

**ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE
DE LAUSANNE**

SECTION D'INFORMATIQUE

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1986-1987

SECTION D'INFORMATIQUE DE L'ECOLE POLYTECHNIQUE DE LAUSANNE

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1986/1987

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
Table des matières des résumés des cours :	
- 1er cycle	I
- 2e cycle	II
Table des matières des résumés des cours : (classification par enseignant)	
- 1er cycle	IV
- 2e cycle	V
Section d'Informatique (introduction)	1.1
Les objectifs de la formation d'ingénieur-informaticien	1.3
Plans d'études :	
- 1er cycle	1.4
- 2e cycle	1.5
Tableau des cours des 1ère et 2e années pour l'année académique 1986/1987	1.9
Tableau des cours des 3e et 4e années pour l'année académique 1986/1987	1.10
Règlement d'application du contrôle des études pour les étudiants de 1ère, 2e, 3e et 4e années	1.12
Conditions de passage d'une section à la Section d'Informatique	1.14
Résumés des cours	2.1

TABLE DES MATIERES DES RESUMES DES COURS DE LA SECTION D'INFORMATIQUE

PREMIER CYCLE

Enseignant(s)	No	Titre du cours	Semestre	C+E+P	Page
MATZINZER H.	1	Analyse I	1er	4+4+0	2.1
MATZINGER H.	1	Analyse II	2e	4+4+0	2.2
CAIROLI R.	2	Géométrie	1er	2+1+0	2.3
CAIROLI R.	3	Algèbre linéaire I	1er	2+1+0	2.4
CAIROLI R.	3	Algèbre linéaire II	2e	2+1+0	2.5
CORAY G.	4	Programmation I	1er	2+2+2	2.6
CORAY G.	4	Programmation II	2e	2+2+2	2.7
CORNAZ P.	5	Mécanique générale I	1er	3+2+0	2.8
CORNAZ P.	5	Mécanique générale II	2e	2+2+0	2.9
SCHNEEBERGER J.P.	6	Physique générale I	2e	4+2+0	2.10
ROBERT Ph.	7	Electrotechnique I	1er	2+2+2	2.11
GERMOND A.	8	Electrotechnique II	2e	2+1+2	2.12
RUSCONI B.	9	Droit I	1er	2+0+0	2.13
RUSCONI B.	9	Droit II	2e	2+0+0	2.14
ARBENZ K.	10	Analyse III	3e	3+2+0	2.15
ARBENZ K.	10	Analyse IV	4e	2+2+0	2.16
NUESCH P.	11	Probabilité et statistique I	3e	2+2+0	2.17
NUESCH P.	11	Probabilité et statistique II	4e	2+2+0	2.18
DESCLOUX J.	12	Analyse numérique I	3e	2+2+0	2.19
DESCLOUX J.	12	Analyse numérique II	4e	2+2+0	2.20
DE WERRA D.	13	Recherche opérationnelle I	3e	2+2+0	2.21
DE WERRA D.	13	Recherche opérationnelle II	4e	2+2+0	2.22
RAPIN Ch.	14	Programmation III	3e	2+2+0	2.23
RAPIN Ch.	14	Programmation IV	4e	2+2+4	2.24
SCHNEEBERGER J.P.	15	Physique générale II	3e	3+2+0	2.25
BENOIT W.	16	TP de Physique	4e	0+0+2	2.26
DE COULON F.	17	Electronique I	3e	2+0+2	2.27
DE COULON F.	17	Electronique II	4e	2+0+2	2.28
MANGE D.	18	Systèmes logiques	3e	2+0+2	2.29
SANCHEZ E.	19	Systèmes microprogrammés	4e	2+0+2	2.30
DIVERS	20	Instruments de travail	1er/2e	2+0+0	2.31
ARBENZ K.	21	Mathématiques (répétition)	1er	2+0+0	2.32

DEUXIEME CYCLE

Enseignant(s)	No	Titre du cours	Semestre(s)	C+E+P	Page
SCHIPER A.	101	Systèmes d'exploitation I	5e+7e	2+1+0	2.33
SCHIPER A.	101	Systèmes d'exploitation II	6e+8e	2+1+0	2.34
NUSSBAUMER H.	104	Informatique industrielle I	5e	2+0+1	2.35
NUSSBAUMER H.	104	Informatique industrielle II	6e	2+0+1	2.36
SCHIPER A.	105	Traitement de projets I	5e	1+0+4	2.37
MULKENS+NUSSBAUMER/ MULKENS	106	Traitement de projets II	6e	1+0+4	2.38
JOYE/PERRINJAQUET/ SOUSAN	107	Cours HTE	5e+7e	2+0+0	2.39
BASSAND/JOYE/ PERRINJAQUET/SOUSAN	108	Projet HTE	5e+7e	0+0+2	2.40
BASSAND/JOYE/ PERRINJAQUET/SOUSAN	108	Projet HTE	6e+8e	0+0+4	2.41
STROHMEIER A.	109	Informatique de gestion I	5e+7e	2+1+0	2.42
STROHMEIER A.	109	Informatique de gestion II	6e+8e	2+1+0	2.43
LIEBLING Th.	111	Modèles de décision I	5e+7e	2+0+1	2.44
LIEBLING Th.	111	Modèles de décision II	6e+8e	2+0+1	2.45
CORAY G.	112	Théorie des langages de programmation I	5e+7e	2+1+0	2.46
CORAY G.	112	Théorie des langages de programmation II	6e+8e	2+1+0	2.47
LONGCHAMP R.	114	Réglage automatique I	5e	2+1+0	2.48
LONGCHAMP R.	114	Réglage automatique II	6e	2+1+0	2.49
LONGCHAMP R.	115	Réglage automatique III	7e	2+0+1	2.50
LONGCHAMP R.	115	Réglage automatique IV	8e	2+0+1	2.51
FONTOLLIET P.G.	116	Télécommunications I	5e	2+1+0	2.52
FONTOLLIET P.G.	116	Télécommunications II	6e	2+1+0	2.53
LONGCHAMP R.	117	Simulation I	5e	2+0+0	2.54
LONGCHAMP R.	117	Simulation II	6e	2+0+0	2.55
NGUYEN M.D.	120	Assembleurs I	5e+7e	2+1+0	2.56
NGUYEN M.D.	120	Assembleurs II	6e+8e	2+1+0	2.57
SCHWEIZER Ph.	121	Infographie I	5e	2+0+1	2.58
SCHWEIZER Ph.	121	Infographie II	6e	2+0+1	2.59
DE WERRA D.	124	Optimisation I	5e+7e	2+1+0	2.60
DE WERRA D.	124	Optimisation II	6e+8e	2+1+0	2.61
HELBLING J.M.	125	Statistique appliquée I	5e+7e	2+1+0	2.62
NUESCH P.	125	Statistique appliquée II	6e+8e	2+1+0	2.63
LIEBLING/PRODON A.	127	Algorithmique I	5e+7e	2+1+0	2.64
LIEBLING/PRODON A.	127	Algorithmique II	6e+8e	2+1+0	2.65

III

ZAHND J.	131	Machines séquentielles I	5e+7e	2+1+0	2.66
ZAHND J.	131	Machines séquentielles II	6e+8e	2+1+0	2.67
KUNT M.	132	Traitement numérique des signaux et images I	5e+7e	2+0+0	2.68
KUNT M.	132	Traitement numérique des signaux et images II	6e+8e	2+0+0	2.69
BUHLER H.	133	Automatisation de processus I	7e	2+0+0	2.70
BUHLER H.	133	Automatisation de processus II	8e	2+0+0	2.71
GERMOND A.	134	Réseaux électriques I	5e+7e	2+1+0	2.72
GERMOND A.	134	Réseaux électriques II	6e+8e	2+1+0	2.73
JUFER M.	135	Moteurs électriques I	5e+7e	2+1+0	2.74
JUFER M.	135	Moteurs électriques II	6e+8e	2+0+2	2.75
SANCHEZ E.	138	Conception des processeurs I	5e	2+0+1	2.76
SANCHEZ E./MENU J.	138	Conception des processeurs II	6e	2+0+1	2.77
CARLIN Ch.H.	139	CAO (outils de conception pour circuits intégrés)	5e+7e	2+0+0	2.78
CARLIN Ch.H.	139	CAO (outils de conception pour circuits intégrés)	6e+8e	2+0+0	2.79
FONTOLLIET P.G.	140	Commutation et télématique I	7e	2+0+0	2.80
FONTOLLIET P.G.	140	Commutation et télématique II	8e	2+0+0	2.81
NICOUD J.D.	141	Microprocesseurs I	7e	1+0+2	2.82
NICOUD J.D.	141	Microprocesseurs II	8e	1+0+2	2.83
PETITPIERRE C.	143	Réseaux locaux informatiques I	5e+7e	2+1+0	2.84
PETITPIERRE C.	143	Réseaux locaux informatiques II	6e+8e	2+1+0	2.85

TABLE DES MATIERES DES RESUMES DES COURS DE LA SECTION D'INFORMATIQUE

Classification par enseignant

PREMIER CYCLE

Enseignant(s)	No	Titre du cours	Semestre	C+E+P	Page
ARBENZ K.	10	Analyse III	3e	3+2+0	2.15
ARBENZ K.	10	Analyse IV	4e	2+2+0	2.16
ARBENZ K.	21	Mathématiques (répétition)	1er	2+0+0	2.32
BENOIT W.	16	TP de Physique	4e	0+0+2	2.26
CAIROLI R.	2	Géométrie	1er	2+1+0	2.3
CAIROLI R.	3	Algèbre linéaire I	1er	2+1+0	2.4
CAIROLI R.	3	Algèbre linéaire II	2e	2+1+0	2.5
CORAY G.	4	Programmation I	1er	2+2+2	2.6
CORAY G.	4	Programmation II	2e	2+2+2	2.7
CORNAZ P.	5	Mécanique générale I	1er	3+2+0	2.8
CORNAZ P.	5	Mécanique générale II	2e	2+2+0	2.9
DE COULON F.	17	Electronique I	3e	2+0+2	2.27
DE COULON F.	17	Electronique II	4e	2+0+2	2.28
DESCLOUX J.	12	Analyse numérique I	3e	2+2+0	2.19
DESCLOUX J.	12	Analyse numérique II	4e	2+2+0	2.20
DE WERRA D.	13	Recherche opérationnelle I	3e	2+2+0	2.21
DE WERRA D.	13	Recherche opérationnelle II	4e	2+2+0	2.22
DIVERS	20	Instruments de travail	1er/2e	2+0+0	2.31
GERMOND A.	8	Electrotechnique II	2e	2+1+2	2.12
MANGE D.	18	Systèmes logiques	3e	2+0+2	2.29
MATZINGER H.	1	Analyse I	1er	4+4+0	2.1
MATZINGER H.	1	Analyse II	2e	4+4+0	2.2
NUESCH P.	11	Probabilité et statistique I	3e	2+2+0	2.17
NUESCH P.	11	Probabilité et statistique II	4e	2+2+0	2.18
RAPIN Ch.	14	Programmation III	3e	2+2+0	2.23
RAPIN Ch.	14	Programmation IV	4e	2+2+4	2.24
ROBERT Ph.	7	Electrotechnique I	1er	2+2+2	2.11
RUSCONI B.	9	Droit I	1er	2+0+0	2.13
RUSCONI B.	9	Droit II	2e	2+0+0	2.14
SANCHEZ E.	19	Systèmes microprogrammés	4e	2+0+2	2.30
SCHNEEBERGER J.P.	6	Physique générale I	2e	4+2+0	2.10
SCHNEEBERGER J.P.	15	Physique générale II	3e	3+2+0	2.25

DEUXIEME CYCLE

Enseignant(s)	No	Titre du cours	Semestre(s)	C+E+P	Page
BASSAND/JOYE/ PERRINJAQUET/SOUSAN	108	Projet HTE	5e+7e	0+0+2	2.40
BASSAND/JOYE/ PERRINJAQUET/SOUSAN	108	Projet HTE	6e+8e	0+0+4	2.41
BUHLER H.	133	Automatisation de processus I	7e	2+0+0	2.70
BUHLER H.	133	Automatisation de processus II	8e	2+0+0	2.71
CARLIN Ch.H.	139	CAO (outils de conception pour circuits intégrés)	5e+7e	2+0+0	2.78
CARLIN Ch.H.	139	CAO (outils de conception pour circuits intégrés)	6e+8e	2+0+0	2.79
CORAY G.	112	Théorie des langages de programmation I	5e+7e	2+1+0	2.46
CORAY G.	112	Théorie des langages de programmation II	6e+8e	2+1+0	2.47
DE WERRA D.	124	Optimisation I	5e+7e	2+1+0	2.60
DE WERRA D.	124	Optimisation II	6e+8e	2+1+0	2.61
FONTOLLIET P.G.	116	Télécommunications I	5e	2+1+0	2.52
FONTOLLIET P.G.	116	Télécommunications II	6e	2+1+0	2.53
FONTOLLIET P.G.	140	Commutation et télématique I	7e	2+0+0	2.80
FONTOLLIET P.G.	140	Commutation et télématique II	8e	2+0+0	2.81
GERMOND A.	134	Réseaux électriques I	5e+7e	2+1+0	2.72
GERMOND A.	134	Réseaux électriques II	6e+8e	2+1+0	2.73
HELBLING J.M.	125	Statistique appliquée I	5e+7e	2+1+0	2.62
JOYE/PERRINJAQUET/ SOUSAN	107	Cours HTE	5e+7e	2+0+0	2.39
JUFER M.	135	Moteurs électriques I	5e+7e	2+1+0	2.74
JUFER M.	135	Moteurs électriques II	6e+8e	2+0+2	2.75
KUNT M.	132	Traitement numérique des signaux et images I	5e+7e	2+0+0	2.68
KUNT M.	132	Traitement numérique des signaux et images II	6e+8e	2+0+0	2.69
LIEBLING Th.	111	Modèles de décision I	5e+7e	2+0+1	2.44
LIEBLING Th.	111	Modèles de décision II	6e+8e	2+0+1	2.45
LIEBLING/PRODON A.	127	Algorithmique I	5e+7e	2+1+0	2.64
LIEBLING/PRODON A.	127	Algorithmique II	6e+8e	2+1+0	2.65
LONGCHAMP R.	114	Réglage automatique I	5e	2+1+0	2.48
LONGCHAMP R.	114	Réglage automatique II	6e	2+1+0	2.49
LONGCHAMP R.	115	Réglage automatique III	7e	2+0+1	2.50
LONGCHAMP R.	115	Réglage automatique IV	8e	2+0+1	2.51
LONGCHAMP R.	117	Simulation I	5e	2+0+0	2.54
LONGCHAMP R.	117	Simulation II	6e	2+0+0	2.55
NGUYEN M.D.	120	Assembleurs I	5e+7e	2+1+0	2.56
NGUYEN M.D.	120	Assembleurs II	6e+8e	2+1+0	2.57

MULKENS+	106	Traitement de projets II	6e	1+0+4	2.38
NUSSBAUMER/MULKENS					
NICOUD J.D.	141	Microprocesseurs I	7e	1+0+2	2.82
NICOUD J.D.	141	Microprocesseurs II	8e	1+0+2	2.83
NUESCH P.	125	Statistique appliquée II	6e+8e	2+1+0	2.63
NUSSBAUMER H.	104	Informatique industrielle I	5e	2+0+1	2.35
NUSSBAUMER H.	104	Informatique industrielle II	6e	2+0+1	2.36
PETITPIERRE C.	143	Réseaux locaux informatiques I	5e+7e	2+1+0	2.84
PETITPIERRE C.	143	Réseaux locaux informatiques II	6e+8e	2+1+0	2.85
SANCHEZ E.	138	Conception des processeurs I	5e	2+0+1	2.76
SANCHEZ E./MENU J.	138	Conception des processeurs II	6e	2+0+1	2.77
SCHIPER A.	101	Systèmes d'exploitation I	5e+7e	2+1+0	2.33
SCHIPER A.	101	Systèmes d'exploitation II	6e+8e	2+1+0	2.34
SCHIPER A.	105	Traitement de projets I	5e	1+0+4	2.37
SCHWEIZER Ph.	121	Infographie I	5e	2+0+1	2.58
SCHWEIZER Ph.	121	Infographie II	6e	2+0+1	2.59
STROHMEIER A.	109	Informatique de gestion I	5e+7e	2+1+0	2.42
STROHMEIER A.	109	Informatique de gestion II	6e+8e	2+1+0	2.43
ZAHND J.	131	Machines séquentielles I	5e+7e	2+1+0	2.66
ZAHND J.	131	Machines séquentielles II	6e+8e	2+1+0	2.67

SECTION D'INFORMATIQUE

Le plan d'études actuel a été mis en vigueur en automne 1984. Au premier cycle sont donnés les enseignements des branches fondamentales sur lesquelles repose l'informatique (mathématiques de base, analyse numérique, statistique, recherche opérationnelle, électrotechnique, électronique, systèmes logiques, physique, mécanique, etc.). Par l'importance accordée à ces branches, le plan d'études vise à former des ingénieurs sachant modéliser des systèmes complexes, traiter ces modèles par des méthodes mathématiques efficaces, interpréter raisonnablement les résultats obtenus et adapter les modèles aux problèmes posés par des utilisateurs qui ne sont souvent pas des informaticiens.

