3D, téléchirurgie, jeux vidéo 3D, systèmes de simulation

**Prérequis:**

Computer graphics

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, vidéo, démos

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Notes de cours

**Objectives:**

This course presents the concepts and methods to define complex virtual environments, which may be distributed on multimedia networks. We introduce advanced concepts for 3D interaction, gesture recognition, haptic interfaces, spatial sound, facial communication, speech recognition and synthesis. We show how to create avatars or 3D clones, how to create autonomous people in virtual worlds. We emphasize concrete applications like 3D teleconferences, tele-surgery or systems for emergency and training..

**Content:**

1. INTRODUCTION. Basic concepts of virtual environments, hardware, software, applications
2. MULTIMODAL INTERACTION. motion capture, gesture recognition, speech recognition and synthesis, spatial sound, haptics
3. VIRTUAL ENVIRONNEMENTS IN THE MULTIMEDIA COMMUNICATION. Distributed Virtual Environments, avatars, facial communication
4. ARTIFICIAL LIFE IN VIRTUAL ENVIRONNEMENTS. Virtual sensors, perception-action, autonomous
5. AUGMENTED REALITY. Mixed reality, tracking, camera calibration
6. APPLICATIONS. 3D teleconferences, tele-surgery, 3D video-games, training systems

**Required prior knowledge:**

Computer graphics

**Type of teaching:**

Ex cathedra, video, demonstrations

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://vrlab.epfl.ch/teaching/teaching_index.html">http://vrlab.epfl.ch/teaching/teaching_index.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Virtual reality</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>VLSI design I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Badel Stéphane: EL</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>obl</b>
<b>MNIS (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F G</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F G</b>	<b>opt</b>

**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

**Préparation pour:**

Conception VLSI II

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**Bibliographie:**

Weste & Eshraghian, Principles of CMOS VLSI Design, 2nd edition, Notes polycopiées

**Objectives:**

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.

**Content:**

- 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

**Prerequisite for:**

VLSI design II

**Type of teaching:**

Ex cathedra

**Form of examination:**

Written

URLs	1) <a href="http://lsmwww.epfl.ch/Education/VLSI1-04/vlsi01_home.html">http://lsmwww.epfl.ch/Education/VLSI1-04/vlsi01_home.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>VLSI design I</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>VLSI design II</b>
---------------	-----------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Vachoux Alain: EL</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Génie électrique et électronique (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>A</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F G</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2008-2009, Master semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>F G</b>	<b>opt</b>

**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.

**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.

**Prérequis:**

Conception VLSI - I, Hardware systems modeling I

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra / exercices pratiques

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**Bibliographie:**

Notes polycopiées

**Objectives:**

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.

**Content:**

**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.

**Required prior knowledge:**

VLSI design - I, Hardware systems modeling I

**Type of teaching:**

Ex cathedra / practical exercises

**Form of examination:**

Written

URLs	1) <a href="http://lsm.epfl.ch/page10424.html">http://lsm.epfl.ch/page10424.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>VLSI design II</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Ecrit</b>







ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTEMES DE  
COMMUNICATION**

**Options de spécialisations**

Hors plan d'études

2008 / 2009



Titre / Title	<b>Corporate governance</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Finger Matthias: MGT	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (mineur) (2008-2009, Semestre printemps)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Offrir aux ingénieurs une vue générale de l'importance et des enjeux actuels de la gouvernance d'entreprise

**Contenu:**

- Introduction: vue générale de la gouvernance d'entreprise, incluant la définition du domaine et la discussion des récents échecs de la gouvernance d'entreprise (p.ex. Swissair, Enron, Arthur Andersen, etc.)
- Principes, politique et théorie d'une gouvernance d'entreprise efficace et moderne
  - Présentations et discussions mettant en évidence les principes et les théories (p.ex. théories de l'entreprise, du comportement des organisations, de la gestion des acteurs intéressés, de la gouvernance efficace), y compris la présentation des positions des cabinets de conseil et des organisations internationales (p.ex. OCDE)
  - Présentation et discussion des principaux outils de la gouvernance d'entreprise (par ex. checklists organisationnelles, instruments de contrôle et outils de comptabilité analytique)
- Présentation et discussion de cas illustrant les meilleurs et les pires exemples de gouvernance d'entreprise
- Identification des enjeux d'avenir tels que le rôle de la culture dans la gouvernance d'entreprise, le statut de l'innovation ou encore la relation entre gouvernance d'entreprise et régulation

**Forme d'enseignement:**

Ex-cathedra, études de cas

**Forme du contrôle:**

Travail final. Présentation orale par les étudiants.

**Mots clés:**

Gouvernance d'entreprise - acteurs intéressés.

