



# SECTION DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

ANNÉE ACADÉMIQUE 2007-2008

<b>TABLE DES MATIÈRES</b>	<b>Page</b>
Informations utiles .....	18
Plan d'études	
- Cycle propédeutique .....	20
- Cycle Bachelor .....	21
- Cycle master .....	22 à 23
Liste des spécialisations et mineurs .....	24 à 26
Règlement d'application du contrôle des études .....	27 à 29
Eurécom .....	30
Descriptifs des enseignements à la section de Systèmes de Communication	
- Cycle propédeutique .....	33 à 45
- Cycle Bachelor .....	49 à 91
- Cycle Master .....	95 à 178
Index des cours (par ordre alphabétique) .....	179
Index par enseignants(es) (par ordre alphabétique) .....	182

Disponible aussi depuis l'adresse Internet :

<http://ssc.epfl.ch>

## INFORMATIONS UTILES - SSC

Directeur de section	Prof. Jean-Pierre Hubaux
Directeur adjoint de section	Prof. Martin Hasler
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. Christina Fragouli Groupe Fragouli (GR-FRA) Tél. 021 693 75 13
Conseiller d'études 1 <sup>ère</sup> année cycle bachelor	Prof. Martin Hasler Laboratoire de systèmes non linéaires (LANOS) Tél. 021 693 26 22
Conseiller d'études 2 <sup>ème</sup> année cycle bachelor	Prof. Emre Telatar Laboratoire de théorie de l'information (LTHI) Tél. 021 693 76 93
Conseiller d'études 1 <sup>ère</sup> année cycle master	Vacat
Conseiller d'études 2 <sup>ème</sup> année cycle master	Prof. Jean-Yves Le Boudec Laboratoire pour les communications informatiques et leurs applications (LCA2) Tél. 021 693 66 31
Conseiller d'études Projet de master	Prof. Alain Wegmann Laboratoire de modélisation systémique (LAMS) Tél. 021 693 43 81
Responsable de la mobilité	Dr Monika Lundell Laboratoire de modélisation systémiques (LAMS) Tél. 021 693 26 81 E-mail : monika.lundell@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

## 2007 - 2008

arrêté par la direction de l'EPFL le 21 mai 2007

<b>Directeur de section</b>	<b>Prof. J.-P. Hubaux</b>
<b>Directeur adjoint de la section</b>	<b>Prof. M. Hasler</b>
<b>Conseillers d'études :</b>	
<b>Année propédeutique</b>	<b>Prof. C. Fragouli</b>
<b>1ère année cycle bachelor</b>	<b>Prof. M. Hasler</b>
<b>2ème année cycle bachelor</b>	<b>Prof. E. Telatar</b>
<b>1ère année cycle master</b>	<b>Vacat</b>
<b>2ème année cycle master</b>	<b>Prof. J.-Y. Le Boudec</b>
<b>Projet de master</b>	<b>Prof. A. Wegmann</b>
<b>Responsable passerelle HES</b>	<b>Prof. J.-P. Hubaux</b>
<b>Coordinateur SHS</b>	<b>Prof. A. Wegmann</b>
<b>Déléguée à la mobilité</b>	<b>Dr M. Lundell</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 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>																29		
Algorithmique	Shokrollahi	MA	4	2												6		H écrit
Analyse III	Ratiu	MA	3	2												5		H écrit
Physique générale I	Kapon	PH	4	2												6		H écrit
Physique générale II	Kapon	PH				4	2									6		E écrit
Probabilités et statistique	Maillard	MA				4	2									6		E écrit
<b>Bloc B</b>																15		
Circuits et systèmes I	Hasler	SC	1	2												3		H écrit
Circuits et systèmes II	Hasler	SC				2	1									3		E écrit
Computer networks	Duda	SC	2	2												5		H écrit
Analyse IV	Ratiu	MA				2	2									4		E écrit
<b>Groupe "options"</b>																12		
Advanced theoretical computer science	Henninger Th.	IN				2	<i>1</i>									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 (2ème année)	Sandoz	SC				2	<i>1</i>									3		E écrit
Digital photography	Süsstrunk	SC				2	<i>1</i>									4		E écrit
Électronique I	Zysmann	EL	2	<i>1</i>												4		sem A
Électronique II	Zysmann	EL				2	2									4		sem P
Functional materials in communication systems	Setter/Tagantsev	MX	<i>1</i>	<i>1</i>												3		H écrit
Programmation avancée	Odersky	IN	2	<i>1</i>												4		sem A
Programmation orientée système	Chappelier	IN	2		2											4		sem A
Theoretical computer science	Henninger Th.	IN				2	<i>1</i>									4		E écrit
<b>Bloc C</b>																28		
Concurrence (seulement en 07/08 - équivalent à 2ème année)	Sandoz	SC										2	1			3		E écrit
Introduction to information systems	vacat	SC										2		2		4		E écrit
Modèles stochastiques pour les communications	Thiran P.	SC							4	2						6		H écrit
Principles of digital communications	Rimoldi	SC										4	2			6		E écrit
Recherche opérationnelle	Pournin	MA							2	1						3		H écrit
Signal processing for communications	Diggavi	SC							4	2						6		H écrit
<b>Groupe I "projet" :</b>																12		
Projet en systèmes de communication I	Divers enseignants	Divers										2				12		sem A ou P
<b>Groupe II "options" :</b>																16		
Architecture des ordinateurs II	Ienne	IN										2		2		4		sem P
Compiler construction	Odersky	IN							2	2	2					6		sem A
Computer graphics	Thalmann	IN							2		<i>1</i>					3		H écrit
Électronique III	Ionescu	EL							2							2		H écrit
Functional materials in communication systems	Setter/Tagantsev	MX							<i>1</i>	<i>1</i>						3		H écrit
Graph theory applications	Fragouli	IN										2	<i>1</i>			4		E écrit
Industrial automation	Kirmann	SC										2		<i>1</i>		3		E oral
Intelligence artificielle	Faltings	IN										2		2		4		sem P
Introduction to distributed systems	Garbinato	HEC							2	3						6		H écrit
Operating Systems	Kostic	IN										2	<i>1</i>			4		E écrit
Optimisation pour ingénieurs I	Bierlaire	GC							2	<i>1</i>						3		H écrit
Optimisation pour ingénieurs II	Prodon	MA										2	<i>1</i>			3		E oral
Real-time programming	Decotignie	SC							3		<i>1</i>					4		H écrit
Traitement automatique de la parole	Bourlard	EL							2	<i>1</i>						3		H écrit
<b>Dominante entreprendre :</b>																max 4		
Communication professionnelle	Gaxer	SC							2							2		sem A
Ressources humaines dans les projets	Monnin	MTE							2							2		sem A
Introduction au marketing et à la finance	Schwab/Wegmann	SC										2				2		sem P
<b>Bloc D "SHS transversal" :</b>																8		
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>																60	60	
<b>Totaux: Par semaine (moyenne):</b>																31	31	

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					
				c	e	p	c	e	p			
Advanced analysis I	Ruppen	MA		2	2					4	H	oral
Advanced analysis II	Ruppen	MA					2	2		4	E	oral
Advanced computer architecture	lenne	IN	6				2		2	4	E	oral
Advanced computer graphics	Thalmann	IN	2				2	1		4	E	écrit
Advanced computer networks and distributed systems	Kostic	IN	3	2	3					6	sem A	
Advanced cryptography	Vaudenay	SC	7				2	2		4	E	écrit
Advanced databases	Spaccapietra	IN	5	2	2	2				6	sem A	
Advanced digital design (pas donné en 2007-2008)	vacat	IN	6				4	2		6	sem P	
Advanced signal processing : Wavelets and applications	Vetterli	SC	1 2				2	2		4	E	oral
Algebra for digital communication	Bayer Fluckiger	MA	1	7	2	2				4	H	écrit
Algorithms	Henzinger M.	IN	3 5 7				4	2	1	7	E	écrit
Algorithms in public-key cryptology (pas donné en 2007-2008)	Lenstra	SC	7				2	2		4	E	écrit
Analyse de données génétiques	Morgenhaler	MA	4	2	2					4	H	oral
Applications for convex optimization and linear programming (pas donné en 07-08)	Fragouli	IN	1	2						3	H	écrit
Biologie moléculaire I	Mermod	UNIL	4	2	1					3	H	écrit
Biometrics	Drygajlo	EL	7	2	1					4	H	oral
Capteurs en instrumentation médicale	Aminian	EL	2				2			2	E	écrit
Cellular biology and biochemics for engineers	Hirling	SV	4	2	2					4	H	écrit
Color imaging (pas donné en 2007-2008)	Süsstrunk	SC	2	2	1					4	H	oral
Color reproduction	Hersch	IN	2				2		2	4	E	oral
Computational genomics (pas donné en 2007-2008)	Gallison	IN	4	4	2					6	H	écrit
Computational linguistics	Chappelier/Rajman	IN	5				4	2		6	E	écrit
Computational molecular biology	Moret B.	IN	4				4	2		7	sem P	
Computer vision	Fua	IN	2				2	1		4	E	écrit
Computer-supported cooperative work (CSCW)	Dillenbourg	IN	8	2	2					6	H	oral
Design technologies for integrated systems	De Micheli	IN	6	3	2					6	sem A	
Dynamical system theory for engineers	Hasler	SC	4	4	2					7	H	écrit
Embedded systems	Beuchat	IN	6	2		2				4	H	oral
Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	5 8				4	2		6	E	oral
Foundations of Image Science	Fua	IN	2	2	1					4	H	écrit
Hardware systems modelling I	Vachoux	EL	6	2						2	H	écrit
Hardware systems modelling II	Vachoux	EL	6				2			2	E	écrit
Human-computer interaction	Pu	IN	5 8				2	1		4	E	écrit
Image and video processing	Ebrahimi	EL	2	4	2					6	H	oral
Image communication	Frossard	EL				2		1		3	sem P	
Image processing I	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	2 4	3						3	H	écrit
Image processing II	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	2 4				3			3	sem P	
Intelligent agents	Faltings	IN	5 8	3	3					6	H	écrit
Introduction to electronic structure methods I,II (cours annuel)	Röthlisberger/Tavernelli	CGC	4	2		2		4		7	sem A+P	
Media security	Ebrahimi/Süsstrunk	EL/SC	7				2	1		4	E	oral
Microelectronics for systems on chips	Beuchat/Piguet	IN	6	2	2					4	H	oral
Microwaves	Skrivervik	EL	1	2	1					3	sem A	
Middleware	Garbinato	HEC	5				2	3		6	E	écrit
Model checking	Henzinger Th.	IN	6	4	2					6	sem A	
Modelling the immune system	Debard/Krahenbuehl/Martinoli	SC	4				2	1		4	E	oral
Models of biological sensory-motor systems	Ijspeert	IN	4	2	2					4	H	oral
Models and methods for random networks (pas donné en 2007-2008)	Vacat/Thiran P.	SC	1 3 5	3	1					4	H	écrit
Multimedia documents	Vanoirbeek	IN	5				4	2		6	E	écrit
Neural networks and biological modeling	Gerstner	IN	4				2	2		4	E	écrit
Optional project in Communication Systems	Divers enseignants	SC					1			6	sem A ou P	
Performance evaluation (pas donné en 2007-2008)	Le Boudec	SC	3 5				4	2		7	E	oral
Principles of dependable systems	Candea	IN	5	2	2	2				7	sem A	
Processus décisionnels	Liebling	MA	8				2	1		3	sem P	
Rayonnement et antennes	Mosig	EL	1	2	1					3	H	écrit
Real-time embedded systems	Beuchat	IN	6					2		4	sem P	
Real-time networks	Decotignie	SC	3				2			3	E	oral
Satellite communications systems and networks	Farserotu	SC	1 3	2	1					3	H	écrit
Selected topics in distributed computing	Guerraoui	SC	3	2	1					4	H	écrit
Signal processing for audio and acoustics	Faller	SC	2	2	2					5	H	écrit
Software analysis and verification	Kuncak	IN	6				4	2		6	sem P	
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	SC	1 2 3	2	1					5	sem A	
Solid-state imaging : Architectures and techniques	Charbon	IN	2 6	2	2					4	sem A	
Statistics for genomic data analysis (pas donné en 2007-2008)	Goldstein	MA	4	2	2					4	H	écrit
Student seminar : AI methods for biology	Faltings	IN	4	1	1					2	sem A	
Student seminar : Information systems in biology (2008-2009)	Aberer/Palagi	SC	4				1	1		2	sem P	
Student seminar : Security protocols and applications	Oechslin/Vaudenay	SC	7				2			3	E	écrit
Swarm intelligence	Martinoli	SC	4 6	2	3					6	H	oral
Techniques de navigation	Skaloud	SIE					2	2		4	sem P	
Topics in bioinformatics I	Moret/Naef/Bucher	IN/SV	4	2	2					4	H	écrit
Traitement des signaux biomédicaux	Vesin	EL	2	4	2					6	H	écrit
Unsupervised and reinforcement learning in Neural Networks	Gerstner	IN	4	2	2					4	H	oral
Virtual reality	Thalmann	IN	2				2	1		4	E	écrit
VLSI design I	Leblebici	EL	6	2						2	H	écrit
VLSI design II	Leblebici	EL	6				2			2	E	écrit
<b>Dominante entreprendre :</b>				<b>max 12</b>								
Business Plan	Wegmann	SC	8				2	1		3	E	oral
Corporate governance	Finger	MTE	8				2	1		3	sem P	
E-business	Pigneur	HEC	5 8	4	2					6	H	écrit
Information technology and e-business strategy	Tucci	MTE	8	2	1					3	sem A	
Management de la sécurité des technologies de l'information	Gheraouti Helie	HEC	7 8				3	1		6	E	écrit
Marketing and service management	Vacat	MTE	8	2	1					3	sem A	
Technology strategy and entrepreneurship	Tucci	MTE	8	2	1					4	sem A	

**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 - 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 1. "WIRELESS COMMUNICATIONS" - Prof. E. Telatar</b>			<b>64</b>	
Advanced digital communications	Chirtu	SC	7	H
Advanced signal processing : Wavelets and applications	Vetterli	SC	4	E
Algebra for digital communications	Bayer Flückiger	MA	4	H
Applications for convex optimization and linear programming (pas donné en 07-08)	Fragouli	IN	3	H
Cryptography and security	Oechslin/Vaudenay	SC	7	H
Information theory and coding	Telatar	SC	7	H
Microwaves	Skrivervik	EL	3	H
Mobile networks	Hubaux	SC	4	E
Models and methods for random networks (pas donné en 2007-2008)	Vacat/Thiran P.	SC	4	H
Rayonnement et antennes	Mosig	EL	3	H
Satellite communications systems and networks	Farserotu	SC	3	H
Software-defined radio : A hands-on course	Rimoldi	SC	5	H
Statistical signal processing and applications	Sbaiz/Ridolfi	SC	5	E
TCP/IP networking	Le Boudec	SC	5	H
<b>Groupe des branches de la spécialisation 2. "SIGNALS AND IMAGES" - Prof. R. Hersch et Prof. M. Vetterli</b>			<b>73</b>	
Advanced computer graphics	Thalmann	IN	4	E
Advanced signal processing : Wavelets and applications	Vetterli	SC	4	E
Capteurs en instrumentation médicale	Aminian	EL	2	E
Color imaging (pas donné en 2007-2008)	Süsstrunk	SC	4	H
Color reproduction	Hersch	IN	4	E
Computer vision	Fua	IN	4	E
Foundations of image science	Fua	IN	4	H
Image and video processing	Ebrahimi	EL	6	H
Image processing I	Unser/Thiran J.-Ph.	MT	3	H
Image processing II	Unser/Thiran J.-Ph.	MT	3	E
Pattern classification an machine learning	Gerstner/Hasler	IN/SC	6	E
Signal processing for audio and acoustics	Faller	SC	5	H
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	SC	5	H
Solid-state imaging : Architectures and techniques	Charbon	IN	4	H
Statistical signal processing and applications	Sbaiz/Ridolfi	SC	5	E
Traitement des signaux biomédicaux	Vesin	EL	6	H
Virtual reality	Thalmann	IN	4	E
<b>Groupe des branches de la spécialisation 3. "NETWORKING AND MOBILITY" - Prof. J.-Y. Le Boudec</b>			<b>59</b>	
Advanced computer networks and distributed systems	Kostic	IN	6	E
Algorithms	Henzinger M.	IN	7	E
Cryptography and security	Oechslin/Vaudenay	SC	7	H
Distributed information systems	Aberer	SC	4	H
Mobile networks	Hubaux	SC	4	E
Models and methods for random networks (pas donné en 2007-2008)	Vacat/Thiran P.	SC	4	H
Performance evaluation (pas donné en 2007-2008)	Le Boudec	SC	7	E
Real-time networks	Decotignie	SC	3	E
Satellite communications systems and networks	Farserotu	SC	3	H
Selected topics in distributed computing	Guerraoui	SC	4	H
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	SC	5	H
TCP/IP networking	Le Boudec	SC	5	H
<b>Groupe des branches de la spécialisation 4. "BIOCOMPUTING" - Prof. J.-Y. Le Boudec et Prof. B. Moret</b>			<b>92</b>	
Analyse de données génétiques	Morgenthaler	MA	4	H
Biologie moléculaire I	Mermod	UNIL	3	H
Cellular biology and biochemics for engineer	Hirling	SV	4	H
Computational genomics (pas donné en 2007-2008)	Galissou	IN	6	H
Computational molecular biology	Moret	IN	7	E
Distributed information systems	Aberer	SC	4	H
Dynamical system theory for engineers	Hasler	SC	7	H
Image processing I	Unser/Thiran J.-Ph.	MT	3	H
Image processing II	Unser/Thiran J.-Ph.	MT	3	E
Introduction to electronic structure methods (cours annuel)	Röthlisberger/Tavernelli	CGC	7	H E
* Mathematical modelling of DNA	Maddocks	MA	4	H
Modelling the immune system	Debard/Krähenbuehl/Martinoli	SC	4	E
Models of biological sensory-motor systems	Ijspeert	IN	4	H
Neural networks and biological modeling	Gerstner	IN	4	E
Pattern classification and machine learning	Gerstner/Hasler	IN/SC	6	E
Statistics for genomic data analysis (pas donné en 2007-2008)	Goldstein	MA	4	H
Student seminar : AI methods for biology (pas donné en 2007-2008)	Faltings	IN	2	H
Student seminar : Information systems in biology (pas donné en 2007-2008)	Aberer/Palagi	SC	2	E
Swarm intelligence	Martinoli	SC	6	H
Topics in bioinformatics I	Moret/Naef/Bucher	IN/SV	4	H
Unsupervised and reinforcement learning in neural networking	Gerstner	IN	4	H