Le second cycle comprend un noyau d'enseignements obligatoires en informatique en plus duquel un choix est offert entre 3 orientations : logiciel d'application, informatique de base et informatique technique.

Le titre décerné est celui d'ingénieur informaticien (Ing. inf. dipl. EPFL).

Dans ce document, sont présentées successivement :

- le plan d'études sur 4 ans
- le tableau des cours de 1ère et 2e années (donnés en 1986/1987)
- le tableau des cours de 3e et 4e années (donnés en 1986/1987)
- le règlement d'application complet pour les étudiants entrant en 1ère, 2e, 3e et 4e années en automne 1986
- la description de tous les cours de la Section d'Informatique donnés en 1986/1987

La brochure "Etudes et professions 1986/1987" et le tiré-à-part "L'ingénieur informaticien" donnent d'autres informations sur la section.

Pour plus de renseignements, vous pouvez contacter :

Prof. Ch. RAPIN	Président du Conseil de la Section DMA, Ecublens - tél. 47 25 82
Prof. D. DE WERRA	Président de la Commission d'Enseignement Conseiller d'études 4e année DMA, Ecublens - tél. 47 25 62
Prof. G. CORAY	Conseiller d'études 3e année DMA, Ecublens - tél. 47 25 72
Prof. A. SCHIPER	Conseiller d'études 1ère année DMA, Ecublens - tél. 47 42 48
Prof. J. ZAHND	Conseiller d'études 2e année DE, Bellerive 16 - tél. 47 26 02
Prof. M. BASSAND	Coordinateur HTE DA, Eglise Anglaise 14 - tél 47 32 43
Mme S. CHEVALLEY	Secrétaire DMA, Ecublens (bureau 108) - tél. 47 27 42

Membres du Conseil	Prof. G. CORAY, D. DE WERRA, D. MANGE, J.D. NICOD, H. NUSSBAUMER, Ch. RAPIN et A. STROHMEIER Prof. A. SCHIPER et J. ZAHND (invités)
--------------------	---

Prof. N. WIRTH (EPFZ)

MM. N. EBEL (DMA) et E. SANCHEZ (DE), assistants

M. B. MULLER (étudiant de 4e année, LA)

Mlle P. VADON (étudiante de 3e année, en stage à CMU
durant l'année académique 1986/1987)

M. S. ERMANN (étudiant de 2e année)

Un(e) étudiant(e) de 1ère année sera élu(e) à cette fonction à la rentrée 1986.

LES OBJECTIFS DE LA FORMATION D'INGENIEUR INFORMATICIEN

APTITUDES

Dans le cadre des études proposées, l'ingénieur informaticien aura l'occasion de développer ses aptitudes à :

- reconnaître les situations concrètes où les techniques de l'informatique sont susceptibles d'être mises en oeuvre
- formuler en termes précis les problèmes qui lui seront soumis et construire des modèles adéquats
- concevoir le système informatique adapté et en formuler le cahier des charges
- construire le système (logiciel et/ou matériel) selon les méthodes appropriées et, dans le cadre d'une équipe, exploiter de manière optimale les systèmes et les outils existants.

CONNAISSANCE

De plus, en vue de ses activités professionnelles, le jeune ingénieur informaticien aura acquis au cours de ses études des connaissances :

- en mathématiques appliquées, en physique, en électronique et en réglage automatique
- en informatique, en particulier en programmation, systèmes logiques, microinformatique, architecture des ordinateurs et périphériques, systèmes d'exploitation, informatique de gestion, langages et compilation
- dans un domaine spécifique : conduite de processus en temps réel, conception architecturale de circuits intégrés complexes, systèmes interactifs d'aide à la décision ou à la conception.

ACTIVITES

Dans son activité professionnelle, but de la formation proposée, l'ingénieur informaticien sera appelé à :

- collaborer efficacement avec des ingénieurs, gestionnaires, administrateurs et chercheurs de toutes disciplines
- diriger l'étude et la réalisation d'un système informatique pouvant comporter des composants logiciels, matériels et techniques
- exploiter des systèmes complexes en tenant compte de facteurs techniques, organisationnels et humains
- étendre ses connaissances et développer des outils et des méthodes nouvelles en informatique et dans les domaines annexes tels que l'électronique, le contrôle de processus, la recherche opérationnelle, la statistique, etc.
- transmettre ses connaissances en informatique à des non spécialistes dans le cadre d'entreprises et d'établissements d'enseignement.

PLANS D'ETUDES

PREMIER CYCLE

1ère année

Cours	Hiver	Eté	Sections ayant le même enseignement
Analyse I,II	4+4+0	4+4+0	Electricité
Géométrie	2+1+0		Electricité
Algèbre linéaire I,II	2+1+0	2+1+0	Electricité
Programmation I,II	2+2+2	2+2+2	Mathématiques
Mécanique générale I,II	3+2+0	2+2+0	Mathématiques
Physique générale I		4+2+0	Mathématiques
Electrotechnique I,II	2+2+2	2+1+2	Electricité
Droit I,II	2+0+0	2+0+0	Electricité
	17+12+4	18+12+4	
	33	34	

2e année

Analyse III,IV	3+2+0	2+2+0	Electricité
Probabilité et statistique I,II	2+2+0	2+2+0	Mathématiques
Analyse numérique I,II	2+2+0	2+2+0	Mathématiques
Recherche opérationnelle I,II	2+2+0	2+2+0	Mathématiques
Programmation III,IV	2+2+0	2+2+4	Mathématiques
Physique générale II	3+2+0		Mathématiques
Physique TP		0+0+2	Mathématiques
Electronique I,II	2+0+2	2+0+2	Physique
Systèmes logiques	2+0+2		Electricité
Systèmes microprogrammés		2+0+2	Electricité
	18+12+4	14+10+10	
	34	34	

DEUXIEME CYCLE

2.1. Structure générale

En raison de l'éventail très large des domaines de l'informatique proches du logiciel, au second cycle, l'étudiant pourra choisir entre 3 orientations.

Ces 3 orientations sont :

- a) **LOGICIEL D'APPLICATION** : il s'agit d'ingénieurs amenés à mettre en oeuvre les méthodes, concepts et outils de l'informatique pour traiter des applications de nature économique ou scientifique.
- b) **INFORMATIQUE DE BASE (ou logiciel système)** : cette orientation regroupera les ingénieurs qui se concentreront sur l'informatique (algorithme, complexité, etc.), le développement de langages ou de systèmes.
- c) **INFORMATIQUE TECHNIQUE** : les objectifs seront la formation d'ingénieurs axés sur le matériel informatique, son utilisation dans des applications industrielles, telles les télécommunications ou l'automatisation de processus par exemple.

2.2. Enseignements obligatoires dans toutes les orientations

Cours annuels	Année (ou semestre)	C+E+P
Système d'exploitation	3/4	2+1+0
Bases de données	3/4	2+1+0
Langages de programmation	3/4	2+1+0
Informatique industrielle (*)	3	2+0+1
Téléinformatique	3/4	2+1+0
Traitement de projets (*)	3	1+0+4
Cours HTE	3/4	2+0+0
Projet HTE (*)	5e/7e sem.	0+0+2
Projet HTE (*)	6e/8e sem.	0+0+4
Labos et projets (*)	4	0+0+16

(*) branches pratiques

2.3. Cours de l'orientation "logiciel d'application" (LA)

Cours annuels	Année (ou semestre)	C+E+P
a) Informatique de gestion (obl.)	3/4	2+1+0
b) Graphes et réseaux (obl.)	3/4	2+1+0
c) Modèles de décision (obl.) (*)	3/4	2+0+1
d) L'équivalent de 3 cours annuels à option parmi la liste suivante :		
Analyse numérique	3/4	2+1+0
Assembleurs	3/4	2+1+0
Infographie	3	2+0+1
Combinatoire	3/4	2+1+0
Construction de compilateurs	3/4	2+1+0
Logique mathématique	3/4	2+1+0
Optimisation	3/4	2+1+0
Statistique appliquée	3/4	2+1+0
Systèmes formels	3/4	2+1+0
Théorie des langages de programmation	3/4	2+1+0
Algorithmique	3/4	2+1+0
Reconnaissance des formes	3/4	2+1+0
Intelligence artificielle	3/4	2+1+0
Utilitaires de base et environnement de programmation	3/4	2+1+0
Chapitres choisis d'informatique	3/4	2+1+0
Périphériques	3/4	2+1+0
Réseaux locaux informatiques	3/4	2+1+0
Statistique mathématique	3/4	2+1+0

2.4. Cours de l'orientation "informatique de base" (IB)
ou logiciel système

a) Théorie des langages de programmation (obl.)	3/4	2+1+0
b) Construction de compilateurs (obl.)	3/4	2+1+0
c) Conception des processeurs (architecture des systèmes informatiques) (obl.) (*)	3	2+0+1
d) L'équivalent de 3 cours annuels à option parmi la liste suivante :		
Microprocesseurs	4	1+0+2
Informatique de gestion	3/4	2+1+0
Machines séquentielles I,II	3/4	2+1+0
Statistique appliquée	3/4	2+1+0

(*) branches pratiques

Télécommunications I,II	3	2+1+0
Assembleurs	3/4	2+1+0
Algorithmique	3/4	2+1+0
Infographie	3	2+0+1
Graphes et réseaux	3/4	2+1+0
Systèmes formels	3/4	2+1+0
Intelligence artificielle	3/4	2+1+0
Utilitaires de base et environnement de programmation	3/4	2+1+0
Chapitres choisis d'informatique	3/4	2+1+0
Périphériques	3/4	2+1+0
Optimisation	3/4	2+1+0
Réseaux locaux informatiques	3/4	2+1+0
Statistique mathématique	3/4	2+1+0

2.5. Cours de l'orientation "informatique technique" (IT)

a) Réglage automatique I,II (obl.)	3	2+1+0
b) Télécommunications I,II (obl.)	3	2+1+0
c) Conception des processeurs (architecture des systèmes informatiques) (obl.) (*)	3	2+0+1
d) L'équivalent de 3 cours annuels à option parmi la liste suivante :		

Assembleurs	3/4	2+1+0
Microprocesseurs	4	1+0+2
Machines séquentielles I,II	3/4	2+1+0
Traitement numérique des signaux et images	3/4	2+0+0
Algorithmique	3/4	2+1+0
Infographie	3	2+0+1
Réglage automatique III,IV	4	2+0+1
Automatisation de processus I,II	4	2+0+0
Reconnaissance des formes	3/4	2+1+0
CAO	3/4	2+0+0
Chapitres choisis d'informatique	3/4	2+1+0
Périphériques	3/4	2+1+0
Utilitaires de base et environnement de programmation	3/4	2+1+0
Simulation	3	2+0+0
Réseaux électriques	3/4	2+1+0
Moteurs électriques	5/7 sem.	2+1+0
Moteurs électriques	6/8 sem.	2+0+2
Commutation et télématique	4	2+0+0
Réseaux locaux informatiques	3/4	2+1+0
Statistique mathématique	3/4	2+1+0

(*) branche pratique

2.6. Enseignements HTE

Les enseignements HTE sont obligatoires pour la Section d'Informatique. Ils se composent des cours suivants :

- le cours de droit en 1ère année
- le séminaire HTE-informatique
- le projet semestriel ou un rapport de stage

Le stage pourrait être favorisé par l'organisation de séjours plus courts (de l'ordre d'un mois) dans un Centre de Calcul. Le projet HTE (respectivement l'inscription à un stage) devrait s'effectuer au cours de la 3e année.

2.7. Labo et projets

Les travaux pratiques, laboratoires et projets de semestre, sont comptés uniformément, sans distinction matériel/logiciel ou laboratoire/travail individuel; le choix peut être fait par l'étudiant selon les disponibilités. L'importance d'un projet pratique (ou laboratoire équivalent) est de l'ordre de 8 h. hebdomadaires en hiver et de 16 h. en été. Il y a donc 3 projets semestriels qui doivent être effectués en 4e année dans le cadre de l'enseignement "Labos et projets" : 2 projets en hiver et un en été.

Le cours "Traitement de projets" comporte, en 3e année, deux projets par groupe, dans les directions matériel et logiciel respectivement. Avec le projet HTE, un étudiant arrive ainsi à 6 projets semestriels au cours du deuxième cycle.

2.8. Cours à option

Les listes de cours à option sont susceptibles d'être complétées par d'autres cours existant dans l'Ecole; chaque étudiant a la possibilité de soumettre des propositions de choix de cours à option non contenus dans ces listes. Ces choix devront être validés par le conseiller d'études.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

Plan d'études

de la Section d'Informatique

arrêté par le CEPF le 30 avril 1986 en vertu de l'article 7, 3^e alinéa
de l'ordonnance sur le CEPF du 16 novembre 1983¹¹

valable seulement
pour l'année académique 1986/87

¹¹ RS 414.110.3

INFORMATIQUE (DEUXIEME CYCLE)			NOUVEAU RÉGIME											
SEMESTRE			5 ^e semestre			6 ^e semestre			7 ^e semestre			8 ^e semestre		
			LA	IB	IT	LA	IB	IT	LA	IB	IT	LA	IB	IT
Matière	Enseignants	Les noms sont indiqués sous réserve de modification	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p
101 Systèmes d'exploitation	Schipper		2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
102 Bases de données	Strohmeier													
103 Langages de programmation	Nguyen Minh Dung													
104 Informatique Industrielle	Nussbaumer		2	1	2	1	2	1	2	1				
105 Traitement de projets I	Schipper		1	4	1	4								
106 Traitement de projets II	Mulkens + Nussbaumer/Mulkens					1	4	1	4	1	4			
107 Cours HTE	Joye/PerrinJaquet/Sousan		2		2				2		2			
108 Projet HTE	Bessand/Joye/PerrinJaquet/Sousan		2		2		4		4		2		2	
109 Informatique de gestion	Strohmeier		2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
110 Graphes et réseaux	de Werra													
111 Modèles de décision	Liebling		2	1		2	1		2	1		2	1	
112 Théorie des langages de programmation	Coray		2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
113 Construction de compilateurs	Rapin													
114 Réglage automatique I, II	Longchamp				2	1		2	1					
115 Réglage automatique III, IV	Longchamp									2	1		2	1
116 Télécommunications I, II	Fontollet			2	1	2	1							
117 Simulation I, II	Longchamp				2			2						
118 Architecture des systèmes informatiques														
119 Analyse numérique	Descloux													
120 Assembleurs	Nguyen Minh Dung		2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
121 Infographie I, II	Schweitzer		2	1	2	1	2	1	2	1				
122 Combinatoire	Prodon													
123 Logique mathématique														
124 Optimisation	de Werra		2	1	2	1	2	1	2	1		2	1	2
125 Statistique appliquée	Helbling + Nuesch		2	1	2	1	2	1	2	1		2	1	2
126 Systèmes formels	Zehnd													
127 Algorithmique	Liebling + Prodon		2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
128 Intelligence artificielle	vacat													
129 Chapitres choisis d'Informatique														
130 Périphériques														
131 Machines séquentielles	Zehnd			2	1	2	1	2	1	2	1		2	1
132 Traitement numérique des signaux + Images	Kunt			2			2			2			2	
133 Automatisation de processus	Bühler									2			2	
134 Réseaux électriques	Germond			2	1		2	1		2	1		2	1
135 Moteurs électriques I, II	Juler			2	1		2	2		2	1		2	2

RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES
DE LA SECTION D'INFORMATIQUE
(SECTION D'INFORMATIQUE)

1.12

Sessions d'examens Printemps 1987 Été 1987 Automne 1987

Le Conseil des Ecoles,
vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du
2.7.1980¹

arrête

Article premier

Le règlement suivant est applicable à la Section d'Infor-
matique.

Article 2 – Examen propédeutique I

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse I, II (écrit)	2
2. Algèbre linéaire I, II (écrit)	2
3. Mécanique générale I, II (écrit)	2
4. Electrotechnique I, II (écrit)	2
5. Droit (écrit)	1
6. Programmation I, II (écrit)	2
7. Géométrie (écrit)	1

Branches pratiques

8. Programmation I, II (hiver + été)	2
9. TP d'électrotechnique I + II (hiver + été)	1

Conditions de réussite:

moyenne des branches 1 à 7 $\geq$ 6,0 et

moyenne des branches 1 à 9 $\geq$ 6,0.

Article 3 – Examen propédeutique II

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse III, IV (écrit)	2
2. Probabilité et statistique (écrit)	2
3. Analyse numérique (écrit)	2
4. Recherche opérationnelle I, II (écrit)	2
5. Physique générale I, II (écrit)	2
6. Programmation III, IV (écrit)	2

Branches pratiques

7. Electronique I, II (hiver + été)	2
8. Systèmes logiques et systèmes microprogrammés (hiver + été)	2
9. Programmation IV (été)	2
10. TP de physique générale (été)	1

Conditions de réussite:

moyenne des branches 1 à 6 $\geq$ 6,0 et

Branches pratiques

coefficient

Orientation «Logiciel d'application» (LA)

2. Labo et projet I (hiver)	1
3. Labo et projet II (hiver)	1
4. Labo et projet III (été)	1
5. Projet HTE (hiver + été)	1
6. Modèles de décision (hiver + été)	2

*Orientations «Informatique de base» (IB) et
«Informatique technique» (IT)*

2. Labo et projet I (hiver)	1
3. Labo et projet II (hiver)	1
4. Labo et projet III (été)	1
5. Projet HTE (hiver + été)	1
6. Conception des processeurs (architecture des systèmes informatiques) (hiver + été)	2

Condition de réussite:

moyenne des branches 1 à 6 $\geq$ 6,0.

