ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE

DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1990-1991

SECTION D'INFORMATIQUE DE L'ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE

LIVRET DES COURS ANNEE ACADEMIQUE 1990/91

Table des matières

	Page
Table des matières des résumés des cours (par ordre alphabétique des enseignants)	iii
Table des matières des résumés des cours (par ordre alphabétique des cours)	
- 1er cycle - 2e cycle - de service	vi vii viii
Section d'informatique: introduction	ix
Objectifs de la formation d'ingénieur-informaticien	x
Plan d'études	хi
Tableau des cours pour l'année académique 1990/91	
- 1ère et 2e années - 3e et 4e années	xviii xix
Règlement d'application du contrôle des études pour l'année académique 1990/91	xx
Conditions de passage d'une section à la Section d'Informatique	xxi
Ordonnance du contrôle des études à l'EPFL	xxiii
Descriptifs des enseignements de la Section d'Informatique	
ler cycle2e cyclede service	1 39 120

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

Classification par ordre alphabétique des enseignants

Enseignant(s)	Titre du cours	Section(s)	Semestre	C+E+P	Page
ARBENZ K.	Analyse III		3	3+2+0	21
ARBENZ K.	Analyse IV		4	2+2+0	22
BACHMANN 0.	Mathématiques (répétition)		1	2+0+0	38
BENOIT+GREMAUD et al.	Physique TP			0+0+2	32
BEUCHAT R.	Introduct, aux microprocesseurs	· PH		2+0+2	120
BONVIN D.	Simulation I		5 ou 7	2+0+0	71
BONVIN D.	Simulation II			2+0+0	72
CAIROLI R.	Algèbre linéaire I			2+1+0	6
CAIROLI R.	Algèbre linéaire II		_	2+1+0	7
CORAY G.	Programmation I			2+2+2	8
CORAY G.	Programmation II		-	2+2+2	· 9
CORAY G.	Reconnaissance des formes I		_	en 1990/91	101
CORAY G.	Reconnaissance des formes II			en 1990/91	102
CORAY G.	Théorie des langages de program. I	•		2+1+0	- 61
CORAY G.	Théorie des langages de program. I	r · .		2+1+0	62
DE WERRA D.	Bases de l'algorithmique I			2+1+0	35
DE WERRA D.	Bases de l'algorithmique II			2+1+0	36
DE WERRA D.	Graphes et réseaux I			en 1990/91	
DE WERRA D.	Graphes et réseaux II		•	en 1990/91	58
DE WERRA D.	Recherche opérationnelle I		,	2+2+0	27
				2+2+0 2+2+0	25
DESCLOUX J.	Analyse numérique I		-	2+2+0 2+2+0	26
DESCLOUX J.	Analyse numérique II		-	2+2+0 1+0+4	49
EBEL N. + JEAN C.	Traitement de projets I		-	en 1990/91	99
EBEL N.	Util. de base et envir.de program. I		•	-	
EBEL N.	Util. de base et envir.de program. I	1		en 1990/91	100
FALTINGS B.	Intelligence artificielle I			2+0+1	. 90
FALTINGS B.	Intelligence artificielle II	OUL OR COLLO		2+0+1	
FALTINGS B.	Programmation I	CH,GR,GC,MX		1+0+2	121
FALTINGS B.	Programmation II	GR .		1+0+2	122
FONTOLLIET PG.	Télécommunications I	Property of the second		2+1+0	69
FONTOLLIET PG.	Télécommunications II			2+1+0	70
FONTOLLIET PG.	Télématique			2+0+0	108
FONTOLLIET PG.	Télétrafic	• •		2+0+0	107
GALLAND B:	Informatique et société			2+0+0	. 17
GALLAND B.	Informatique et société	• *		2+0+0	18
GERMOND A.	Electrotechnique I			2+2+2	13
GERMOND A.	Energie I	;		2+1+0	97'
GERMOND A.	Energie II			2+1+0	. 98
HERSCH R.D. + SCHORER A.	Informatique industrielle	ME	-	1+0+2	123
HERSCH R.D.	Périphériques I			2+0+1	• • 91
HERSCH R.D.	Périphériques II	5.5		2+0+1	92
KOCHER M.	Trait numérique des signaux et ima		5ou7 😘	2+0+0	95
KOCHER M.	Trait. numérique des signaux et ima	ges II		2+0+0	96
LIEBLING Th.	Modèles de décision I		5 ou 7	2+0+1	59
LIEBLING Th.	Modèles de décision II		6 ou 8	2+0+1	60
LIEBLING Th.	Recherche opérationnelle II			2+2+0	28
LONGCHAMP R.	Réglage automatique I		5	2+1+0	65
LONGCHAMP R.	Réglage automatique II		6 2	2+1+0	66
LONGCHAMP R.	Réglage automatique III		7	2+0+0	67
	=				

.