Légende :

A = automne, P = printemps  
\* = cours hors plan d'études SC

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 5 - "INTERNET COMPUTING" - Prof. K. Aberer et Prof. B. Faltings</b>			<b>90</b>	
Advanced databases	Spaccapietra	IN	6	H
Algorithms	Henzinger M.	IN	7	E
Computational linguistics	Chappelier/Rajman	IN	6	E
Cryptography and security	Oechslin/Vaudenay	SC	7	H
Distributed algorithms	Schiper	SC	4	H
Distributed information systems	Aberer	SC	4	H
E-Business	Pigneur	HEC	6	H
Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	6	E
Human-computer interaction	Pu	IN	4	E
Intelligent agents	Faltings	IN	6	H
Middleware	Garbinato	HEC	6	E
Mobile networks	Hubaux	SC	4	E
Models and methods for random networks (pas donné en 2007-2008)	Vacat/Thiran P.	SC	4	H
Multimedia documents	Vanoirbeek	IN	6	E
Performance evaluation (pas donné en 2007-2008)	Le Boudec	SC	7	E
Principles of dependable systems	Candea	IN	7	H
<b>Groupe des branches de la spécialisation 6 - "COMPUTER ENGINEERING" - Prof. P. Jenne</b>			<b>58</b>	
Advanced computer architecture	Jenne	IN	4	E
Advanced digital design (pas donné en 2007-2008)	vacat	IN	6	E
Microelectronics for systems on chips	Beuchat/Piguet	IN	4	H
Design technologies for integrated systems	De Micheli	IN	6	H
Embedded systems	Beuchat	IN	4	H
Hardware systems modeling I	Vachoux	EL	2	H
Hardware systems modeling II	Vachoux	EL	2	E
Model checking	Henzinger Th.	IN	6	H
Real-time embedded systems	Beuchat	IN	4	E
Software analysis and verification	Kuncak	IN	6	E
Solid-state imaging : Architectures and techniques	Charbon	IN	4	H
Swarm intelligence	Martinoli	SC	6	H
VLSI design I	Leblebici	EL	2	H
VLSI design II	Leblebici	EL	2	E
<b>Groupe des branches de la spécialisation 7 - "INFORMATION AND COMMUNICATION SECURITY" - Prof. S. Vaudenay</b>			<b>52</b>	
Advanced cryptography	Vaudenay	SC	4	E
Algebra for digital communication	Bayer Flückiger	MA	4	H
Algorithms	Henzinger M.	IN	7	E
Algorithms in public-key cryptology (pas donné en 2007-2008)	Lenstra	SC	4	E
Biometrics	Drygajlo	EL	4	H
Cryptography and security	Oechslin/Vaudenay	SC	7	H
Management de la sécurité des technologies de l'information	Ghernaouti Helie	HEC	6	E
Media security	Ebrahimi/Süsstrunk	EL/SC	4	E
Mobile networks	Hubaux	SC	4	E
Student seminar : security protocols and applications	Oechslin/Vaudenay	SC	3	E
TCP/IP Networking	Le Boudec	SC	5	H
<b>Groupe des branches de la spécialisation 8 - "SERVICE SCIENCE" - Prof. A. Wegmann</b>			<b>64</b>	
<b>IT &amp; Strategy (non-technical courses)</b>				
Business plan	Wegmann	SC	3	E
Corporate governance	Finger	MTE	3	H
E-Business	Pigneur	HEC	6	H
Information technology and e-business strategy	Tucci	MTE	3	E
Management de la sécurité des technologies de l'information	Ghernaouti Helie	HEC	6	E
Marketing and service management	Vacat	MTE	3	H
Technology strategy and entrepreneurship	Tucci	MTE	4	H
<b>Service-oriented design (technical courses)</b>				
Computer-supported cooperative work (CSCW)	Dillenbourg	IN	6	H
Cryptography and security	Oechslin/Vaudenay	SC	7	H
Distributed information systems	Aberer	SC	4	H
Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	6	E
Human-computer interaction	Pu	IN	4	E
Intelligent agents	Faltings	IN	6	H
Processus décisionnels	Liebling	MA	3	E

Légende :

H = hiver, E = été

1 semestre comprend 14 semaines.

\* = cours hors plan d'études

## **SYSTÈMES DE COMMUNICATION - Mineurs**

### **Mineurs**

- **MTE**

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

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

- **Sciences de la vie**

**Plan d'études sur conseil du chef de la section des sciences de la vie**

**<http://ssv.epfl.ch/>**

**REGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES  
ETUDES DE LA SECTION DE SYSTEMES DE  
COMMUNICATION**  
(année académique 2007/2008)  
du 21 mai 2007

*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 4 mois à l'EPFL et de 6 mois en industrie ou université étrangère dont la réussite implique l'acquisition de 30 crédits.

**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 trois blocs A, B, C, le groupe « options », le bloc transversal SHS et deux groupes I et II.

2 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. Le groupe II « options » se compose de toutes les branches figurant dans la liste du plan d'études de 3<sup>ème</sup> année.

3 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 2, dont un maximum de 4 crédits en rubrique "option Entreprendre". Les cours pris en dehors de cette liste doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section.

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

- 1 Le bloc A est réussi lorsque les **29 crédits** du plan d'études sont obtenus.
- 2 Le bloc B est réussi lorsque les **15 crédits** du plan d'études sont obtenus
- 3 Le groupe « options » est réussi lorsque les **12 crédits** sont acquis par branches individuelles.

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

- 1 Le bloc C est réussi lorsque les **28 crédits** du plan d'études sont obtenus.
- 2 Les **12 crédits** du groupe I « projet » s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle du projet.
- 3 Les **16 crédits** du groupe II « options » s'acquièrent 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 Les branches du groupe 1 prises en supplément des 30 crédits exigés peuvent être validées en tant qu'options dans le groupe 2.

6 Des cours, comptant pour un maximum de 15 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste intitulée "options" sous la rubrique "Master" du plan d'études de la section, dont un maximum de 12 crédits en rubrique "option Entreprendre". 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 annonce son choix pour un mineur à la section concernée et à la section de systèmes de communication au plus tard à la fin du premier semestre des études de master.

5 L'étudiant annonce son choix pour une spécialisation à la section de systèmes de communication au plus tard à la fin du deuxième 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

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.

## **Chapitre 5 : Dispositions finales**

### **Art. 14 - Abrogation du droit en vigueur**

Le règlement d'application du contrôle des études de la section de systèmes de communication de l'EPFL du 3 juillet 2006 est abrogé.

### **Art. 15 - Entrée en vigueur**

Le présent règlement est applicable aux examens correspondant au plan d'études 2007/2008.

Au nom de la direction de l'EPFL

Le président, P. Aebischer

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

Lausanne, le 21 mai 2007

## **EURECOM**

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

#### **UN ENSEIGNEMENT POUR SE PRÉPARER À 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 RENOMMÉE 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 POSSIBILITÉ D'OBTENIR UN DEUXIÈME DIPLÔME**

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

#### **UNE AIDE POSSIBLE À LA CRÉATION 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 PRIVILÉGIÉ**

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 SYSTÈMES DE  
COMMUNICATION**

**Cycle**

**Propédeutique**

(1ère année)

2007 / 2008





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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Maddocks John: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 exécuter les manipulations mathématiques s'y rapportant et être capable d'appliquer ces techniques dans les problèmes issus de son domaine de spécialisation.

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

**Contenu:**

- Système 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 d'ordinateurs

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu : exercices chaque semaine et travaux écrits

**Bibliographie:**

Linear Algebra and its Applications, D.C. Lay, 3rd edition (or updated 2nd edition) Addison-Wesley.  
Algèbre Linéaire, Théorie exercices et applications, De Boeck et Larcier.

"Savoir-faire en mathématiques pour bien commencer l'EPFL", 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 leastsquares.
- Symmetric matrices and quadratic forms.

**Prerequisite for:**

Analysis II and III

**Form of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom with computer

**Form of examination:**

Continuous control: exercises each week and written tests

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

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Bachmann Otto: MA</b>		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>			<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 pour bien commencer l'EPFL", brochure de la Section de Mathématiques; ouvrages conseillés indiqués en début de semestre.

**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.

**Form of teaching:**

Ex cathedra lecture and exercises in class

**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 / Form 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	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 pour bien commencer l'EPFL », brochure de la Section de mathématiques, 2006.

**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

**Form of teaching:**

Ex cathedra lecture and exercises in class

**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 / Form 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 (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie civil (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Génie mécanique (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Microtechnique (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Physique (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Sciences et ingénierie de l'environnement (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Sciences et technologies du vivant (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Science et génie des matériaux (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>		<b>obl</b>	
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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

**Form 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 / Form 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 (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Génie civil (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Génie mécanique (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Microtechnique (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Physique (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Sciences et ingénierie de l'environnement (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Sciences et technologies du vivant (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Science et génie des matériaux (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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  $IR^n$  nach  $IR^m$ .
- Grenzwerte und Stetigkeit, Extrema.
- Gradient, Richtungsableitung, Kritische Punkte.
- Differentialformen, Integrierende Faktoren, Kurvenintegrale.
- Integration über Gebiete im  $IR^n$ .
- 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  $IR^n$  en  $IR^m$ .
- Limites, continuité, extréma.
- Gradient, dérivée directionnelle, points critiques.
- Formes différentielles, facteurs intégrant, intégrales curvilignes.
- Intégration sur des domaines en  $IR^n$ .
- Formule de Green-Stokes.

**Required prior knowledge:**

Analyse I

**Prerequisite for:**

Analyse III

**Form of teaching:**

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

**Form of examination:**

Contrôle écrit

URLs	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 / Form 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>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, 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.

**Form 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 / Form of examination
<b>Discrete structures</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</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
			Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 de machines virtuelles, dont les différents rôles seront décrits. La structure de base des ordinateurs sera expliquée, en montrant comment une instruction est exécutée et comment les différents types de données sont représentés. Une introduction sera donnée également aux systèmes d'exploitation ainsi qu'aux différents outils et applications de développement du logiciel (compilateur, linker, loader, etc).

**Contenu:**

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

**Préparation pour:**

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

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices

**Bibliographie:**

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

**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).

**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.

**Form of teaching:**

Ex cathedra and exercises

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 / Form of examination
<b>Introduction aux systèmes informatiques</b>	<b>HIV</b>	<b>1</b>	<b>Ctrl continu</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Guerraoui Rachid: SC, Sam Jamila: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, 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;
- 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;
- 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

**Form 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 / Form of examination
<b>Introduction à la programmation objet</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Ctrl continu</b>



Titre / Title	<b>Projet de technologie de l'information</b>
	<b>Information technology project</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Diggavi Suhas: SC, Dillenbourg Pierre: IN, Lundell Monika: SC, Petitpierre Claude: 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 (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>Proj: 6 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, 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>Ctrl continu</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Fragouli Christina: IN, Thiran Patrick: SC, Vetterli 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 (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
	<b>Informatique (2007-2008, 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)

**Form of teaching:**

Ex cathedra + exercices

**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 / Form 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 (2007-2008, Bachelor semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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

**Form of teaching:**

Ex cathedra

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 / Form of examination
<b>Systèmes logiques I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Ctrl continu</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 (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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

**Form 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 / Form of examination
<b>Systèmes logiques I, II</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Ctrl continu</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Fua Pascal: IN, Lundell Monika: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Ex: 1 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>Ctrl continu</b>





ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTÈMES DE  
COMMUNICATION**

**Cycle**

**Bachelor**

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

2007 / 2008





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 (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - IN (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 course 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)

**Form of teaching:**

Ex cathedra with exercises

**Form of examination:**

with continuous control

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

Titre / Title	<b>Algorithmique</b>
	<b>Algorithmics</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Shokrollahi Mohammad Amin: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Mathématiques (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - SC (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 français.

**Contenu:**

**Récurrance Mathématique**

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

**Analyse d'algorithmes**

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

**Structures de données**

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

**Planifier des algorithmes par induction**

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

**Algorithmes gloutons**

**Tri et recherche**

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

**Algorithmes de graphes et structures de données**

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

**Complexité**

- Réductions polynomiales, NP-complétude.

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**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 French.

**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.

**Form of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercices in classroom

**Form of examination:**

Written

URLs	1) <a href="http://algo.epfl.ch/index.php?p=courses_0607&amp;l=en">http://algo.epfl.ch/index.php?p=courses_0607&amp;l=en</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Algorithmique</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ratiu Tudor: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - EL (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 3 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.
- Fonctions harmoniques et équations de Laplace.

Analyse complexe :

- Fonctions complexes.
- Equations de Cauchy-Riemann.
- Intégrales complexes. Formule de Cauchy.

**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 M. Hofman: "Basic complex analysis", Third Edition, Freeman.  
 J. Marsden et A. Tromba: "Vector calculus", Fifth Edition, Freeman.

**Objectives:**

Introduction to vector analysis and complex analysis.

**Content:**

Vector analysis :

- Curvilinear integrals, surface integrals, volume integrals.
- Operators grad, div and curl.
- The theorems of Green, Gauss, and Stokes.
- Harmonic functions, Laplace equations.

Complex analysis :

- Complex functions.
- Cauchy-Riemann equations.
- Complex integrals, Cauchy formula.

**Required prior knowledge:**

Analysis I and II

**Prerequisite for:**

Analysis IV

**Form 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 / Form 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)	Ratiu Tudor: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - EL (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

Séries de Laurent et Théorème des Résidus.  
Transformations conformes.  
Extension Analytique.  
Problème de Dirichlet.  
Fonctions Harmoniques.  
Transformée de Laplace.  
Séries de Fourier.  
Applications.

**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:**

Fourier analysis. Introduction to differential equations and partial differential equations.

**Content:**

Laurent Series and the Residue Theorem.  
Conformal Maps.  
Analytic Extension.  
The Dirichlet Problem.  
Harmonic Functions  
Laplace Transform.  
Fourier Series.  
Applications.

**Required prior knowledge:**

Analysis I, II and III

**Form of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

**Form of examination:**

Written exams

URLs	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 / Form of examination
<b>Analyse IV</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ienne Paolo: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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

**Form 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 / Form of examination
<b>Architecture des ordinateurs I</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ctrl continu</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	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - IN (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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

**Form of teaching:**

Course and laboratory work

URLs	1) <a href="http://lapwww.epfl.ch/courses/archord2/index.html">http://lapwww.epfl.ch/courses/archord2/index.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Architecture des ordinateurs II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ctrl continu</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 (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - EL (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - SC (2007-2008, 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.

**Contenu:**

**Notion d'un système**

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

**Circuits : description d'un circuit**

- équations entrée-sortie
- équations d'état

**Analyse temporelle d'un système discret**

- solution libre et solution forcée
- stabilité BIBO
- produit de convolution

**Notion de circuit**

- généralités
- éléments de base
- connexions

**Description d'un circuit**

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

**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 + CD-Rom, 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

**Content:**

**Notion of a system**

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

**Description of a system**

- Input-output equations
- state equations

**Analysis of a discrete-time system in the time domain**

- Free and forced solution
- BIBO stability
- convolution

**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

**Form of teaching:**

Ex cathedra. Exercises on paper and on the computer

<b>URLs</b>	1) <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 / Form 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)	Hasler Martin: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - EL (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - SC (2007-2008, 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**

- 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 systems**

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

**Form 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>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form 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
			Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 / Form of examination
<b>Communication professionnelle</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Ctrl continu</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Odersky Martin: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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.

**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.

**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

**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

**Préparation pour:**

Advanced compiler construction

**Prerequisite for:**

Advanced compiler construction

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, exercices et projets en classe

**Form of teaching:**

Ex cathedra, exercises and project in class

**Bibliographie:**

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

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 / Form of examination
<b>Compiler construction</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ctrl continu</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thalmann Daniel: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 1 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 1 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 1 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 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

**Form 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 / Form of examination
<b>Computer graphics</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Duda Andrzej: 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 (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2007-2008, 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:**

Initiation au langage de programmation C

**Préparation pour:**

Réseaux TCP/IP

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Travaux pratiques sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu (rapports des TPs, projet de programmation)

**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:**

Initiation to the C programming language

**Prerequisite for:**

TCP/IP Networking

**Form of teaching:**

Ex cathedra. Practical work on the computer

**Form of examination:**

With continuous control (lab reports, programming project)

URLs	1) <a href="http://sc250.epfl.ch/">http://sc250.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Computer networks</b>	<b>HIV</b>	<b>5</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Concurrence (2ème année)</b>
	<b>Concurrence</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Sandoz 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 (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 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 sur un environnement de programmation courant.

**Contenu:**

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

**Prérequis:**

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

**Bibliographie:**

Programmation concurrente (PPR) + support de cours au format pdf

**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:**

Concurrent programming  
 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  
 Software Transactional Memory  
 POSIX Threads

**Required prior knowledge:**

Programmation I et II

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 / Form of examination
<b>Concurrence (2ème année)</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Concurrence</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Sandoz 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 (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 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 sur un environnement de programmation courant.