**Bibliographie:**

Voir syllabus sur: <http://mir.epfl.ch>

**Objectives:**

To offer engineers an overview and appreciation of the importance and particular issues of corporate governance today

**Content:**

- Introduction: overview of corporate governance, including definition of terms and discussion of the recent breakdowns of corporate governance (e.g., Swissair, Enron, Arthur Andersen, etc.)
- Principles, policies and theories of good corporate governance
  - Discussion of underlying principles and theories (e.g., theories of firm, organizational behavior, stakeholder theories, good governance), including those initiated by major consulting firms and international organizations (e.g. OECD)
  - Tools for the assessment and promotion of corporate governance (e.g., organizational checklists, controlling instruments, financial analytical tools)
- Cases of best and worst practices of corporate governance
- Analysis and future issues and challenges of corporate governance, such as the role of culture, innovation, or regulation

**Type of teaching:**

Lectures, case studies

**Form of examination:**

Final paper. Presentation by the students.

**Keywords:**

Corporate governance - stakeholders

URLs	1) <a href="http://mir.epfl.ch">http://mir.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Corporate governance</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Information technology and e-business strategy</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Tucci Christopher: MGT</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (mineur) (2008-2009, Semestre automne)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>opt</b>

**Objectifs:**

Dans ce cours, les étudiants devraient acquérir une connaissance générale du monde évolutif des technologies de l'information et de ses liens avec le fonctionnement et la stratégie d'entreprise.

**Contenu:**

Introduction au commerce électronique et aux éléments de son infrastructure.  
 Exploration des tendances actuelles et identification des futures tendances potentielles de la technologie de l'information, en incluant l'externalisation et le fonctionnement.  
 Identification des stratégies du commerce électronique et de la manière dont ces stratégies sont connectées et soutiennent les fonctions traditionnelles de l'entreprise (c'est-à-dire le marketing, la finance, la comptabilité, la gestion, etc...)

**Forme d'enseignement:**

Etudes de cas

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu: examen écrit

**Mots clés:**

Technologies de l'information - e-commerce - externalisation

**Bibliographie:**

Afuah A. & Tucci C., Internet Business Models and Strategies, 2nd Edition. New York: McGraw-Hill, 2002  
 Chorafas D., Outsourcing, Insourcing, and IT for Enterprise Management. New York: Palgrave Macmillan, 2003

**Objectives:**

In this course students should gain a broad-based knowledge of the ever-changing world of information technology and how it relates to corporate business operations and strategy.

**Content:**

An introduction to electronic commerce and the elements of its infrastructure  
 Explore current, and identify possible future, information technology trends, including outsourcing and operations  
 Identify strategies for electronic commerce and how those strategies relate to and support traditional business functions (i.e. marketing, finance, accounting, management, etc...)

**Type of teaching:**

Case Method

**Form of examination:**

Continuous assessment: written exam

**Keywords:**

Information technology - e-commerce - outsourcing

URLs	1) <a href="http://csi.epfl.ch">http://csi.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Information technology and e-business strategy</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Marketing and service management</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Durisin Boris: MGT</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (mineur) (2008-2009, Semestre automne)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours explore comment les sociétés conçoivent, mettent en oeuvre et font évoluer les stratégies d'entreprise et les stratégies marketing. Il fournit un cadre et les éléments destinés à aider le manager à bien concevoir et gérer les stratégies, les processus et les structures organisationnelles requises par la commercialisation de produits et de services. Ce cours examinera les problèmes d'un point de vue stratégique ainsi que les décisions de nature plus tactique. Ce cours permettra d'analyser les processus de commercialisation des produits et des services dans les industries tant émergentes qu'établies; il explore le lancement de produits dans des entreprises existantes et de produits totalement nouveaux pour le marché. L'accent sera mis sur les méthodologies empiriques. Les discussions en classe porteront sur des exemples réels de turbulences survenues dans diverses industries à l'échelle mondiale, ceci pour mieux illustrer les idées et le contenu du cours.

**Contenu:**

**Marketing: introduction pour les entreprises innovatrices:** Marketing et création de valeur / Marketing et dynamique d'innovation / Succès d'un nouveau produit / Charte de l'innovation d'un produit  
**Marketing: identifier les opportunités du marché:** Segmenter - Cibler - Positionner / Etudes de marché / Immersion et conception orientée client / Analyse du client lead / Analyse conjointe  
**Marketing et lancement d'un nouveau produit:** Contraintes lors du lancement d'un nouveau produit / Méthodologie A.T.A.R. / Modèle de Bass et Rogers / Politique de prix efficace / Prix et valeur pour le client / Prix et rétention de clientèle / Distribution des produits et des services / Sélection des canaux de distribution comme mécanismes de "go to market" / Gestion de canaux de distribution hybrides / Communications marketing et marques / Architecture des marques et valeur des marques / Stratégies d'extension des marques

**Préparation pour:**

Utile pour "Technology strategy and entrepreneurship in corporations" et "High-Tech Marketing"

**Forme d'enseignement:**

Cours, études de cas, projets en groupe

**Forme du contrôle:**

Présence et participation en classe (10%), examen en classe (20%), préparation et présentation d'études de cas (10%), examen écrit (60%)

**Mots clés:**

Marketing

**Bibliographie:**

Séries de cas, notes et articles de revues de management (en anglais)

**Objectives:**

This course explores how companies shape, implement, and change corporate and marketing strategies. It provides a set of integrated frameworks and tools to help a manager more effectively design and manage the strategies, processes, and organizational structures required for marketing products and services. The course tackles issues at both a strategic level as well as decisions of a more tactical nature. The course equips you with frameworks to analyze processes of marketing products and services in both emerging and mature industries; it explores both the launch of products in existing businesses as well as new-to-the-world products. An emphasis is on applicative methodologies. Class discussions involve real examples of turbulent changes in various industries on a global scale to better illustrate the ideas and learning of the course.