LONGCHAMP R.	Réglage automatique IV		8	. 2+0+0	68
MANGE D.	Systèmes logiques	EL	1	1+0+2	124
MANGE D.	Systèmes microprogrammés		4	2+0+2	34
MANGE D.		EL	2	1+0+2	125
	Systèmes microprogrammés				
MANGE D. + HERSCH R.D.		ME	1	2+0+3	126
MENU J.	Langages de programmation I		7	2+1+0	43
MENU J.	Langages de programmation II		8	2+1+0	44
MLYNEK D.	CAO (outils de conception pour C.I.) I		5 ou 7	2+0+1	105
MLYNEK D.			60u8	2+0+1	106
	CAO (outils de conception pour C.L.) II	E7			
MOINAT JP.	Programmation III	EL	3	2+0+0	127
MOINAT JP.	Programmation IV	EL	4	1+0+0	128
MORGENTHALER S.	Probabilité et statistique I		3	2+2+0	23
MORGENTHALER S.	Probabilité et statistique II		4	2+2+0	24
MORGENTHALER S.	Statistique mathématique I			é en 1990/91	115
		•			
MORGENTHALER S.	Statistique mathématique II			é en 1990/91	116
NICOUD JD.	Microinformatique I	MI	5	2+0+2	129
NICOUD JD.	Microinformatique II	MI	6	2+0+2	130
NICOUD JD.	Microprocesseurs I		7	2+1+0	109
NICOUD JD.	Microprocesseurs II		8	2+1+0	110
NUESCH P.			ĭ	2+1+0	5
	Géométrie				45
NUSSBAUMER H.	Informatique industrielle I	•	5	2+0+1	
NUSSBAUMER H.	Informatique industrielle II		6	2+0+1	46
NUSSBAUMER+DECOTIGNIE	Informatique industrielle III		7	2+0+1	47
NUSSBAUMER+DECOTIGNIE			8	2+0+1	48
NUSSBAUMER+PARIS et al.	Traitement de projets II		6	1+0+4	50
			5	2+0+0	51
PERRINJAQUET+JOYE et al.					
PERRINJAQUET+JOYE et al.			7	2+0+0	52
PERRINJAQUET+JOYE et al.	Projet HTE		5 ou 7	0+0+2	53
PERRINJAQUET+JOYE et al.	Projet HTE		6ou8	0+0+4	- 54
PETITPIERRE C.	Programmation I	ME,PH	1	2+0+2	131
PETITPIERRE C.		-	2	2+0+2	132
	Programmation II	ME			
PETITPIERRE C.	Téléinformatique I		5 ou 7	2+1+0	111
PETITPIERRE C.	Téléinformatique II		60u8	2+1+0	112
PETITPIERRE C.	Téléinformatique III		7	2+1+0	113
PETITPIERRE C.	Téléinformatique IV		8	2+1+0	114
PRODON A.	Algorithmique I		5 ou 7	2+1+0	87
		•	6 ou 8	2+1+0	88
PRODON A.	Algorithmique II				
RAHALI F.	Electronique I		2	2+1+2	14
RAHALI F.	Electronique II		3	2+1+2	15,
RAHALI F.	Electronique III		4	0+0+2	16
RAPIN Ch.	Atelier de compilation I		5 ou 7	1+0+2	75
RAPIN Ch.	Atelier de compilation II		6 ou 8	1+0+2	76
RAPIN Ch.	Construction de compilateurs I			ié en 1990/91	63
RAPIN Ch.	Construction de compilateurs II			ié en 1990/91	64
RAPIN Ch.	Programmation III		3	2+2+0	29
RAPIN Ch.	Programmation IV		4	2+2+4	30
RAPPAZ J	Analyse numérique des équations I		5 ou 7	2+1+0	73
			5	2+0+1	103
SANCHEZ E.	Conception des processeurs I	•			
SANCHEZ E.	Conception des processeurs II		6	2+0+1	104
SANCHEZ E.	Systèmes logiques		3	2+0+2	33
SCHIPER A.	Systèmes d'exploitation I		5	2+1+0	39
SCHIPER A.	Systèmes d'exploitation II	,	6	2+1+0	40
SCHNEEBERGER JP.			2	4+2+0	12
	Physique générale I				
SCHNEEBERGER JP.	Physique générale II		3	3+2+0	31
SEMET F. + TAILLARD E.	Optimisation I		5 ou 7	2+1+0	83
SEMET F. + TAILLARD E.	Optimisation II		6ou8	2+1+0	84
	•				
•					
					•
		•			
				•	
	,				