Article 7 – Diplôme

Examen final (EF)

coefficient

Orientation «Logiciel d'application» (LA)

1. Bases de données	1
2. Langages de programmation	1
3. Téléinformatique I, II	1
4. Systèmes d'exploitation	1
5. Informatique de gestion	1
6. Graphes et réseaux	1
7. Un cours annuel à option (choisi dans la liste LA ou avec l'accord du Conseiller d'études)	1

Orientation «Informatique de base» (IB)

1. Bases de données	1
2. Langages de programmation	1
3. Téléinformatique I, II	1
4. Systèmes d'exploitation	1
5. Théorie des langages de programmation	1
6. Construction de compilateurs	1
7. Un cours annuel à option (choisi dans la liste IB ou avec l'accord du Conseiller d'études)	1

Article 4 - Admission en 3^e année

Les étudiants choisissent l'une des 3 orientations:

- logiciel d'applications (LA)
- informatique de base (logiciel système) (IB)
- informatique technique (IT)

Article 5 - Promotion en 4^e année

<i>Branche théorique - Session d'été</i>	<i>coefficient</i>
1. Un cours annuel à option	2
<i>Branches pratiques</i>	
2. Traitement de projets I (hiver)	1
3. Traitement de projets II (été)	1
4. Informatique industrielle I (hiver)	1
5. Informatique industrielle II (été)	1

Condition de réussite:
moyenne des branches 1 à 5 $\geq$ 6,0.

Article 6 - Admission à l'examen final

<i>Branche théorique - Session d'été</i>	<i>coefficient</i>
1. Un cours annuel à option	2

L'étudiant doit avoir suivi (en plus des branches pratiques, des branches théoriques de promotion, des cours et projet HTE de 3^e ou 4^e année) 7 cours annuels (6 cours obligatoires + 1 cours à option figurant dans la liste des cours à option de l'orientation ou choisi avec l'accord du Conseiller d'études).

¹¹ RS 414.132.2

Pour les autres dispositions, veuillez consulter l'ordonnance du contrôle des études.

Orientation «Informatique technique» (IT)

1. Bases de données	1
2. Langages de programmation	1
3. Téléinformatique I, II	1
4. Systèmes d'exploitation	1
5. Réglage automatique I, II	1
6. Télécommunications I, II	1
7. Un cours annuel à option (choisi dans la liste IT ou avec l'accord du Conseiller d'études)	1

Chaque cours annuel donne lieu à une épreuve orale (même s'il s'agit de 2 cours semestriels regroupés) lors de l'examen final.

La note (EF) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques ci-dessus.

Moyenne exigée pour se présenter au travail pratique de diplôme: $\geq$ 6,0.

Travail pratique de diplôme (TPD)

Le Conseil de la Section établit la liste des branches dans lesquelles le travail de diplôme peut être effectué.

Une seule note est attribuée au TPD. La réussite du TPD implique l'obtention d'une note $\geq$ 6,0.

La durée du travail pratique de diplôme est de 2 mois.

Diplôme

La note de diplôme s'obtient en calculant la moyenne des notes EF + TPD.

Article 8 - Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 30 avril 1986.

Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales:

Le président: M. Cosandey
Le secrétaire: J. Fulda

CONDITIONS DE PASSAGE D'UNE SECTION A LA SECTION D'INFORMATIQUE

1. Admission en 2^e année

- a) Réussite du propédeutique I dans la section d'origine
- b) Rattrapage du cours Programmation I,II + TP
(l'examen de cette branche sera à organiser avec le professeur concerné)

2. Admission en 3^e année

2.1. Pour les étudiants de l'Ecole :

- a) Réussite du propédeutique II dans la section d'origine
- b) Rattrapage des cours :
 - Programmation III,IV + TP
 - Systèmes logiques et systèmes microprogrammés
 - Recherche opérationnelle I,II
 (l'examen de ces branches sera à organiser avec les professeurs concernés)

2.2. Pour les étudiants ETS ayant suivi une autre section que l'informatique dans leur ETS :

- les mêmes conditions que celles décrites ci-dessus (point 2.1.) sont applicables.

2.3. Pour les étudiants ETS qui étaient en section d'informatique dans leur ETS, le rattrapage portera uniquement sur :

- Recherche opérationnelle
(l'examen de cette branche sera à organiser avec le professeur concerné).

Titre : ANALYSE I (1)						
Enseignant : Heinrich MATZINGER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 120		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	1er	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Développer les compétences nécessaires pour permettre à l'étudiant de suivre les cours ultérieurs et plus avancés de mathématiques ainsi que les cours en sciences de l'ingénieur. Donner les bases du langage et des méthodes du calcul différentiel et intégral utilisés par l'ingénieur. - A la fin de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de savoir utiliser le calcul différentiel et intégral pour résoudre des problèmes mathématiques tels que l'ingénieur les rencontre.

CONTENU

- I. Rappel concernant les limites.
- II. LES NOMBRES COMPLEXES : Opérations élémentaires sur les nombres complexes. Les formules d'Euler. Les fonctions hyperboliques. Fonctions rationnelles. Oscillations harmoniques.
- III. CALCUL DIFFERENTIEL (Fonction d'une variable) : Dérivées. Méthodes de calcul de dérivées, dérivées d'ordre supérieur. Fonctions trigonométriques inverses et fonctions hyperboliques inverses. Etude de fonctions. "Maxima et minima". Approximation (locale) linéaire. Formes indéterminées, règle de Bernoulli-l'Hospital.
- IV. INTEGRALES : L'intégrale définie. Propriétés de l'intégrale définie. L'intégrale indéfinie (primitives). Intégration de fonctions rationnelles. Le "théorème fondamental du calcul infinitésimal". Applications des intégrales.
- V. Introduction à la notion de série.
- VI. SERIES DE TAYLOR : Approximations locales par des polynômes. La formule de Taylor. Séries de Taylor. Le domaine de convergence. Opérations élémentaires sur les séries entières. Intégration et dérivation de séries entières.
- VII. CALCUL DIFFERENTIEL DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Fonctions de plusieurs variables. Fonctions différentiables, dérivées partielles. Dérivées de fonctions composées. Dérivées directionnelles, gradient. Développement de Taylor. "Maxima et minima". Extréma liés (multiplicateurs de Lagrange).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION :

Jacques Douchet et Bruno Zwhalen, Calcul différentiel et intégral, Presses polytechniques romandes, Lausanne.

N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, tome I, Editions de Moscou.

J. Bass, Mathématiques, tome II, Analyse, 1ère année, Editions Masson & Cie, Paris.

Formulaires : Olza, Taillard, Vautravers, Diethelm, Tables num. et formulaires.

Collection d'exercices : Schaum's Calcul différentiel et intégral.

Ouvrage de références : Petite encyclopédie des mathématiques, Editions K. Pagoulatos, Paris.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Maturité C.

Préparation pour : Analyse II.

Titre : ANALYSE II (1)						
Enseignant : Heinrich MATZINGER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 80		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
... Informatique ..	.. 2ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Développer les compétences nécessaires pour permettre à l'étudiant de suivre les cours ultérieurs et plus avancés de mathématiques ainsi que les cours en sciences de l'ingénieur. Donner les bases du langage et des méthodes du calcul différentiel et intégral utilisés par l'ingénieur. - A la fin de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de savoir utiliser le calcul différentiel et intégral pour résoudre des problèmes mathématiques tels que l'ingénieur les rencontre.

CONTENU (Suite du cours ANALYSE I)

- VIII. INTEGRALES DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Intégrales doubles. Changement de variables dans une intégrale double. Intégrales triples.
- IX. CHAMPS VECTORIELS PLANS ET POTENTIELS : Intégrales curvilignes planes. Gradient et potentiel. Différentielles totales.
- X. EXEMPLES D'EQUATIONS DIFFERENTIELLES D'ORDRE 1 : La "croissance exponentielle". Equations à variables séparées, changement de variable, équations "homogènes". Equations aux différentielles totales, facteur intégrant. Familles de courbes, enveloppes, équation de Clairaut.
- XI. EQUATIONS DIFFERENTIELLES LINEAIRES A COEFFICIENTS CONSTANTS : L'équation $y' + ay = f(x)$. L'équation $y'' + ay' + by = 0$. L'équation $y'' + ay' + by = f(x)$. Seconds membres particuliers. L'équation $y^{(n)} + a_{n-1}y^{(n-1)} + \dots + a_1y' + a_0y = 0$. L'équation $y^{(n)} + a_{n-1}y^{(n-1)} + \dots + a_1y' + a_0y = f(x)$.
- XII. EQUATIONS LINEAIRES A COEFFICIENTS VARIABLES : L'ensemble des solutions d'équations linéaires. Equations d'Euler. Equation $y' + a(x)y = f(x)$. Equations à coefficients analytiques.
- XIII. METHODES PARTICULIERES, EXEMPLES D'EQUATIONS NON LINEAIRES : Abaissement de l'ordre. Exemples d'équations non linéaires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en groupes.

DOCUMENTATION :

Jacques Douchet et Bruno Zwahlen, Calcul différentiel et intégral, Presses polytechniques romandes, Lausanne.

N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, tome I, Editions de Moscou.

J. Bass, Mathématiques, tome II, Analyse, 1ère année, Editions Masson & Cie, Paris.

Formulaires : Olza, Taillard, Vautravers, Diethelm, Tables num. et formulaires.

Collection d'exercices : Schaum's Calcul différentiel et intégral.

Ouvrage de références : Petite encyclopédie des mathématiques, Editions K. Pagoulatos, Paris.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I

Préparation pour : Analyse III & IV

Titre : GEOMETRIE (2)						
Enseignant : Renzo CAIROLI, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Matériaux.....	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
Electriciens.....	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
ETS.....		☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale par l'étude de problèmes de géométrie analytique.

CONTENU

Calcul vectoriel, longueur, distance, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, angle, aire, volume, droites et plans, surfaces quadriques, courbes paramétrées, abscisse curviligne, tangente, courbure, torsion, surfaces paramétrées.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé oral, exercices en salle par groupes.

DOCUMENTATION : Algèbre linéaire, tomes 1 et 2, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, analyse.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE I (3)						
Enseignant : Renzo CAIROLI, professeur EPFL/DMA						
Heures total :	45	Par semaine : cours ² Exercices ¹ Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Matériaux.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Electriciens.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
ETS.....		☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Apprendre à l'étudiant les techniques du calcul vectoriel et du calcul matriciel.

CONTENU

1. Espaces vectoriels : Introduction, vecteurs, combinaisons linéaires, générateurs, dépendance et indépendance linéaires, notions de base et de dimension, produit scalaire.
2. Applications linéaires et matrices : Applications linéaires, matrice d'une application linéaire, composée et inverse d'applications linéaires, produit de matrices, matrices inversibles, matrice d'un changement de base, transformation de la matrice d'une application linéaire dans un changement de base.
3. Systèmes d'équations linéaires : Rang d'une matrice, systèmes homogènes, systèmes inhomogènes.
4. Déterminants : Définition, propriétés, développements suivant une ligne ou une colonne, règle de Cramer, calcul de l'inverse d'une matrice, volume d'un parallélépipède de dimension n .

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé oral, exercices en salle par groupes.

DOCUMENTATION : Algèbre linéaire, tome 1, PPR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse I, Géométrie.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE II (3)						
Enseignant : Renzo CAIROLI, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Matériaux.....	.2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Électriciens.....	.2e..	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	.2e..	☒	☐	☐	☒	☐
ETS.....		☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les outils nécessaires pour résoudre des problèmes liés à la réduction de matrices à la forme diagonale.

CONTENU**1. Valeurs propres et vecteurs propres :**

Définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, matrices semblables, applications.

2. Transformations linéaires dans les espaces euclidiens :

Isométries et matrices orthogonales, déplacements, similitudes, affinités.

3. Réduction des formes quadratiques :

Formes quadratiques, réduction, quadriques et coniques, surfaces de révolution, représentation graphique des quadriques, ellipsoïde d'inertie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé oral, exercices en salle par groupes.

DOCUMENTATION : Algèbre linéaire, tome 2, PPR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse II.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROGRAMMATION I (4)						
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 90		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Savoir utiliser un système informatique et acquérir les notions de base en programmation.

Connaître quelques algorithmes élémentaires en traitement de l'information.

CONTENU

Utilisation d'un système informatique : matériel, éditeur, compilateur.
Notion de fichier de données et de programme.

- Forme générale des programmes (Pascal). Entrées et sorties. Modules en bibliothèque.
- Instructions simples et structurées. Intervalles. Itération.
- Procédures et fonctions. Variables locales, portée des déclarations. Paramètres-valeur et variable. Tableaux.
- Présentation et décomposition de programmes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en classe et par groupes

DOCUMENTATION : Cours polycopié et informations sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II (4)						
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	2e..	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Savoir utiliser le langage de programmation (Pascal).
- Savoir choisir et adapter les structures d'informations classiques.
- Connaître les algorithmes de traitement d'information.

CONTENU

- Problèmes de tri (fusion, Quicksort).
- Tables associatives.
- Structures de données (listes, piles, arbres binaires).
- Méthodes récursives. Pointeurs.
- Analyse lexicale.
- Analyse syntaxique et description de la syntaxe (grammaires, diagrammes syntaxiques).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en classe et par groupes

DOCUMENTATION : Cours polycopié. Exemples sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Programmation III et IV

Titre : MECANIQUE GENERALE I (5)						
Enseignant : Piet CORNAZ, professeur EPFL/DP						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique...	..1er	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématique...	..1er	☒	☐	☐	☒	☐
Génie (Civl).....	..1er	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux lois et méthodes de la physique permettant la description, la dérivation des équations de mouvement et l'étude de l'évolution des systèmes mécaniques.

CONTENU

Introduction à la physique générale : physique classique et moderne, observation de l'univers et ordres de grandeur.

Espace de configuration : description de la position d'un système matériel; éléments de calcul vectoriel; torseur; centre de masse.

Eléments de statique : conditions d'équilibre; forces de réaction et tensions; position d'équilibre.

Cinématique : description du mouvement du point et du solide; étude de quelques cas simples; mouvements relatifs; composition des vitesses et accélérations.

Dynamique : lois de Newton; analyse des forces et des lois phénoménologiques associées; référentiel d'inertie; équations générales du mouvement; puissance, travail, énergie; lois de conservation.

L'ordre des matières sus-mentionnées n'est pas nécessairement respecté.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices dirigés en classe.

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages recommandés et corrigés d'exercices, notes polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Bonne formation niveau maturité.

Préparation pour : Mécanique générale II, physique générale, mécanique appliquée, résistance des matériaux.

Titre : MECANIQUE GENERALE II (5)						
Enseignant : Piet CORNAZ, professeur EPFL/DP						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Informatique..	...2e	☒	☐	☐	☒	☐
..Mathématiques	...2e	☒	☐	☐	☒	☐
..Génie Civil.....	...2e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Illustrations et applications des lois générales à des systèmes particuliers. Etude des changements de référentiels.

CONTENU

Systèmes à 1 degré de liberté : mouvements oscillatoires libres et forcés; résonance. Applications : particule dans un potentiel central; systèmes de deux particules.

Gravitation universelle : équivalence masse d'inertie et masse gravifique; champ gravifique; lois de Képler.

Dynamique du solide : tenseur d'inertie; équations d'Euler; gyroscope. Changement de référentiel et relativité restreinte : principe de la relativité de Galilée; forces d'inertie et de Coriolis. Théorie relativiste: expériences fondamentales; transformations de Lorentz et conséquences.

Mécanique Lagrangienne (introduction) :

équations de d'Alembert et de Lagrange pour les systèmes holonomes.

L'ordre des matières sus-mentionnées n'est pas nécessairement respecté.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices dirigés en classe.

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages recommandés, notes polycopiés et corrigés d'exercices.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique générale I, analyse I.

Préparation pour : Physique générale, mécanique appliquée. Résistance des matériaux.

Titre : PHYSIQUE GENERALE I (6)						
Enseignant : Jean-Pierre SCHNEEBERGER, professeur EPFL/DP						
Heures total : 60		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	2e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU**1. PHYSIQUE DES ONDES**

Phénomènes périodiques, battements. Propagation d'ondes, équation de d'Alembert. Ondes périodiques, vitesse de groupe, vitesse de phase. Ondes élastiques, ondes dans les fluides, ondes acoustiques, ondes stationnaires. Transmission d'ondes, adaptation. L'effet Doppler. Superposition d'ondes, interférences.

2. THERMODYNAMIQUE

Variables d'état, fonctions d'état. Cycles thermodynamiques et premier principe. Eléments de thermodynamique statistique : fonctions de partition, répartition de Maxwell-Boltzmann. Entropie et chaleur.

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

DOCUMENTATION : Polycopiés et ouvrages recommandés, compléments en classe.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I, progressivement Analyse II.

Préparation pour :

Titre : ELECTROTECHNIQUE I (7)						
Enseignant : Philippe ROBERT, professeur EPFL/DE						
Heures total : 90		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☒
Electricité.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Les étudiants seront capables:

- d'interpréter les principales applications techniques de l'électricité au moyen des lois fondamentales de l'électricité.
- de maîtriser le calcul élémentaire des circuits électriques.
- d'effectuer des mesures électriques simples.