**Content:**

**Marketing: An introduction for innovative firms:** Marketing and value creation / Marketing and the dynamics of innovation / New product success / Product Innovation Charter  
**Marketing: Identifying market opportunities:** Segmenting - Targeting - Positioning / Market research / Immersion and empathic design / Lead user analysis / Conjoint analysis  
**Marketing and new product launch:** New product launch trade-offs / A.T.A.R. methodology / Bass and Rogers Model / Effective Pricing Policy / Pricing and Customer Equity / Pricing and Customer Retention Rate / Distributing products and services / Selection of distribution channels as mechanisms to "go to market" / Managing hybrid channels / Marketing communications and branding / Brand architecture and brand equity / Brand extension strategies

**Prerequisite for:**

Useful for "Technology strategy and entrepreneurship in corporations" and "High-Tech Marketing"

**Type of teaching:**

Lectures, case studies, group projects

**Form of examination:**

Class presence and participation (10%), in-class examination (20%), case studies preparation and presentation (10%), written exam (60%)

**Keywords:**

Marketing

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Marketing and service management</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

Titre / Title	<b>Technology strategy and entrepreneurship</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Wadhwa Anu: MGT</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 3)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2008-2009, Master semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (mineur) (2008-2009, Semestre automne)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Le but principal du cours est d'examiner comment les grandes sociétés peuvent devenir plus compétentes pour créer des opportunités de changement et en tirer parti ainsi que réagir aux changements perturbateurs dans leur environnement. En conséquence, les objectifs du cours sont: (1) de développer une prise de conscience et une connaissance de la variété, de la finalité et de la complexité des moyens impliqués dans la création d'un climat d'organisation aidant à identifier, consolider et accroître les activités entrepreneuriales au sein de grandes sociétés et (2) d'acquérir, dans un tel contexte, une perspicacité dans l'exploitation commerciale d'innovations technologiques et organisationnelles.

**Contenu:**

La compétitivité des grandes sociétés existantes est sans cesse remise en cause dans un environnement en perpétuelle évolution. Dans la mesure où il faut trouver des moyens pour rester concurrentiels, les responsables de ces organismes reconnaissent le rôle déterminant de la pensée entrepreneuriale pour créer des opportunités de croissance et de développement. Ce cours se concentrera sur la façon dont les aptitudes et méthodes entrepreneuriales peuvent être appliquées efficacement aux entreprises. Il examinera la théorie et les meilleures pratiques associées à la conversion des idées nouvelles en de nouveaux produits, technologies et affaires, ceci dans le cadre d'une grande entreprise.

Ce cours est centré sur la conception et la mise en valeur de contextes organisationnels qui promeuvent l'innovation et la créativité, les investissements dans de nouvelles sociétés et leur utilité pour l'investisseur. Il survole brièvement les alliances, les "joint ventures", les acquisitions ainsi que les facteurs clés pour parvenir au succès, et traite de l'exploitation des biens (tels que la propriété intellectuelle et les biens annexes) pour l'innovation et la croissance. Durant le cours, les participants joueront le rôle d'un chef de projet ou d'un décideur et devront aborder des questions liées à la création et au renforcement d'une entreprise financière et d'une organisation mère innovatrice.

**Forme d'enseignement:**

Études de cas, cours, films et intervenants externes.

**Forme du contrôle:**

Projets en groupe et participation en classe.

**Mots clés:**

Gestion de l'innovation - stratégies technologiques

**Bibliographie:**

Une liste de lectures à préparer pour chaque session sera distribuée au début du cours.

**Objectives:**

The central focus of the course is to examine how large corporations can become more adept at creating opportunities for change, capitalizing on them, and reacting to disruptive changes in the environment. Accordingly, the course objectives are two fold: (1) to develop an awareness and understanding of the range, scope, and complexity of issues involved in the creation of an organizational climate that helps recognize, nurture, and grow entrepreneurial activities within large firms; and (2) to gain insight into the effective commercial exploitation of technological and organizational innovations in such a context.

**Content:**

The competitiveness of large, established corporations is continuously being challenged in today's fast changing environment. In an effort to find ways to stay competitive, executives in these organizations are recognizing the critical role that entrepreneurial thinking plays in creating opportunities for growth and renewal. This course will focus on how entrepreneurial skills and processes can be applied effectively in corporations. It will examine the theory and best practices associated with the process of converting new ideas to new products, technologies and businesses, within the boundaries of a large corporation.