SOLOT P. + WIDMER M.	Ordon, et conduite des syst. inform. I		5 ou 7	2+1+0	81
SOLOT P. + WIDMER M.	Ordon. et conduite des syst. inform. II		6 ou 8	2+1+0	· 82
SPACCAPIETRA S.	Bases de données I		5 ou 7	2+1+0	41
SPACCAPIETRA S.	Bases de données II		6 ou 8	2+1+0	42
SPACCAPIETRA S.	Bases de données	GR	5	2+0+1	133
STAUFFER A.	Systèmes logiques	MI	3	1+0+2	134
STAUFFER A.	Systèmes numériques	MI	8	2+0+2	135
THALMANN D.	Eléments de program. avancés	ME,MI	3/7	1+0+2	136
THALMANN D. ·	Infographie I		5 (2+0+1	· 77
THALMANN D.	Infographie II		6	2+0+1	78
THALMANN D.	Programmation I	EL,MI	1	1+0+2	. 137
THALMANN D.	Programmation II	EL,MI	2	1+0+2	138
TOUZANI R.	Analyse numérique des équations II	• •	6 ou 8	2+1+0	74
TROYON F.	Mécanique générale I		1	3+2+0	10
TROYON F.	Mécanique générale II		2	2+2+0 ·	11.
ZAHND J.	Logique élémentaire I		1	2+1+0	19
ZAHND J.	Logique élémentaire II	•	2	2+1+0	20
ZAHND J.	Machines séquentielles I		5 <i>ou7</i>	2+1+0	93
ZAHND J.	Machines séquentielles II		6 ou 8	2+1+0	94
ZAHND J.	Systèmes formels I		pas donn	é en 1990/91	85
ZAHND J.	Systèmes formels II		pas donn	é en 1990/91	86
ZWAHLEN B.	Analyse I		1	4+4+0	1
ZWAHLEN B.	Analyse II		2	4+4+0	2
ZWAHLEN B.	Analysis I		1	4+4+0	2
ZWAHLEN B.	Analysis II		2	4+4+0	4
	Combinatorique I		pas donn	é en 1990/91	79
	Combinatorique II			é en 1990/91	80
	Systèmes d'informations I		5 ou 7	2+1+0	55
•	Systèmes d'informations II		6 ou 8	2+1+0 ·.	56
1	Instruments de travail		1+2+3+4	2+0+0	37
•	Instruments de travail		5+6+7+8	2+0+0	119
•	Labo et projets I,II		7	0+0+16	117
•	Labo et projet III		8	0+0+16	118
	• •				

Classification par ordre alphabétique des cours et par cycle

PREMIER CYCLE

Titre du cours	Enseignant(s)	Semestre C+E+P	Page
Algèbre linéaire I	CAIROLI R.	1 2+1+0	6
Algèbre linéaire II	CAIROLI R.	2 2+1+0	7
Analyse I	ZWAHLEN B.	1 4+4+0	1
Analyse II	ZWAHLEN B.	2 4+4+0	- 2
Analysis I	ZWAHLEN B.	1 4+4+0	. 3.
Analysis II	ZWAHLEN B.	2 4+4+0	4
Analyse III	ARBENZ K.	3 3+2+0	21
Analyse IV	ARBENZ K.	4 2+2+0	22
Analyse numérique I	DESCLOUX J.	3 2+2+0	. 25
Analyse numérique II	DESCLOUX J.	4 2+2+0	. 26
Bases de l'algorithmique I	DE WERRA D.	3 2+1+0	35
Bases de l'algorithmique II	DE WERRA D.	4 2+1+0	36
Electronique I	RAHALI F.	2 2+1+2	14
Electronique II	RAHALI F.	3 2+1+2	15
Electronique III	RAHALI F.	4 0+0+2	16
Electrotechnique I	GERMOND A.	1 2+2+2	13
Géométrie	NUESCH P.	1 2+1+0	5
Informatique et société	GALLAND B.	1 2+0+0	17
Informatique et société	GALLAND B.	2 2+0+0	18
Instruments de travail		1+2+3+4 2+0+0	37
Logique élémentaire I	ZAHND J.	1 2+1+0	19
Logique élémentaire II.	ZAHND J.	2 2+1+0	20
Mathématiques (répétition)	BACHMANN O.	1 2+0+0	38
Mécanique générale I	TROYON F.	1 3+2+0	10
Mécanique générale II	TROYON F.	2 2+2+0	11
Physique générale I	SCHNEEBERGER JP.	2 4+2+0	12
Physique générale II	SCHNEEBERGER JP.	3 3+2+0	31
Physique TP	BENOIT+GERMAUD+RIESEN+SCHALLER	4 0+0+2	32
Probabilité et statistique I	MORGENTHALER S.	3 2+2+0	23
Probabilité et statistique II	MORGENTHALER S.	4 2+2+0	24
Programmation I	CORAY G.	1 2+2+2	8
Programmation II	CORAY G.	2 2+2+2	9
Programmation III	RAPIN Ch.	3 2+2+0	29
Programmation IV	RAPIN Ch.	4 2+2+4	30
Recherche opérationnelle I	DE WERRA D.	3 2+2+0	27
Recherche opérationnelle II	LIEBLING Th.	4 2+2+0	28
Systèmes logiques	SANCHEZ E.	3 2+0+2	33
Systèmes microprogrammés	MANGE D.	4 2+0+2	34