CONTENU

1. Lois fondamentales de l'électricité. Modélisation des phénomènes électriques et électro-magnétiques observables expérimentalement. Charge et champ électriques, permittivité, théorème de Gauss, potentiel électrique et tension. Courant, lois d'Ohm, de Joule et de Kirchhoff. Champ et induction magnétiques, perméabilité, potentiel magnétique, théorème d'Ampère, loi d'induction.
2. Principaux éléments de circuits. Modèle d'un circuit électrique : source idéale de tension, de courant; résistance, capacité, inductance, inductance mutuelle.
3. Combinaisons simples d'éléments linéaires et méthodes de simplification. Regroupement d'éléments en série et en parallèle. Identification de diviseurs de tension et de courant. Transformation étoile-triangle. Reconfiguration de sources. Théorèmes de Thévenin et Norton. Principe de superposition. Méthodes systématiques.
4. Circuits en régime continu. Régime permanent continu; mise en équation des circuits linéaires à résistances; pont de Wheatstone; circuits avec éléments non linéaires.
5. Aperçu sur la technologie des composants électriques. Résistances; condensateurs; inductances; transformateurs; piles et accumulateurs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, complété par des séminaires, des séances d'exercices et de laboratoire.

DOCUMENTATION : Traité d'Electricité, Vol. I

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : tous les cours d'électricité.

Titre : ELECTROTECHNIQUE II (8)						
Enseignant : Alain GERMOND, professeur EPFL/DE						
Heures total : 50		Par semaine : cours ² Exercices ¹ Pratiques ²				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens	2 ^e	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
Informaticiens	2 ^e	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Maîtrise du calcul complexe :

- pour déterminer les composantes sinusoïdales dans les circuits linéaires à constantes localisées.

- pour déterminer les puissances actives, réactives complexes et apparentes.

Connaissance des systèmes triphasés symétriques et asymétriques.

CONTENU

- Circuits linéaires à constantes localisées :

Définitions. Rôle de l'étude des circuits linéaires en régime sinusoïdal dans différents domaines de l'électricité : électronique, automatique et énergie électrique.

- Etude des fonctions sinusoïdales de tension et de courant :

Valeurs instantanées, de crête, efficaces, complexes. Analyse des régimes sinusoïdaux par le calcul complexe. Impédances, admittances. Puissances instantanées, actives, réactives, complexes, apparentes. Combinaison d'éléments en série, en parallèle, en étoile, en triangle. Circuits équivalents.

- Réponse fréquentielle d'un circuit :

Diagrammes polaires d'impédances et d'admittances en fonction de la fréquence. Diagrammes de Bode.

- Etude des systèmes triphasés :

Définition des systèmes triphasés. Tensions simples et composées. Tensions et courants de phases de l'utilisateur. Courants de ligne. Puissances en régime symétrique. Connexions en étoile et en triangle.

Rôle des systèmes triphasés pour le transport et la distribution d'énergie électrique.

- Etude des systèmes triphasés non symétriques :

Sources de tension symétrique avec charge symétrique. Source non symétrique avec charge symétrique. Coordonnées symétriques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex Cathedra avec exemples, exercices et travaux pratiques.

DOCUMENTATION : Traité d'électricité, vol. I.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electrotechnique I, Analyse I et II, Algèbre linéaire.

Préparation pour : Tous les cours d'électricité.

Titre : DROIT I (9)						
Enseignant : Baptiste RUSCONI, professeur EPFL/DME						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens	3e	☒ *	☐	☐	☒	☐
Electriciens	7e	☐	☒ ou	☒	☒	☐
Divers		☐	☐	☐	☒	☐
Informaticiens	1er	☒	☐	☐	☒	☐
* A choix avec ECONOMIE D'ENTREPRISE						

OBJECTIFS

L'étudiant se familiarisera avec les éléments essentiels de la science juridique et maîtrisera quelques notions pratiques qu'il rencontrera nécessairement dans sa vie professionnelle.

CONTENU1. Introduction générale au droit :

Généralités sur le droit, panorama du droit, les sources du droit, la règle du droit, l'application du droit.

2. Notions de droit civil et de droit des obligations :

Aperçu du droit des personnes, droit de famille, droit des successions, droits réels, droit des obligations.

La responsabilité civile.

Etude détaillée de quelques contrats, vente, bail, travail, entreprise.

Aperçu de droit des sociétés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION : Ouvrages juridiques indiqués durant le cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Droit II.

Titre : DROIT II (9)						
Enseignant : Baptiste RUSCONI, professeur EPFL/DME						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens	4e	☒ *	☐	☐	☒	☐
Electriciens	8e	☐	☒ ou	☒	☒	☐
Divers		☐	☐	☐	☒	☐
Informaticiens	2e	☒	☐	☐	☒	☐
* A choix avec ECONOMIE D'ENTREPRISE						

OBJECTIFS

L'étudiant se familiarisera avec les éléments essentiels de la science juridique et maîtrisera quelques notions pratiques qu'il rencontrera nécessairement dans sa vie professionnelle.

CONTENU

1. Les accidents de travail.
2. La propriété industrielle :
 Les brevets d'invention.
 Les dessins et modèles industriels.
 Les marques de fabrique et de commerce.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION : Ouvrages juridiques indiqués durant le cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Droit I.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE III (10)						
Enseignant : Kurt ARBENZ, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3		Exercices 2		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	3e..	☒	☐	☐	☒	☐
Electricité.....	3e..	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	3e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec certains outils de l'analyse classique indispensables pour la préparation mathématique du futur ingénieur.

CONTENU

- Analyse vectorielle: Différentiation vectorielle; opérateurs gradient, divergence, rotationnel; intégration vectorielle; théorème de Stokes et de la divergence; coordonnées curvilignes.
- Séries de Fourier.
- Transformées de Fourier.
- Transformées de Laplace; application à la résolution des équations différentielles, intégrales et aux différences.

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

DOCUMENTATION : Compléments d'analyse, méthodes mathématiques pour l'ingénieur 2, PPR, 1981.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE IV (10)						
Enseignant : Kurt ARBENZ, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2		Exercices 2	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	4e...	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	4e.....	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	4e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront en mesure d'aborder les disciplines appliquées avec un appareil mathématique suffisant et efficace.

CONTENU

Définition de la fonction d'une variable complexe; étude de la fonction homographique; fonction e^z , $\ln z$, z^n , $\cos z$, $\sin z$; dérivée d'une fonction; conditions de Riemann-Cauchy, intégrale d'une fonction de la variable complexe le long d'un chemin fermé; formule intégrale de Cauchy; série de Taylor et de Laurent; théorie des résidus; calcul de quelques intégrales; représentation conforme.

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

DOCUMENTATION : Variables complexes, méthodes mathématiques pour l'ingénieur 3, PPR, 1982.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I, II, III.

Préparation pour :

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I (11)						
Enseignant : Peter NÜESCH, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....						
Informatique	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....						
Math. UNIL	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....						
HEC	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....						

OBJECTIFS

Initier les étudiants aux méthodes de base du calcul des probabilités et aux modèles statistiques courants. Au terme du cours ils devraient être capables d'utiliser certaines techniques probabilistes et les modèles statistiques courants.

CONTENU

1. ANALYSE COMBINATOIRE. Eléments fondamentaux
2. AXIOMES DES PROBABILITÉS. Evénements et ensemble fondamental - Axiomes du calcul des probabilités - Equiprobabilité
3. PROBABILITÉ CONDITIONNELLE ET INDÉPENDANCE. Formule de Bayes . Indépendance
4. VARIABLES ALEATOIRES. Définition - Fonction de distribution . VA discrètes - Principales lois de VA discrètes
5. VARIABLES ALEATOIRES CONTINUES. VA uniformes - VA normales - Autres lois continues
6. VARIABLES ALEATOIRES CONJOINTEMENT DISTRIBUÉES. Définition - Indépendance - Somme de VA indépendantes - Distributions conditionnelles - Statistiques d'ordre
7. ESPÉRANCE. Définition - Espérance conditionnelle
8. THÉORÈMES LIMITES. Lois des grands nombres - Théorème central limite
9. STATISTIQUE DESCRIPTIVE. Histogrammes - Moments empiriques
10. ÉCHANTILLONNAGE. Généralités - Distributions d'échantillonnage

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : livre

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Statistique appliquée, statistique mathématique, probabilité, probabilité appliquée, processus stochastiques.

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE II (11)						
Enseignant : Peter NÜESCH, professeur EPFL /DMA						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle de. études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.. Mathématiques..	.4e..	☒	☐	☐	☒	☐
.. Informatique...	.4e..	☒	☐	☐	☒	☐
.. Math. UNIL.....	.4e..	☒	☐	☐	☒	☐
.. HEC.....	.4e..	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Initier les étudiants aux méthodes de base du calcul des probabilités et aux modèles statistiques courants. Au terme du cours ils devraient être capables d'utiliser certaines techniques probabilistes et les modèles statistiques courants.

CONTENU

ESTIMATION PONCTUELLE.

1. choix d'un estimateur : méthode des moments, méthode du maximum de vraisemblance
2. qualité d'un estimateur : biais, efficacité, carré-moyen, inégalité de Cramer-Rao, loi limite de l'estimateur du maximum de vraisemblance

ESTIMATION PAR INTERVALLE : méthode et propriétés

TESTS D'HYPOTHÈSES

1. construction du test : théorème de Neyman-Pearson, tests du rapport de vraisemblance
2. tests paramétriques basés sur la loi normale

TESTS DU CHI-CARRÉ : adéquation ("goodness of fit"), indépendance (tableau de contingence)

RÉGRESSION LINÉAIRE

1. méthode des moindres carrés
2. modèle linéaire simple et multiple
3. inférence statistique : estimations, tests sur les paramètres du modèle (tableau d'analyse de variance)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I

Préparation pour : Statistique appliquée, statistique mathématique, probabilité, probabilité appliquée, processus stochastiques.

Titre : ANALYSE NUMERIQUE I (12)						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur EPFL/ DMA						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique....	..3..	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques....	3...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à résoudre numériquement divers problèmes mathématiques d'intérêt pratique et à discuter la valeur des algorithmes proposés.

CONTENU

Interpolation, intégration et différentiation numériques. Discrétisation par différences finies. Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires. Systèmes linéaires surdéterminés. Equations et systèmes d'équations non linéaires. Systèmes surdéterminés non linéaires. Equations et systèmes différentiels.

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

DOCUMENTATION :

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II. Algèbre linéaire I et II. Informatique I et II.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE II (12)						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	4...	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	4...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à résoudre numériquement divers problèmes mathématiques d'intérêt pratique et à discuter la valeur des algorithmes proposés.

CONTENU

Normes vectorielles. Condition d'un problème. Problèmes de valeurs propres. Méthodes itératives pour les systèmes linéaires.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Pré-requis : Analyse numérique I. Algèbre linéaire I et II. Informatique I et II.
Préparation pour :

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE I (13)						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présentation des bases des mathématiques pour l'aide à la décision dans les sciences de l'ingénieur.

CONTENU

Éléments d'optimisation linéaire : inégalités linéaires, méthode du simplexe, dualité, problèmes de transport et d'affectation.

Applications diverses (affectation optimale de ressources, problèmes techniques, etc)

Concepts de base de la théorie des graphes : problèmes de cheminements optimaux, d'ordonnancement, d'opérations, de circulation, de transmission.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en salle, projets individuels ou en groupe

DOCUMENTATION : Gue, Thomas : Mathematical Methods in Operations Research, Mc Millan; cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probab.

Préparation pour : transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, optimisation.

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE II (13)						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle de. Études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	4e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction aux méthodes mathématiques fondamentales de la recherche opérationnelle et leurs applications à des problèmes de décision.

CONTENU

Optimisation séquentielle : programmation dynamique, déterministe et stochastique.

Modèles de gestion de production et d'ordonnancement.

Introduction aux processus stochastiques, modèles de décisions markoviens, applications informatiques.

Réseaux de files d'attente : application aux systèmes informatiques

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, exercices en salle, projets individuels ou en groupe

DOCUMENTATION : H. Wagner : Principles of Operations Research, Prentice-Hall
cours polycopié (en préparation)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probab.

Préparation pour : transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, optimisation.

Titre : PROGRAMMATION III (14)						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	...3e.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer et représenter les principales structures de données et à les utiliser dans diverses applications typiques.

CONTENU

Révision des notations et structures de données étudiées en 1ère année : rangées, piles, queues, fichiers séquentiels. Le langage Newton.

Structures de données associatives : ensembles; arbres de recherche; objets fonctionnels; tables de hachage; fichiers à accès direct.

Queues et arbres de priorité : applications à la simulation discrète; échéanciers.

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

DOCUMENTATION : Informatique générale. Tome III.
N. Wüthrich, J. Menu : Programming in Newton

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1 et 2

Préparation pour : Programmation 4

Titre : PROGRAMMATION IV (14)						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 80		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques 4				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	4e..	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant abordera quelques éléments de la théorie du traitement de l'information. Il réalisera des projets dans lesquels il démontrera sa capacité à utiliser divers systèmes informatiques.

CONTENU

Grammaires et langages formels : algorithmes d'analyse syntaxique.

Algorithmes de Markov : auto-interprétabilité et preuve de non auto-décidabilité.

Projets

Au moyen de projets, chaque étudiant utilisera au moins deux ordinateurs, deux systèmes d'exploitation et deux éditeurs de texte distincts. Il programmera dans au moins deux langages de programmation différents.

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

DOCUMENTATION : Informatique générale. Tome IV

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1, 2, 3

Préparation pour : 2ème cycle de la section d'informatique

Titre : PHYSIQUE GENERALE II (15)						
Enseignant : Jean-Pierre SCHNEEBERGER, professeur EPFL/DP						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	3e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU1. ELECTROMAGNETISME

Les équations de Maxwell, champs électrique et magnétique. Force électromagnétique. Phénomènes stationnaires : Potentiel électrique, équation de Poisson. Potentiel vecteur, formule de Biot-Savart. Phénomènes d'induction. Introduction aux propriétés diélectriques et magnétiques de la matière.

2. MECANIQUE DES FLUIDES

Modèle du milieu continu, contraintes, pression. Equilibre des fluides. Fluides parfaits, équations d'Euler et Bernoulli. Equation de Navier-Stokes, fluides visqueux.

3. COMPLEMENT

Paquet d'ondes, photons. Dualité onde-corpuscule. Fonction d'onde associée à une particule matérielle. Introduction à l'équation de Schrödinger.

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

DOCUMENTATION : Polycopiés et ouvrages recommandés, compléments en classe.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I, Analyse II.

Préparation pour :

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE GENERALE (16)						
Enseignant : Willy BENOIT, professeur EPFL/DP Pavel KOCIAN et Arthur RIESEN, adjoints scientifiques EPFL/DP						
Heures total : 20		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	4ème	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants pourront acquérir la connaissance des phénomènes physiques de base ainsi que de leurs applications. L'accent sera mis sur l'assimilation de synthèse (phénomènes classés dans des chapitres différents, mais obéissant aux mêmes lois) ainsi que sur les méthodes d'observation et de mesure et la manipulation d'appareils et d'instruments. Le sens de l'initiative et la créativité sont encouragés.

CONTENU

En rapport avec le contenu des cours de mécanique et de physique des sections concernées.
En rapport avec certains enseignements de base dispensés par les départements concernés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En laboratoire.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque spécialisée à disposition.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de mathématique, de mécanique générale et de physique générale.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ELECTRONIQUE I (17)						
Enseignant : Frédéric DE COULON, Professeur EPFL/DE						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	3 ^e ...	☒	☐	☐	☐	☒
Physique.....	3 ^e ...	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaissance des principales techniques et méthodes de traitement électronique des signaux : acquisition de compétences en calcul des circuits électroniques et d'une maîtrise expérimentale de réalisation et de mesure de circuits simples.

CONTENU**Partie A : CIRCUITS ET SYSTEMES ELECTRONIQUES**

- Composants électroniques:** Fonctions fondamentales. Composants passifs linéaires R,L,C; régimes continu et sinusoïdal, impédance. Composants passifs non linéaires: diode, diode Zener, circuits à diodes. Composants actifs: transistor bipolaire, JFET, MOST; caractéristiques et principes de mise en oeuvre. Circuits intégrés.
- Systèmes linéaires:** Description générale, grandeurs fonctionnelles, modèle du quadripôle. Notions de résistance (impédance) interne, théorème de Thévenin-Norton. Réponse fréquentielle: diagramme de Bode, fonction de filtrage. Réponses impulsionnelle et indicielle: phénomènes transitoires. Réaction et contre-réaction.
- Amplificateurs:** Principe de l'amplification par élément actif: application au transistor bipolaire. Polarisation et découplage alternatif-continu. Montages émetteur et collecteur commun, différentiel, push-pull, source de courant. Amplificateur opérationnel.
- Circuits analogiques à amplificateurs opérationnels:** Montages linéaires: amplificateurs inverseur, non-inverseur, différentiel; convertisseur courant-tension, sommateur, intégrateur, filtre actif, oscillateur, régulateur de tension. Montages non-linéaires: convertisseurs logarithmique et exponentiel, redresseurs, multiplicateur, module fonctionnel.
- Conversion analogique-logique:** Comparateur, inverseur logique. Convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique. Comparateur à hystérèse, bascule de Schmitt. Applications: multivibrateur, générateur de fonctions, monovibrateur, "timer".
- Circuits logiques, mémoires et circuits arithmétiques:** Opérateurs logiques: principes de réalisation (TTL, CMOS) et propriétés électriques. Bascules bistables. Mémoires: registre, registre à décalage, RAM, ROM. Circuits arithmétiques: comparateur, additionneur, multiplicateur.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec exemples, exercices et expérimentations

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, Volume VIII du Traité d'électricité (recommandé) et notes de laboratoire

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electrotechnique (recommandé)

Préparation pour : Electronique II.