The course will focus on topics such as designing and encouraging organizational contexts that promote innovation and creativity, corporate investments in new ventures and their uses to the investor, briefly survey alliances, joint ventures and acquisitions and key success factors for achieving success, how organizations exploit assets (such as intellectual property and complementary assets) for innovation and growth. During the course, the participants will be placed in the role of a project manager or key decision maker and asked to address issues related to the creation and reinforcement of both an individual business venture and an innovative parent organization.

**Type of teaching:**

Case method, supplemented with lectures, films and external speakers.

**Form of examination:**

Group projects, class participation.

**Keywords:**

Innovation management - technology strategy

URLs	1) <a href="http://cet.epfl.ch">http://cet.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Technology strategy and entrepreneurship</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Pendant le semestre</b>

**INDEX PAR COURS**

<b>Cours</b>	<b>Enseignant</b>	<b>Semestre</b>	<b>Page</b>
<b>A</b> Advanced algorithms.....	Shokrollahi A. ....	M2, M4 .....	105
Advanced analysis I .....	Ruppen H.-J. ....	M1, M3 .....	106
Advanced analysis II .....	Ruppen H.-J. ....	M2, M4 .....	107
Advanced computer architecture.....	lenne P. ....	M2, M4 .....	108
Advanced computer graphics.....	Thalmann D. ....	M2, M4 .....	109
Advanced computer networks & distributed systems .....	Kostic D. ....	M1, M3 .....	110
Advanced cryptography .....	Vaudenay S. ....	M2, M4 .....	111
Advanced databases.....	Ailamaki A. / Spaccapietra S. ....	M1, M3 .....	112
Advanced digital communications .....	Abbe E. /Rimoldi B. ....	M1, M3 .....	113
Advanced multiprocessor architectures .....	Falsafi B. ....	M1, M3 .....	114
Advanced signal processing : Wavelets & applications.....	Lu Y. / Vetterli M. ....	M2, M4 .....	115
Advanced theoretical computer science.....	Henzinger Th. ....	B4 .....	51
Advanced topics in software analysis and verification.....	Kuncak V. ....	M2, M4 .....	116
Algebra.....	Bassa A. ....	B5 .....	52
Algèbre linéaire .....	Cibils M. ....	B1 .....	35
Algorithms .....	Henzinger M. ....	B3 .....	53
Algorithms in public-key cryptology .....	Lenstra A. ....	M1, M3 .....	117
Analyse I, II .....	Bachmann O. ....	B1, B2 .....	36, 37
Analyse I,II (en allemand) .....	Semmler K.-D. ....	B1, B2 .....	38, 39
Analyse III .....	Ratiu T. ....	B3 .....	54
Analyse IV .....	Ratiu T. ....	B4 .....	55
Analyse numérique .....	Picasso M. ....	B6 .....	56
Application for convex optimization & linear program.....	Fragouli Ch. ....	M1, M3 .....	118
Architecture des ordinateurs I .....	lenne P. ....	B3 .....	57
Architecture des ordinateurs II .....	lenne P. ....	B4 .....	58
<b>B</b> Bases de données .....	Spaccapietra S. / Vangenot Ch. ....	B6 .....	59
Biologie moléculaire I .....	Mermod N. ....	M1, M3 .....	119
Biometrics .....	Drygajlo A. ....	M1, M3 .....	120
Business plan for IT services .....	Wegmann A. ....	M2, M4 .....	121
<b>C</b> Capteurs en instrumentation médicale.....	Aminian K. ....	M2, M4 .....	122
Cellular biology & biochemistry for engineers. ....	Hirling H. ....	M1, M3 .....	123
Chimie générale.....	Gerber S. ....	B5 .....	60
Chimie organique.....	Patiny L. ....	B5 .....	61
Circuits et systèmes I .....	Hasler M. ....	B3 .....	62
Circuits et systèmes II .....	Hasler M. ....	B4 .....	63
Color imaging .....	Süsstrunk S. ....	M1, M3 .....	124
Color reproduction.....	Hersch R.D. ....	M2, M4 .....	125
Communication professionnelle. ....	Gaxer W. ....	B5 .....	64
Compiler construction .....	Kuncak V. ....	B5 .....	65
Computational linguistics .....	Chappelier J.-C. / Rajman M. ....	M2, M4 .....	126
Computational molecular biology .....	Moret B. ....	M2, M4 .....	127
Computer networks.....	Hubaux J.-P. / Manshaei M. ....	B3 .....	66
Computer-supported cooperative work .....	Dillenbourg P. / Jermann P. ....	M1, M3 .....	128
Computer vision .....	Fua P. ....	M2, M4 .....	129
Concurrence.....	Schipper A. ....	B4 .....	67
Corporate governance .....	Finger M. ....	M2, M4 .....	189
Cryptography and security .....	Vaudenay S. ....	M1, M3 .....	130
<b>D</b> Design technologies for intergrated systems .....	De Micheli G. ....	M1, M3 .....	131
Digital photography .....	Süsstrunk S. ....	B4 .....	68
Discrete structures.....	Lenstra A. ....	B2 .....	40
Distributed algorithms .....	Guerraoui R. ....	M1, M3 .....	132
Distributed information systems .....	Aberer K. ....	M1, M3 .....	133
Dynamical system theory for engineers .....	Hasler M. ....	M1, M3 .....	134
<b>E</b> E-Business.....	Pigneur Y. ....	M1, M3 ..voir UNIL/HEC	
Electromagnétisme I : lignes et ondes .....	Mosig J. ....	B5 .....	69
Electromagnétisme II : calcul des champs .....	Mosig J. ....	B6 .....	70
Electronique I .....	Zysman E. ....	B3 .....	71