DEUXIEME CYCLE

Titre du cours	Enseignant(s)	Semestre C+E+P	Page
Algorithmique I	PRODON A.	5ou7 2+1+0	87
Algorithmique II	PRODON A.	6 ou 8 2+1+0	88
Analyse numérique des équations I	RAPPAZ J.	5ou7 2+1+0	73
Analyse numérique des équations II	TOUZANI R.	6 ou 8 2+1+0	74
Atelier de compilation I	RAPIN Ch.	5ou7 1+0+2	7 5
Atelier de compilation II	RAPIN Ch.	6 ou 8 1+0+2	76
Bases de données I	SPACCAPIETRA S.	5ou7 2+1+0	41
Bases de données II	SPACCAPIETRA S.	6 ou 8 2+1+0	42
CAO (outils de conception pour C.I.) I	MLYNEK D.	5ou7 2+0+1	105
CAO (outils de conception pour C.I.) II	MLYNEK D.	6 ou 8 2+0+1	106
Combinatorique I	•	pas donné en 1990/91	79
Combinatorique II		pas donné en 1990/91	80
Conception des processeurs I	SANCHEZ E.	5 2+0+1	103
Conception des processeurs II	SANCHEZ E.	6 2+0+1	104
Construction de compilateurs I	RAPIN Ch.	pas donné en 1990/91	63
Construction de compilateurs II	RAPIN Ch.	pas donné en 1990/91	64
Cours HTE I	PERRINJAQUET+JOYE et al.	5 2+0+0	51
Cours HTE II	PERRINJAQUET+JOYE et al.	7 2+0+0	52
Energie I	GERMOND A.	5 ou 7 2+1+0	97
Energie II	GERMOND A.	6 ou 8 2+1+0	98
Graphes et réseaux I	DE WERRA D.	pas donné en 1990/91	57
Graphes et réseaux II	DE WERRA D.	pas donné en 1990/91	58
Infographie I	THALMANN D.	5 2+0+1	77
Infographie II	THALMANN D.	6 2+0+1	78
Informatique industrielle I	NUSSBAUMER H.	5 2+0+1	45
Informatique industrielle II	NUSSBAUMER H.	6 2+0+1	46
Informatique industrielle III	NUSSBAUMER+DECOTIGNIE	7 2+0+1	47
Informatique industrielle IV	NUSSBAUMER+DECOTIGNIE	8 2+0+1	* 48
Instruments de travail		5+6+7+8 2+0+0	119
Intelligence artificielle I	FALTINGS B.	5 ou 7 2+0+1	89
Intelligence artificielle II	FALTINGS B.	6 ou 8 2+0+1	90
Labo et projets I,II		7 0+0+16	117
Labo et projet III		8 0+0+16	118
Langages de programmation I	MENU J.	7 2+1+0	43
Langages de programmation II	MENU J.	8 2+1+0	. 44
Machines séquentielles I	ZAHND J.	5 ou 7 2+1+0	93
Machines sequentielles II	ZAHND J.	6 ou 8 2+1+0	94
	NICOUD JD.	7 2+1+0	109
Microprocesseurs I Microprocesseurs II	NICOUD ID.	8 2+1+0	110
Modèles de décision I	LIEBLING Th.	5 2+1+0 5 ou 7 2+0+1	59
	LIEBLING Th.	6 ou 8 2+0+1	60
Modèles de décision II	SEMET F. + TAILLARD E.	5ou7 2+1+0	83
Optimisation I	SEMET F. + TAILLARD E.	6ou8 2+1+0	84
Optimisation II	SOLOT P. + WIDMER M.	5ou7 2+1+0	81
Ordon, et conduite des syst. inform. I	SOLOT P. + WIDMER M.	6ou8 2+1+0	82
Ordon. et conduite des syst. inform. II	HERSCH R.D.		91
Périphériques I	HERSCH R.D.		92
Périphériques II Projet HTE	PERRINJAQUET+JOYE et al.	60u8 2+0+1 50u7 0+0+2	53
			53 54
Projet HTE	PERRINJAQUET+JOYE et al.	6 ou 8 0+0+4	
Reconnaissance des formes I	CORAY G.	pas donné en 1990/91	101
Reconnaissance des formes II	CORAY G.	pas donné en 1990/91	102
Réglage automatique I	LONGCHAMP R.	5 2+1+0	65
Réglage automatique II	LONGCHAMP R	6 2+1+0	66
Réglage automatique III	LONGCHAMP R.	7 2+0+0	67
Réglage automatique IV	LONGCHAMP R.	8 2+0+0	68
Simulation I	BONVIN D.	5 ou 7 2+0+0	71

Simulation II	BONVIN D.	6 ou 8	2+0+0	. 72
Statistique mathématique I	MORGENTHALER S.	pas donne	é en 1990/91	115
Statistique mathématique II	MORGENTHALER S.	pas donne	é en 1990/91	116
Systèmes d'exploitation I	SCHIPER A.	5	2+1+0	39
Systèmes d'exploitation II	SCHIPER A.	6	2+1+0	40
Systèmes d'informations I		5 ou 7	2+1+0	55
Systèmes d'informations II		6 ou 8	2+1+0	56
Systèmes formels I	ZAHND J.	pas donne	en 1990/91	85
Systèmes formels II	ZAHND J.	pas donne	en 1990/91	86
Télécommunications I	FONTOLLIET PG.	5	2+1+0	69
Télécommunications II	FONTOLLIET PG.	6	2+1+0	70
Téléinformatique I	PETITPIERRE C.	5 ou 7	2+1+0	111
Téléinformatique II	PETITPIERRE C.	6 ou 8	2+1+0	- 112
Téléinformatique III	PETITPIERRE C.	7	2+1+0	113
Téléinformatique IV	PETITPIERRE C.	8	2+1+0	114
Télématique	FONTOLLIET PG.	8	2+0+0	108
Télétrafic	FONTOLLIET PG.	7	2+0+0	107
Théorie des langages de program. I	CORAY G.	5 ou 7	2+1+0	61
Théorie des langages de program. Il	CORAY G.	6 ou 8	2+1+0	62
Trait. numérique des signaux et images I	KOCHER M.	5 ou 7	2+0+0	95
Trait. numérique des signaux et images II	KOCHER M.	6 ou 8	2+0+0	96
Traitement de projets I	EBEL N. + JEAN C.	5	1+0+4	49
Traitement de projets II	NUSSBAUMER+PARIS+PETITPIERRE	6	1+0+4	50
Util. de base et envir.de program. I	EBEL N.	pas donne	é en 1990/91	99
Util. de base et envir.de program. Il	EBEL N.	pas donne	é en 1990/91	100