Titre : ELECTRONIQUE II (17)						
Enseignant : Frédéric DE COULON, Professeur EPFL/DE						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physique.....	4 ^e	☒	☐	☐	☐	☒
Informatique.....	4 ^e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaissance des principales techniques et méthodes de traitement électronique des signaux
 apprentissage de l'utilisation de la théorie du signal dans l'établissement du cahier des charges et l'analyse du fonctionnement de dispositifs d'acquisition de données et de traitement des signaux.

CONTENU

Partie B : TRAITEMENT DES SIGNAUX

1. Introduction

Traitement des signaux. Notations particulières. Classification des signaux.

2. Signaux déterministes

Représentations vectorielles et spectrales; développement en série de fonctions orthogonales, transformation de Fourier, application aux systèmes linéaires et aux signaux périodiques et non périodiques.

3. Signaux aléatoires et bruit de fond

Modèle statistique. Fonction d'autocorrélation et densité spectrale de puissance. Exemples. Somme et produit de signaux aléatoires. Processus gaussiens et de Poisson. Signal pseudo-aléatoires. Sources de bruit de fond : bruit thermique, de grenaille et en 1/f. Facteur de bruit.

4. Traitement des signaux

Opérateurs linéaires, paramétriques et non linéaires.

5. Représentation numérique des signaux

Signaux échantillonnés. Théorème d'échantillonnage. Reconstitution par interpolation ou extrapolation. Conversion analogique-numérique et numérique-analogique : cadence limite, quantification et codage binaire. Acquisition de données.

6. Compléments

Notions de modulation et changement de fréquence.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec exemples, exercices et expérimentations

DOCUMENTATION : Volume VI du Traité d'électricité et notes de laboratoire

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electronique I

Préparation pour : Cours à option en traitement des signaux, télécommunications, technique de mesure, etc. Projets.

Titre : SYSTEMES LOGIQUES (18)						
Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DE						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	5e..	☒	☐	☐	☐	☒
Mathématiciens..	7e..	☐	☐	☒	☒	☐
Informaticiens..	3e..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. SYSTEMES LOGIQUES COMBINATOIRES. Définition des modèles logiques; variable logique; fonctions logiques d'une et plusieurs variables (ET, OU, NON, NAND, OU-exclusif, Majorité, fonction universelle); modes de représentation des fonctions logiques; algèbre logique (algèbre de Boole).
2. SIMPLIFICATION DES SYSTEMES COMBINATOIRES. Réalisation des systèmes combinatoires (multiplexeur, démultiplexeur) et hypothèses relatives à la simplification; simplification par la méthode de la table de Karnaugh; utilisation des portes "OU-exclusif"; systèmes itératifs.
3. BASCULES BISTABLES. Notion de système séquentiel; élément de mémoire, définition et modèles des bascules; analyse détaillée d'un cas particulier: la bascule D; modes de représentation des divers types de bascules (bascule JK, diviseur de fréquence).
4. COMPTEURS. Définition; représentation par un chronogramme, un graphe ou une table d'états. Méthodes générales de synthèse et d'analyse. Réalisation d'une horloge électronique.
5. SYSTEMES SEQUENTIELS SYNCHRONES. Définition, analyse, représentation par un graphe et une table d'états. Applications: compteur réversible, registre à décalage. Méthode générale de synthèse: élaboration de la table d'états, réduction et codage des états, réalisation du système combinatoire. Codage minimal et codage 1 parmi M. Réalisation avec portes NAND, multiplexeurs ou démultiplexeurs. Applications: discriminateur du sens de rotation, détecteur de séquence, serrure électronique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

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

Matériel requis : néant

Préparation pour : systèmes microprogrammés

Edition 1986-1987)

Titre : SYSTEMES MICROPROGRAMMES (19)						
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, chargé de cours EPFL/DE						
Heures total : 40 (60)**		Par semaine : cours 2 Exercices (2)** Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Electriciens**..	.6e.	☐	☐	☒	☒	☐
.Mathématiciens..	.8e.	☐	☐	☒	☒	☐
.Microtechniciens	.8e.	☐	☐	☒	☒	☐
.Informaticiens..	.4e.	☒	☐	☐	☐	☒

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. MEMOIRES. Définition et conception des mémoires vives par assemblage de démultiplexeur éléments de mémoire et multiplexeurs. Réalisation des multiplexeurs par passeurs à 3 états. Introduction des bus.
2. ARBRES ET ALGORITHMES DE DECISION BINAIRE. Définition, analyse et synthèse des arbres de décision binaire. Transformation des arbres en algorithmes. Réalisation de ces algorithmes par des réseaux de démultiplexeurs (système logique câblé) ou par une machine de décision binaire (système programmé) à deux types d'instruction: test (IF... THEN... ELSE...) et affectation (DO...).
3. SOUS-PROGRAMME. Réalisation programmée de compteurs et mise en évidence d'un sous-programme. Réalisation d'un sous-programme unique ou de sous-programmes imbriqués par une machine de décision binaire à pile (stack) exécutant quatre types d'instructions: test, affectation, appel d'un sous-programme (CALL...) et retour d'un sous-programme (RET). Application: horloge électronique simple.
4. PROGRAMMES INCREMENTES. Adressage des instructions avec incrémentation. Réalisation des programmes incrémentés par une machine à pile avec compteur de programme, décomposée en un séquenceur et une mémoire.
5. PROGRAMMATION STRUCTUREE. Définition des quatre constructions de la programmation structurée: affectation, séquence, test et itération. Conception descendante d'un programme. Application au cas de l'algorithme horloger.
6. MIGRATION LOGICIEL-MATERIEL. Décomposition des processeurs en une unité de traitement (système câblé) et une unité de commande (système microprogrammé). Migration du logiciel (modules du microprogramme) vers le matériel (composants de l'unité de traitement). Application: horloge digitale complexe.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

DOCUMENTATION : "Systèmes logiques programmés" (D. Mange, E. Sanchez, A. Stauffer);
"Travaux pratiques de systèmes microprogrammés" (D. Mange)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Systèmes logiques

Préparation pour : Laboratoire de systèmes digitaux (à option)
Conception des processeurs (à option)

(Edition 1986)

Titre : INSTRUMENTS DE TRAVAIL (20)						
Enseignant : Divers						
Heures total : 50		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	1er/2e..	☐	☒	☐	☒	☒
Divers.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Voir livret des cours spécial de l'Ecole, disponible au Service Académique.

CONTENUFORME DE L'ENSEIGNEMENT :DOCUMENTATION :LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MATHEMATIQUES (répétition) (21)						
Enseignant : Kurt ARBENZ, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	1er.	☐	☒	☐	☒	☐
Divers.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant insuffisamment préparé, en particulier le porteur d'une maturité non scientifique de type A, B, D ou E raffermera ou acquerra les connaissances mathématiques élémentaires nécessaires.

CONTENU

Algèbre des nombres complexes; propriétés des fonctions élémentaires : tangente, normale, maxima et minima, point d'inflexion; éléments de géométrie analytique; calcul vectoriel et matriciel; exercices supplémentaires de calcul différentiel et intégral.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIATSON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de base et spécifiques en mathématiques et physique.
Préparation pour :

Titre : SYSTEMES D'EXPLOITATION I (101)						
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
Informatique.....	5e/7e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Comprendre le rôle, la structure et le fonctionnement d'un système d'exploitation.

CONTENUIntroduction

Fonctions d'un système d'exploitation.

Evolution historique des systèmes d'exploitation et terminologie : spooling, multiprogrammation, systèmes batch, temps partagé, temps réel.

Programmation concurrente

La notion de processus.

Noyau de système.

Exclusion mutuelle et synchronisation.

Evénements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.

Le langage PORTAL.

Aspects concurrents des langages Modula-2 et Ada.

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

DOCUMENTATION : Programmation concurrente (PPR).

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Informatique 1 et 2 ou Programmation I et II.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES D'EXPLOITATION II (101)						
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
Informatique.....	6e/8e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Comprendre le rôle, la structure et le fonctionnement d'un système d'exploitation.

CONTENUGestion 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. Le concept de machine virtuelle.

Système VAX/VMS

Appels au système.

Structure interne du système.

Gestion de l'information

Les programmes utilitaires : le chargeur, l'éditeur de liens.

Le système de fichiers, structure logique et organisation physique d'un fichier, le catalogue.

Partage et protection de l'information : cas d'un espace d'adressage linéaire et cas d'un espace d'adressage à deux dimensions (Multics, iAPX 432).

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS : Systèmes d'exploitation I.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE I (104)						
Enseignant : Henri NUSSBAUMER, professeur EPFL/DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	5e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre les principes de base de la structure et de la programmation des mini et microordinateurs. Apprentissage d'un langage assembleur de microprocesseur et introduction aux problèmes du temps réel.

CONTENU**1. Représentation et traitement de l'information****2. Structure et fonctionnement des ordinateurs :**

- organisation générale d'un ordinateur
- jeu d'instructions
- modes d'adressage
- gestion mémoire

3. Le logiciel :

- organisation générale du logiciel système
- les problèmes du temps réel
- langages assembleur
- traitement du temps réel avec MODULA-2
- Exemple d'un noyau temps réel

4. GRAFCET et réseaux de PETRI

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra + laboratoire utilisant des stations d'élèves spécialisées

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE II (104)						
Enseignant : Henri NUSSBAUMER, professeur EPFL/DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	6e.	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquérir les connaissances de base en commande d'automatisation et conduite de processus industriels en temps réel. Conception et réalisation des systèmes industriels au niveau du matériel et du logiciel. Travaux pratiques d'automatisation et de conduite de processus.

CONTENU

- 1) Entrées-sorties et interfaces de processus
- 2) Automates programmables
- 3) Sécurité, sûreté, fiabilité
- 4) Commande numérique de machines-outils
- 5) Capteurs et actionneurs
- 6) Exemples de systèmes d'informatique industrielle

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra + laboratoire utilisant des stations d'élèves spécialisées

DOCUMENTATION : Cours polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique industrielle I ou Microinformatique

Préparation pour :

Titre : TRAITEMENT DE PROJETS I (105)						
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 75		Par semaine : cours 1 Exercices			Pratiques 4	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	5e.	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Savoir analyser un problème et le décomposer en sous-problèmes. Pouvoir s'intégrer dans un groupe de travail pour mettre au point des modules de programmes et de les intégrer dans une application complexe.

CONTENU

Notions de cycle de développement d'un logiciel. Etapes d'un projet. Organisation du travail. Documentation. Problèmes de maintenance. Standards.

Approche descendante et modularité.

Réalisation de projets concrets par des groupes d'étudiants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra: Projets sur VAX

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation III et IV

Préparation pour : Travaux de semestre et diplôme en logiciel

Titre : TRAITEMENT DE PROJETS II (106)						
Enseignant : Hubert MULKENS*, chargé de cours EPFL/DME Henri NUSSBAUMER**, professeur EPFL/DE						
Heures total :	50	Par semaine : cours 1* Exercices Pratiques 4*/**				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	6e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre capable d'appliquer les méthodes modernes de traitement de projets de logiciel et de matériel.

CONTENU

- L'environnement du projet : Vie d'un produit. L'équipe de développement. Les différentes fonctions concernées par le projet et leur interaction : équipes techniques, études de marché, maintenance, fabrications ...
- Les étapes d'un projet : Division du projet et phases. Objectifs de chaque phase.
- Contrôle du projet : Les différents documents. Plan de test. Contrôle de qualité.
- Méthodologie de développement du matériel : Les estimations. Interfaces entre les différentes fonctions. Conception assistée par ordinateur. Simulation. Intégration.
- Méthodologie de développement du logiciel : Programmation structurée. "Chief programmer team". Mesures du logiciel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Projet de matériel ou de logiciel destiné à mettre en pratique les méthodes enseignées.

DOCUMENTATION : Cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : COURS HTE (107)

Enseignant : Dominique JOYE, Roger PERRINJAQUET, chargés de cours EPFL/DA

Heures total : 50

Par semaine : cours 2

Exercices

Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre				Branches	
		Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	5e ou 7e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Ce cycle de conférences "SOCIÉTÉ, TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET ENVIRONNEMENT" fournit un cadre théorique et méthodologique devant faciliter l'élaboration des projets HTE. Les enseignants présentent diverses approches relatives à l'interaction Homme/Technique/Environnement.

INTRODUCTION METHODOLOGIQUE (2 sessions)

CONTENU

Nouvelles technologies de l'information et changement social (Prof. M. Bassand)

1. Rôle de la technique dans la dynamique sociale.
2. Enjeux des nouvelles technologies sur l'avenir des sociétés programmées.

Système politique et informatique (D. Joye)

1. Système politique, décision et société.
2. Pouvoir et information.
3. Informatique et politique, un exemple de fonctionnement du système politique.

Interaction sociale et communication (R. Perrinjaquet)

1. L'informatique devant la nécessité d'intégrer des données sociales.
2. Technologiser le social ou socialiser les technologies?

Aperçu de gestion d'entreprise (J. Brouze)

1. Environnement, stratégies, organisation.
2. Finances.
3. Motivation des collaborateurs.

Approche systémique du rôle de l'ingénieur (A. Sousan)

1. Bref rappel sur la systémique.
2. Remarques sur l'intelligence artificielle et ses limites.
3. Transformation de la fonction ingénierie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : COURS ET SEMINAIREDOCUMENTATION : A disposition chez les enseignants en fonction du projet.LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROJET HTE (108)							
Enseignant : Michel BASSAND, professeur EPFL/DA, Dominique JOYE, Roger PERRINJAQUET, chargés de cours EPFL/DA							
Heures total : 30		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Informatique.....	5e, 6e, 7e	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Les projets donnent à l'étudiant l'occasion de se familiariser avec des méthodes d'analyse en provenance des différentes disciplines des sciences humaines. Il s'agit d'approfondir une réflexion sur la relation entre Homme/Technique/Environnement.

CONTENU

Chaque étudiant devra effectuer un travail personnel de l'ordre d'importance d'un projet de semestre.

Le travail peut être effectué à l'occasion d'un Stage pratique.

Il peut alors se présenter sous la forme d'un rapport de stage circonscrit à condition de comprendre une étude sur un aspect HTE préalablement défini avec un des enseignants HTE.

Chaque étudiant recevra un règlement HTE et contactera l'enseignant responsable pour définir son travail.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :DOCUMENTATION :-LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROJET HTE (108)						
Enseignant : Michel BASSAND, professeur EPFL/DA, Dominique JOYE, Roger PERRINJAQUET, chargés de cours EPFL/DA						
Heures total : 40		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 4
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	6e ou 8e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les projets donnent à l'étudiant l'occasion de se familiariser avec des méthodes d'analyse en provenance des différentes disciplines des sciences humaines. Il s'agit d'approfondir une réflexion sur la relation entre Homme/Technique/Environnement.

CONTENU

Chaque étudiant devra effectuer un travail personnel de l'ordre d'importance d'un projet de semestre.

Le travail peut être effectué à l'occasion d'un Stage pratique.

Il peut alors se présenter sous la forme d'un rapport de stage circonstancié à condition de comprendre une étude sur un aspect HTE préalablement défini avec un des enseignants HTE.

Chaque étudiant recevra un règlement HTE et contactera l'enseignant responsable pour définir son travail.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :DOCUMENTATION :LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE DE GESTION I (109)						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique, I.A.	5. et 7	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique, I.B.	5. et 7	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématique.....	5. et 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS L'étudiant a pris conscience des difficultés inhérentes au développement de gros logiciels. Il connaît les principaux outils susceptibles d'améliorer la productivité dans ce domaine. Il maîtrise la programmation en Ada.

CONTENU

A. Eléments de génie logiciel et langage Ada

Le modèle du cycle de vie d'un logiciel, gestion du cycle de vie, documentation, aspects économiques, qualité(s) du logiciel.

Etude détaillée du langage Ada (à l'exclusion du parallélisme); utilisation des paquetages et unités de programmes génériques pour la construction de composants réutilisables.

B. Aperçu du langage COBOL

C. Présentation d'un générateur d'applications

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra; exercices sur papier et ordinateur

DOCUMENTATION : communiquée au début du cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation III et IV, ou très bonnes connaissances Programmation I et

Préparation pour : Le cours se poursuit au semestre d'été

Titre : INFORMATIQUE DE GESTION II (109)						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique I.A.	6 et 8	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique I.B.	6 et 8	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématique	6 et 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS L'étudiant a reçu un aperçu des particularités et difficultés de l'informatique appliquée à la gestion des entreprises et administrations. En collaboration avec un gestionnaire, il sait élaborer un système d'information.

CONTENU

D. Méthodes de conception de systèmes d'information (MERISE)

Démarche (analyse préalable, détaillée, réalisation, test ...).
 Les trois niveaux de modélisation (niveau conceptuel, logique et opérationnel).
 Les modèles de données (formalismes, validation, normalisation).
 Les modèles de traitement (formalismes, validation, vérification).
 Applications à des problèmes type de modélisation de systèmes de gestion.