**INDEX PAR COURS**

<b>Cours</b>	<b>Enseignant</b>	<b>Semestre</b>	<b>Page</b>
Electronique II .....	Zysman E. ....	B4 .....	72
Electronique III .....	Zysman E. ....	B5 .....	73
Embedded systems.....	Beuchat R. ....	M1, M3 .....	135
Enterprise and service-oriented architecture.....	Wegmann A. ....	M2, M4 .....	136
<b>E</b> Foundations of image science.....	Fua P. ....	M1, M3 .....	137
Functional materials in communication systems.....	Setter N. / Tagantsev A. ....	B5 .....	74
<b>G</b> Graph theory.....	Pach J. ....	B6 .....	75
Graph theory applications .....	Fragouli Ch. ....	B6 .....	76
<b>H</b> Hardware systems modeling I.....	Vachoux A. ....	M1, M3 .....	138
Hardware systems modeling II.....	Vachoux A. ....	M2, M4 .....	139
Human computer interaction .....	Pu P. ....	M2, M4 .....	140
<b>I</b> Image and video processing .....	Ebrahimi T. ....	M1, M3 .....	141
Image communication .....	Frossard P. ....	M2, M4 .....	142
Image processing I.....	Thiran J.-P. / Unser M. ....	M1, M3 .....	143
Image processing II.....	Thiran J.-P. / Unser M. ....	M2, M4 .....	144
Industrial automation.....	Kirrmann H. ....	M2, M4 .....	145
Information technology and e-business strategy.....	Tucci Ch. ....	M2, M4 .....	190
Information theory and coding.....	Diggavi S. ....	M1, M3 .....	146
Informatique du temps réel .....	Decotignie J.-D. ....	B5 .....	77
Informatique graphique .....	Thalmann D. ....	B5 .....	78
Informatique répartie.....	Schiper A. ....	B6 .....	79
Intelligence artificielle.....	Faltings B. ....	B6 .....	80
Intelligent agents.....	Faltings B. ....	M1, M3 .....	147
Introduction à la programmation objet.....	Guerraoui R. / Sam J. ....	B1 .....	41
Introduction à l'optimisation différentiable .....	Thémans M. ....	B5 .....	81
Introduction au marketing et à la finance .....	Schwab J.-M. / Wegmann A. ....	B6 .....	82
Introduction aux systèmes informatiques .....	Sanchez E. ....	B1 .....	42
Intr. to cell biol. & biochemistry for Information Sciences	Zufferey R. ....	B6 .....	83
Introduction to discrete optimization.....	Eisenbrand F. ....	B6 .....	84
Introduction to electronic structure methods I, II.....	Röthlisberger U. / Tavernelli I. ....	M1+M2,M3+M4 .....	148,149
Introduction to information systems.....	Stockinger H. ....	B6 .....	85
<b>L</b> Logique mathématique I.....	Duparc J. ....	B5 .....	86
Logique mathématique II.....	Duparc J. ....	M2, M4 .....	150
<b>M</b> Marketing and service management .....	Durisin B. ....	M1, M3 .....	191
Mathematical modelling of DNA.....	Maddocks J. ....	M1, M3 .....	151
Media security .....	Ebrahimi T. ....	M2, M4 .....	152
Microelectronics for systems on chips.....	Beuchat R. / Piguët Ch. ....	M1, M3.....	153
Microwaves .....	Skrivervik A. ....	M1, M3 .....	154
Middleware.....	Garbinato B. ....	M2, M4 .....	155
Mobile networks .....	Hubaux J.-P.....	M2, M4 .....	156
Modèles stochastiques pour les communications .....	Lévêque O. / Macris N. ....	B5 .....	87
Models of biological sensory-motor systems.....	Ijspeert A. ....	M1, M3 .....	157
Multimedia documents .....	Vanoirbeek Ch. ....	M2, M4 .....	158
<b>N</b> Network security.....	Oechslin Ph. ....	B5 .....	88
Neural network and biological modeling.....	Gerstner W. ....	M2, M4 .....	159
<b>O</b> Operating systems.....	Kostic D. ....	B6 .....	89
Optional project in Communication Systems ( Autumn) .....	Divers enseignants .....	M3 .....	160
Optional project in Communication Systems (Spring).....	Divers enseignants .....	M2, M4 .....	161
<b>P</b> Pattern classification and machine learning .....	Gerstner W. / Hasler M. ....	M2, M4 .....	162
Performance evaluation.....	Le Boudec J.-Y. ....	M2, M4 .....	163
Physique générale I .....	Kapon E. ....	B3 .....	90
Physique générale II .....	Kapon E. ....	B4 .....	91
Principles of digital communications.....	Rimoldi B. ....	B6 .....	92
Probability and statistics.....	Goldstein D. ....	B4 .....	93
Programmation avancée .....	Odersky M. ....	B3 .....	94
Programmation Internet .....	Petitpierre Cl. ....	B6 .....	95
Programmation orientée système .....	Chappelier J.-C. ....	B4 .....	96