COURS DE SERVICE

Enseignant(s)	Titre du cours	Section(s)	Semestre	C+E+P	Page
BEUCHAT R.	Introduct, aux microprocesseurs	РН	1 .	2+0+2	120
FALTINGS B.	Programmation I	CH,GR,MX,GC	1/3	1+0+2	121
FALTINGS B.	Programmation II	GR	2	1+0+2	122
HERSCH R.D. + SCHORER A.	Informatique industrielle	ME	5	1+0+2	123
MANGE D.	Systèmes logiques	EL	1	1+0+2	124
MANGE D.	Systèmes microprogrammés	EL	2	1+0+2	125
MANGE D. + HERSCH R.D.		ME	1	2+0+3	126
MOINAT JP.	Programmation III	EL	3	2+0+0	127
MOINAT JP.	Programmation IV	EL	4	1+0+0	128
NICOUD JD.	Microinformatique I	MI	5	2+0+2	129
NICOUD JD.	Microinformatique II	MI	6	2+0+2	130
PETITPIERRE C.	Programmation I	ME,PH	1	2+0+2	131
PETITPIERRE C.	Programmation II	ME	2	2+0+2	132
SPACCAPIETRA S.	Bases de données	GR	5	2+0+1	133
STAUFFER A.	Systèmes logiques	. MI	3	1+0+2	134
STAUFFER A.	Systèmes numériques	. MI	8	2+0+2	135
THALMANN D.	Eléments de program, avancés	ME,MI	3/7	1+0+2	136
THALMANN D.	Programmation I	EL,MI	1	1+0+2	137
THALMANN D.	Programmation II	EL,MI	2	1+0+2	138

Introduction

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 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. info. dipl. EPFL).

Pour plus de renseignements, vous pouvez contacter:

Secrétariat du Département Département d'Informatique

DI, IN (Ecublens) - Tél. 693.52.08 / 52.05

1015 Lausanne

Prof. J. ZAHND Président de la Commission d'Enseignement

DI, EL (Ecublens) - Tél. 693.26.02

Prof. A. SCHIPER Chef du Département d'Informatique

Conseiller d'études des diplômants DI, IN (Ecublens) - Tél. 693.52.01

Prof. Ch. RAPIN Conseiller d'études de la lère année

DI, MA(Ecublens) - Tél. 693.25.82

Prof. B. FALTINGS

Conseiller d'études de la 2e année
DI, MA(Ecublens) - Tél. 693.27.38

Prof. C. PETITPIERRE Conseiller d'études de la 3e année

DI, EL (Ecublens) - Tél. 693.26.50

Prof. H. NUSSBAUMER

Conseiller d'études de la 4e année
DI, EL (Ecublens) - Tél. 693.39.91

Prof. M. BASSAND Coordinateur HTE DA, Eglise Anglaise 14

1007 Lausanne - Tél. 693.32.43

Objectifs de la formation d'ingénieur-informaticien

Aptitudes

Au cours 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 œuvre:
- à formuler en termes précis les problèmes qui lui seront soumis et construire des modèles adéquats;
- à concevoir le système informatique adapté et en formuler le cahier des charges;
- à 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 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.

Activités

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;
- à diriger l'étude et la réalisation d'un système informatique pouvant comporter des composants logiciels, matériels et techniciels;
- à exploiter des systèmes complexes en tenant compte de facteurs techniques, organisationnels et humains;
- à 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.
- à transmettre ses connaissances en informatique à des non spécialistes dans le cadre d'entreprises et d'établissements d'enseignement.

Plan d'études

PREMIER CYCLE

En plus d'enseignements communs à d'autres sections, le 1er cycle est composé d'enseignements couvrant de façon spécifique les besoins de l'informatique. La liste détaillée des cours du 1er cycle figure sur le plan d'études inséré plus loin.

DEUXIEME CYCLE

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:

- Logiciel d'application (LA): 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;
- 2) Informatique de base (ou logiciel système) (IB): cette orientation regroupera les ingénieurs qui se concentreront sur l'informatique (algorithmique, complexité, etc.), le développement de langages ou de systèmes.
- 3) Informatique technique (IT): 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.

Enseignements obligatoires pour toutes les orientations

Cours annuels	Semestre .	C+E+P
^ · ·		i '
Obligatoire		
Systèmes d'exploitation	5 et 6	2+1+0
Bases de données	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Langages de programmation	7 et 8	2+1+0
Informatique industrielle I,II (*)	5 et 6	2+0+1
Téléinformatique I,II	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Traitement de projets I,II (*)	5 et 6	1+0+4
Cours HTE LII	5 ou 7	2+0+0
Projet HTE (*)	5 ou 7	0+0+2
Projet HTE (*)	6 ou 8	0+0+4
Labo et projets I,II (*)	7	0+0+16
Labo et projet III (*)	. 8	0+0+16

(*) Branches pratiques

Cours spécifiques à chaque orientation

Cours de l'orientation "Logiciel d'application" (LA)