E. Gestion de projets informatiques relatifs à des applications administratives

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra; exercices sur papier et ordinateur.

DOCUMENTATION : communiquée au début du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique de gestion I

Préparation pour :

Titre : MODELES DE DECISION I (111)						
Enseignant : Thomas LIEBLING, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	5e,7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique LA	5e,7e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Rendre capable l'étudiant de formuler et implanter des modèles pour analyser, simuler ou optimiser des systèmes stochastiques rencontrés dans la nature, dans la technique et dans la gestion.

CONTENU

1. SIMULATION STOCHASTIQUE

Techniques de simulation, modélisation, génération et validation de nombres pseudo-aléatoires.
Génération de variables aléatoires uni- et multidimensionnelles, processus stochastiques linéaires, chaînes de Markov.
Convergence des processus simulés, les processus régénératifs, estimation de paramètres.
Méthode de Monte Carlo : solution de problèmes numériques.
Optimisation par des méthodes thermodynamiques : le recuit simulé.
Langages de simulation (Qnap 2, GPSS,...).

2. SYSTEMES STOCHASTIQUES SPECIAUX

Théorie du renouvellement.
Optimisation dynamique stochastique et algorithme de Howard.
Processus stochastiques à paramètre discret.

3. EXEMPLES D'APPLICATIONS

- Gestion de la production et de stocks (multi produits - multi échelons)
- Fiabilité des systèmes cohérents
- Verres de spin et restitution d'images.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : recherche opérationnelle

Préalable requis : probabilité et statistique

Préparation pour :

Titre : MODELES DE DECISION II (111)						
Enseignant : Thomas LIEBLING, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	6e,8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique LA....	6e,8e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Rendre capable l'étudiant de formuler et implanter des modèles pour analyser, simuler ou optimiser des systèmes stochastiques rencontrés dans la nature, dans la technique et dans la gestion.

CONTENU

1. SIMULATION STOCHASTIQUE

Techniques de simulation, modélisation, génération et validation de nombres pseudo-aléatoires.

Génération de variables aléatoires uni- et multidimensionnelle, processus stochastiques linéaires, chaînes de Markov.

Convergence des processus simulés, les processus régénératifs, estimation de paramètres.

Méthode de Monte Carlo : solution de problèmes numériques.

Optimisation par des méthodes thermodynamiques : le recuit simulé.

Langages de simulation (Qnap 2, GPSS,...).

2. SYSTEMES STOCHASTIQUES SPECIAUX

Théorie du renouvellement.

Optimisation dynamique stochastique et algorithme de Howard.

Processus stochastiques à paramètre discret.

3. EXEMPLES D'APPLICATIONS

- Gestion de la production et de stocks (multi produits - multi échelons)
- Fiabilité des systèmes cohérents
- Verres de spin et restitution d'images.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : recherche opérationnelle

Préalable requis : probabilité et statistique

Préparation pour :

Titre : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION I (112)						
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2		Exercices 1		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique LA..	5e/7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique IB.....	5e/7e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les méthodes de description pour la syntaxe d'un langage ainsi que les algorithmes fondamentaux de traduction qui s'y rattachent.

CONTENU

Il s'agit de développer un formalisme propre à l'analyse et à la définition d'un langage de programmation, tout en l'illustrant par des techniques classiques en compilation :

Grammaire générative de type 2. Formes normales. Opérations algébriques sur les langages. Automates à pile. Algorithme général d'analyse syntaxique. Analyse déterministe à une pile (descente récursive et relations de précedence).

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées et fiches distribuées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I à IV

Préparation pour : Théorie des Langages de Programmation II

Titre : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION II (112)						
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique LA...	6e/8e	☒	☐	☒	☒	☐
Informatique IB...	6e/8e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Décrire la sémantique d'un langage de programmation.

CONTENU

Il s'agit de développer un formalisme propre à l'analyse et à la définition d'un langage de programmation :

Définitions récursives et λ -calcul. Propriétés des points fixes. Preuve de programmes. Description formelle de la sémantique des langages de programmation.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées et fiches distribuées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Théorie des langages de programmation I

Préparation pour :

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE I (114)						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DME						
Heures total : 45 (60 MI)		Par semaine : cours 2 Exercices $\frac{1}{2}$ (2 MI) Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Électricité.....	.5è..	☒	☐	☐	☒	☐
.Informatique.II.	.5è..	☒	☐	☐	☒	☐
.Microtechnique..	.5è..	☒	☐	☐	☒	☐
.Mathématiques...	.5è..	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de modéliser les systèmes dynamiques en vue de leur commande. Il maîtrisera les méthodes classiques d'analyse et de synthèse des régulateurs, et sera en mesure d'évaluer la qualité d'un réglage et de l'améliorer.

CONTENU

- Introduction : Principe de la rétroaction. Mise en équations des systèmes, schéma fonctionnel.
- Réglages élémentaires : Réglage tout ou rien, représentation dans le plan de phase. Réglage proportionnel, statisme. Réglage PID (Proportionnel - Intégral - Différentiel).
- Fonction de transfert : Rappels de calcul opérationnel. Notion de fonction de transfert. Étude des systèmes par réponse harmonique. Diagrammes de Nyquist, de Black (-Nichols) et de Bode. Application à des fonctions de transfert d'éléments courants.
- Stabilité : Définition et critères mathématiques. Critère de Nyquist pour systèmes bouclés.
- Lieu des pôles : Définition et construction du lieu des pôles.
- Qualité du réglage : Conditions d'amortissement des transitoires. Qualité de la réponse indicielle. Erreurs permanentes, type d'un système. Utilisation de l'abaque de Nichols.
- Corrections : Correction série : avance et retard de phase. Autres corrections : feedback, parallèle. Régulateur PID.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié édité par l'Institut d'automatique.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique élémentaire, équations différentielles linéaires et variables complexes.

Préparation pour : Réglage automatique II, III, IV.

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE II (114)						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DME						
Heures total : 30 (40 MI)		Par semaine : cours 2 Exercices 1 (2 MI) Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	6è...	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique IT..	6è...	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques....	6è...	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique...	6è...	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de modéliser les systèmes dynamiques discrets en vue de leur commande. Il maîtrisera les méthodes classiques d'analyse et de synthèse des régulateurs digitaux, et sera en mesure d'évaluer la qualité d'un réglage numérique et de l'améliorer. Il pourra exploiter les techniques élémentaires d'analyse des processus non linéaires.

CONTENU

Systèmes échantillonnés : Définition et propriétés de la transformée en z. Fonction de transfert discrète. Régulateur PID digital. Analyse de la stabilité. Qualité du réglage discret et correction.

Systèmes non linéaires : Méthodes de la fonction de transfert généralisée. Stabilité des régimes oscillants. Méthodes topologiques : espace de phase.

Méthodes analytiques : énergie, méthode de Liapounov.

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

DOCUMENTATION : Cours photocopié édité par l'Institut d'automatique.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Réglage automatique I.

Préparation pour : Réglage automatique III et IV.

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE III (115)						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DME						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	7è.	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques.....	7è.	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IT).....	7è.	☐	☐	☒	☐	☒
Mécanique.....	7è.	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique.....	7è.			☒	☒	

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable d'implanter sur ordinateur des algorithmes de conduite et de réglage optimaux basés sur une représentation d'état.

CONTENU

- Introduction : Conduite de processus hiérarchisée.
- Programmation dynamique : Principe d'optimalité.
Equation de récurrence. Méthode des approximations successives.
Equation de Hamilton-Jacobi.
- Problème du régulateur : Commande a priori.
Fonction-coût quadratique. Solutions dans les cas continu et discret. Solutions stationnaires. Placement des valeurs propres. Observateurs linéaires. Théorème de séparation.
- Extensions du problème du régulateur : Elimination de l'effet des perturbations. Degré de stabilité prescrit. Valeurs nominales non nulles. Algorithmes à horizon fuyant.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices.

DOCUMENTATION : Cours photocopie édité par l'Institut d'automatique.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Réglage automatique I et II. Analyse mathématique.

Préparation pour : Réglage automatique IV.

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE IV (115)						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DME						
Heures total :	30	Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	8è	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques	8è	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique..IT	8è	☐	☐	☒	☐	☒
Microtechnique	8è	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de résoudre les problèmes d'estimation par le filtre de Kalman en tenant compte des problèmes liés à une implantation sur ordinateur. Il sera en mesure d'exploiter ces algorithmes pour traiter l'identification des processus.

CONTENU

- Introduction : Problèmes du filtrage, du lissage et de la précision.
- Probabilités : Rappels de probabilité, variables aléatoires et processus stochastiques.
- Modèles et hypothèses : Description statistique des perturbations. Critères d'estimation.
- Filtre de Kalman : Dérivation du filtre de Kalman discret. Cas continu. Propriétés fondamentales du filtre. Solutions stationnaires.
- Problèmes numériques : Filtre de Kalman à mémoire limitée. Facteur d'oubli. Modification des matrices de covariance.
- Identification : Application du filtre de Kalman aux problèmes d'identification.
- Filtre de Kalman étendu : Extension du filtre de Kalman aux processus non linéaires.
- Théorème de séparation : Problème du réglage stochastique. Combinaison du filtre de Kalman et du régulateur optimal.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices.

DOCUMENTATION : Cours polycopié édité par l'Institut d'automatique.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Réglage automatique I, II et III. Probabilités.

Préparation pour :

Titre : TELECOMMUNICATIONS I : Transmission (116)						
Enseignant : Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrainte des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique (IT)	5e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique (IB)	5e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Situer qualitativement et quantitativement le problème du transfert d'information dans son contexte technique et humain.
- Identifier les critères qui déterminent la planification d'un système de télécommunications.
- Planifier et dimensionner dans ses grandes lignes une transmission numérique (probabilité d'erreur) ou analogiques (bilan de bruit).
- Evaluer et comparer les principales modulations numériques et analogiques.

CONTENU

- Chap. 1 : TELECOMMUNICATIONS ET INFORMATION : Objectifs, notion de système, approche globale. Notion d'information : sources, quantité, débit. Caractéristiques des informations à transmettre (textes, données, parole, musique, images).
- Chap. 2 : PLANIFICATION (1ère partie) : Qualité de transmission, niveau, distorsions et perturbations, diaphonie.
- Chap. 3 : MILIEUX DE TRANSMISSION : Lignes symétriques et coaxiales. Fibres optiques.
- Chap. 4 : PROCÉDES DE TRANSMISSION : Caractéristiques des canaux. Bande de base. Buts, principe et types de modulation. Échantillonnage. Transmission à 2-fils ou à 4-fils.
- Chap. 5 : TRANSMISSION NUMÉRIQUE : Transmission m-aire et binaire. Distorsion: perturbations et régénération. Interférences entre moments. Probabilité d'erreur.
- Chap. 6 : TRANSMISSION ANALOGIQUE : Amplification. Bilan de bruit.
- Chap. 7 : MODULATIONS NUMÉRIQUES : Quantification uniforme et non uniforme. Modulation PCM. Modulations différentielles (ΔM , DPCM).
- Chap. 8 : MODULATIONS ANALOGIQUES :
à porteuse sinusoïdale : AM, AM-P, SSB, FM, ϕM
à porteuse impulsionnelle : PAM, PDM, PPM
discrètes : OOK, FSK, PSK.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exemples et démonstrations.
Exercices en classe avec discussion par groupes.

DOCUMENTATION : Vol. XVIII du Traité d'Electricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electronique I et II

Préparation pour : Télécommunications II (6e semestre). Projets et TP avancés en 4e ann

Titre : TELECOMMUNICATIONS II : Systèmes (116)						
Enseignant : Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique (IT)	6e.	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique (IB)	6e.	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

- OBJECTIFS**
- Planifier et dimensionner dans ses grandes lignes un système de télécommunication analogique ou numérique.
 - Evaluer et comparer des systèmes connus et les situer dans le contexte d'un réseau.

- CONTENU**
- Chap. 2 : PLANIFICATION (2e partie) : Conception d'un système. Cahier des charges. Fiabilité. Aspects économiques.
 - Chap. 9 : SYSTEMES NUMERIQUES : Trame, verrouillage, signalisation, Planification de systèmes PCM.
 - Chap.10 : SYSTEMES ANALOGIQUES : Courants porteurs.
 - Chap.12 : FAISCEAUX HERTZIENS : Propagation. Faisceaux numériques.
 - Chap.13 : LIAISONS PAR SATELLITE : Planification. Satellites. Stations terriennes. Accès multiple.
 - Chap.14 : LIAISONS PAR FIBRES OPTIQUES : Transducteurs, modes, planification.
 - Chap.15 : RESEAUX ET COMMUTATION : Types et structures de réseaux. Plan de transmission. Stabilité et échos. Types de commutation. Réseau numérique intégré. Intégration des services.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exemples.
Exercices en classe avec discussion en groupes.

DOCUMENTATION : Vol. XVIII du Traité d'Electricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Télécommunications I.

Préparation pour : Cours à option, projets et TP avancés en 4e année.

Titre : SIMULATION I (117)						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DME						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Electricité....	..5è.	☐	☐	☒	☒	☐
..Informatique..(IT)	..5è.	☐	☐	☒	☒	☐
Mécanique	7è	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de modéliser et de simuler sur ordinateur les systèmes dynamiques linéaires. Il sera en mesure de saisir la structure de tels systèmes et maîtrisera des méthodes d'identification modernes.

CONTENU

- Introduction : Mise en équations de systèmes physiques. Modèles de connaissance et de représentation. Exemples industriels. Etude des systèmes par simulation.
- Représentation des systèmes : Représentation par fonction de transfert. Représentation par équations d'état.
- Simulation par variables d'état : Solution des équations d'état. Matrice de transfert. Algorithmes de calcul de l'exponentielle d'une matrice. Simulation par matrice de transition. Décomposition modale.
- Simulation par fonction de transfert : Gouvernabilité et observabilité. Interprétation par les formes canoniques de Jordan. Construction de modèles d'état à partir des matrices de gouvernabilité et d'observabilité.
- Identification récurrente : Projection orthogonale. Méthode des moindres carrés; forme récurrente.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices.

DOCUMENTATION : Cours photocopié édité par l'Institut d'automatique.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique élémentaire et algèbre linéaire.

Préparation pour : Simulation II.

Titre : SIMULATION II (117)						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DME						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	6è	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IT)	6è	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de modéliser et de simuler sur ordinateur les systèmes dynamiques non linéaires. Il sera en mesure de saisir la structure de tels systèmes.

CONTENU

- Systèmes non linéaires : Points d'équilibre. Notion de stabilité selon Liapounov. Méthode directe de Liapounov. Méthode indirecte de Liapounov.
- Simulation numérique des systèmes non linéaires : Rappels d'analyse numérique. Etude et utilisation d'une procédure moderne de simulation pour systèmes non linéaires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices.

DOCUMENTATION : Cours polycopié édité par l'Institut d'automatique.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Simulation I.

Préparation pour :

Titre : ASSEMBLEURS I (120)						
Enseignant : Minh Dung NGUYEN, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	5e/7e	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques.....	5e/7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer un ordinateur VAX au niveau de ses instructions câblées et de son langage d'assemblage.

CONTENU

Jeu des instructions câblées d'un ordinateur. Représentations câblées des principaux types d'information : entiers, réels, caractères et chaînes de caractères.

Programmation en langage d'assemblage. Représentation des instructions machine. Pseudo-instructions : réservation de place, insertion de constantes, communication entre modules assemblés séparément.

Communication entre modules écrits en langage d'assemblage et en langage évolué. Transmission d'information par zones de mémoires communes; interface pour communication de paramètres.

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

DOCUMENTATION : Cours photocopiés.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1er cycle

Préparation pour : Assembleurs II.

Titre : ASSEMBLEURS II (120)						
Enseignant : Minh Dung NGUYEN, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques.....	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer un ordinateur VAX au moyen de son langage d'assemblage et à employer les utilitaires disponibles à ce niveau-là.

CONTENU

Possibilités d'extension d'un langage d'assemblage. Définition de nouvelles instructions. Macro-définitions et macro-instructions. Instructions d'assemblage conditionnel et répétitif.

Constitution et utilisation de bibliothèques de macro-définitions prédéfinies; bibliothèques disponibles pour gérer les entrées-sorties et d'autres fonctions utilitaires d'usage courant.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Assembleurs I

Préparation pour : ---

Titre : INFOGRAPHIE I (121)						
Enseignant : Philippe SCHWEIZER, chargé de cours EPFL/DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	5e	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
Mathématiques	5e-7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Ce cours s'adresse aux futurs ingénieurs-systèmes spécialisés dans les applications graphiques. Ils devront être capables de conseiller des utilisateurs quant au matériel et au logiciel et d'installer ou de modifier des progiciels graphiques existants et d'en faire des nouveaux par eux-mêmes en cas de nécessité.