**Contenu:**

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

**Prérequis:**

Programmation I et II

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur

**Bibliographie:**

Programmation concurrente (PPR) + support de cours au format pdf

**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:**

Concurrent programming  
 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  
 Software Transactional Memory  
 POSIX Threads

**Required prior knowledge:**

Programmation I et II

**Form of teaching:**

Ex cathedra. Exercises in class and on the computer

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 / Form of examination
<b>Concurrence</b>	<b>ETE</b>	<b>3</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 (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

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

**Préparation pour:**

Color Imaging

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Notes de cours polycopiées

**Objectives:**

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

**Content:**

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

**Prerequisite for:**

Color Imaging

**Form of teaching:**

Ex cathedra and exercises

**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 / Form of examination
<b>Digital photography</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Zysman Eytan: EL</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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. En bibliothèque / in libraries : (cliquez sur le lien pour consulter les informations du réseau de bibliothèque suisse / click on the link to consult information of the Swiss network of libraries)

**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

**Form 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 / Form of examination
<b>Electronique I</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ctrl continu</b>



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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Zysman Eytan: EL</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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. En bibliothèque / in libraries : (cliquez sur le lien pour consulter les informations du réseau de bibliothèque suisse / click on the link to consult information of the Swiss network of libraries)

**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

**Form 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 / Form of examination
<b>Electronique II</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ctrl continu</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Ionescu Mihai Adrian: EL</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
	<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 / Form 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	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 1 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 1 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 3)</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 à champ)  
 Matériaux sensoriels (nez artificiel, technologie de champs proches, matériaux pour l'imagerie, technologies des microsystèmes, etc.).  
 Le cours est centré autour des phénomènes physiques et des concepts qui sont à l'origine du fonctionnement des matériaux électroniques des systèmes informatiques et de communication. Des exemples de matériaux courants et de nouveaux matériaux illustrent les applications. Des visites sont incluses dans le programme.

**Prérequis:**

Physique générale, (électromagnétisme)

**Forme d'enseignement:**

Avec 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.

**Form of teaching:**

With 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 / Form of examination
<b>Functional materials in communication systems</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</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
			Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 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). Une heure exercices/semaine. Devoirs.

**Forme du contrôle:**

Examen écrit (midterm et final)

**Bibliographie:**

- Lecture Notes  
 Books (partly):
- Introduction to graph theory, by D. West
  - Applied combinatorics, by A. Tucker

**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

**Form of teaching:**

Ex-cathedra lectures (in English). One hour exercises/week. Homeworks.

**Form of examination:**

Writtent exam (both midterm and final)

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 / Form of examination
<b>Graph theory applications</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</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>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>4</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours s'adresse aux informaticiens, électroniciens ou ingénieurs de communication concevant ou appliquant des systèmes d'automation, depuis les petits laboratoires jusqu'aux grandes usines. L'Automation Industrielle concerne les moyens de calcul et de communication conduisant usines, centrales et réseaux électriques, véhicules et autres systèmes embarqués. Elle englobe toute la hiérarchie de contrôle-commande depuis les capteurs de mesure, en passant par les automates, les bus de communication, la visualisation, l'archivage jusqu'à la gestion de production et des ressources de l'entreprise. Ce cours pratique n'exige pas comme préalable la théorie du contrôle automatique. Il complète les cours de téléinformatique avec l'accent sur l'usage industriel. Il comporte des laboratoires sur des systèmes réels et des visites d'usine.

**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

**Prérequis:**

Réseaux de communication

**Forme d'enseignement:**

Orale, exercices, travaux pratiques

**Bibliographie:**

Nussbaumer, Informatique Industrielle

**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.

**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

**Form of teaching:**

Oral, exercises, practical work

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 / Form of examination
<b>Industrial automation</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Oral</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Faltings Boi: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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. Notions de base: logique des prédicats, inférence et démonstration automatique des théorèmes
2. Programmation symbolique, en particulier en LISP
3. Algorithmes de recherche, moteurs d'inférence, systèmes experts
4. Diagnostic: par raisonnement incertain, par système expert, et par modèles
5. Raisonnement avec des données incertaines: logique floue, inférence Bayésienne
6. Satisfaction de contraintes: définition, consistance et principaux théorèmes, heuristiques de recherche, propagation locale, raisonnement temporel et spatial
7. Planification automatique: modélisation, planification linéaire et non-linéaire
8. Apprentissage automatique: induction d'arbres de décision et de règles, algorithmes génétiques, explanation-based

**Prérequis:**

Programmation IV

**Préparation pour:**

Intelligent Agents

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur

**Bibliographie:**

Polycopié: Intelligence Artificielle  
 Winston & Horn: LISP, Addison Wesley  
 Russel & Norvig: Artificial Intelligence: A Modern approach, Prentice Hall

**Objectives:**

Basic principles for implementing knowledge systems and intelligent agents

**Content:**

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

**Required prior knowledge:**

Programmation IV

**Prerequisite for:**

Intelligent Agents

**Form of teaching:**

Ex cathedra, practical work on computer

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 / Form of examination
<b>Intelligence artificielle</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ctrl continu</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Schwab Jean-Marc: SC, Wegmann Alain: SC	Langue / Language	FR	
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>obl</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

**Form of teaching:**

Ex cathedra

URLs	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 / Form of examination
<b>Introduction au marketing et à la finance</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Introduction to distributed systems</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>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Un système réparti est caractérisé par l'absence d'état global, c.-à-d. que les entités réparties ne partagent pas une vue commune du système. Ceci rend la conception des programmes répartis plus difficile que pour les programmes centralisés. Ce cours introduit des outils conceptuels et pratiques permettant de s'attaquer à cette difficulté. Ces outils seront de trois types : algorithmes répartis (Partie 1), abstractions pour la programmation répartie (Partie 2), principes d'architecture répartie (Partie 3).

**Contenu:**

**Partie 1 : Algorithmes Distribués**

- Communication fiable, diffusion fiable
- Consensus, validation atomique, diffusion totalement ordonnée

**Partie 2 : Abstractions pour la programmation répartie**

- Sockets, Invocation de méthode à distance, transactions.
- Publish-subscribe, envoi asynchrone de messages.

**Partie 3 : Principes d'architecture répartie**

- Client-serveur, multi-tier, middleware.
- Séparation des problèmes, composants répartis.
- Intégration de systèmes legacy, sécurité, web services.

Les diverses technologies présentées dans ce cours et appliquées dans les exercices se baseront sur le langage et la plate-forme java, p.ex. Java RMI, JMS, EJB, etc.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices en salle

**Bibliographie:**

Les transparents du cours seront disponibles à (voir URL plus bas)

**Objectives:**

A distributed system is characterized by the absence of global state, i.e., distributed entities do not share a common view of the system. This makes the design of distributed programs significantly more difficult than centralized ones. This course introduces conceptual and practical tools to address this difficulty. Such tools will be of three kinds: distributed algorithms (Part 1), distributed program-ming abstractions (Part 2) and distributed architecture principles (Part 3).

**Content:**

**Part 1: Distributed algorithms**

- Reliable communication, reliable broadcast
- Consensus, atomic commitment, total order broadcast

**Part 2: Distributed programming abstractions**

- Sockets, remote method invocation, transactions.
- Publish-subscribe, asynchronous messaging.

**Part 3: Distributed architecture principles**

- Client-server, multi-tier, middleware.
- Separation of concerns, distributed components.
- Legacy systems integration, security, web services.

The various concrete technologies presented in this course and applied in the exercises will be based on the Java language & platform, e.g., Java RMI, JMS, EJB, etc.

**Form of teaching:**

Ex cathedra and exercises in class

URLs	1) <a href="http://lpdwww.epfl.ch">http://lpdwww.epfl.ch</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Introduction to distributed systems</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>



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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vacat .:	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>1 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 combiner plusieurs sources Web dans le but de publier l'information ainsi obtenue sous forme d'un service d'information en-ligne.

**Contenu:**

Cours:

- Introduction à la gestion de données
- Modélisation de données relationnelles, SQL, algèbre relationnel, dépendances fonctionnelles
- Modélisation conceptuelle : Modèle Entité-Association
- Programmation de bases de données : JDBC
- Gestion de données Web : XML, XML Query, Web Services
- Transactions : Concurrency, Recovery
- Bases de données hétérogènes : Architectures, Intégration de schémas

Projet :

- Conception d'un schéma de base de données pour des systèmes d'information en-ligne, extraction de données du Web
- Intégration de bases de données Web hétérogènes et publication en-ligne
- Utilisation de Web Services dans un scénario d'enchères

**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

**Bibliographie:**

Notes de cours  
Databases and Transaction Processing, Lewis, Bernstein, Kifer, Addison-Wesley, 2002.

**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 integrating data from existing Web sources and publishing the integrated database as a Web information service.

**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
- Database Heterogeneity : Architectures, Schema Integration

Project :

- Designing database schema for Web information systems and extracting data from the Web
- Integrating heterogeneous Web-based databases and publishing over the Web
- Using Web services in a auctioning scenario

**Required prior knowledge:**

Programmation orientée objets I, II

**Prerequisite for:**

Distributed Information Systems; Advanced Databases; Middleware; Multimedia Documents

**Form of teaching:**

Ex cathedra. Exercises; practical work on computer; 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 / Form of examination
<b>Introduction to information systems</b>	<b>ETE</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>Thiran Patrick: 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 (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

1. Rappels de probabilité: axiomes de probabilité, variable aléatoire et vecteur aléatoire.
2. Processus stochastiques à temps continu et à temps discret : analyse du second ordre (stationarité, ergodisme, densité spectrale, relations de Wiener- Khintchine, réponse d'un système linéaire invariant à des entrées aléatoires, processus gaussien, processus ARMA, filtres de Wiener). 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'atteinte, marches aléatoires simples, processus de branchement.
5. Chaînes de Markov à temps continu. Processus de naissance et de mort à l'état transitoire et stationnaire. Files d'attente simples: définition, loi de Little, files M/M/1... M/M/s/K, M/G/1. Exemples d'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 a communication systems engineer.

**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. Example of 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)

**Form 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 / Form of examination
<b>Modèles stochastiques pour les communications</b>	<b>HIV</b>	<b>6</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 (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, 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

**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

**Form of teaching:**

Ex cathedra. Exercises on the computer

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://nsl.epfl.ch/teaching/os07">http://nsl.epfl.ch/teaching/os07</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Operating systems</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Optimisation pour ingénieurs I</b>
	<b>Optimisation for engineers I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Bierlaire Michel: GC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Génie mécanique (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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.

**Contenu:**

1. Introduction à l'optimisation
  - Modélisation, transformations du problème
2. Optimisation sans contrainte : analyse du problème
  - Définition du problème
  - Convexité / concavité ; Différentiabilité
  - Conditionnement et préconditionnement
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

**Prérequis:**

Algèbre linéaire, Analyse

**Préparation pour:**

Pratique des sciences de l'ingénieur

**Forme d'enseignement:**

Cours Ex cathedra + travaux pratiques sur ordinateur

**Bibliographie:**

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

**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.

**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 - Kalman filter
6. Constrained optimization : problem analysis
  - Active constraints
  - Constraints qualification
  - Constraints elimination
7. Introduction to duality

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Optimisation pour ingénieurs I</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Optimisation pour ingénieurs II</b>
	<b>Optimisation for engineers II</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Prodon Alain: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Génie mécanique (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Se familiariser avec les méthodes de l'*optimisation discrète*.  
 Connaître les fondements de méthodes efficaces spécifiques et de méthodes générales, leurs limitations, et les appliquer à des problèmes de configuration, routage, placement, ordonnancement.

**Contenu:**

**1. Introduction**

- Rappels de complexité.
- Modélisation et exemples.

**2. Optimisation combinatoire**

- Motivation et exemples.
- Graphes, chemins, circuits et problèmes de connectivité.
- Flot maximum.
- Flot à coût minimum.
- Multiflows.
- Affectations et couplages.

**3. Programmation entière et mixte**

- Motivation et exemples.
- Choix de formulations de problèmes.
- Méthodes de relaxations et Branch and Bound.
- Méthodes de plans coupants et Branch and Cut.
- Méthodes heuristiques, quêtes locales, recuit simulé, tabou, schémas d'approximation.

**Prérequis:**

Algèbre linéaire

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en classe et sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Examen écrit et contrôle continu

**Bibliographie:**

G. Nemhauser, L. Wolsey : Integer and Combinatorial Optimization, Wiley 1988.

**Objectives:**

To get acquainted with *discrete optimization* methods. To know the foundations of specific efficient methods, general methods, their limitations. Apply these to configuration, routing, placement and scheduling problems.

**Content:**

**1. Introduction**

- Review of complexity.
- Modeling and examples.

**2. Combinatorial optimization**

- Motivation and examples.
- Graphs, paths, circuits and connectivity problems.
- Maximum flow.
- Minimum cost flow.
- Multiflow.
- Assignments and matchings.

**3. Integer and mixed integer programming**

- Motivation and examples.
- Choices in problem. formulations.
- Relaxation methods and Branch and Bound.
- Cutting plane methods and Branch and Cut.
- Heuristic methods, local search, simulated annealing, tabu search, approximation schemes.

**Required prior knowledge:**

Linear algebra

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom and on the computer

**Form of examination:**

Written exam and continuous control

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Optimisation pour ingénieurs II</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Oral</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Kapon Elyahou: PH		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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

**Form of teaching:**

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

URLs	1) <a href="http://pn.epfl.ch/teaching/index.php">http://pn.epfl.ch/teaching/index.php</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form 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)	Kapon Elyahou: PH		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 mechanics and thermodynamics and establishment of the physical phenomena underlying the functioning of mechanical and thermodynamic systems. Demonstration of experiments evidencing the relevant physical phenomena and illustrating various applications of the theory of mechanics and thermodynamics.

**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**: operators and observables; Schrödinger's equation; uncertainty principle; Bohr's model of the atom.

**Bound states**: potential wells; quantum harmonic oscillator; 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 gases; 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

**Form of teaching:**

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

URLs	1) <a href="http://pn.epfl.ch/teaching">http://pn.epfl.ch/teaching</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form 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
			Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</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  
 Communication à travers des canaux à évanouissement

**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  
 Communicating over fading 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

**Form of teaching:**

Ex cathedra + exercises

**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 / Form of examination
<b>Principles of digital communications</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>



Titre / Title	<b>Probabilités et statistique</b>
	<b>Probabilities and statistics</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Maillard Grégory:		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - SC (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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 des statistiques.

Présenter quelques méthodes statistiques et les premiers éléments de la théorie des processus stochastiques.

**Contenu:**

1. Combinatoire élémentaire : rappel des notions de la théorie des ensembles et des notions de combinatoire.
2. Notions de probabilités : le modèle probabiliste, propriétés élémentaires d'une distribution de probabilités, indépendance, probabilités conditionnelles.
3. Suites d'expériences aléatoires : le schéma de Bernoulli, lois binomiales, géométriques, binomiales négatives et hypergéométriques, théorèmes limites, marche aléatoire et problème de la ruine du joueur.
4. Variables aléatoires : variables aléatoires discrètes, variables aléatoires continues, espérance, variance et covariance, transformée de Laplace, changement des variables, couples de variables aléatoires, variables aléatoires indépendantes.
5. Variables aléatoires indépendantes et théorèmes limites : somme de variables aléatoires indépendantes, lois du minimum et du maximum et statistiques d'ordre, lois des grands nombres, théorème central limite et sa pratique.
6. Inférence bayésienne et la vraisemblance. maximum de vraisemblance, échantillons gaussiens et autres cas élémentaires, intervalles de confiance, tests.
7. Autres sujets choisis parmi simulation, introduction aux chaînes de Markov, processus de Poisson, inférence statistique.

**Prérequis:**

Analyse I

**Préparation pour:**

Probabilités et statistique II, Electrométrie, Théorie du signal, Télécommunications, Information et codage, fiabilités

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, exercices en classe

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**Bibliographie:**

Matériel pédagogique et exercices interactifs sur le web.

**Objectives:**

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

To present a few methods of statistic reference and basic notions of the theory of stochastic processes.

**Content:**

1. Elementary Combinatorial Analysis: review of elements of set theory and counting problems.
2. Elementary probability: axioms of probability, elementary properties of probability distributions, independent events, conditional probability.
3. Repeating random experiments: Bernoulli trials, binomial, geometric, negative binomial and hypergeometric probability distributions, limit theorems, random walk and gambler's ruin problem.
4. Random variables: discrete random variables, continuous random variables, expectation, variance and covariance, moment generating function, change of variables technique, joint random variables, independent random variables.
5. Independent random variables and limit theorems: Sums of independent random variables, distribution of the minimum and maximum and order statistics, laws of large numbers, central limit theorem and its applications.
6. Bayesian inference and likelihood. Maximum likelihood estimation, Gaussian and other elementary examples, confidence intervals, hypothesis testing.
7. Other topics as time permits, chosen from simulation, Introduction to Markov Chains, Poisson processes, inference.

**Required prior knowledge:**

Analysis I

**Prerequisite for:**

Probability and statistics II, Electrometry, Signal theory, Telecommunication, Information and coding, Reliability

**Form of teaching:**

Ex cathedra lecture and exercises

**Form of examination:**

Written

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Probabilités et statistique</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)	Odersky Martin: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Passerelle HES - IN (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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:**

Compilation  
 Foundations of Software

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra. Exercices et projets sur ordinateur

**Forme du contrôle:**

Continue et par écrit à 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

**Form 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">Lampwww.epfl.ch/teaching</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Programmation avancée</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ctrl continu</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	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2007-2008, Bachelor semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 3)</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:**

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

**Form of teaching:**

Ex cathedra, practical work on computer

URLs	1) <a href="http://icwww.epfl.ch/~chaps/prog3/">http://icwww.epfl.ch/~chaps/prog3/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Programmation orientée système</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Projet en systèmes de communication I (automne)</b>
	<b>Project in communication systems I (Autumn)</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>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 5)</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:**

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:**

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:**

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.