Cours annuels	Semestre	C+E+P
Obligatoire		
Graphes et réseaux	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Modèles de décision (*)	5 et 6 ou 7 et 8	2+0+1
Systèmes d'informations	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Option: 3 cours annuels à option à choisir de la liste suivante:		
Algorithmique	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Analyse numérique des équations aux dérivées partielles	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Atelier de compilation	5 et 6 ou 7 et 8	1+0+2
Combinatorique	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Construction de compilateurs	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Infographie I,II	5 et 6	2+0+1
Informatique industrielle III,IV	7 et 8	2+0+1
Intelligence artificielle	5 et 6 ou 7 et 8	2+0+1
Optimisation	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Ordon. et conduite des systèmes inform.	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Périphériques	5 et 6 ou 7 et 8	2+0+1
Reconnaissance des formes	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Statistique mathématique	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Systèmes formels	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Téléinformatique III,IV	7 et 8	2+1+0
Théorie des langages de programmation	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Util. de base et envir. de program.	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0

^(*) Branche pratique

Cours de l'orientation "Informatique de base" (ou logiciel système) (IB)

Cours annuels	Semestre	C+E+P
Obligatoire		
Conception des processeurs (*)	5 et 6	2+0+1
Construction de compilateurs	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Théorie des langages de programmation	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Option: 3 cours annuels à option à choisir de la liste suivant	::	•
Algorithmique	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Atelier de compilation	5 et 6 ou 7 et 8	1+0+2
Graphes et réseaux	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Infographie I,II	5 et 6	2+0+1
Informatique industrielle III,IV	7 et 8	2+0+1
Intelligence artificielle	5 et 6 ou 7 et 8	2+0+1
Machines séquentielles I,II	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Microprocesseurs I,II	7 et 8	2+1+0
Optimisation	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Ordon. et conduite des syst.informatiques	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Périphériques	5 et 6 ou 7 et 8	2+0+1
Statistique mathématique	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Systèmes formels	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Systèmes d'informations	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Télécommunications I,II	5 et 6	2+1+0
Téléinformatique III,IV	7 et 8	2+1+0
Util. de base et envir. de program.	5 et 6 ou 7 et 8	2+1-0

(*) Branche pratique

Cours de l'orientation "Information technique" (IT)

Cours annuels	Semestre	C+E+P
Obligatoire	• .	
Réglage automatique I,II	5 et 6	2+1+0
Télécommunications I,II	5 et 6	2+1+0
Conception des processeurs (*)	5 et 6	2+0+1
Option: 3 cours annuels à option à choisir de la liste suivante:		
Algorithmique	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Atelier de compilation	5 et 6 ou 7 et 8	1+0+2
CAO (outils de conception pour C.I.) I,II	5 et 6 ou 7 et 8	2+0+1
Energie I,II	5 et 6 ou 7 et 8	. 2+1+0
Infographie I,II	5 et 6 .	2+0+1
Informatique industrielle III,IV	7 et 8	2+0+1
Machines séquentielles I,II	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Microprocesseurs I,II	7 et 8	2+1+0
Ordon, et conduite des syst, informatiques	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Périphériques	5et6ou7et8	2+0+1
Reconnaissance des formes	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Réglage automatique III,IV	7 et 8	2+0+0
Simulation	5 et 6 ou 7 et 8	2+0+0
Statistique mathématique	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Téléinformatique III,IV	7 et 8	2+1+0
Télétrafic et télématique	7 et 8	2+0+0
Trait. numérique des signaux et images	5 et 6 ou 7 et 8	2+0+0
Util, de base et envir. de program.	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0

^(*) Branche pratique

Enseignement HTE

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

- le cours "Informatique et Société" en 1ère année;
- le séminaire HTE-informatique (il fait l'objet d'une évaluation):
 - le cours informatique HTE I, destiné aux étudiants du 5e semestre
 - le cours informatique HTE II, organisé pour les étudiants du 7e semestre
- le projet qui peut être rédigé à partir du rapport de stage (consulter à ce sujet un des enseignants HTE).

Le stage pourrait être favorisé par l'organisation de séjours plus courts (de l'ordre d'un mois) dans un Centre de Calcul.

Labo et projets

En 3e année, le cours "Traitement de projets" comporte deux projets par groupe, dans les directions matériel et logiciel respectivement.

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./hebdomadaires en été. Il y a 3 projets semestriels qui doivent être effectués en 4e année dans le cadre de l'enseignement "Labo et projets": deux projets en hiver et un en été.

Avec le projet HTE, un étudiant arrive ainsi à 6 projets semestriels au cours du deuxième cycle.