CONTENU

1. Introduction, domaines d'application.
2. Imprimantes graphiques et traceurs, bibliothèque CALCOMP.
3. Ecrans graphiques, étude d'un terminal graphique, bibliothèque PLOT 10.
4. Algorithmes de traçage.
5. Algorithmes de remplissage.
6. Périphériques d'entrée, stations et processeurs graphiques.
7. Découpage.
8. Transformations 2D et 3D, projections.
9. Structures de données graphiques, techniques d'interaction.
10. Editeurs graphiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, films video, démonstrations, exercices en Modula-2 sur SMAKY 100

DOCUMENTATION : Cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : PASCAL

Préalable requis : Programmation en Pascal

Préparation pour : Infographie II

Titre : INFOGRAPHIE II (121)						
Enseignant : Philippe SCHWEIZER, chargé de cours EPFL/DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	6e.....	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
Mathématiques.....	6e+8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Ce cours complète le cours "Infographie I", par l'étude d'algorithmes plus complexes, l'apprentissage de la norme GKS et l'introduction de la CAO.
L'étudiant devra être capable d'implanter des logiciels standard et de développer des applications respectant ces normes. Il sera à même d'évaluer et d'utiliser des moyens de CAO, voire de participer à leur élaboration.

CONTENU

1. Affichage et modélisation de courbes et surfaces.
2. Bibliothèque graphique normalisée GKS.
3. Affichage d'objets tridimensionnels et élimination des parties cachées.
4. Effets de réalisme, images de synthèse.
5. Applications choisies en CAO.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices de programmation en PASCAL ou MODULA sur SMAKY 100 et VAX

DOCUMENTATION : Cours polycopié, notices

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Infographie I

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : OPTIMISATION I (124)						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL /DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique	5e/7e	☐	☐	☒	☒	☐
(LA-1B)		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Exposition des méthodes d'optimisation les plus utilisées pour les mathématiques de l'aide à la décision et l'informatique.

CONTENU

Dans le domaine de la technique aussi bien que dans celui de la gestion, on est appelé à optimiser (par exemple le dimensionnement d'un système de production, la structure d'un système informatique, la distribution d'énergie, etc). Ce cours étudiera les algorithmes et les concepts de base nécessaires pour traiter les problèmes d'optimisation les plus courants.

La première partie du cours traitera des modèles d'optimisation continue :

- propriétés des problèmes convexes, dualité de Lagrange, critères d'optimalité
- algorithmes itératifs numériques d'optimisation
- éléments d'analyse multicritère
- application à divers problèmes techniques et de gestion (systèmes informatiques, ateliers flexibles, etc)

La seconde partie sera consacrée aux modèles d'optimisation discrète :

- programmation linéaire en nombres entiers
- algorithmes heuristiques (développement, évaluation), relation avec l'intelligence artificielle et les systèmes experts
- résolution de quelques problèmes combinatoires fondamentaux, étude de la complexité des algorithmes
- applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices en salle, projets individuels ou en groupe

DOCUMENTATION : cours polycopié : Eléments de programmation linéaire, feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probabilité
Préparation pour : transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, recherche opérationnelle.

Titre : OPTIMISATION II (124)						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
(LA-IB)		☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Exposition des méthodes d'optimisation les plus utilisées pour les mathématiques de l'aide à la décision et l'informatique.

CONTENU

Voir sous semestre d'hiver 1986/87.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices en salle, projets individuels ou en groupe

DOCUMENTATION : cours polycopiés : Eléments de programmation linéaire, feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probabilité
Préparation pour : transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, recherche opérationnelle

Titre : STATISTIQUE APPLIQUEE I (125)						
Enseignant : Jean-Marie HELBLING, chargé de cours EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique LA-IB	5e/7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Approcher les méthodes classiques d'analyse de la variance et de plans d'expérience. L'étudiant apprendra à planifier une expérience, à choisir un modèle mathématique adéquat, à faire l'analyse des données obtenues d'un tel plan ainsi qu'à interpréter les résultats.

CONTENU

- Principes élémentaires en sciences expérimentales et exemples de planification d'expériences
- Les distributions chi-carré et F non centrées
- Modèle linéaire général : estimations des moindres carrés, théorèmes de Gauss-Markov et de Cochran
- Plans à classification simple et double : modèle, estimation des paramètres, contrastes
- Plans à classification multiple : modèle, estimation des paramètres
- Plans à mesures répétées
- Plans d'expériences emboîtées : modèle, estimation des paramètres
- Robustesse du test F dans l'analyse de variance : études empiriques, tests de permutation, étude des résidus, test d'égalité des variances, transformation qui stabilise la variance

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I, II

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE APPLIQUEE II (125)						
Enseignant : Peter NÜESCH, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique LA-IB	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Approcher les méthodes classiques d'analyse de la variance et de plans d'expérience. L'étudiant apprendra à planifier une expérience, à choisir un modèle mathématique adéquat, à faire l'analyse des données obtenues d'un tel plan ainsi qu'à interpréter les résultats.

CONTENU

- Plans d'expérience particuliers : carré latin, carré gréco-latin, plan avec parcelles subdivisées
- Plans à blocs incomplets : plan équilibré, plan partiellement équilibré, plan en treillis, carré latin incomplet
- Problème des données manquantes : méthodes exacte et approximative d'analyse, algorithme pour données manquantes
- Analyse de la covariance : modèle, estimation, inférence
- Plans d'expérience à effets aléatoires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I, II, Statistique appliquée I
Préparation pour :

Titre : ALGORITHMIQUE I (127)						
Enseignant : Thomas LIEBLING, professeur EPFL/DMA Alain PRODON, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	5e,7e	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques....	5e,7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
* option complémentaire						

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec les description et analyse d'algorithmes de manipulation de structures géométriques et discrètes, rencontrés dans les applications de l'informatique.

CONTENU

1. Notions de base : algorithmes, structures de données, complexité, efficacité.
2. Géométrie numérique : quête géométrique, enveloppes convexes, pavages de Voronoi, intersections.
3. Calcul formel : manipulation de polynômes, FFT.
4. Récurrences et explorations de structures finies, diviser pour régner : arbres, cheminements, test de planarité.
5. Heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : ---

Préalable requis : ---

Préparation pour : ---

Titre : ALGORITHMIQUE II (127)						
Enseignant : Thomas LIEBLING, professeur EPFL/DMA Alain PRODON, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des Études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	6e,8e	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques.....	6e,8e	☐	☐	☒ *	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
* option complémentaire						

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec les description et analyse d'algorithmes de manipulation de structures géométriques et discrètes, rencontrés dans les applications de l'informatique.

CONTENU

1. Notions de base : algorithmes, structures de données, complexité, efficacité.
2. Géométrie numérique : quête géométrique, enveloppes convexes, pavages de Voronoi, intersections.
3. Calcul formel : manipulation de polynômes, FFT.
4. Récurrences et explorations de structures finies, diviser pour régner : arbres, cheminements, test de planarité.
5. Heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : ---

Préalable requis : ---

Préparation pour : ---

Titre : MACHINES SEQUENTIELLES I (131)						
Enseignant : Jacques ZAHND, professeur EPFL/DE						
Heures total : 45 30*		Par semaine : cours 2* Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informaticiens IB-IT	5e/7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
*Electriciens....	...7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable (espère-t-on) de formaliser le cahier des charges des systèmes logiques séquentiels au moyen de trois outils mathématiques : les graphes de transition, les équations de récurrence booléennes, et les graphes de récurrence booléens. Il saura choisir le mode de représentation approprié à un cahier des charges et saura l'employer pour faire une synthèse systématique du système.

CONTENU

- Préliminaires : Rappel de théorie des ensembles. Produits cartésiens. Correspondances. Séquences. Graphes.
- Machines : Modèle général. Machines combinatoires. Machines séquentielles. Machines de Moore et de Mealy.
- Spécification des machines binaires : Expressions booléennes. Equations de récurrence booléennes. Graphes de récurrence booléens. Graphes de récurrence réceptifs. Etude et formalisation de cahiers des charges de systèmes logiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées ou livre.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Systèmes logiques & Systèmes microprogrammés.

Préparation pour : Machines séquentielles II.

Titre : MACHINES SEQUENTIELLES II (131)						
Enseignant : Jacques ZAHND, professeur EPFL/DE						
Heures total : 30 20*		Par semaine : cours 2* Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informaticiens, IB-IT	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
Electriciens.....	..8e.	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

À la fin du cours, l'étudiant sera capable de réduire et décomposer les tables d'états des systèmes séquentiels, et d'appliquer à cet effet des méthodes systématiques. Il saura encore représenter le fonctionnement d'un système séquentiel au moyen d'expressions régulières, et appliquer diverses méthodes de synthèse utilisant ce formalisme.

CONTENU

Réduction des machines de Mealy : Notion de simulation et de réduction. Recouvrements compatibles. Machines quotients. Classes de compatibilité. Algorithmes de construction d'un recouvrement compatible minimal.

Décomposition et assignement des machines séquentielles. Décomposition série. Décomposition parallèle. Assignements. Propriétés des partitions. Recherche des partitions substitutives.

Expressions régulières : Langages. Opérations régulières. Langages réguliers. Diagrammes réguliers. Automates.

RHÈME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées ou livre.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS :

Équivalents requis : Systèmes logiques et Systèmes microprogrammés. Machines séquentielles. Préparation pour :

Titre : TRAITEMENT NUMERIQUE DES SIGNAUX ET IMAGES I (132)						
Enseignant : Murat KUNT, professeur EPFL/DE						
Heures total : 30	Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques					
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens....	.7e..	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	.7e..	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique II..	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

Transformations unitaires rapides : Synthèse de matrices à éléments redondants. Propriétés. Transformations particulières. Transformation de Fourier rapide. Algorithme spécialisé. Applications.

Filtres et filtrages numériques : Principes généraux. Filtres à réponse impulsionnelle de durée finie et infinie. Principales méthodes de synthèse. Systèmes et signaux numériques à phase minimum.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices en classe et sur ordinateur.

DOCUMENTATION : Vol. XX du Traité d'électricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Projets de semestre, projets de diplôme, thèses de doctorat.

Titre : TRAITEMENT NUMERIQUE DES SIGNAUX ET IMAGES II (132)

Enseignant : Murat KUNT, professeur EPFL/DE

Heures total : 20 Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	8e...	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	8e...	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique II.....	6e. ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de mettre en oeuvre les principales méthodes de traitement numérique d'images pour résoudre des problèmes pratiques.

CONTENU**Introduction.**

Signaux bidimensionnels : Signaux élémentaires. Transformation de Fourier bidimensionnelle. Propriétés. Discrétisation. Corrélation bidimensionnelle.

Signaux bidimensionnels : Définitions. Propriétés. Filtrage numérique. Transformation en z bidimensionnelle. Fonction de transfert.

Perception visuelle et propriétés de l'oeil : Mécanisme de la perception. Sensibilité spectrale. Perception des luminances. Phénomène de Mach.

Numérisation des signaux bidimensionnels : Echantillonnage. Recouvrement. Quantification de la luminance.

Principales applications : Réduction de redondance. Restauration. Rehaussement. Reconnaissance de formes. Description.

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

DOCUMENTATION : Vol. XX du Traité d'électricité, photocopiés, tiré-à-part.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Projets de semestre, projets de diplôme, thèses de doctorat.

Titre : AUTOMATISATION DE PROCESSUS I (133)						
Enseignant : Hansruedi BUHLER, professeur EPFL/DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	7e...	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IT)	7e...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de faire l'analyse et la synthèse à l'aide de la transformation en z et sous la forme moderne dans l'espace d'état de systèmes fonctionnant de manière discrète (réglage digital par microprocesseurs et calculateurs de processus) et de connaître les précautions particulières à prendre lors de l'étude de systèmes échantillonnés.

CONTENU

- Réglages échantillonnés : introduction, échantillonnage et quantification, modèles pour les organes de mesure et de commande.
- Analyse des systèmes échantillonnés par la transformation en z : transformation en z complète (règles de calcul, transformation en z inverse), fonction de transfert, réponses impulsionnelles, relations entre la réponse indicielle et les pôles de la fonction de transfert, analyse de la stabilité d'un système échantillonné.
- Analyse des systèmes échantillonnés dans l'espace d'état : équations d'état, matrice de transition d'état, solution de l'équation d'état, fonction de transfert, commandabilité et observabilité, formes canoniques et transformations linéaires, analyse de la stabilité, influence de grandeurs de perturbation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices.

DOCUMENTATION : Livre : Réglages échantillonnés, Vol. 1 et 2.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Electronique Industrielle I

Préalable requis : -----

Préparation pour : Automatisation de processus II

Titre : AUTOMATISATION DE PROCESSUS II (133)						
Enseignant : Hansruedi BUHLER, professeur EPFL/DE						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	8e....	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (II)	8e....	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de faire l'analyse et la synthèse à l'aide de la transformation en z et sous la forme moderne dans l'espace d'état de systèmes fonctionnant de manière discrète (réglage digital par microprocesseurs et calculateurs de processus) et de connaître les précautions particulières à prendre lors de l'étude de systèmes échantillonnés.

CONTENU

- Synthèse des réglages échantillonnés dans l'espace d'état : réglages d'état (structure optimale avec régulateur intégrateur), imposition des pôles, contre-réaction d'état partielle, grandeur de perturbation variable, réglage d'état de systèmes multi-variables, découplage, observateurs, réglage d'état avec observateur d'état et de perturbation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et exercices.

DOCUMENTATION : Livre : Réglages échantillonnés, Vol. 2.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Automatisation de processus I

Préparation pour : ---

Titre : RESEAUX ELECTRIQUES I (134)						
Enseignant : Alain GERMOND, professeur EPFL/DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique IT	5 ^e ou 7 ^e	☐	☐	☒	☐	☐
Electriciens	5 ^e	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiciens	7 ^e	☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Situer le problème du transport de l'énergie électrique dans son contexte technique et économique. Comprendre le fonctionnement du réseau et ses limites. Connaître le principe de l'appareillage des réseaux. Analyser le réseau en le décomposant en sous-systèmes.

CONTENU

- Caractéristiques de la demande. Puissance, énergie, variations journalières et saisonnières. Monotones de charge.
- Caractéristiques techniques des moyens de conversion du point de vue puissance et énergie. Coûts de production.
- Qualité du service. Disponibilité, continuité. Evaluation des conséquences d'une défaillance.
- Conception du système de transport et distribution. Transport à courant alternatif et à courant continu. Architecture des réseaux. Niveaux de tension. Interconnexion des réseaux.
- Fonctionnement d'un réseau interconnecté. Réglage primaire, secondaire et tertiaire. Régulateurs de réseaux.
- Appareillage des réseaux et postes de couplage. Disjoncteurs, sectionneurs. Transformateurs de mesure. Transformateurs régulateurs à gradin. Structure de postes de couplage. Parafoudres.
- Principe de la protection des réseaux. Types de protections. Principe de la protection de distance. Sélectivité. Mise à la terre des réseaux.
- Rôle des centres de conduite. Equipement : matériel et logiciel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex Cathedra avec exercices et exemples. Simulations sur ordinateur. Visite d'une ou plusieurs installations.

DOCUMENTATION : Traité d'électricité, vol. XII et notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electrotechnique I et II

Préparation pour : Réseaux électriques II. Technologie des réseaux

Titre : RESEAUX ELECTRIQUES II (134)						
Enseignant : Alain GERMOND, professeur EPFL/DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours ² Exercices ¹ Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique IT	6 ^e ou 8 ^e	☐	☐	☒	☒	☐
Electriciens.....	6 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiciens...	8 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquérir les méthodes spécifiques à la modélisation et à la simulation dynamique des réseaux électriques. Etre capable de concevoir et d'utiliser un programme de calcul utilisant ces méthodes.

CONTENU

- Rôle des méthodes de calcul pour la planification et l'exploitation des réseaux. Développement des moyens de calcul.
- Modèles. Calcul numérique des paramètres. Identification des paramètres à partir de mesures.
- Résolution de systèmes linéaires. Méthodes tenant compte de la structure creuse des matrices associées aux réseaux électriques. Elimination ordonnée optimale.
- Calcul de l'écoulement des puissances en régime permanent triphasé symétrique. Méthode de Gauss-Seidel. Méthode de Newton-Raphson. Découplage actif-réactif. Méthode linéarisée (DC flow). Autres méthodes.
- Evaluation des courts-circuits. Courts-circuits triphasés. Courts-circuits mono- et biphasés. Calcul des matrices d'impédances directe, inverse et homopolaire.
- Stabilité et comportement dynamique. Définition de la stabilité transitoire, à long terme et dynamique. Cas d'une machine reliée à un réseau infini. Critère d'égalité des aires. Rôle du régulateur de tension. Introduction au cas multimachines.
- Conception et utilisation de programmes de calcul. Spécification de programmes de calcul industriels. Organisation des entrées et sorties. Structure des programmes. Résolution de problèmes par les étudiants à l'aide de programmes existants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex Cathedra avec exemples.
Exercices sur ordinateurs personnels.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Réseaux électriques I.

Préparation pour : Exploitation des réseaux électriques.

Titre : MOTEURS ELECTRIQUES I (135)						
Enseignant : Marcel JUFER, professeur EPFL /DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informaticiens IT	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables d'analyser un dispositif électromécanique par le biais de la décomposition en circuits électrique et mécanique, de l'étude de la conversion électromécanique et du comportement dynamique. Ils seront également à même de choisir les dimensions (synthèse) d'un dispositif simple ainsi que de définir une solution adaptée à une application.