<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 (automne)</b>	<b>HIV</b>	<b>12</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Projet en systèmes de communication I (printemps)</b>
	<b>Project in communication systems I (Spring)</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>Systèmes de communication (2007-2008, 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:**

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:**

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:**

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.

<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 (printemps)</b>	<b>ETE</b>	<b>12</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Real-time programming</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	Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>1</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 synchrone - GRAFCET (liens avec les langages synchrones)
5. Programmation des systèmes temps-réels - types de programmation (polling, par interruption, par états, exécutifs cycliques, coroutines, tâches)
6. Noyaux et systèmes d'exploitation temps-réel - problèmes, principes, mécanismes (tâches synchrones et asynchrones, synchronisation des tâches, gestion du temps et des événements)
7. Ordonnancement - problèmes, contraintes, nomenclature
8. Ordonnancement à priorités statiques (Rate Monotonic) et selon les échéances (EDF)
9. Ordonnancement en tenant compte des ressources, des relations de précédence et des surcharges
10. Ordonnancement de tâches multimedia
11. Evaluation des temps d'exécution

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra, exercices et pratique

**Bibliographie:**

Polycopié

**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. Modeling real-time systems - context and types
3. Asynchronous models of logical behavior - Petri nets
4. Synchronous models - GRAFCET (link with synchronous languages)
5. Programming real-time systems (polling, cyclic executives, co-routines, state based programming)
6. Real-time kernels and operating systems - problems, principles, mechanisms (synchronous and sporadic tasks, synchronization, event and time management)
7. Scheduling - problem, constraints, taxonomy
8. Fixed priority and deadline oriented scheduling
9. Scheduling in presence of shared resources, precedence constraints and overloads
10. Scheduling of continuous media tasks
11. Evaluation of worst case execution times

**Form of teaching:**

Ex cathedra, exercises and practical work

URLs	1) <a href="http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#RTPprogramming">http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#RTPprogramming</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Real-time programming</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Recherche opérationnelle</b>
	<b>Operations research</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Pournin Lionel: MA</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Les étudiants seront familiarisés avec :

- les principaux modèles de la recherche opérationnelle;
- la modélisation mathématique de processus techniques,logistiques et de gestion, en vue de l'optimisation des décisions sous-jacentes;
- l'utilisation de techniques d'optimisation, également en présence d'éléments stochastiques.

**Contenu:**

**Programmation linéaire**

Modélisation à l'aide de la programmation linéaire. Méthode du simplexe.

Dualité, post-optimisation et méthode duale du simplexe.

Programmation paramétrique.

Systèmes d'inégalités linéaires, polyèdres, lemme de Farkas.

**Notions des ensembles et fonctions convexes**

Problèmes d'optimisation associés.

**Optimisation séquentielle**

Programmation dynamique déterministe.

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

**Optimisation dans les graphes**

Connexité, arbres, chaînes, chemins, cycles, circuits.

**Le problème du transbordement**

Arbres couvrants de poids maximum.

**Applications à la modélisation**

**Prérequis:**

Analyse, Algèbre linéaire, Informatique

**Préparation pour:**

Conception et gestion de systèmes de communication, Algorithmique

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices en salle, travaux pratiques

**Forme du contrôle:**

Examen écrit

**Bibliographie:**

Notes Polycopiées

J.-F. Hêche, Th.M. Liebling, D. de Werra, Recherche Opérationnelle pour ingénieurs, tomes I et II.

**Objectives:**

Students will be thoroughly familiar with

- the various operations research models;
- the mathematical modeling of processes, from technology, logistics and management, in due of optimizing the underlying decisions;
- the use of optimization techniques also in a stochastic environment.

**Content:**

**Linear programming**

Formulating lp models. Simplex algorithm.

Duality, post-optimization, dual simplex method. Parametric programming

Linear inequality systems, polyhedra.

**Convex sets and functions**

Associated optimization problems.

**Sequential optimization**

Deterministic dynamic programming

Applications: shortest path problem, inventory problems, knapsack problem.

**Optimization problems in Graphs**

Connexity, trees, chains, paths, cycle, circuits, description, matrices.

Transshipment problem

Maximum weight spanning trees.

**Applications to modeling**

**Required prior knowledge:**

Analysis, Linear Algebra, Computer Science

**Prerequisite for:**

Design and management of communication systems, Algorithmic

**Form of teaching:**

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom, practical exercises

**Form of examination:**

Written exam

URLs	1) <a href="http://roso.epfl.ch/teaching.html">http://roso.epfl.ch/teaching.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Recherche opérationnelle</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Monnin Catherine: MTE</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filiale /orient
			Type
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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

**Form 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 / Form of examination
<b>Ressources humaines dans les projets</b>	<b>HIV</b>	<b>2</b>	<b>Ctrl continu</b>



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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Diggavi Suhas: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3 opt</b>
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3 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 continus**

- 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

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Book : Discrete-Time Signal Processing (2nd edition, February 15, 1999), Prentice Hall, by Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer, 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

**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 / Form of examination
<b>Signal processing for communications</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>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 (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Passerelle HES - IN (2007-2008, Bachelor semestre 4)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, 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

**Form of teaching:**

Ex cathedra with exercises

**Form of examination:**

with continuous control

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

Titre / Title	<b>Traitement automatique de la parole</b>
	<b>Automatic speech processing</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Boulevard Hervé: EL</b>	Langue / Language	<b>FR</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication (2007-2008, Bachelor semestre 5)</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, programmation dynamique.
3. Speech Coding: Human hearing properties, quantization theory, speech coding in the temporal and frequency domains
4. Speech Synthesis: morpho-syntactic analysis, phonetic transcription, prosody, speech synthesis models.
5. Automatic speech recognition: Temporal pattern matching and Dynamic Time Warping (DTW) algorithms, speech recognition systems based on Hidden Markov Models (HMM).
6. Speaker recognition and speaker verification: Formalism, hypothesis testing, HMM based speaker verification.
7. Linguistic Engineering: state-of-the-art and typical applications

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 / Form of examination
<b>Traitement automatique de la parole</b>	<b>HIV</b>	<b>3</b>	<b>Ecrit</b>





ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTÈMES DE  
COMMUNICATION**

**Cycle**

**Master**

2007 / 2008



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 Type
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</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:**

Analyse fonctionnelle, 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:**

Functional Analysis, 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
			Type
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</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 à la théorie des équations différentielles et intégrales et aux transformées de Fourier.  
L'attention sera portée plus sur les concepts et les applications que sur les démonstrations complètes.

**Pour l'étudiant :**

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

**Contenu:**

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

**Prérequis:**

Premier cycle

**Préparation pour:**

Master

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Examen oral

**Bibliographie:**

E. Kreyszig, introductory Functional Analysis with Applications, Wiley.

**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 differential and integral equations and to Fourier transform.  
More attention will be paid to applications, less attention will be paid to the completeness proofs.

**For student :**

Know and apply this theory to concrete examples.

**Content:**

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

**Required prior knowledge:**

1st cycle courses

**Prerequisite for:**

Master

**Form 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 / Form 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)	<b>Ienne Paolo: IN</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>6</b>	<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>6</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

**Form 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 / Form 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)	Thalmann Daniel: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>3 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>2 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

**Form 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 / Form 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
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>2 opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>2 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>3 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>3 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 future. 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 examen écrit final

**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 final written exam.

URLs	1) <a href="http://nsl.epfl.ch/teaching/acnds07/index.htm">http://nsl.epfl.ch/teaching/acnds07/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>Ctrl continu</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
			Type
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>7</b>	<b>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 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

**Form 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 / Form 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)	<b>Spaccapietra Stefano: IN</b>		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>5</b>	<b>opt</b>	
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>5</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>5</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>5</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 Cattell (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>Ctrl continu</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Chiurtu Nicolae: 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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1</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. Connections 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 Signal Processing : Wavelets and Applications</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Vetterli Martin: 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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 2</b>	<b>opt</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

**Form of teaching:**

Ex cathedra

**Form of examination:**

With continuous control

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 / Form of examination
<b>Advanced Signal Processing : Wavelets and Applications</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Algebra for digital communications</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Bayer Fluckiger Eva: MA</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 7 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 7 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

**Form of examination:**

Written exam

URLs	1) <a href="http://alg-geo.epfl.ch/">http://alg-geo.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Algebra for digital communications</b>	<b>HIV</b>	<b>4</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	Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>2 5</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>		<b>3 5 7</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

- Aspects de la théorie de calculs**
  - Machines de Turing, NP-complétude
- Algorithmes d'approximation**
  - Algorithmes d'approximation pour les problèmes NP-durs
- Algorithmes en ligne**
  - Analyse compétitive
- Algorithmes aléatoires**
  - Analyse du temps supposé
- Structures des données**
  - Quantités, listes aléatoires
- Autres modèles de calculs**
  - Modèles de calculs parallèles, algorithmes à mémoire externe, flux de données

**Prérequis:**

Algorithmique

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra, lectures

**Bibliographie:**

- (1) C. H. Papdimitriou: Computational Complexity, Addison-Wesley.
- (2) V. Vazirani: Approximation Algorithms, Springer Verlag
- (3) R. Motwani and P. Raghavan: Randomized Algorithms, Cambridge University Press
- (4) J. Kleinberg and E. Tardos: Algorithm Design, Addison Wesley.

**Objectives:**

To gain basic familiarity with various aspects of advanced algorithms.

**Content:**

- Aspects of the Theory of Computations**
  - Turing machines, NP-completeness
- Approximation Algorithms**
  - Approximation Algorithms for NP-hard problems
- Online Algorithms**
  - Competitive Analysis
- Randomized Algorithms**
  - Expected Time Analysis
- Data Structures**
  - Heaps, Skip Lists
- Other Computational Models**
  - Models of parallel computation, external memory algorithms, data streams

**Required prior knowledge:**

Algorithmic

**Form of teaching:**

Ex cathedra lecture, reading

URLs	1) <a href="http://ltaa.epfl.ch/courses/">http://ltaa.epfl.ch/courses/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Algorithms</b>	<b>ETE</b>	<b>7</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Analyse de données génétiques</b>
	<b>Statistical analysis of genetic data</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Morgenthaler Stephan: MA</b>		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>4</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>4</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Présenter les idées de base de la modélisation statistique des processus de procréation, de mutation, de sélection et d'évolution. Etudier les modèles biomathématiques de carcinogénèse et présenter quelques idées concernant la génétique moléculaire.

**Contenu:**

- Carcinogénèse, modèles à multiple frappes, modèles à deux étapes.
- Gènes et génotypes, ségrégation mendélienne, fréquences d'allèles et équilibre de Hardy-Weinberg.
- Risque génétique pour des maladies, consanguinité.
- Phénotypes, estimation de fréquences d'allèles, algorithme EM.
- Chromosomes, liaison génétique, déséquilibre.
- Mutations, polymorphismes, marqueurs génétiques, l'effet d'une taille restreinte d'une population.
- Sélection.
- Propagation d'un caractère : composantes de variation, héritabilité.
- Modèles expliquant la variation génétiques: Wright-Fisher avec et sans mutations, nombre infini d'allèles, formule d'Ewens.
- Modèles pour l'évolution des espèces.
- Reconstruction de phylogénies: méthodes basées sur des matrices de distances, méthodes de vraisemblance.

**Prérequis:**

Notions élémentaires de probabilités et statistique

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices en classe

**Forme du contrôle:**

Contrôle des exercices

**Bibliographie:**

Liste de livres distribuée pendant le cours.

**Objectives:**

This course offers the students an introduction to the field of statistical genomics in the form of models for procreation, for genetic variability and mutations, for natural selection and for evolution. Biomathematical models for carcinogenesis will be discussed and some basic ideas in the area of computational molecular biology will be given.

**Content:**

- Carcinogenesis, multi-hit models, two-stage models.
- Genes and genotypes, Mendelian segregation, allele frequencies and Hardy-Weinberg equilibrium.
- Genetic risk in diseases, inbreeding.
- Phenotypes, estimation of allele frequencies, EM algorithm.
- Chromosomes, genetic linkage, disequilibrium.
- Mutations, polymorphisms, genetic markers, effects of finite population size.
- Selection.
- Inheritance of quantitative traits: components of variance, heritability.
- Models that explain the genetic variation: Wright-Fisher with and without mutations, infinite alleles model, Ewens's sampling formula.
- Models for the evolution of species.
- Phylogeny construction: distance matrix methods, likelihood methods.

**Required prior knowledge:**

Basic notions in probability and statistics

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture and classroom exercises

**Form of examination:**

Exercises checking

URLs	1) <a href="http://stap.epfl.ch/page58149.html">http://stap.epfl.ch/page58149.html</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Analyse de données génétiques</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Oral</b>

Titre / Title	<b>Biologie moléculaire I</b>
	<b>Molecular biology I</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Mermod Nicolas: SV</b>		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
<b>Sciences et technologies du vivant (2007-2008, 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 (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>4</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>4</b>	<b>opt</b>	
<b>UNIL - Police scientifique (2007-2008, 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.

**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:**

Genetics, Biologie du développement II,III

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathédra et travail personnel

**Forme du contrôle:**

Examen écrit et contrôle continu

**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. The objective of the course is the understanding of how genes are regulated and transmitted and how they influence the phenotype of organisms

**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	Type
<b>Ingénierie biomédicale (2007-2008, Semestre automne)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>7</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>7</b>	<b>opt</b>
<b>UNIL - Police scientifique (2007-2008, 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

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</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
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>7</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>8</b>

**Objectifs:**

Les ingénieurs sont souvent amenés à rechercher un financement pour leurs projets. Le but du cours est d'apprendre à analyser, présenter et critiquer la valeur commerciale d'une idée technique ou commerciale.

Dans ce cours très participatif, les étudiants doivent :

- 1 analyser le marché correspondant à leur idée,
- 2 déterminer le profile de l'entreprise à créer pour exploiter leur idée,
- 3 définir le but à atteindre pour cette entreprise (incluant la définition de leur produit/service et des projets à mettre en place pour réaliser leur idée),
- 4 de valider la viabilité financière de leur entreprise au moyen d'un modèle financier simple.

**Contenu:**

Les étudiants travaillent par groupes sur leurs propres idées de produits. Ils développent leur business plan en utilisant des modèles graphiques qui sont ensuite discutés entre groupes. Ils apprennent ainsi à présenter leur plan et à critiquer le plan des autres.

Les sujets abordés sont : segmentation, processus de création de valeur, analyse compétitive, analyse SWOT, cartographie des produits, plateforme technologique, analyse du retour sur l'investissement,

Les étudiants sont encouragés à étudier des produits ou services en liaison avec le domaine de la télécommunication ou de l'informatique.

**Forme du contrôle:**

Rapport + présentation

**Bibliographie:**

Transparents, publications

**Objectives:**

Frequently, engineers have to fight for the funding for their projects. In this course, the students learn to analyze, to present and to critic the marketability of a technical or a business idea.

In this very participative course, the students have to:

- 1 understand the market for their idea,
- 2 determine the business definition of the company that can develop their idea,
- 3 set the goals for this enterprise (including defining their product/service and the programs necessary to implement the idea),
- 4 check the financial viability of their enterprise with a simple financial model.

**Content:**

The students work as groups on their own product ideas. They develop their business plan by using graphical models that are discussed with the other groups. They learn to present their plan and to critic the plans of the others.

The topics addressed in the course are: segmentation, value creation, competitive analysis, SWOT analysis, roadmap, product platform, ROI analysis,

The students are invited to study product or services in relation with the telecommunication of the computer science domains.

**Form of examination:**

Report + presentation

URLs	1) <a href="http://lamswww.epfl.ch/course/businessplan2007">http://lamswww.epfl.ch/course/businessplan2007</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Business plan</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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>1 2</b>	<b>opt</b>
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Ingénierie biomédicale (2007-2008, Semestre été)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Microtechnique (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>2 4 5</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>2 3</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>2</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 spécificité 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 intégrés

**Forme du contrôle:**

Ecrit

**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

**Form of teaching:**

Ex cathedra, with exercices

**Form of examination:**

Written

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 / Form of examination
<b>Capteurs en instrumentation médicale</b>	<b>ETE</b>	<b>2</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Cellular biology and biochemics for engineers</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Hirling Harald: SV</b>		Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Ingénierie biomédicale (2007-2008, Semestre automne)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Microtechnique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>5</b>	<b>obl</b>
<b>Microtechnique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>5</b>	<b>obl</b>
<b>Science et génie des matériaux (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>4</b>	<b>opt</b>
<b>Science et génie des matériaux (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>4</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>4</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>4</b>	<b>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 biochemics for engineers</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</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
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>3</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>2</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, systèmes additifs et soustractifs, mesures spectrales.

*Interaction entre lumière et papier imprimé*

Loi de Beer, correction de Saunderson (réflexions multiples) et modèle 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.

*Génération d'images en demi-tons (halftoning)*

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

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

**Forme d'enseignement:**

Ex-cathedra, labo sur ordinateur et mini-projet

**Forme du contrôle:**

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, additive and subtractive systems, spectral measurements.

*Interaction between light and printed paper*

Beer's law, the Saunderson correction (multiple reflections) and the Clapper-Yule model.

*Models of color devices:*

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

*Halftoning algorithms*

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

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

**Form of teaching:**

Lecture, laboratories and mini-project

**Form of examination:**

Laboratories, mini-project and oral exam

URLs	1) <a href="http://diwww.epfl.ch/w3lsp/color/">http://diwww.epfl.ch/w3lsp/color/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form 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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>5</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>5</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).