**INDEX PAR COURS**

<b>Cours</b>	<b>Enseignant</b>	<b>Semestre</b>	<b>Page</b>
Projet de technologie de l'information.....	Le Boudec/Petitpierre/Telatar/Vanoirbeek	B2 .....	43
Projet en Systèmes de Communication I (Automne).....	Divers enseignants .....	B5 .....	97
Projet en Systèmes de Communication I (Printemps).....	Divers enseignants .....	B6 .....	98
Projet en Systèmes de Communication II (Automne).....	Divers enseignants .....	M1, M3 .....	164
Projet en Systèmes de Communication II (Printemps).....	Divers enseignants .....	M2, M4 .....	165
<b>R</b> Rayonnement et antennes .....	Mosig J. ....	M1, M3 .....	166
Real-time embedded systems.....	Beuchat R. ....	M2, M4 .....	167
Real-time networks .....	Decotignie J.-D. ....	M2, M4 .....	168
Ressources humaines dans les projets.....	Monnin C. ....	B5 .....	99
<b>S</b> Satellite communications systems and networks .....	Farserotu J. ....	M1, M3 .....	169
Sciences de l'information .....	Urbanke R. ....	B1 .....	44
Selected topics in distributed computing .....	Guerraoui R. ....	M1, M3 .....	170
Signal processing for audio and acoustics .....	Faller Ch. ....	M1, M3 .....	171
Signal processing for communications.....	Urbanke R. ....	B6 .....	100
Software engineering .....	Candea G. ....	B5 .....	101
Solid-state imaging : architectures & techniques.....	Charbon E. ....	M1, M3 .....	172
Statistical signal processing and applications. ....	Ridolfi A. / Sbaiz L. ....	M2, M4 .....	173
Statistics for genomic data analysis .....	Goldstein D. ....	M1, M3 .....	174
Stochastic calculus I.....	Lévêque O. ....	M1, M3 .....	175
Stochastic calculus II.....	Lévêque O. ....	M2, M4 .....	176
Student seminar : Security protocols and applications.....	Oechslin Ph. / Vaudenay S. ....	M2, M4 .....	177
Systèmes logiques I, II .....	Sanchez E. ....	B1, B2 .....	45, 46
<b>T</b> TCP/IP Networking.....	Le Boudec J.-Y. ....	M1, M3 .....	178
Techiques de navigation. ....	Skaloud J. ....	M2, M4 .....	179
Techn. strategy and entrepreneurship. ....	Wadhwa A. ....	M1, M3 .....	192
Theoretical computer science .....	Henzinger Th. ....	B4 .....	102
Théorie et pratique de la programmation. ....	Fua P. / Vanoirbeek Ch. ....	B2 .....	47
Topics in bioinformatics I.....	Bucher Ph. / Moret B. / Naef F. ....	M1, M3 .....	180
Traitement automatique de la parole.....	Boulevard H. ....	M1, M3 .....	181
Traitement des signaux biomédicaux.....	Vesin J.-M. ....	M1, M3 .....	182
<b>V</b> Virtual reality .....	Thalman D. ....	M2, M4 .....	183
VLSI design I.....	Badel S. ....	M1, M3 .....	184
VLSI design II.....	Vachoux A. ....	M2, M4 .....	185

## INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
<u>A</u> Abbe E.	Advanced digital communications.	M1, M3	113
Aberer K.	Distributed information systems	M1, M3	133
Ailamaki A.	Advanced databases.	M1, M3	112
Aminian K.	Capteurs en instrumentation médicale	M2, M4	122
<u>B</u> Bachmann O.	Analyse I, II	B1, B2	36,37
Badel S.	VLSI design I.	M1, M3	184
Bassa A.	Algebra.	B5	52
Beuchat R.	Embedded systems.	M1, M3	135
Beuchat R.	Microelectronics for systems on chips.	M1, M3	153
Beuchat R.	Real-time embedded systems.	M2, M4	167
Boullard H.	Traitement automatique de la parole.	M1, M3	181
Bucher Ph.	Topics in bioinformatics I.	M1, M3	180
<u>C</u> Candea G.	Software engineering	B5	101
Chappelier J.-C.	Computational linguistic	M2, M4	126
Chappelier J.-C.	Programmation orientée système	B4	96
Charbon E.	Solid-state imaging : architectures and techniques	M1, M3	172
Cibils M.	Algèbre linéaire	B1	35
<u>D</u> De Micheli G.	Design technologies for intergrated systems.	M1, M3	131
Decotignie J.-D.	Informatique du temps réel.	B5	77
Decotignie J.-D.	Real-time networks	M2, M4	168
Diggavi S.	Information theory and coding.	M1, M3	146
Dillenburg P.	Computer-supported cooperative work	M1, M3	128
Divers enseignants	Optional project in Communication Systems (Autumn)	M3	160
Divers enseignants	Optional project in Communication Systems (Spring)	M2, M4	161
Divers enseignants	Projet en Systèmes de Communication I (Automne)	B5	97
Divers enseignants	Projet en Systèmes de Communication I (Printemps).	B6	98
Divers enseignants	Projet en Systèmes de Communication II (Automne).	M1, M3	164
Divers enseignants	Projet en Systèmes de Communication II (Printemps).	M2, M4	165
Drygajlo A.	Biometrics	M1, M3	120
Duparc J.	Logique mathématique I.	B5	86
Duparc J.	Logique mathématique II.	M2, M4	150
Durisin B.	Marketing and service management	M1, M3	191
<u>E</u> Ebrahimi T.	Image and video processing	M1, M3	141
Ebrahimi T.	Media security	M2, M4	152
Eisenbrand F.	Introduction to discrete optimization.	B6	84
<u>F</u> Faller Ch.	Signal processing for audio and acoustics	M1, M3	171
Falsafi B.	Advanced multiprocessor architectures	M1, M3	114
Faltings B.	Intelligence artificielle	B6	80
Faltings B.	Intelligent agents	M1, M3	147
Farserotu J.	Satellite communications systems and networks	M1, M3	169
Finger M.	Corporate governance	M2, M4	189
Fragouli C.	Application for convex optimization & linear programming	M1, M3	118
Fragouli C.	Graph theory applications	B6	76
Frossard P.	Image communication	M2, M4	142
Fua P.	Computer vision	M2, M4	129
Fua P.	Foundations of image science.	M1, M3	137
Fua P.	Théorie et pratique de la programmation.	B2	47
<u>G</u> Garbinato B.	Middleware	M2, M4	155
Gaxer W.	Communication professionnelle	B5	64
Gerber S.	Chimie générale	B5	60
Gerstner W.	Neural network and biological modeling	M2, M4	159
Gerstner W.	Pattern classification and machine learning	M2, M4	162
Goldstein D.	Probability and statistics.	B4	93
Goldstein D.	Statistics for genomics data analysis	M1, M3	174
Guerraoui R.	Distributed algorithms	M1, M3	132
Guerraoui R.	Introduction à la programmation objet	B1	41
Guerraoui R.	Selected topics in distributed computing	M1, M3	170
<u>H</u> Hasler M.	Circuits et systèmes I	B3	62
Hasler M.	Circuits et systèmes II	B4	63
Hasler M.	Dynamical system theory for engineers	M1, M3	134
Hasler M.	Pattern classification and machine learning	M2, M4	162

**INDEX PAR ENSEIGNANTS**

<b>Enseignant</b>	<b>Cours</b>	<b>Semestre</b>	<b>Page</b>
Henzinger M.	Algorithms	B3	53
Henzinger Th.	Advanced theoretical computer science	B4	51
Henzinger Th.	Theoretical computer science	B4	102
Hersch R.D.	Color reproduction	M2, M4	125
Hirling H.	Cellular biology and biochemistry for engineers	M1, M3	123
Hubaux J.-P.	Computer networks	B3	66
Hubaux J.-P.	Mobile networks	M2, M4	156
I lenne P.	Advanced computer architecture	M2, M4	108
I lenne P.	Architecture des ordinateurs I	B3	57
I lenne P.	Architecture des ordinateurs II	B4	58
Ijspeert A.	Models of biological sensory-motor systems	M1, M3	157
J Jermann P.	Computer-supported cooperative work	M1, M3	128
K Kapon E.	Physique générale I	B3	90
K Kapon E.	Physique générale II	B4	91
Kirrmann H.	Industrial automation	M2, M4	145
Kostic D.	Advanced computer networks and distributed systems	M1, M3	110
Kostic D.	Operating systems	B6	89
Kuncak V.	Advanced topics in software analysis and verification	M2, M4	116
Kuncak V.	Compiler construction	B5	65
L Le Boudec J.-Y.	Performance evaluation	M2, M4	163
L Le Boudec J.-Y.	Projet de technologie de l'information	B2	43
L Le Boudec J.-Y.	TCP/IP Networking	M1, M3	178
Lenstra A.	Algorithms in public-key cryptology	M1, M3	117
Lenstra A.	Discrete structures	B2	40
Lévêque O.	Modèles stochastiques pour les communications	B5	87
Lévêque O.	Stochastic calculus I	M1, M3	175
Lévêque O.	Stochastic calculus II	M2, M4	176
Lu Y.	Advanced signal processing : Wavelets and applications	M2, M4	115
M Macris N.	Modèles stochastiques pour les communications	B5	87
M Maddocks J.	Mathematical modelling of DNA	M1, M3	151
M Manshaei M.	Computer networks	B3	66
M Mermod N.	Biologie moléculaire I	M1, M3	119
M Monnin C.	Ressources humaines dans les projets	B5	99
M Moret B.	Computational molecular biology	M2, M4	127
M Moret B.	Topics in bioinformatics I	M1, M3	180
M Mosig J.	Electromagnétisme I : lignes et ondes	B5	69
M Mosig J.	Electromagnétisme II : calcul des champs	B6	70
M Mosig J.	Rayonnement et antennes	M1, M3	166
N Naef F.	Topics in bioinformatics I	M1, M3	180
O Odersky M.	Programmation avancée	B3	94
O Oechslin Ph.	Network security	B5	88
O Oechslin Ph.	Student seminar : Security protocols and applications	M2, M4	177
P Pach J.	Graph theory	B6	75
P Patiny L.	Chimie organique	B5	61
P Petitpierre C.	Programmation Internet	B5	95
P Petitpierre C.	Projet de technologie de l'information	B2	43
P Picasso M.	Analyse numérique	B6	56
P Pigneur Y.	E-Business	M1, M3 voir UNIL/HEC	
P Piguet Ch.	Microelectronics for systems on chips	M1, M3	153
P Pu P.	Human computer Interaction	M2, M4	140
R Rajman M.	Computational linguistic	M2, M4	126
R Ratiu T.	Analyse III	B3	54
R Ratiu T.	Analyse IV	B4	55
R Ridolfi A.	Statistical signal processing and applications	M2, M4	173
R Rimoldi B.	Advanced digital communications	M1, M3	113
R Rimoldi B.	Principles of digital communications	B6	92
R Röthlisberger U.	Introduction to electronic structure methods I,II	M1+M2+M3+M4	148,149
R Ruppen H.-J.	Advanced analysis I	M1, M3	106
R Ruppen H.-J.	Advanced analysis II	M2, M4	107
S Sam J.	Introduction à la programmation objet	B1	41
S Sanchez E.	Introduction aux systèmes informatiques	B1	42

## INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
Sanchez E.	Systèmes logiques I, II	B1, B2	45, 46
Sbaiz L.	Statistical signal processing and applications	M2, M4	173
Schipper A.	Concurrence	B4	67
Schipper A.	Informatique répartie	B6	79
Schwab J.-M.	Introduction au marketing et à la finance	B6	82
Semmler K.-D.	Analyse I, II (en allemand)	B1, B2	38, 39
Setter N.	Functional materials in communication systems	B5	74
Shokrollahi A.	Advanced algorithms	M2, M4	105
Skaloud J.	Techniques de navigation	M2, M4	179
Skrivervik A.	Microwaves	M1, M3	154
Spaccapietra S.	Advanced databases	M1, M3	112
Spaccapietra S.	Bases de données	B6	59
Stockinger H.	Introduction to information systems	B6	85
Süsstrunk S.	Color imaging	M1, M3	124
Süsstrunk S.	Digital photography	B4	68
<u>I</u> Tagantsev A.	Functional materials in communication systems	B5	74
Tavernelli I.	Introduction to electronic structure methods I,II	M1+M2+M3+M4	148,149
Telatar E.	Projet de technologie de l'information	B2	43
Thalmann D.	Advanced computer graphics	M2, M4	109
Thalmann D.	Informatique graphique	B5	78
Thalmann D.	Virtual reality	M2, M4	183
Thémans M.	Introduction à l'optimisation différentiable	B5	81
Thiran J.-P.	Image processing I	M1, M3	143
Thiran J.-P.	Image processing II	M2, M4	144
Tucci Ch.	Information technology and e-business strategy	M1, M3	190
<u>U</u> Unser M.	Image processing I	M1, M3	143
Unser M.	Image processing II	M2, M4	144
Urbanke R.	Sciences de l'information	B1	44
Urbanke R.	Signal processing for communications	B6	100
<u>V</u> Vachoux A.	Hardware systems modeling I	M1, M3	138
Vachoux A.	Hardware systems modeling II	M2, M4	139
Vachoux A.	VLSI design II	M2, M4	185
Vangenot Ch.	Bases de données	B6	59
Vanoirbeek Ch.	Multimedia documents	M2, M4	158
Vanoirbeek Ch.	Projet de technologie de l'information	B2	43
Vanoirbeek Ch.	Théorie et pratique de la programmation	B2	47
Vaudenay S.	Advanced cryptography	M2, M4	111
Vaudenay S.	Cryptography and security	M1, M3	130
Vaudenay S.	Student seminar : Security protocols and applications	M2, M4	177
Vesin J.-M.	Traitement des signaux biomédicaux	M1, M3	182
Vetterli M.	Advanced signal processing : Wavelets and applications	M2, M4	115
<u>W</u> Wadhwa A.	Technology strategy and entrepreneurship	M1, M3	192
Wegmann A.	Business plan for IT services	M2, M4	121
Wegmann A.	Enterprise and service-oriented architecture	M2, M4	136
Wegmann A.	Introduction au marketing et à la finance	B6	82
<u>Z</u> Zufferey R.	Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences	B6	83
Zysman E.	Electronique I	B3	71
Zysman E.	Electronique II	B4	72
Zysman E.	Electronique III	B5	73