Cours à option

Chaque étudiant a la possibilité de choisir un (seul et unique) cours en dehors du plan d'études de la Section d'Informatique, parmi les autres cours existant au sein de l'Ecole. Il soumettra pour approbation sa proposition au conseiller d'études de son année.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

Plan d'études

de la Section d'Informatique

arrêté par le CEPF le 26 juin 1990 en vertu de l'article 7, 3° alinéa de l'ordonnance sur le CEPF du 16 novembre 1983¹¹

valable seulement pour l'année académique 1990/91

INFORMATIQUE

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve	<u> </u>	Γ	1		Г	2		Τ	3		Т	4	-	Γ		•				Ī			Τ			
	de modification		-	÷	Γ.	-	_	_	ŀ	,	Ι.	+	·	Τ_	┝		_	H	Г	Г	┝	П	т	╀	_	-	╢
Matière	Enseignants		c	•	P	6	•	₽	c	•	P	6		P	L	L	L	ᆫ	┖	L	上	┺	上	丄	↓_	ـــ	<u> </u>
Analyse I, II ou	Zwahlen	DMA	4	4	!	4	4		↓.	╄.	L	↓_	╙	╙	Ļ.	↓_	L	Ļ_	╄	ļ	ļ	ــ	╄	╀-	╄	₩	200
Analyse I, It (cours en allemand) Géométrie	Zwahlen / Nüesch	DMA DMA	4 2	4	├-	4	4	┼-	⊢	┼~	├-	+	-	⊢	⊢	⊢	⊢	-	_	⊢	⊢	⊢	₩	╄	╄┈	₩	45
Algèbre linéaire I, II	Cairoli	DMA	2	1	⊢	2	1	⊢	₽	╄	⊢	┺	⊢	┿	∤- -	-	┝	₩	₩.	₩	╄	┼	₩	+	₩	\vdash	75
Programmation I, II	Coray	DI	2	+	15	2		1,	₩	┿	┝	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢	┝	┈	⊢	-	-	╆	┼	+	╁┈	+	150
Mécanique générale I, II	Troyon	DP	3	2	÷	12	2	 -	⊢	┰	╁╌	+-	┿	-	╁╌	┰	⊢	+	\vdash	⊢	╌	┰	┿	┿	┰	┰	115
Physique générale !	Schneeberger	DP	ř	┍	┉	4	2	+	•	╆	┰	+	_	 	╁╌	┼	├	⊢	┿	╁╌	╁	+	╅—	+-	+-	+-	60
Electrotechnique I	Germand	DE	2	2	2	Ť	一	+-	t	┢	-	+-	├	-	╆	t	┢	╁	t	Н	Н	✝	✝	+	+-	-	90
Electronique I	Rahali	DE	<u> </u>	-	┪	2	1	2	t	_	1	1	\vdash	t	t	┰	_	-	T	┪	١	 	+-	+	 	$\overline{}$	50
Electronique II, III	Rahali	DE	-	-	_		1	1	12	1	2	1-	_	2	1		-	\vdash	t	1	т	_	_	\vdash	_	т	95
Informatique et société	Galland	DA	2	_	T	2	Т	\vdash	Ť	\vdash	Ť	1	\vdash	T	1-	 		† −	1		Т	✝	⇈	T	\vdash		50
Logique élémentaire f. II	Zahnd	DI	2	1	F	2	7	F	Г	F		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	Ε-	F	F	\vdash	75
Analyse III, IV	Arbenz	DMA					L	Ĺ	3	2		2	2		Ħ				L			匚	上	上	上		115
Probabilité et statistique I, II	Morgenthaler	DMA	_	_	∟	┖	┖	ـــــ		2	L.,	12	2	_	┖	_	ㄴ	ᆫ	<u> </u>	L	ļ.,	ـــ	┺	╄	ㅗ	ш	100
Analyse numérique I, II	Descioux	DMA	_	_	L_	Ļ.,	ļ.,	١	12	2	匚	2	2	L_	L.,	L.	╙	╙	╙	╙	╙	╄	↓	╀	 	╙	100
Recharche opérationnelle i + II	de Werra + Liebling	DMA	<u> </u>	╙	L.	Ļ.,	╙	Ļ.,	2	2	L-	2			┕	ᆫ	ļ	<u>_</u>	-	⊢	⊢	⊢	╄	╄	⊢	ሥ	100
Programmation III, IV	Rapin	Di	⊢	—	_	-	⊢		ΙŽ	2	<u> </u>	ᅸ	2	4	⊢	⊢	—	┡	↓_	ļ	┡	⊢	⊢	₩	₩	₩	
Physique générale II Physique TP	Schneeberger	DP DP	١			-	┡	₩	3	2	⊢	↓_		2	١	⊢	┡	⊢	-	┡-	┡	₩	╁	┼	₩-	₩	75 20
Physique IP	Benoit		_			↓	١	₩.	١.	⊢	_	-	<u> </u>	12	١	├	⊢	⊢	⊢		-	₩-	┾	+	 	-	
Systèmes logiques Systèmes microprogrammés	Sanchez Mange	DI	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash		┼-	2	+-	2	2.	\vdash	2	⊢	\vdash	-		\vdash	Ι-	\vdash	\vdash	\vdash	+-	\vdash	\vdash	40