**Form of teaching:**

Ex cathedra; practical work on computer

**Note:**

For further details, see Web site

URLs	1) <a href="http://icwww.epfl.ch/~chappeli/tidt">http://icwww.epfl.ch/~chappeli/tidt</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form 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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 opt</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>4 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 l'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 passables 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.

**Form 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 / Form of examination
<b>Computational molecular biology</b>	<b>ETE</b>	<b>7</b>	<b>Ctrl continu</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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>3</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>2</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

**Form 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 / Form of examination
<b>Computer vision</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Computer-supported cooperative work</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Dillenbourg Pierre: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>7</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>7</b>	<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>8</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>8</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 son expérience et en extraire des propositions en matière de design d'un collectif.

**Contenu:**

Ce cours porte sur l'aspect "utilisateur" des collectifs

- 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 d'expérimentation et d'analyse de données

**Prérequis:**

Human-Computer Interaction (Pu) - recommandé

**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 specific collaborative processes are influenced by groupware features
- To design and run an empirical study that measures the effects of groupware on group performance and interaction patterns.
- To analyse collect data and infer recommendation for groupware design

**Content:**

This course is about the user side of groupware

- Formal coordination process (workflows,
- Knowledge management versus communities of practice/knowledge
- 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 statistical analysis

**Required prior knowledge:**

Human-Computer Interaction (Pu) - recommended

**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>Corporate governance</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Finger Matthias: MTE		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>8</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 meilleures 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

**Form of teaching:**

Lectures, case studies

**Form of examination:**

Final paper. Presentation by the students.

**Keywords:**

Corporate governance - stakeholders

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
<b>Corporate governance</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Cryptography and security</b>
---------------	----------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Oechslin Philippe: SC, Vaudenay Serge: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>5 7</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>5 7</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>1 3 5 7 8</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>1 3 5 7 8</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

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

**Contenu:**

1. Cryptographie conventionnelle :
  - chiffrement par blocs, modes opératoires, chiffrement par flots, fonctions de hachage, codes d'authentification de message
  - attaques par force brute, paradoxe des anniversaires
  - application au contrôle d'accès
2. Cryptographie à clef publique :
  - RSA: cryptosystème à clef publique, exemple de problèmes de sécurité, signature numérique
  - protocole de Diffie-Hellman, chiffrement et signature de ElGamal
3. Aspects techniques :
  - attaque communes : virus, chevaux de Troie, déni de service, crackage
  - mesures de protection : filtres, pare-feus, proxys, anti-virus, détection d'intrusion
  - protocoles : IPSec, HTTPS, SSL/TLS, PGP, S/MIME, SSH, PPTP
4. Aspects organisationnels :
  - analyse de risque et politiques de sécurité
  - audit de sécurité
5. Aspects humains et de régulation :
  - aspects légaux sur la sphère privée et la protection de la propriété intellectuelle
  - éthique, sensibilisation, dissuasion

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

- A classical Introduction to cryptography : Applications for communications Security, Serge Vaudenay, Springer 2005;
- A classical Introduction to cryptography : Exercises book, Thomas Baignères, Pascal Junod, Lu Yi, Jean Monnerat and Serge Vaudenay, Springer 2005.

**Objectives:**

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

**Content:**

1. Conventional cryptography:
  - block ciphers, modes of operation, stream ciphers, hash functions, message authentication codes
  - brute force attacks, birthday paradox
  - applications to access control
2. Public key cryptography:
  - RSA: public key cryptosystem, example of security faults, digital signature
  - Diffie-Hellman protocol, ElGamal encryption and signature
3. Technical aspects:
  - common attacks: virus, Trojan horse, denial of service, cracking
  - protective measures: filters, firewalls, proxys, anti-virus, intrusion detection
  - protocols: IPSec, HTTPS, SSL/TLS, PGP, S/MIME, SSH, PPTP
4. Organisational aspects:
  - risk analysis and security policies
  - security inspection and audit
5. Regulation and human aspects:
  - legal aspects related to privacy, intellectual property protection
  - ethics, awareness, dissuasion

**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>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 Micheli Giovanni: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</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) Librairies partiellement personnalisées et liaison de librairies.

**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>Ctrl continu</b>

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

Enseignant(s) / Instructor(s)	Schipper André: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>2 5</b>	<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>2 5</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>5</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>5</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Les algorithmes répartis constituent l'algorithmique fondamentale de nombreuses applications et systèmes de communication. On peut citer par exemple les applications de réservation, la finance, le contrôle de trafic aérien, ainsi que la gestion des systèmes de communication.  
L'objectif de ce cours est de présenter aux étudiants les fondements des algorithmes répartis et de leur apprendre à aborder de manière rigoureuse les problèmes de distribution et leurs solutions.

**Contenu:**

**1. Introduction**

Mémoire partagée vs échange de messages, réplication active/passive, communications de groupe.

**2. Consensus et problèmes d'agrément**

Résultats d'impossibilité, algorithmes aléatoires, système synchrone, système partiellement synchrone, détecteur de défaillance, modèle "Heard-Of", fautes byzantines, élection de leader.

**3. Groupes dynamiques**

Résultats d'impossibilité, modèle de partition primaire, modèle partitionné, communications dans un groupe dynamique.

**4. Mémoire partagée**

Registres, algorithmes non-bloquants, algorithmes "wait-free".

**5. Algorithmes auto-stabilisants**

Principe de l'auto-stabilisation, exemple d'algorithmes auto-stabilisants.

**Prérequis:**

Concurrence

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Notes de cours / Lecture notes

**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**

Shared memory vs. message exchange, active/passive replication, group communication.

**2. Consensus and agreement problems**

Impossibility results, randomized algorithms, synchronous system, partially synchronous system, failure detectors, heard-of-model, Byzantine faults, leader election.

**3. Dynamic groups**

Impossibility results, primary partition model, partitionable model, dynamic group communication.

**4. Shared memory**

Registers, non-blocking algorithms, wait-free algorithms.

**5. Self-stabilizing algorithms**

Principle of self-stabilization, examples of self-stabilizing algorithms.

**Required prior knowledge:**

Concurrency

**Type of teaching:**

Ex cathedra

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://lsrwww.epfl.ch/page10201.thml">http://lsrwww.epfl.ch/page10201.thml</a>		
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 (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1 5 7</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>3 4 5 8</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 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 photocopiés

**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;  
*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 + exercises

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 (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 opt</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 opt</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>4 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; de lien entre systèmes linéaires positifs et les problèmes statistiques. Dans le cas des systèmes non linéaires, il saura: distinguer, identifier, et analyser les différents comportements asymptotiques, y compris le comportement chaotique; esquisser et prédire le comportement qualitatif et déterminer leur stabilité locale et structurelle et de possibles applications pratiques.

**Contenu:**

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

**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:**

O. De Feo & I. Belykh, Handsout, EPFL, Lausanne, Switzerland, 2004;  
 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; about the link between positive linear systems and statistical problems. For nonlinear dynamical systems, he/she will know: how to distinguish, identify, and analyze the fundamentals different nonlinear behaviors, including chaotic behavior, sketch and predict their qualitative behavior and determine the local and structural stability and the practical applications concerning strongly nonlinear phenomena.

**Content:**

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

**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://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>E-Business</b>
---------------	-------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Pigneur Yves: 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 (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>5 8</b>
			<b>opt</b>

**Objectifs:**

Le phénomène Internet a certes connu quelques vicissitudes, mais le commerce électronique et le e-business ont redéfini les façons de conduire les affaires, en fournissant notamment des nouveaux modèles d'affaires. Ce cours doit fournir aux participants une compréhension en profondeur du e-business. Le cours présente les concepts nécessaires pour appréhender et modéliser les business models ou modèles d'affaire, les processus d'affaire et les services e-business. Le cours est construit à partir d'études de cas, de lectures, de présentations de groupe, et de recherches personnelles

**Contenu:**

À la fin du cours, les participants

- Auront une bonne compréhension du e-business,
- Seront sensibilisés à l'alignement entre les affaires et les solutions informatiques
- Seront familiers avec les recherches récentes en e-business et systèmes d'information

Plus spécifiquement, les étudiants seront capables de

- Décrire le modèle d'affaire d'une entreprise,
- Analyser et résumer quelques théories en vigueur dans ce domaine, et
- Appliquer ces théories à la conception de processus d'affaire et de services e-business.

**Forme d'enseignement:**

Interactif, études de cas, devoirs

**Forme du contrôle:**

Participation, projet, test

**Bibliographie:**

Liste écrite

**Objectives:**

Despite the dot-com bubble burst, e-business and e-commerce have redefined the ways of conducting business, providing new business models, and competing in the global marketplace. This course provides the participants with an understanding of e-business and e-commerce from a business perspective, in a Internet-enabled economy. The course introduces concepts, frameworks, and models for defining business models, designing inter-organization business processes, describing e-commerce services, and assessing technology environments. Learning will be accomplished through lectures, case studies, group presentation, and research.

**Content:**

Upon completion this course, the participants will

- have a general understanding of the current state and trends of e-business and e-commerce,
- be aware of the desirable business/IT alignment,
- be familiar with the state of the art of the research in e-business and e-commerce.

More specifically, the participants will be able to

- design the business model of a company,
- analyze and summarize theories current in e-business, and
- apply these theories for designing a e-business process or a e-business service.

**Type of teaching:**

Interactive, case studies, assignment

**Form of examination:**

Participation, project, test

URLs	1) <a href="http://www.hec.unil.ch/yp/GTI/">http://www.hec.unil.ch/yp/GTI/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>E-Business</b>	<b>HIV</b>	<b>6</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 (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>4 6</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>4 5 7</b>	<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>5 8</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Une majorité des projets informatiques échouent ou sont retardés. Le taux de réussite des projets peut être amélioré si les systèmes informatiques sont mieux intégrés aux buts commerciaux des entreprises

De plus, une grande partie des budgets informatiques sont absorbés par la maintenance des systèmes existants. En développant les systèmes informatiques de manière plus efficace, ces coûts peuvent être réduits. Les ressources nécessaires pour développer de nouveaux services peuvent ainsi être libérées.

Dans ce cours très participatif, les étudiants découvrent par eux-mêmes trois méthodes adressant ces problèmes : l'architecture d'entreprise, la gestion des exigences (des systèmes d'info) et les architectures orientées services.

**Contenu:**

1 Introduction, au moyen d'un jeu genre Monopoly, du fonctionnement des entreprises.

2 Apprentissage, par un jeu de rôle, d'une méthode d'analyse des exigences : définition du cadre du projet, recherche du vrai problème, modélisation des buts et processus commerciaux

3 Implémentation du système d'information au moyen d'une architecture orientée service : encapsulation des systèmes existants sous forme de services, création de nouveaux services en combinant les services existants au moyen de "workflow engine".

**Bibliographie:**

Transparents, publications

**Objectives:**

A majority of IT projects fail or are delayed. Their success rate can be increased if the business goals and the IT systems are better aligned.

In addition, most of the companies' IT budgets are spent in the maintenance of the existing IT infrastructure instead of developing new services. By developing IT systems more efficiently, resources can be freed to develop new services.

In this very interactive course, the students discover - by themselves - three methods that address these issues: enterprise architecture, requirement engineering and service-oriented architectures.

**Content:**

1 Introduction, with a Monopoly-like game, of the key business processes of an enterprise.

2 Teaching, through role playing, of a requirement analysis method: project scoping, root cause analysis, goal modeling and business process modeling

3 IT system implementation through service-oriented architecture: definition of services that encapsulate existing IT systems, combination of these services into new services using workflow engines.

URLs	1) <a href="http://lamswww.epfl.ch/course/esoa2007">http://lamswww.epfl.ch/course/esoa2007</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)	Fua Pascal: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>3</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>3</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>2</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>obl</b>
<b>MNIS (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>6</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>6</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.

**Modelling of digital components**

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

**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
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>6</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, modelling guidelines). VHDL-AMS model organization. Behavioural and structural VHDL-AMS modeling.

**Modelling of analog components**

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

**Modelling of mixed-signal components**

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

**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://ism.epfl.ch/page13583.html">http://ism.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
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>5 7 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>5 8 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, case studies, group projects

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Remarque:**

Liaison avec d'autres cours : Software engineering; conceptual design of databases

**Bibliographie:**

Teaching notes and suggested reading material

**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, case studies, group projects

**Form of examination:**

With continuous control

**Note:**

Connection with other course : Software engineering; conceptual design of databases

URLs	1) <a href="http://hci.epfl.ch/teaching/index.html">http://hci.epfl.ch/teaching/index.html</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>Ecrit</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>2</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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo</b>	<b>2</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</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>Ctrl continu</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>1 2 3 4 5</b>	<b>opt</b>
<b>Microtechnique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>1 2 3 4 5</b>	<b>opt</b>
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>1 3</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>1 3</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>2 4</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>2 4</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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>1 2 3 4 5</b>	<b>opt</b>
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>1 3</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 3 H hebdo</b>	<b>2 4</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 polycopiées

**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>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Information technology and e-business strategy</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Tucci Christopher: MTE		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>8</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>8</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 & Tucci, Internet Business Models and Strategies, 2nd Edition. New York: McGraw-Hill, 2002  
Chorafas, 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>3</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Information theory and coding</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Telatar Emre: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filiale /orient	Type
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>obl</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".

**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.

**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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>		<b>4 5 7</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>		<b>4 5 7</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>		<b>5 8</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>		<b>5 8</b>	<b>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 rationnels:  
Planification automatique, algorithmes distribués pour la satisfaction de contraintes, coordination d'agents
- 3) Sémantique Web:  
Plateformes d'agents, utilisation d'ontologies, standards pour les web services
- 4) Agents économiques:  
Théorie des jeux, principes de la négociation et d'économies électroniques.

**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>Ecrit</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 (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>4</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>4</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 Cheminformatique

**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>7</b>	<b>Ctrl continu</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 (2007-2008, Bachelor semestre 6)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 4 H hebdo</b>		<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 4 H hebdo</b>	<b>4</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 Cheminformatique

**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.

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>7</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Management de la sécurité des technologies de l'information</b>
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Ghernaouti Helie Solange: 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 - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>7 8</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours a pour objet de présenter les méthodologies, démarches et éléments de solution permettant d'assurer la maîtrise de la sécurité des technologies de l'information. Il met l'accent sur la dimension managériale de la sécurité et sur l'approche du gestionnaire de la sécurité informatique et télécoms. Les thèmes du cours permettent l'apprentissage et l'assimilation des invariants et fondamentaux de la gestion de la sécurité informatique. Les éléments de solution d'ordre technologique sont présentés de manière fonctionnelle et générique.

**Contenu:**

*Listes des thèmes traités :*

Criminalité informatique et cyber criminalité  
 Analyse de l'évolution de la sinistralité informatique  
 Panorama de la sécurité des systèmes d'information et des réseaux  
 Maîtrise des risques informatiques : enjeux et analyse des risques  
 Méthodes et normes de sécurité  
 Politique de sécurité et stratégie d'entreprise  
 Dimensions organisationnelle, économique, légale, technologique et humaine de la sécurité informatique  
 Evaluation de la sécurité d'un système d'information et démarche d'audit de sécurité  
 Outils et mesures de sécurité  
 Principales technologies et solutions en sécurité informatique et télécoms  
 Les promesses du biométrie  
 Gestion des identités, des autorisations, authentications, et des contrôles d'accès  
 Gestion de la sécurité des postes de travail, des serveurs, des réseaux  
 Intégration des technologies de sécurité  
 Complémentarité des aspects de gestion de réseaux et de sécurité  
 Les métiers et les acteurs de la sécurité

*Ce que ne sont pas les objectifs du cours :* apprendre à pirater des systèmes, réaliser des tests d'intrusions, réaliser des attaques de systèmes via Internet, configurer des systèmes ou des réseaux, installer et paramétrer des logiciels de sécurité.

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Objectives:**

The aim of this course is to present the methodologies, the steps and the solution elements allowing to master security in information technology. It puts the emphasis on the managerial dimension of security and on the administrator's approach of computer and telecom security. The subjects of the course allow the learning and the assimilation of the invariants and the basics of managing computer security. The technological solution elements are presented in a functional and generic manner.

**Content:**

*List of studied subjects :*

- Computer criminality and cyber criminality
- Analysis of the evolution of computer accidents
- Overview of IT systems' and networks' security
- control of IT risks : stake and analysis of risks
- Security methodology and standards
- Security policy and business strategy
- Organisational, economic, legal, technological and human dimensions of IT security
- Evaluation of the security of an IT system and approach to a security audit
- Security tools and measures
- Main technologies and solutions in computer and telecom security
- Biometrical promises
- Managing identities, authorisations, authentications and access controls
- Managing security of the work places, the server and the networks
- Integration of security technology
- Complementarity of the managing and security aspects of networks
- Jobs and the people in security

*What the objectives of this course are note :* learn to pirate systems, do intrusion tests, attack systems via internet, configur systems or networks, install and defin security programs.

**Type of teaching:**

Ex cathedra

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Management de la sécurité des technologies de l'information</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Marketing and service management</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vacat .:	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Semestre automne)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>8 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>8 opt</b>

**Contenu:**

**Préparation pour:**

Utile pour "Technology strategy and entrepreneurship"

**Forme d'enseignement:**

Cours, études de cas, projets en groupes

**Forme du contrôle:**

Participation en classe (10%), préparation et présentation d'études de cas (30%), examen écrit (60%)

**Mots clés:**

Marketing

**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 material in the course includes both conceptual frameworks that help managers understand the nature and characteristics of different types of marketing processes. It discusses also practical insights on how to design processes to ensure their effective execution. The course tackles issues at both a strategic level as well as descisions 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 - Product-driven opportunity identification - 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

**Marketing issues**

Customer satisfaction and loyalty - Key Account Management - Market Innovation

**Prerequisite for:**

Useful for "Technology strategy and entrepreneurship"

**Type of teaching:**

Lectures, case studies, group projects

**Form of examination:**

Class participation (10%), case studies preparation and presentation (30%), written exam (60%)

**Bibliographie:**

Séries de cas, articles de revues de management (en anglais)

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>3</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Media security</b>
---------------	-----------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Ebrahimi Touradj: EL, Süssstrunk Sabine: SC</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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>7</b>	<b>opt</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.