CONTENU

- Généralités : Loi de l'induction. Circuits électriques et magnétiques.
- Conversion d'énergie électromécanique : Energie et co-énergie magnétique. Tenseur de Maxwell.
- Les aimants permanents : Modèles macroscopiques. Bilan énergétique. Critères de choix.
- Les lois de la similitude : Principe des lois de réduction. Application aux transducteurs. Limite des principaux systèmes.
- Comportement dynamique : Equations dynamiques. Tension induite de transformation, de mouvement et de saturation.
- Systèmes réluctants : Comportement statique. Comportement dynamique. Exemples.
- Systèmes électrodynamiques : Comportement dynamique. Domaines d'application. Exemples.
- Systèmes électromagnétiques : Comportement dynamique. Modèles spécifiques. Domaines d'application. Exemples.
- Systèmes réluctants polarisés : Domaines d'application. Exemples.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec démonstrations expérimentales et exercices.

DOCUMENTATION : Traité, Vol. IX Transducteurs électromécaniques.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electrotechnique, Analyse, Physique.

Préparation pour :

Titre : MOTEURS ELECTRIQUES II (135)

Enseignant : Marcel JUFER, professeur EPFL/DE

Cours total : 40

Par semaine : cours 2 Exercices

Pratiques 2

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre				Branches	
		Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Microtechniciens	6e	☒	☐	☐	☒	☒
Informaticiens IT	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☒
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront à même de déterminer et modéliser les caractéristiques externes des principaux moteurs électriques de faible et moyenne puissance.

CONTENU**Les moteurs pas à pas**

Principe. Caractéristiques constructives principales. Emplois types. Dynamique. Marche en circuit ouvert ou fermé. Sources. Commandes. Moteurs monophasés.

Les moteurs synchrones

Principe. Variantes à aimant permanent. Alimentation. Fréquence variable.

Les moteurs à courant continu

Principe. Caractéristiques constructives principales. Emplois types. Variantes à aimants permanents. Equations principales. Modes d'excitation. Démarrage. Application. Schéma bloc.

Les moteurs à courant continu sans collecteur

Principe. Caractéristiques constructives. Variante synchrone auto-commutée. Alimentation. Equations principales. Commutations. Applications.

Les moteurs asynchrones

Principe. Caractéristiques constructives principales. Le stator; génération d'un champ tournant. Le moteur à cage. Schéma équivalent. Caractéristiques de couple et de courant. Démarrage. Freinage.

Le moteur à rotor bobiné. Principe. Caractéristiques de démarrage.

Laboratoire : Moteurs pas à pas, à courant continu et asynchrone.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec démonstrations expérimentales.

DOCUMENTATION : Traité, Vol. IX Transducteurs électromécaniques + photocopies.

LIEN AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electromécanique I

Préparation pour : Entraînements électriques

Titre : CONCEPTION DES PROCESSEURS I (138)						
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, chargé de cours EPFL/DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques 1	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informaticiens..IB, IT 5e...		☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable:

- d'effectuer la construction matérielle et logique d'un ordinateur classique;
- d'utiliser, pour cette construction, des outils matériels et logiciels;
- d'analyser les diverses catégories d'architectures non conventionnelles;
- de maîtriser les différentes interactions entre le matériel et le logiciel d'un ordinateur.

CONTENU

1. INTRODUCTION PRATIQUE. Réalisation d'un processeur exécutant directement un répertoire d'instructions avec des structures de contrôle de haut niveau (langage "MICROPASCAL").
2. INTRODUCTION THEORIQUE. Concepts de base: définition, décomposition d'un processeur, types de processeur, langages de description.
3. UNITE DE CONTROLE. Microprogrammation, outils d'aide (micro-assembleur, etc...).
4. UNITE DE TRAITEMENT. Répertoires d'instructions, arithmétique.
5. STRUCTURES DE DONNEES ET STRUCTURES DE MEMOIRE. Modes d'adressage, passage des paramètres processeur à registres, processeur à pile, processeur à tas, mémoire virtuelle, mémoire cache.
6. ENTREES/SORTIES. Gestion, interruption, accès direct en mémoire.
7. RAPPORTS AVEC LE SYSTEME D'EXPLOITATION. Gestion des processus parallèles, protection de mémoire.
8. ARCHITECTURES PARALLELES. Processeur vectoriel, processeur à flux de données.
9. PROCESSEURS A EXECUTION DIRECTE DES LANGAGES DE HAUT NIVEAU.
10. ETUDES DE CAS.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : "Systèmes logiques" et "Systèmes microprogrammés"; "Programmation 1 et 2"

Préparation pour :

(Edition 1985-1986)

Titre : CONCEPTION DES PROCESSEURS II (138)			
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, chargé de cours EPFL/DE Jacques MENU, chargé de cours EPFL/DMA			
Heures total : 30	Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 1		
Destinataires et contrôle des études :			Branches
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult. Option Théoriques Pratiques
Informaticiens, IB, IT, 6e..		☒	☐ ☐ ☐ ☐ ☒
.....		☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
.....		☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
.....		☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐

OBJECTIFS

- À l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable :
- d'effectuer la construction matérielle et logicielle d'un ordinateur classique;
 - d'utiliser, pour cette construction, des outils matériels et logiciels;
 - d'analyser les diverses catégories d'architectures non conventionnelles;
 - de maîtriser les différentes interactions entre le matériel et le logiciel d'un ordinateur

CONTENU

1. INTRODUCTION PRATIQUE. Réalisation d'un processeur exécutant directement un répertoire d'instructions avec des structures de contrôle de haut niveau (langage "MICROPASCAL").
2. INTRODUCTION THEORIQUE. Concepts de base: définition, décomposition d'un processeur, types de processeur, langages de description.
3. UNITE DE CONTROLE. Microprogrammation, outils d'aide (micro-assembleur, etc...).
4. UNITE DE TRAITEMENT. Répertoires d'instructions, arithmétique.
5. STRUCTURES DE DONNEES ET STRUCTURES DE MEMOIRE. Modes d'adressage, passage des paramètres processeur à registres, processeur à pile, processeur à tas, mémoire virtuelle, mémoire cache.
6. ENTREES/SORTIES. Gestion, interruption, accès direct en mémoire.
7. RAPPORTS AVEC LE SYSTEME D'EXPLOITATION. Gestion des processus parallèles, protection de mémoire.
8. ARCHITECTURES PARALLELES. Processeur vectoriel, processeur à flux de données.
9. PROCESSEURS A EXECUTION DIRECTE DES LANGAGES DE HAUT NIVEAU.
0. ETUDES DE CAS.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : "Systèmes logiques" et "Systèmes microprogrammés"; "Programmation 1 et 2"

Préparation pour :

(Edition 1985-1986)

Titre : C.A.O. (Outils de conception pour circuits intégrés) (139)

Enseignant : Charles-Henri CARLIN, Chargé de cours EPFL/DE

Heures total : 30

Par semaine : cours 2 Exercices

Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Electricité.....	7e..	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique...	7e..	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.II..	5e/7e..	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables d'analyser les performances et les limitations des algorithmes utilisés dans le domaine de la C.A.O. pour circuits intégrés.

Ils connaîtront les étapes principales du processus de conception et les programmes s'y rapportant.

CONTENU

- I. INTRODUCTION:
 - historique de la C.A.O.; domaine d'application; matériel et logiciel; représentation des données.
- II. LA CONCEPTION DE CIRCUITS INTEGRES A TRES GRANDE ECHELLE: PROBLEMES ET SOLUTIONS:
 - les principes de conception de circuits à moyenne échelle et leur extrapolation aux circuits à très grande échelle;
 - les bases de la compilation de silicium;
 - la simulation et son évolution;
 - le problème du test des circuits intégrés.
- III. SYNTHESE TOPOLOGIQUE ET GEOMETRIQUE DES CIRCUITS:
 - les algorithmes de placement et de connexion;
 - la synthèse manuelle et automatique du layout;
 - les méthodes de compaction et de contrôle du layout.

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

DOCUMENTATION : notes polycopiées; guides d'utilisation de programmes.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : C.A.O. (Outils de conception pour circuits intégrés) (139)

Enseignant : Charles-Henri CARLIN, Chargé de cours EPFL/DE

Heures total : 20

Par semaine : cours 2

Exercices

Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Electricité.....	..8e.	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique.....	..8e.	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique IT.....	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables d'analyser les performances et les limitations des algorithmes utilisés dans le domaine de la C.A.O. pour circuits intégrés. Ils connaîtront les étapes principales du processus de conception et les programmes s'y rapportant.

CONTENU

- IV SIMULATION ELECTRIQUE ET LOGIQUE:**
 les principes de l'analyse classique: mise en équations, intégration numérique, résolution de systèmes d'équations non linéaires, résolution de systèmes d'équations linéaires; les programmes SPICE et DIANA; les méthodes d'analyse pour grands circuits: décomposition au niveau linéaire et non linéaire; relaxation des équations différentielles; le programme MOSART; les principes de l'analyse logique et en mode mixte.
- V LE TEST DES CIRCUITS INTEGRES:**
 modèles de fautes; algorithmes et programmes de génération automatique des séquences de test.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées. Guides d'utilisation de programmes

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : COMMUTATION ET TELEMATIQUE : Commutation, télétrafic (140)						
Enseignant : Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	..7e.	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IT)	..7e.	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Analyser les fonctions de commutation nécessaires pour la réalisation de cas généraux ou de services particuliers
- Dimensionner des groupes d'organes quantitativement à partir de la théorie du télétrafic
- Evaluer différents types de systèmes de commutation, en particulier la commutation numérique et la commande par ordinateur.

CONTENUCOMMUTATION

- Chap. 1 : INTRODUCTION : Transmission et commutation - Développement de la téléphonie. Définition.
- Chap. 2 : FONCTIONS DE COMMUTATION : Opérations-types. Blocs fonctionnels d'un central automatique et possibilités de réalisation.
- Chap. 3 : FONCTION DE CONNEXION : Point de connexion, coupleurs, sélecteurs, matrices. Maintien. Groupage. Influence sur la commande. Commutation temporelle (PAM).
- Chap. 4 : FONCTION DE COMMANDE : Structure et organisation. Mémoires. Commande par ordinateur. Centralisation et fiabilité. Programmation. Accès.
- Chap. 5 : RESEAU TELEPHONIQUE : Types et hiérarchie de centraux. Numérotage. Réseau suisse. Réseau international.
- Chap. 6 : FONCTION DE RELATION : Poste d'abonné. Signalisation terminale. Signalisation entre centraux, principes, procédés. Taxation.
- Chap. 7 : COMMUTATION NUMERIQUE (PCM) : Principe. Etages temporels et spatiaux. Réseau numérique intégré. Synchronisation.

TELETRAFIC

Nature du télétrafic, calculs par les chaînes de Markov, coupleurs parfaits à pertes et à attentes. Coupleurs imparfaits. Simulation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exemples et exercices intégrés.
Visite de centraux téléphoniques en service.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Télécommunications I. Probabilités et statistiques
Préparation pour : (recommandés mais non indispensables).

Titre : COMMUTATION ET TELEMATIQUE : Télématique (140)						
Enseignant : Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IT)	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS - Evaluer, comparer et choisir des types de transmission ou de commutation d'information numériques.

- CONTENU**
- Chap. 1 : INTRODUCTION : Téléinformatique. Définitions, but, évolution des besoins, transmission, commutation et réseaux de données.
- Chap. 2 : DONNEES EN BANDE DE BASE : Choix d'un mode (forme du signal, densité spectrale de puissance). Interférences entre moments. Réponse temporelle de lignes. Effet de perturbations. Transmission à réponse partielle. Codes simples pour la détection et la correction d'erreurs.
- Chap. 3 : TRANSMISSION DANS UN CANAL ANALOGIQUE : La voie téléphonique comme canal de données. Procédés de modulation. Probabilité d'erreur. Modems.
- Chap. 4 : TRANSMISSION DANS UN CANAL NUMERIQUE : Transmission de données et PCM. Format, problèmes de synchronisation.
- Chap. 5 : COMMUTATION ET RESEAUX DE DONNEES : Trafic des données. Multiplexage et concentration de trafic. Commutation de circuits, de messages, de paquets. Structure de réseaux. Réseaux privés et publics. Réseau numérique avec intégration des services (RNIS).
- Chap. 6 : SERVICES : Télec, télétext, facsimilé, vidéotex. Possibilités et limites.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices intégrés.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Télécommunications I et II (recommandés mais non indispensables).
Préparation pour :

Titre : MICROPROCESSEURS I (141)						
Enseignant : Jean-Daniel NICOUD, professeur EPFL/DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique IB-IT	7e	☐	☐	☒	☐	☒
Electricité	7e	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique	7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant devra avoir compris les contraintes générales des systèmes microprocesseurs et les caractéristiques principales des microprocesseurs et interfaces programmables disponibles.

CONTENU

1. Familles de processeurs 8/16 bits 3085-8086-80186, 6800-6802-6809, Z80-Z800
2. Interfaces programmables : Principes d'adressage, circuits 6821, 8255, 8156, 8251, 8255
3. Ordinateurs monolithiques : Familles 8048-8051 et 6801-6805
4. Circuits spécialisés pour l'interruption, le DMA et l'arbitration
5. Microprocesseurs 16/32 bits : M68000-68008
6. Principes des bus parallèles et série. Analyse de quelques bus normalisés.

Les travaux pratiques porteront sur les sujets suivants :

- Mise en oeuvre d'un processeur 8085 et analyse de ses mécanismes d'interruption
- Test des interfaces programmables 8255 et 8254
- Programmation de routines graphiques sur 68000
- Programmation temps réel sur 8085
- Programmation d'entrées-sorties en Modula

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées et tirés à part

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Microinformatique, Interfaces.

Préparation pour :

Titre : MICROPROCESSEURS II (141)

Enseignant : Jean-Daniel NICLOUD, professeur EPFL/DE

Heures total : 30 **Par semaine :** cours 1 Exercices Pratiques 2

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Informatique IB-IT	8e	☐	☐	☒	☐	☒
Electricité	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant devra se sentir à l'aise en face de nouveaux circuits intégrés complexes (processeurs, interfaces programmables, circuits annexes) dont les spécifications sont le plus souvent en anglais.

CONTENU

Microprocesseurs 32 bits et coprocesseurs associés : NS32032, 68020, I80286, MicroVaxII.
 Architectures multiprocesseurs. Exemple du "Transputer".
 Architectures d'écrans graphiques noir et blanc et couleur, coprocesseurs graphiques.
 Interfaces pour imprimante laser.
 Interface et contrôleur pour disque souple, disque dur, disque optique et "streamers".
 Technologies de réseaux locaux. Synthèse et reconnaissance de la parole.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : RESEAUX LOCAUX INFORMATIQUES I (143)						
Enseignant : Claude PETITPIERRE, chargé de cours EPFL/DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	5e/7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Connaître les différents types de réseaux locaux d'ordinateurs, leur utilité et leurs caractéristiques. Etre capable d'évaluer leurs performances et de maîtriser le logiciel qu'ils nécessitent.

CONTENU

- Introduction

Cadre de l'emploi des réseaux locaux d'ordinateurs, présentation des différents concepts et topologies (bus, anneau, arbre, réseau, couplage étroit ou lâche).

- Réseaux standardisés

Etude des normes IEEE sur les réseaux locaux :
réseaux à arbitration par compétition
réseaux à jetons.

- Autres types de réseaux

Présentation de concepts non standards mais d'intérêt commercial ou historique (Alpha, SILK, Arcnet...).

- Moyen de transmission

Paires torsadées, câble coaxial, fibre optique, transmission à larges bandes sur câble TV, transmission infrarouge.

- Etudes de modèles analytiques

Présentation de quelques modèles analytiques permettant de comparer les performances des différents types de réseaux.

- Logiciels des réseaux locaux

Etude des différents aspects du logiciel nécessaire au fonctionnement des réseaux locaux d'ordinateurs :

couches de supports physique et d'acheminement des données
couches nécessaires à la gestion, la sécurité et la maintenance des réseaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : note polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : formation générale d'informatique

Préparation pour :

Titre : RESEAUX LOCAUX INFORMATIQUES II (143)						
Enseignant : Claude PETITPIERRE, chargé de cours EPFL/DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS Connaître les différents types de réseaux locaux d'ordinateurs, leur utilité et leurs caractéristiques. Etre capable d'évaluer leurs performances et de maîtriser le logiciel qu'ils nécessitent.

CONTENU

- Introduction
Cadre de l'emploi des réseaux locaux d'ordinateurs, présentation des différents concepts et topologies (bus, anneau, arbre, réseau, couplage étroit ou lâche).
- Réseaux standardisés
Etude des normes IEEE sur les réseaux locaux :
réseaux à arbitrage par compétition
réseaux à jetons.
- Autres types de réseaux
Présentation de concepts non standards mais d'intérêt commercial ou historique (Alpha, SILK, Arcnet...).
- Moyen de transmission
Paires torsadées, câble coaxial, fibre optique, transmission à larges bandes sur câble TV, transmission infrarouge.
- Etudes de modèles analytiques
Présentation de quelques modèles analytiques permettant de comparer les performances des différents types de réseaux.
- Logiciels des réseaux locaux
Etude des différents aspects du logiciel nécessaire au fonctionnement des réseaux locaux d'ordinateurs :
couches de supports physique et d'acheminement des données
couches nécessaires à la gestion, la sécurité et la maintenance des réseaux.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : note polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : formation générale d'informatique
Préparation pour :