The course will be given in English.

**Prérequis:**

Cryptography and security

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices

**Forme du contrôle:**

Oral

**Bibliographie:**

Notes de cours polycopiées, articles

**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://itswww.epfl.ch/~coursms/">http://itswww.epfl.ch/~coursms/</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>Oral</b>

Titre / Title	<b>Microelectronics for systems on chips</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Beuchat René: IN, Pigué Christian: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</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

URLs	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
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>2</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>2</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1</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>Ctrl continu</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
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>2 5 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo</b>	<b>5 opt</b>

**Objectifs:**

Les intergiciels jouent un rôle clé en matière d'intégration d'applications dans les entreprises. Conceptuellement, on peut définir l'intergiciel comme une couche logicielle s'intercalant entre les applications et le système d'exploitation sur chaque noeud d'un système réparti. Pratiquement, cette couche consiste la plupart du temps en des agents logiciels fonctionnant comme intermédiaires entre les composants répartis d'une application. Dans la première partie du cours, les étudiants prendront connaissance des services fournis par la plupart des produits intergiciels aujourd'hui, e.g., partage de fichiers répartis, transactions, duplication, etc. Cette partie comprendra une exploration en profondeur des mécanismes sous-jacents à ces services. Dans un second temps, les étudiants exploreront les architectures réparties émergentes fortement susceptibles d'influencer les produits intergiciels à venir. On explorera notamment les architectures supportant la communication poste-à-poste, les applications mobiles et diffuses, la séparation des problèmes, etc. Ce cours se basera sur des présentations conceptuelles, ainsi que sur des exercices pratiques et des mini-projets. Les étudiants seront amenés à lire et à discuter divers articles de recherche, en complément du manuel de cours. Cette approche permettra aux étudiants d'acquérir à la fois des connaissances théoriques et une expérience pratique liés aux problèmes et aux solutions en relation avec les intergiciels.

**Contenu:**

**Partie I - Services standards des intergiciels**

- Bref survol du support réseau et système
- Sécurité, SSL, clés symétriques vs. clés asymétriques
- Systèmes de fichiers répartis, problème de désignation
- Transactions, duplication, répartition de charge, clusters

**Partie II - Architectures réparties émergentes**

- Architectures réparties et web dans l'entreprise
- Séparation des problèmes, modèle de composants répartis
- Services web et serveurs applicatifs
- Architectures poste-à-poste, informatique mobile et diffuse

**Prérequis:**

Introduction to distributed systems

**Forme d'enseignement:**

ex cathedra + computer-based exercises and mini-projects

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

*Distributed Systems - Concept and Design, 4th Edition.* G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg. 2005. Addison Wesley.

**Objectives:**

Middleware is a key enabler when it comes to enterprise application integration. Conceptually, middleware can be defined as a software layer that lies between applications and operating systems on each node of a distributed system. Practically, it often consists of software agents acting as intermediaries between distributed application components.

In the first part of this course, students will learn about the standard services provided by mainstream middleware products today, e.g., distributed file sharing, transactions, replication, etc. This will include an in-depth exploration of the underlying mechanisms supporting those services. In the second part, students will learn about emerging distributed architectures that are likely to shape middleware in the future. For example, this will include architectures supporting peer-to-peer communication, mobile and ubiquitous applications, separation of concerns, etc.

The course will be based on conceptual presentations, as well as on practical exercises and mini-projects. Students will read and discuss several research papers to complement the textbook. This will allow students to acquire both theoretical knowledge and practical experience about middleware-related problems and solutions.

**Content:**

**Part I - Standard middleware services**

- Brief overview of networking and OS support
- Security, SSL, shared vs. PKI
- Distributed file systems, naming
- Transactions, replication, load balancing, clusters

**Part II - Emerging distributed architectures**

- Distributed and web-based enterprise architectures
- Separation of concerns and distributed component models
- Web services and application servers
- Peer-to-peer architectures, mobile and ubiquitous computing

**Required prior knowledge:**

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://nsl.epfl.ch/teaching/middleware07/index.htm">http://nsl.epfl.ch/teaching/middleware07/index.htm</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)	Hubaux Jean-Pierre: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>5</b> <b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1 3 5 7</b> <b>obl</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>Model checking</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>2 6</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>2 6</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>6</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Acquérir les bases théoriques et pratiques de la vérification formelle software et hardware, ceci en particulier à travers l'étude d'une technique dite de « vérification de modèle ».

**Contenu:**

La vérification de modèle concerne l'utilisation d'algorithmes assurant la sûreté et la performance des systèmes software et hardware. Les systèmes numériques occupants une place de plus en plus prépondérante dans notre quotidien, la fiabilité de tels systèmes est devenu une question d'importance majeure. Lorsque la complexité de ces systèmes grandit, leur fiabilité ne peut malheureusement plus être assurée par les approches traditionnelles de test et de simulation.

Le cours abordera les sujets suivants :

1. Modélisation de systèmes : concurrence, temps réel, sécurité / vivacité.
2. Algorithmes de vérification : logique temporelle, automates, jeux.
3. Problèmes de dimensionnement : méthodes symboliques, modularité, abstraction.
4. Sujets avancés : systèmes hybrides, systèmes stochastiques.

**Prérequis:**

Familiarity with propositional logic, finite automata, basic computational complexity classes, and basic graph algorithms is assumed.

**Forme d'enseignement:**

Weekly lectures and exercises.

**Forme du contrôle:**

Grades will be awarded on the basis of weekly homeworks, in-class quizzes, and a course project. There will be no final exam.

**Objectives:**

The participants will become familiar with both the theory and practice of formal software and hardware verification, in particular with the technique called model checking.

**Content:**

Model checking concerns the use of algorithms for the safety and performance assurance of software and hardware systems. As our daily lives depend increasingly on digital systems, the reliability of these systems becomes a concern of overwhelming importance, and as the complexity of the systems grows, their reliability can no longer be sufficiently controlled by the traditional approaches of testing and simulation.

The course will cover the following topics.

1. System modeling: concurrency, real time, safety vs. liveness.
2. Verification algorithms: temporal logic, automata, games.
3. Scalability issues: symbolic methods, modularity, abstraction.
4. Advanced topics: hybrid systems, stochastic systems.

**Required prior knowledge:**

Familiarity with propositional logic, finite automata, basic computational complexity classes, and basic graph algorithms is assumed.

**Type of teaching:**

Weekly lectures and exercises.

**Form of examination:**

Grades will be awarded on the basis of weekly homeworks, in-class quizzes, and a course project. There will be no final exam.

URLs	1) <a href="http://mtc.epfl.ch/courses/CAV2007/index.shtml">http://mtc.epfl.ch/courses/CAV2007/index.shtml</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Model checking</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Modelling the immune system</b>
---------------	------------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Debard Nathalie: SV, Kraehenbuehl Jean-Pierre: SC, Martinoli Alcherio: SC</b>	Langue / Language	<b>EN</b>
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>4</b>
			<b>opt</b>

**Objectifs:**

Comprendre le système immunitaire pour le modéliser. Connaître les outils de modélisation correspondant.

**Contenu:**

Le cours est donné en anglais. Les termes techniques sont donnés en anglais seulement pour éviter des confusions.

Dans une première partie, on décrit qualitativement le fonctionnement global du système immunitaire humain en utilisant un logiciel d'enseignement par ordinateur.

Dans une seconde partie, on étudie les méthodes de modélisations quantitatives susceptibles d'être utiles en biologie.

Dans une troisième partie, on effectue des études de cas.

Le cours comporte une partie sous la forme de séminaires, basés sur des papiers de recherche récents, ainsi que des études de cas par simulation.

**Prérequis:**

Cours de base en biologie et en probabilité; savoir programmer

**Préparation pour:**

Recherche en biologie mathématique et bio-informatique

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices assistés

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Objectives:**

To understand the Immune System (IS) in order to model it. To acquire knowledge about the tools required to model the immune system

**Content:**

**I. Introduction to the Immune System:**

Note : this part involves individual work on the web site (e-learning) and seminars with specific questions related to the immune system

1. Overview
2. The innate IS - *Cells* : Monocytes, Macrophages, Dendritic cells, Neutrophils, Eosinophils, Basophils, Mast cells , Natural killer cells; *Molecules*: Acute-phase proteins, Complement, Cytokines, Chemokines; *Innate response*: Recognition, Effector mechanisms, Inflammatory response, Phagocytosis, Cytolysis
3. The adaptive IS - *Cells*: T-lymphocytes, B-lymphocytes; *Molecules*: Antibodies, Cytokines, Chemokines, Interleukins, Interferons; *Organs*: primary lymphoid organs (bone marrow and thymus), secondary lymphoid organs (spleen, lymph nodes, MALT), tertiary lymphoid organs; *Adaptive response*: recognition, MHC molecules, antigen presentation, clonal expansion, immune response versus tolerance, effector mechanisms. Immune protection against viral, bacterial and parasitic infections
4. Design of an experimental design following an annotated based learning approach.
5. Problem base learning : an acquired immunodeficiency (AIDS)

**II. Modelling Techniques**

Microscopic models (stochastic cellular automata, multi-agent models); macroscopic models (Ordinary Differential Equations; stochastic models); simulators of the Immune System; model analysis; model calibration and validation

**III. Case Studies**

Selected papers are distributed in the last part of the course; the course projects consist in a critical analysis of such papers based on the reproduction of their modeling results

**Required prior knowledge:**

Basic biology knowledge; fundamentals in probability theory and programming

**Prerequisite for:**

Research in Bio-Computing and Bio-Informatics

**Type of teaching:**

Lecture and assisted exercises

**Form of examination:**

With continuous control

**Bibliographie:**

Selected papers, e-learning support via Immunology : <http://epfl.bio-med.ch/>

URLs	1) <a href="http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=229">http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=229</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Modelling the immune system</b>	<b>ETE</b>	<b>4</b>	<b>Oral</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>opt</b>	
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>opt</b>	
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>opt</b>	
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>4</b>	<b>opt</b>	
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>4</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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>5 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>5 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 multimedia et démontre leur utilité dans le contexte de la recherche d'information

**Contenu:**

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

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

**Forme 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://lithwww.epfl.ch/teaching/docmul/">http://lithwww.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>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2007-2008, Master semestre 2)</b>			<b>1</b> <b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Ingénierie biomédicale (2007-2008, Semestre été)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b> <b>opt</b>
<b>Physique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b> <b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>4</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 système 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 neuronale**

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: 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. Complements 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 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, miniproject

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
			Type
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>Proj: 1 H hebdo</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</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>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Optional project in communication systems (Spring)</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	<b>Profs divers *:</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 (2007-2008, Master semestre 2)</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

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 (Spring)</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ctrl continu</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
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 3 opt</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>2 4 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. Exercices in class and on the computer, miniproject

**Form of examination:**

Written exam and miniproject

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>Principles of dependable systems</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>2 5</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>2 5</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>5</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>		<b>5</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Une vue holistique des principes qui sous-tendent les systèmes logiciels fiables, avec un accent particulier sur les systèmes distribués à large échelle.

**Contenu:**

Les cours explorent les relations entre les logiciels fiables, la haute disponibilité, la sûreté logicielle, la sécurité et l'administrabilité. Nous présentons des techniques de tolérance aux pannes, d'observation, de diagnostic, de reprise sur panne rapide, de dégradation de service contrôlée, ainsi que des façons de gérer les erreurs d'opérateurs humains. Ce cours prend une approche quantitative des systèmes fiables en insistant à chaque étape sur les métriques pour évaluer les systèmes fiables.

Le cours consiste en des cours magistraux hebdomadaires et un projet pratique de taille significative.

**Prérequis:**

Très bon niveau de programmation, Systèmes d'exploitation, Réseaux, Systèmes distribués, Bases de données

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra + mini-projet

**Bibliographie:**

Lecture notes  
Research papers

(all bibliography will be distributed in electronic form via the course homepage)  
(toute la bibliographie sera distribuée sous forme électronique sur la page web du cours)

**Objectives:**

A holistic view of principles that underlie dependable software-centric computing systems, with an emphasis on large-scale distributed systems.

**Content:**

Lectures explore the interconnections between software reliability, high availability, software safety, security, and manageability. We present techniques for fault tolerance, monitoring, diagnosis, fast recovery, graceful service degradation, as well as ways to cope with human operator error. The course takes a quantitative approach to system dependability by emphasizing at every step metrics for evaluating system dependability.

The course consists of weekly lectures and a substantial hands-on project.

**Required prior knowledge:**

Strong programming skills, Operating Systems, Networks, Distributed Systems, Database Systems

**Type of teaching:**

Ex cathedra + miniproject

<b>URLs</b>	1) <a href="http://pods.epfl.ch/">http://pods.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Principles of dependable systems</b>	<b>HIV</b>	<b>7</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Processus décisionnels</b>
	<b>Decision processes</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Liebling Thomas: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / /orient	Type
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>8</b>	<b>opt</b>
<b>UNIL - Biologie (2007-2008, Semestre été)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>obl</b>

**Objectifs:**

Transmettre des notions de la modélisation mathématique des situations conflictuelles et de leur résolution, ainsi que sur les processus décisionnels faisant intervenir l'incertain et des acteurs multiples. Introduire les notions d'équilibre en économie et en écologie.

**Contenu:**

Éléments de la théorie des jeux.  
Jeux non coopératifs: jeux à somme nulle et non nulle à deux et plusieurs personnes. Équilibres de Nash et leur calcul. Arbres du jeu, jeux itérés.  
Duopoles et oligopoles.  
Applications en écologie.  
Jeux bayésiens à information incomplète, enchères.  
Jeux coopératifs à  $n$  personnes: notions de solutions, imputations, noyaux, etc.  
Jeux coopératifs combinatoires.  
Applications à l'optimisation en temps réel.

**Prérequis:**

Programmation linéaire

**Forme d'enseignement:**

Cours ex cathedra et exercices en salle

**Forme du contrôle:**

Miniprojet et examen oral

**Remarque:**

Liaison avec d'autres cours : Recherche opérationnelle

**Bibliographie:**

Notes polycopiées.  
Livre « Recherche opérationnelle pour l'ingénieur ».

**Objectives:**

Convey first notions of mathematical modeling of conflictual situations and their resolution, as well as of decision processes in an uncertain environment and multiple actors. Introduce notions of equilibrium in economics and ecology.

**Content:**

Notions of game theory.  
Non-cooperative games: Zero sum and non-zero sum games between two or more players, Nash equilibria and their computation. Game trees, iterated games.  
Duopoles and oligopolies.  
Applications to ecology.  
Bayesian incomplete information games, auctions.  
Cooperative  $n$  person games: solution concepts, imputations, kernel, etc.  
Combinatorial cooperative games.  
Applications to online optimization.

**Required prior knowledge:**

Linear programming

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

**Form of examination:**

Mini-projects and oral exam

**Note:**

Connection with other courses: operational research

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Processus décisionnels</b>	<b>ETE</b>	<b>3</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Projet en systèmes de communication II (automne)</b>
	<b>Project in communication systems II (Autumn)</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Profs divers *:		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>Proj: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</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:**

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:**

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:**

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.

<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 II (automne)</b>	<b>HIV</b>	<b>12</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Projet en systèmes de communication II (printemps)</b>
	<b>Project in communication systems II (Spring)</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 - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</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:**

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:**

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:**

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.

<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 II (printemps)</b>	<b>ETE</b>	<b>12</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Rayonnement et antennes</b>
	<b>Radiation and antennas</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Mosig Juan Ramon: EL	Langue / Language	FR	
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Bachelor semestre 5)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>2</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>opt</b>
<b>Technologie spatiale (2007-2008, 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 matériaux (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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>4 6</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>6</b>
			<b>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, tasks 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>Ctrl continu</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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>4</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>3</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)

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra

**Bibliographie:**

Transparents et photocopiés

**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. Fieldbusses 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)

**Type of teaching:**

Ex cathedra

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)	Farserotu John: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1 3</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1 3</b>	<b>opt</b>
<b>Technologie spatiale (2007-2008, 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

**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.

**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

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises in class

**Form of examination:**

With continuous control and exercises to hand in each week

URLs	1) <a href="http://space.epfl.ch/page57254.html">http://space.epfl.ch/page57254.html</a>		
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	Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>3</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>3</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Les systèmes répartis sont caractérisés par l'absence d'un état global et la possibilité de pannes partielles. Cela rend la conception d'algorithmes répartie plus difficile que dans le cas centralisé. L'objectif de ce cours est de couvrir certains des résultats fondamentaux de l'algorithmique répartie et de familiariser les étudiants avec la théorie de l'algorithmique distribuée.

**Contenu:**

**Modèle**

- Processus et objets
- Sécurité et vivacité

**Implémentation de registres**

- Registres sûrs, réguliers et atomiques
- Transformations générales et limitées

**La hiérarchie du consensus**

- L'impossibilité de FLP
- Le numéro de consensus
- La construction universelle

**Algorithmes de consensus**

- Hypothèses temporelles et détection de fautes
- Algorithme de consensus
- La question du détecteur de fautes le plus faible

**Forme d'enseignement:**

Le cours sera donné en anglais si au moins un des étudiants ne parle pas français. Les transparents seront disponibles à l'avance sur le site web (voir URL plus bas)

**Bibliographie:**

Un support ainsi que les transparents du cours seront disponible à l'URL indiqué ci-dessous

**Objectives:**

Distributed systems are characterized by the absence of a global state and the possibility of partial failures. This makes the design of distributed algorithms more difficult than in the centralized case. The aim of this course is to cover some of the fundamental results in distributed computing and get the students acquainted with the theory of distributed computing.

**Content:**

**Model**

- Processes and objects
- Atomicity and wait-Freedom

**Register Implementations**

- Safe, regular and atomic registers
- General and bounded transformations

**The consensus hierarchy**

- The FLP impossibility
- The consensus number
- The universal construction

**Consensus algorithms**

- Timing assumptions and failure detectors
- A consensus algorithm
- The weakest failure detection question

URLs	1) <a href="http://lpd.epfl.ch/site/education/stidc">http://lpd.epfl.ch/site/education/stidc</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b>	<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>2</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, such 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 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>Signal processing for audio and acoustics</b>	<b>HIV</b>	<b>5</b>	<b>Écrit</b>

Titre / Title	<b>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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>2 6 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>	<b>6 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>Software analysis and verification</b>	<b>ETE</b>	<b>6</b>	<b>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Software-defined radio : A hands-on course</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
			Type
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1 2 3</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>1 2 3</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours complète les deux cours *Principes des Communications Numériques* et *Communications Numériques Avancées* par des exercices principalement avec Matlab. A la fin du cours l'étudiant aura mis en application avec MatLab plusieurs modules de la couche physique.

**Contenu:**

1. Software radio : concepts clés et démonstration pour notre implémentation.
2. Implémentation Matlab détaillée de la chaîne de traitement du signal comme étudiée au cours *Principes des Communications Numériques*. Une image sera transmise sur un canal simulé.
3. Concepts liés aux communications bi-directionnelles et multi-utilisateurs sur des canaux à évanouissement y compris la synchronisation et l'estimation du canal.
4. Techniques avancées modernes : CDMA, OFDM, égalisation et méthodes itératives.
5. Décodage d'un signal GPS et positionnement.

**Prérequis:**

Principles of digital communications

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices (Matlab)

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu (TP et test écrit)

**Bibliographie:**

Notes de cours, articles

**Objectives:**

This course complements the two classes *Principles of Digital Communications* and *Advanced Digital Communications* by means of a hands-on course, mainly based on Matlab. At the end of the course the student will be familiar with a Matlab implementation of various physical layer modules.

**Content:**

1. Software radio : key concepts and demonstration by means of an in-house implementation.
2. Matlab implementation of the signal processing chain to the level of detail studied in *Principles of Digital Communications*. An image will be transmitted over a simulated channel.
3. Issues related to two-way and multiuser communication across fading channels, including synchronization and channel estimation.
4. Modern advanced techniques such as CDMA, OFDM, equalization, and iterative methods.
5. Decoding of a GPS signal and positioning.

**Required prior knowledge:**

Principles of digital communications

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises (Matlab)

**Form of examination:**

Continuous control (TP and written test)

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>Software-defined radio : A hands-on course</b>	<b>HIV</b>	<b>5</b>	<b>Ctrl continu</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
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>3 6 opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>3 6 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>2 6 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo</b>	<b>2 6 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>4</b>	<b>Ctrl continu</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
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b>
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 2</b>
			<b>opt</b>
			<b>opt</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 cosin (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>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
			Type
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>	<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>7</b>	<b>opt</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>Swarm intelligence</b>
---------------	---------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Martinoli Alcherio: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo</b>	<b>1 6 opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo</b>	<b>1 6 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo</b>	<b>4 6 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo</b>	<b>4 6 opt</b>

**Objectifs:**

L'intelligence collective (IC) exhibée par des sociétés animales telles que les colonies de fourmis ou les bancs de poissons a inspiré la création d'un nouveau paradigme de calcul et de comportement basé sur l'auto-organisation. Le but de ce cours est d'expliquer les mécanismes du comportement collectif de ces sociétés à travers des modèles et de montrer comment ces mécanismes peuvent être combinés avec des techniques développées, par exemple, des algorithmes d'optimisation combinatoire innovateurs ou des architectures de contrôle distribuées pour des robots. Le cours est un mélange équilibré de théorie, de simulation, et d'expériences avec des outils matériels réels.

**Contenu:**

1. Introduction aux concepts de base tels que l'auto-organisation et la stigmergie ainsi qu'aux outils logiciels et matériels utilisés dans le cours.
2. Comportements collectifs dans les sociétés animales et humaines ; mécanismes de récolte, suivi et création de piste, agrégation et ségrégation, auto-assemblage et transport coopératif chez les insectes sociaux.
3. Méthodes de modélisation multi-niveau : modèle microscopiques et macroscopiques.
4. Algorithmes d'optimisation combinatoire (ACO, PSO) basés sur l'IC; comparaison avec des autres techniques d'optimisation multi-agents.
5. Algorithmes de classification de données et partition de graphes basés sur l'IC.
6. Division du travail : algorithmes basés sur des mécanismes à seuil et sur des lois de marché.
7. Applications de l'IC dans les télécommunications, la recherche opérationnelle, la robotique collective et les réseaux de capteurs et d'actuateurs.

**Prérequis:**

Cours de base en analyse, calcul de probabilité et programmation (C/C++ et Matlab)

**Préparation pour:**

Activités R&D en informatique et ingénierie

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et laboratoires assistés

**Forme du contrôle:**

Avec contrôle continu

**Bibliographie:**

Bonabeau, Dorigo, Theraulaz., "Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems", Oxford University Press, 1999. Selected papers distributed at each lecture.

**Objectives:**

Swarm Intelligence (SI) is a new computational and behavioral paradigm for solving distributed problems based on self-organization. The goals of this course are two-fold : first, to enable students to understand the underlying principles of collective behavior in natural systems through appropriate models, and second, to investigate the combination of such algorithmic principles with further engineering knowledge and techniques in order to solve concrete, difficult engineering and computer science problems (for instance, original combinatorial optimization algorithms and multi-robot coordination strategies). The course is a well-balanced mixture of theory and laboratory exercises using simulation and real hardware platforms.

**Content:**

1. Introduction to key concepts (e.g., self-organization, stigmergy) and software and hardware tools used in the course.
2. Collective behaviors in animal and human societies; foraging, trail-laying and following, aggregation and segregation, self-assembling, and collaborative transportation in social insects.
3. Multi-level modeling methodologies: microscopic and macroscopic modeling.
4. SI-based combinatorial optimization (ACO, PSO); comparison with other multi-agent machine-learning techniques.
5. Data clustering and graph partitioning algorithms based on SI.
6. Division of labor : threshold-based and market-based algorithms.
7. Applications of SI in telecommunication, operational research, collective robotics and sensor and actuators networks.

**Required prior knowledge:**

Fundamentals in mathematical analysis, probability and statistics, and programming (C/C++ and Matlab)

**Prerequisite for:**

R&D activities in computer science and engineering

**Type of teaching:**

Ex cathedra lecture and assisted exercises

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	1) <a href="http://swis.epfl.ch/teaching/swarm_intelligence/">http://swis.epfl.ch/teaching/swarm_intelligence/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Swarm intelligence</b>	<b>HIV</b>	<b>6</b>	<b>Oral</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>1 3 7</b>	<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>1 3 7</b>	<b>obl</b>

**Objectifs:**

Dans ce cours, vous apprenez 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. Multicast IP.
9. Thème avancé choisi.

**Laboratoires**

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 + 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. IP multicast.
9. Selected advanced topic.

**Lab Sessions**

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 + labs

**Form of examination:**

With continuous control

URLs	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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>3</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</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>Ctrl continu</b>

Titre / Title	<b>Technology strategy and entrepreneurship</b>
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	Tucci Christopher: MTE		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Management de la technologie et entrepreneuriat (2007-2008, Semestre automne)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>8</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>		<b>8</b>	<b>opt</b>

**Objectifs:**

Ce cours se veut une analyse de la recherche, du développement, et de l'apport de nouvelles technologies et de nouveaux produits du point de vue de la direction d'entreprise. Il étudie aussi bien les aspects organisationnels liés au développement des nouvelles technologies par des sociétés, que les moyens d'atteindre ce niveau de développement.

**Contenu:**

Le cours est divisé en plusieurs modules.  
 Le premier module introduit les principaux thèmes du cours et leur finalité, et discute des dommages potentiels de la technologie.  
 Le deuxième module est centré sur la conception et la mise en valeur de contextes organisationnels qui promeuvent l'innovation et la créativité.  
 Dans le troisième module du cours, nous discutons d'investissement dans de nouvelles sociétés et de son utilité pour l'investisseur.  
 Le quatrième module est un survol des alliances et des "joints ventures" ainsi que des facteurs clés pour arriver à des alliances fructueuses.  
 Le cinquième module traite des biens d'exploitation (tels que la propriété intellectuelle et les biens annexes) pour l'innovation et la croissance.  
 Finalement, le cours se termine par un exercice de négociation où les étudiants jouent le rôle du directeur d'une petite start-up dans le milieu médical ou d'une grande industrie pharmaceutique. Cet exercice de négociation constitue une base solide pour la formation et la gestion continue des alliances destinées au développement et au transfert des technologies.

**Forme d'enseignement:**

Études de cas

**Forme du contrôle:**

Contrôle continu: projets de groupe et présentations

**Mots clés:**

Gestion de l'innovation - stratégies technologiques

**Bibliographie:**

Block and MacMillan, Corporate Venturing, Harvard Business School Press, 1995.

**Objectives:**

This course analyzes the research, development, and provision of new technology and new products from the point of view of top management. It examines the organizational aspects of both how firms develop new technologies and what makes them successful in their development.

**Content:**

The course is divided into several modules.  
 The first module introduces the main topics of the course, sets out the motivation, and discusses when technologies might hurt or weaken incumbents.  
 The second module focuses on designing and encouraging organizational contexts that promote innovation and creativity.  
 In the third module of the course, we discuss corporate investments in new ventures and their uses to the investor.  
 The fourth module is a brief survey of alliances and joint ventures and key success factors for forming successful alliances.  
 The fifth module is a treatment of exploiting assets (such as intellectual property and complementary assets) for innovation and growth.  
 Finally, the course culminates in a negotiation exercise where students role-play the parts of the top management of either a small medical start-up or a large pharmaceutical company. The extended negotiation exercise provides a solid foundation for both the formation and ongoing management of alliances designed for technology development and transfer.

**Type of teaching:**

Case method

**Form of examination:**

Continuous assessment: group projects and presentations

**Keywords:**

Innovation management - technology strategy

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>Technology strategy and entrepreneurship</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Ctrl continu</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Bioingénierie et Biotechnologie - master (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Sciences tech. vivant - master (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>			<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>4</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>		<b>4</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 publiques 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:**

Examen écrit

**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>Ecrit</b>

Titre / Title	<b>Traitement des signaux biomédicaux</b>
	<b>Biomedical signal processing</b>

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vesin Jean-Marc: EL		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filiale /orient	Type
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Ingénierie biomédicale (2007-2008, Semestre automne)</b>	<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>			<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>3</b>	<b>opt</b>
<b>Mathématiques (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>3</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>	<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>	<b>C: 4 H hebdo, TP: 2 H hebdo</b>		<b>2</b>	<b>opt</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>Unsupervised and reinforcement learning in neural networks</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 (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 opt</b>
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>1 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>4 opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo</b>	<b>4 opt</b>

**Objectifs:**

Les réseaux de neurones sont une classe de modèles de traitement d'information inspirée par la biologie du cerveau. Ce cours pour informaticiens et science de vie présentera les principes d'apprentissage non-supervisé ou partiellement supervisé (par renforcement), mais pas les algorithmes de la classification supervisée qui sont traités dans le cours 'Pattern classification and machine learning'

**Contenu:**

**I. Apprentissage non-supervisé**

1. Introduction
2. Biologie de l'apprentissage non-supervisé
3. PCA par règle de Hebb
4. Analyse et application au développement du cerveau
5. Analyse en composantes indépendantes
6. Apprentissage compétitif
7. Algorithme de Kohonen

**II. Apprentissage par renforcement**

8. Apprentissage par récompense dans la biologie et formalisation théorique
9. apprentissage par renforcement dans un espace discret
10. Trace d'éligibilité et apprentissage par renforcement dans un espace continu

**III. ... et le cerveau ?**

11. STDP
12. Les neuromodulateur dans l'apprentissage
13. Stabilité de longue durée de la mémoire
14. Optimalité de l'apprentissage

**Prérequis:**

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique

**Forme d'enseignement:**

Ex cathedra et exercices, en anglais

**Bibliographie:**

Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuron Models, Cambridge Univ. Press

**Objectives:**

This course for Computer Scientists and Life Scientists focuses on the process of learning in neural systems. In contrast to the course on 'Pattern classification and machine learning' which focuses on algorithmic approaches towards supervised learning, this course covers Unsupervised Learning and Reinforcement Learning, since these are the relevant paradigms for biological self-learning systems.

**Content:**

**I. unsupervised learning**

1. Neurons and Synapses in the Brain. Synaptic Changes
2. Biology of unsupervised learning, Hebb rule and LTP .
3. Hebb rule in a linear neuron model and PCA
4. Analysis of Hebb rule and application to development
5. Plasticity and Independent Component Analysis (ICA)
6. Competitive Learning and Clustering
7. Kohonen networks

**II. Reinforcement learning**

8. The paradigm of reward-based learning in biology and theoretical formalisation
9. Reinforcement learning in discrete spaces
10. Eligibility traces and reinforcement learning in continuous spaces and applications

**III. Can the brain implement Unsupervised and Reinforcement learning?**

11. Spiking neurons and learning: STDP
12. Neuromodulators and Learning
13. Long-term stability of synaptic memory
14. Unsupervised learning from an optimality

**Required prior knowledge:**

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique

**Type of teaching:**

Ex cathedra and exercises, in English

URLs	1) <a href="http://lcn.epfl.ch/">http://lcn.epfl.ch/</a>		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
<b>Unsupervised and reinforcement learning in neural networks</b>	<b>HIV</b>	<b>4</b>	<b>Oral</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
<b>Informatique (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>3</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo</b>	<b>2</b>

**Objectifs:**

Le 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)	Leblebici Yusuf: EL		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>obl</b>
<b>Génie électrique et électronique (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>	<b>obl</b>
<b>MNIS (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>		<b>obl</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 3)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>6</b>	<b>opt</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 1)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>6</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://ismwww.epfl.ch/Education/VLSI1-04/vlsi01_home.html">http://ismwww.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>Leblebici Yusuf: 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 (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>1</b>
<b>Systèmes de communication - master EPFL (2007-2008, Master semestre 2)</b>		<b>C: 2 H hebdo</b>	<b>6</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>

## INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Sem estre	Page
Advanced analysis I.....	Ruppen.....	M1, M3.....	95
Advanced analysis II.....	Ruppen.....	M2, M4.....	96
Advanced computer architecture.....	lenne.....	M2, M4.....	97
Advanced computer graphics.....	Thalmann.....	M2, M4.....	98
Advanced computer networks and distributed systems.....	Kostic.....	M1, M3.....	99
Advanced cryptography.....	Vaudenay.....	M2, M4.....	100
Advanced databases.....	Spaccapietra.....	M1, M3.....	101
Advanced digital communications.....	Chiurtu.....	M1, M3.....	102
Advanced signal processing : Wavelets and applications.....	Vetterli.....	M2, M4.....	103
Advanced theoretical computer science.....	Henzinger Th.....	B4.....	49
Algebra for digital communication.....	Bayer Fluckiger.....	M1, M3.....	104
Algèbre linéaire.....	Maddocks.....	B1.....	33
Algorithmique.....	Shokrollahi.....	B3.....	50
Algorithms.....	Henzinger M.....	M2, M4.....	105
Analyse I, II.....	Bachmann.....	B1, B2.....	34, 35
Analyse I, II (en allemand).....	Semmler.....	B1, B2.....	36, 37
Analyse III.....	Ratiu.....	B3.....	51
Analyse IV.....	Ratiu.....	B4.....	52
Analyse de données génétiques.....	Morgenthaler.....	M1, M3.....	106
Architecture des ordinateurs I.....	lenne.....	B5.....	53
Architecture des ordinateurs II.....	lenne.....	B6.....	54
Biologie moléculaire I.....	Mermod.....	M1, M3.....	107
Biometrics.....	Drygajlo.....	M1, M3.....	108
Business Plan.....	Wegmann.....	M2, M4.....	109
Capteurs en instrumentation médicale.....	Aminian.....	M2, M4.....	110
Cellular biology and biochemics for engineer.....	Hirling.....	M1, M3.....	111
Circuits et systèmes I.....	Hasler.....	B3.....	55
Circuits et systèmes II.....	Hasler.....	B4.....	56
Color reproduction.....	Hersch.....	M2, M4.....	112
Communication professionnelle.....	Gaxer.....	B5.....	57
Compiler construction.....	Odersky.....	B5.....	58
Computational linguistics.....	Chappelier / Rajman.....	M2, M4.....	113
Computational molecular biology.....	Moret.....	M2, M4.....	114
Computer graphics.....	Thalmann.....	B5.....	59
Computer networks.....	Duda.....	B3.....	60
Computer vision.....	Fua.....	M2, M4.....	115
Computer-supported cooperative work (CSCW).....	Dillenbourg.....	M1, M3.....	116
Concurrence.....	Sandoz.....	B4, B6.....	61, 62
Corporate governance.....	Finger.....	M2, M4.....	117
Cryptography and security.....	Oechslin / Vaudenay.....	M1, M3.....	118
Design technologies for integrated systems.....	De Micheli.....	M1, M3.....	119
Digital photography.....	Süsstrunk.....	B4.....	63
Discrete structures.....	Lenstra.....	B2.....	38
Distributed algorithms.....	Schipper.....	M1, M3.....	120
Distributed information systems.....	Aberer.....	M1, M3.....	121
Dynamical system theory for engineers.....	Hasler.....	M1, M3.....	122
E-business.....	Pigneur.....	M1, M3.....	123
Electronique I.....	Zysman.....	B3.....	64
Electronique II.....	Zysman.....	B4.....	65
Electronique III.....	Ionescu.....	B5.....	66
Embedded systems.....	Beuchat.....	M1, M3.....	124
Enterprise and service-oriented architecture.....	Wegmann.....	M2, M4.....	125
Foundations of image science.....	Fua.....	M1, M3.....	126
Functional materials in communication systems.....	Setter / Tagantsev.....	B3, B5.....	67

## INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Sem estre	Page
Graph theory applications .....	Fragouli .....	B6 .....	68
Hardware systems modelling I .....	Vachoux .....	M1, M3.....	127
Hardware systems modelling II .....	Vachoux .....	M2, M4.....	128
Human-computer interaction .....	Pu.....	M2, M4.....	129
Image and video processing.....	Ebrahimi.....	M1, M3.....	130
Image communication .....	Frossard .....	M2, M4.....	131
Image processing I .....	Thiran J.-Ph. / Unser .....	M1, M3.....	132
Image processing II .....	Thiran J.-Ph. / Unser .....	M2, M4.....	133
Industrial automation.....	Kirrmann.....	B6 .....	69
Information technology and e-business strategy.....	Tucci.....	M1, M3.....	134
Information theory and coding .....	Telatar .....	M1, M3.....	135
Intelligence artificielle.....	Faltings.....	B6 .....	70
Intelligent agents.....	Faltings.....	M1, M3.....	136
Introduction aux systèmes informatiques.....	Sanchez .....	B1 .....	39
Introduction au marketing et à la finance.....	Schwab / Wegmann .....	B6 .....	71
Introduction à la programmation objet.....	Guerraoui / Sam.....	B1 .....	40
Introduction to distributed systems .....	Garbinato .....	B5 .....	72
Introduction to electronic structure methods I, II .....	Roethlisberger / Tavernelli .....	M1,M2,M3,M4 .	137,138
Introduction to information systems.....	Vacat.....	B6 .....	73
Management de la sécurité des techn. de l'information .....	Ghernaouti-Hélie.....	M2, M4.....	139
Marketing and service management .....	Vacat.....	M1, M3.....	140
Media security.....	Ebrahimi / Süsstrunk .....	M2, M4.....	141
Microelectronics for system on chips .....	Beuchat / Piguet .....	M1, M3 .....	142
Microwaves .....	Skrivervik .....	M1, M3.....	143
Middleware .....	Garbinato .....	M2, M4.....	144
Mobile networks .....	Hubaux.....	M2, M4.....	145
Modèles stochastiques pour les communications.....	Thiran .....	B5 .....	74
Model checking .....	Henzinger Th. .....	M2, M4.....	146
Modelling the immune system .....	Debard / Kraehenbuehl / Martinoli.....	M2, M4.....	147
Models of biological sensory-motor systems.....	Ijspeert .....	M1, M3.....	148
Multimedia documents.....	Vanoirbeek.....	M2, M4.....	149
Neural networks and biological modeling.....	Gerstner .....	M2, M4.....	150
Operating system .....	Kostic .....	B6 .....	75
Optimisation pour ingénieurs I.....	Bierlaire .....	B5 .....	76
Optimisation pour ingénieurs II.....	Prodon.....	B6 .....	77
Optional project in Communication Systems (Autumn) .....	Divers enseignants .....	M3.....	151
Optional project in Communication Systems (Spring).....	Divers enseignants .....	M2 ou M4.....	152
Pattern classification and machine learning .....	Gerstner / Hasler .....	M2, M4.....	153
Physique générale I .....	Kapon .....	B3 .....	78
Physique générale II .....	Kapon .....	B4 .....	79
Principles of dependable systems .....	Candea.....	M1, M3.....	154
Principles of digital communications.....	Rimoldi .....	B6 .....	80
Probabilités et statistique.....	Maillard.....	B4 .....	81
Processus décisionnels .....	Liebling.....	M2, M4.....	155
Programmation avancée.....	Odersky .....	B3 .....	82
Programmation orientée système .....	Chappelier .....	B3 .....	83
Projet de technologie de l'information .....	Diggavi/Dillenbourg/Lundell/Petitpierre. .	B2 .	41
Projet en systèmes de communication I (Automne) .....	Divers enseignants .....	B5 .....	84
Projet en systèmes de communication I (Printemps .....	Divers enseignants .....	B6 .....	85
Projet en systèmes de Communication II (Automne).....	Divers enseignants .....	M1ou M3 .....	156
Projet en systèmes de communication II (Printemps).....	Divers enseignants .....	M2 ou M4 .....	157
Rayonnement et antennes.....	Mosig.....	M1, M3.....	158
Real-time embedded systems .....	Beuchat .....	M2, M4.....	159
Real-time networks .....	Decotignie .....	M2, M4.....	160

**INDEX PAR COURS**

<b>Cours</b>	<b>Enseignant</b>	<b>Sem estre</b>	<b>Page</b>
Real-time programming .....	Decotignie .....	B5 .....	86
Recherche opérationnelle.....	Pournin.....	B5 .....	87
Ressources humaines dans les projets.....	Monnin .....	B5 .....	88
Satellite communications systems and networks .....	Farserotu.....	M1, M3.....	161
Sciences de l'information.....	Fragouli / Thiran P./ Vetterli.....	B1 .....	42
Selected topics in distributed computing .....	Guerraoui .....	M1, M3.....	162
Signal processing for communications .....	Diggavi .....	B5 .....	89
Signal processing for audio and acoustics .....	Faller .....	M1, M3.....	163
Software analysis and verification .....	Kuncak.....	M2, M4.....	164
Software-defined radio: A hands-on course .....	Rimoldi .....	M1, M3.....	165
Solid-state imaging : Architectures and techniques .....	Charbon .....	M1, M3.....	166
Statistical signal processing and applications .....	Sbaiz / Ridolfi .....	M2, M4.....	167
Student Seminar : Security protocols and applications.....	Oechslin / Vaudenay .....	M2, M4.....	168
Swarm intelligence .....	Martinoli.....	M1, M3.....	169
Systèmes logiques I, II .....	Sanchez .....	B1, B2.....	43, 44
TCP/IP networking.....	Le Boudec.....	M1, M3.....	170
Techniques de navigation.....	Skaloud .....	M2, M4 .....	171
Technology strategy and entrepreneurship.....	Tucci.....	M1, M3.....	172
Theoretical computer science .....	Henzinger Th. ....	B4 .....	90
Théorie et pratique de la programmation .....	Fua / Lundell .....	B2 .....	45
Topics in bioinformatics I.....	Bucher / Moret / Naef .....	M1, M3.....	173
Traitement automatique de la parole.....	Bourlard.....	B5 .....	91
Traitement des signaux biomédicaux.....	Vesin .....	M1, M3.....	174
Unsuper. and reinfor. learning in neural networks .....	Gerstner .....	M1, M3 .....	175
Virtual reality .....	Thalmann .....	M2, M4.....	176
VLSI design I.....	Leblebici.....	M1, M3.....	177
VLSI design II.....	Leblebici.....	M2, M4.....	178

## INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
Aberer	Distributed information systems	M1, M3	121
Aminian	Capteurs en instrumentation médicale	M2, M4	110
Bachmann	Analyse I, II	B1, B2	34, 35
Bayer Fluckiger	Algebra for digital communication	M1, M3	104
Beuchat	Embedded systems	M1, M3	124
Beuchat	Microelectronics for system on chips	M1, M3	142
Beuchat	Real-time embedded systems	M2, M4	159
Bierlaire	Optimisation pour ingénieurs I	B5	76
Boullard	Traitement automatique de la parole	B5	91
Bucher	Topics in bioinformatics I	M1, M3	173
Candea	Principles of dependable systems	M1, M3	154
Chappelier	Computational linguistics	M2, M4	113
Chappelier	Programmation orientée système	B3	83
Charbon	Solid-state imaging : Architectures and techniques	M1, M3	166
Chiurtu	Advanced digital communications	M1, M3	102
De Micheli	Design technologies for integrated systems	M1, M3	119
Debard	Modelling the immune system	M2, M4	147
Decotignie	Real-time networks	M2, M4	160
Decotignie	Real-time programming	B5	86
Diggavi	Projet de technologie de l'information	B2	41
Diggavi	Signal processing for communications	B5	89
Dillenbourg	Computer-supported cooperative work (CSCW)	M1, M3	116
Dillenbourg	Projet de technologie de l'information	B2	41
Divers enseignants	Optional project in communication systems (Autumn)	M3	151
Divers enseignants	Optional project in communication systems (Spring)	M2, M4	152
Divers enseignants	Projet en systèmes de communication I (Automne)	B5	84
Divers enseignants	Projet en systèmes de communication I (Printemps)	B6	85
Divers enseignants	Projet en systèmes de communication II (Automne)	M1, M3	156
Divers enseignants	Projet en systèmes de communication II (Printemps)	M2, M4	157
Drygajlo	Biometrics	M1, M3	108
Duda	Computer networks	B3	60
Ebrahimi	Image and video processing	M1, M3	130
Ebrahimi	Media security	M2, M4	141
Faller	Signal processing for audio and acoustics	M1, M3	163
Faltings	Intelligence artificielle	B6	70
Faltings	Intelligent agents	M1, M3	136
Farserotu	Satellite communications systems and networks	M1, M3	161
Finger	Corporate governance	M2, M4	117
Fragouli	Graph theory applications	B6	68
Fragouli	Sciences de l'information	B1	42
Frossard	Image communication	M2, M4	131
Fua	Computer vision	M2, M4	115
Fua	Foundations of image science	M1, M3	126
Fua	Théorie et pratique de la programmation	B2	45
Garbinato	Introduction to distributed systems	B5	72
Garbinato	Middleware	M2, M4	144
Gaxer	Communication professionnelle	B5	57
Gerstner	Neural networks and biological modeling	M2, M4	150
Gerstner	Pattern classification and machine learning	M2, M4	153
Gerstner	Unsupervised and reinforcement learning in neural networks	M1, M3	175
Gheraouti-Hélie	Management de la sécurité des technologies de l'information	M2, M4	139
Guerraoui	Introduction à la programmation objet	B1	40
Guerraoui	Selected topics in distributed computing	M1, M3	162
Hasler	Circuits et systèmes I	B3	55
Hasler	Circuits et systèmes II	B4	56
Hasler	Dynamical systems for engineers	M1, M3	122

## INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
Hasler.....	Pattern classification and machine learning.....	M2, M4.....	153
Henzinger M. ....	Algorithms.....	M2, M4.....	105
Henzinger Th. ....	Advanced theoretical computer science .....	B4.....	49
Henzinger Th. ....	Model checking .....	M1, M3 .....	146
Henzinger Th. ....	Theoretical computer science .....	B4.....	90
Hersch.....	Color reproduction.....	M1, M3.....	112
Hirling.....	Cellular biology and biochemics for engineer .....	M1, M3.....	111
Hubaux.....	Mobile networks.....	M2, M4.....	145
lenne .....	Advanced computer architecture .....	M2, M4.....	97
lenne .....	Architecture des ordinateurs I .....	B3.....	53
lenne .....	Architecture des ordinateurs II .....	B4, B6 .....	54
ljspeert .....	Models of biological sensory-motor systems .....	M1, M3.....	148
Ionescu.....	Electronique III.....	B5.....	66
Kapon.....	Physique générale I.....	B3.....	78
Kapon.....	Physique générale II.....	B4.....	79
Kirrmann.....	Industrial automation .....	B6.....	69
Kraehenbuehl.....	Modelling the immune system.....	M2, M4 .....	147
Kostic .....	Advanced computer networks and distributed systems.....	M1, M3 .....	99
Kostic .....	Operating system .....	M2, M4 .....	75
Kuncak .....	Software analysis and verification.....	M2, M4 .....	164
Le Boudec.....	TCP/IP networking.....	M1, M3.....	170
Leblebici .....	VLSI design I .....	M1, M3.....	177
Leblebici .....	VLSI design II .....	M2, M4 .....	178
Lenstra .....	Discrete structures .....	B2.....	38
Liebling.....	Processus décisionnels.....	M2, M4 .....	155
Lundell.....	Projet de technologie de l'information .....	B2.....	41
Lundell.....	Théorie et pratique de la programmation.....	B2.....	45
Maddocks.....	Algèbre linéaire.....	B1.....	33
Maillard .....	Probabilités et statistique .....	B4.....	81
Martinoli.....	Modelling the immune systems.....	M2, M4 .....	147
Martinoli.....	Swarm intelligence .....	M1, M3 .....	169
Mermod.....	Biologie moléculaire I .....	M1, M3.....	107
Monnin .....	Ressources humaines dans les projets .....	B5.....	88
Moret.....	Computational molecular biology .....	M2, M4 .....	114
Moret.....	Topics in bioinformatics I.....	M1, M3 .....	173
Morgenthaler .....	Analyse des données génétiques .....	M1, M3 .....	106
Mosig.....	Rayonnement et antennes .....	M1, M3 .....	158
Naef.....	Topics in bioinformatics I.....	M1, M3 .....	173
Odersky.....	Compiler construction.....	B5.....	58
Odersky .....	Programmation avancée .....	B3 .....	50
Oechslin .....	Cryptography and security .....	M1, M3.....	118
Oechslin .....	Student Seminar : Security protocols and applications .....	M2, M4 .....	168
Petitpierre.....	Projet de technologie de l'information .....	B2.....	41
Pigneur.....	E-business.....	M1, M3.....	123
Piguet.....	Microelectronics for system on chips .....	M1, M3.....	142
Pournin.....	Recherche opérationnelle .....	B5.....	87
Prodon.....	Optimisation pour ingénieurs II .....	B6.....	77
Pu.....	Human-computer interaction.....	M2, M4 .....	129
Rajman.....	Computational linguistics.....	M2, M4 .....	113
Ratiu.....	Analyse III .....	B3.....	51
Ratiu.....	Analyse IV .....	B4 .....	52
Ridolfi .....	Statistical signal processing and applications.....	M2, M4 .....	167
Rimoldi .....	Principles of digital communications .....	B6 .....	80
Rimoldi .....	Software-defined radio: A hands-on course.....	M1, M3 .....	165
Röthlisberger.....	Introduction to electronic structure methods I, II .....	M1,M2,M3,M4 .....	137,138
Ruppen.....	Advanced analysis I .....	M1, M3.....	95

## INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
Ruppen.....	Advanced analysis II .....	M2, M4 .....	96
Sam.....	Introduction à la programmation objet.....	B1.....	40
Sanchez.....	Introduction aux systèmes informatiques.....	B1.....	39
Sanchez.....	Systèmes logiques I, II .....	B1, B2 .....	43, 44
Sandoz.....	Concurrence .....	B4, B6 .....	61, 62
Sbaiz.....	Statistical signal processing and applications .....	M2, M4 .....	167
Schipper .....	Distributed algorithms .....	M1, M3.....	120
Schwab .....	Introduction au marketing et à la finance .....	B6.....	71
Semmler.....	Analyse I, II (en allemand) .....	B1, B2 .....	36, 37
Setter.....	Functional materials in communication systems.....	B3, B5 .....	67
Shokrollahi .....	Algorithmique.....	B3.....	50
Skaloud .....	Techniques de navigation .....	M2, M4 .....	171
Skrivervik.....	Microwaves.....	M1, M3 .....	143
Spaccapietra .....	Advanced databases.....	M1, M3 .....	101
Süsstrunk .....	Digital photography.....	B6.....	63
Süsstrunk .....	Media security .....	M2, M4 .....	141
Tagantsev .....	Functional materials in communication systems.....	B3, B5 .....	67
Tavernelli.....	Introduction to electronic structure methods I, II .....	M1,M2,M3,M4 .....	137, 138
Telatar .....	Information theory and coding.....	M1, M3 .....	135
Thalmann .....	Advanced computer graphics.....	M2, M4 .....	98
Thalmann .....	Computer graphics .....	B5.....	59
Thalmann .....	Virtual reality .....	M2, M4 .....	176
Thiran J.-P. . .....	Image processing I .....	M1, M3 .....	132
Thiran J.-P. .....	Image processing II .....	M2, M4 .....	133
Thiran P.....	Modèles stochastiques pour les communications .....	B5.....	74
Thiran P.....	Sciences de l'information .....	B1.....	42
Tucci.....	Information technology and e-business strategy .....	M2, M4 .....	134
Tucci.....	Technology strategy and entrepreneurship .....	M1, M3 .....	172
Unser .....	Image processing I .....	M1, M3 .....	132
Unser .....	Image processing II .....	M2, M4 .....	133
Vacat.....	Introduction to information systems .....	B6.....	73
Vacat .....	Marketing and service management .....	M1, M3 .....	140
Vachoux .....	Hardware systems modelling I .....	M1, M3 .....	127
Vachoux .....	Hardware systems modelling II .....	M2, M4 .....	128
Vanoirbeek.....	Multimedia documents .....	M2, M4 .....	149
Vaudenay.....	Advanced cryptography.....	M2, M4 .....	100
Vaudenay.....	Cryptography and security .....	M1, M3 .....	118
Vaudenay.....	Student Seminar : Security protocols and applications .....	M2, M4 .....	168
Vesin .....	Traitement des signaux biomédicaux.....	M1, M3 .....	174
Vetterli.....	Advanced signal processing : Wavelets and applications .....	M2, M4 .....	103
Vetterli.....	Sciences de l'information .....	B1.....	42
Wegmann.....	Business Plan.....	M1, M3 .....	109
Wegmann.....	Enterprise and service-oriented architecture .....	M2, M4 .....	125
Wegmann.....	Introduction au marketing et à la finance .....	B6.....	71
Zysmann.....	Electronique I .....	B3.....	64
Zysmann.....	Electronique II .....	B4.....	65