Bases de l'algorithmique I, II	de Werra	Di	\vdash	-	\vdash	1	\vdash	+	12	1			1	۴	\vdash	\vdash		⊢	├	⊢	⊢	⊢	\vdash	╁	╁	Н	75
ve i alloumandre i' ii	US TTOTA		-	-	├-	\vdash	\vdash	\vdash	ť	۲	\vdash	۴	├-	-	+-	\vdash	\vdash	⊢	╁╌		┢	 - 	\vdash	+	+	\vdash	'
Instrumente de travail	Divers	UHD	(2)			(2)	二		(2)			(2)			二				⊏		\vdash	二		\vdash			
Mathématiques (répétition)	Bachmann	DMA	(2)	⊢	⊢	⊢	┝	⊢	⊢	├	-	├	-	-	┢	⊢	⊢	ļ	├	⊢	⊬	⊬	⊬	⊢	H	Н	(30)
	- Julianiania	- UNITA	121			l.		L	L	┢	-	 -	-	1	H		\vdash	_	<u> </u>			\vdash		\perp	Т	H	,30,
			\Box					<u></u>	Г						匚					\sqsubset		匚	匚	\Box			
Chef du Département:								L	L.						ᆫ		Ĺ		L	Щ	╙	╙	ㄴ	ш	ш	ш	Ь
Prof. A. Schiper				ш	ᆫ	ᆫ	ᆫ	ㄴ	L	L				L	ᆫ	Ш	_	L	L.	_	_	<u></u>	└	₩	\perp	Ш	<u> </u>
	<u> </u>		<u> </u>	ш	L	╙	⊢	⊢	⊢	┡	_	ш	_	L.	! _		_	ш	<u> </u>	<u>_</u>	┡	<u> </u>	┞	┰	1		
Président de la Com. d'enseignement:	 	<u> </u>	L	_	L	<u> </u>	ļ	ļ	Ļ.	┞-	_	Ш	ш	_	┡	_			┡	⊢	┡	╙	⊢	₽	\vdash	ш	Ь—
Prof. J. Zahnd			⊢	_	<u> </u>	┡	Ļ.,	ļ	!	-	╙	\vdash	ш	┡	┡	ш	┝	_	1—	-	⊢	⊢	┡	₩	⊢	Н	⊢
Conseillers d'études:		-	⊢	Н	\vdash	⊢	⊢	⊢	⊢	-			L	⊢	⊢	Н	-	Н	١	<u> </u>	┝		-	+			├──
1'* année: Prof. Ch. Rapin	 		-	Н	_	⊢	⊢	⊢	⊢	H	_	₽	-		├─	Н	_	\vdash	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢	₩	⊢	Н	
2º année: Prof. B. Faltings	 		-	-	-	-	⊢	⊢	⊢	H	_	Н	\vdash	⊢	⊢	-	-	-	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢	\vdash	\vdash	H	├─
3° annés: Prof. C. Petitpierre	 		├-	-	├		├	┼	╀─	-	-	Н	-	⊢	⊢	-	-	Ε	┢	\vdash	Н	\vdash	⊢	₩	\vdash	\vdash	⊢
4° année: Prof. H. Nussbaumer	1		\vdash	Н	\vdash	\vdash	⊢	┯	⊢	-		-	Ë	\vdash	Н	\vdash	-	\vdash	-	-	├		-	 - 	-	-	
Diplômants: Prof. A. Schiper	1		\vdash		Н		\vdash	⊢	⊢	H	-		-	\vdash	Н	Н	_	Н	\vdash	⊢	Н	┢┈		+	╂╼┥		
	 		-	_	Ι	-	Ι-	\vdash	┪	\vdash	_		Н	┢		-	_	Н	Н	Т	Н	т	-	\vdash	Н		-
Coordinateur HTE:			$\overline{}$		_	-	_	 	1-		_			\vdash	Т			_	_		Т	Г	\vdash	\vdash	\vdash	П	-
Prof. M. Bassand	1						Г		Г					Г	Г							I		\Box			
																								\Box			
				П					匚													匚					\equiv
	L							_	ட	L.										_	Ш	ш	辶	┖	Ш	ш	ــــــ
			L		L_		L_	L	<u></u>	\vdash	_				L.	Ш		Ш	<u>_</u>	\perp	L.	_	ㄴ	┺	ш	Ш	-
	ļ	L	<u>_</u>	ш	_	_	Ц	L_	L.	L.,		L			ᆫ				L_	L_	_		╙	-	╙	Ш	
	ļ		L.	_	╙	<u> </u>	_	┞	┖	L.,	_	L.	_	_	_				ļ	<u> </u>	<u>_</u>	_	↓	₽	↓	ш	⊢
	 		! —	╙	⊢	┡	\vdash	⊢	₽	\vdash	_	<u> </u>	_	_	!	ш	_	ш	щ	_	—	⊢		₽	₽	ш	⊢
			-	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢	H	-		_		⊢	-	_	-	Н	\vdash	-	\vdash	⊢	₩	₩	\vdash	├──
	 	-	┝		├	-	├-	⊢	⊢	H	-	\vdash	\dashv	\vdash	-	_		-	Н	_	⊢	\vdash	⊢	\vdash	₩		⊢—
	<u> </u>	-	\vdash	-	├		├	├	⊢	\vdash	_	Н	-	-	-	-	-	-	 	\vdash	\vdash	Н	\vdash	\vdash	₩	\vdash	├─
	<u> </u>		\vdash	\vdash	-	\vdash	-	-	╄~	-	_	╌	\vdash		\vdash	_	_	-	-	-	-	-	├	╁	\vdash	-	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1	t	-	\vdash	\vdash	Н	 	-	t-		-		Н	Н	Н	Н	-	Н	-			-	-	1	Н	Н	\vdash
	1		1	\vdash	Т	\vdash		г	г	П	_	\vdash	-		_	М	_	П			Т	г	г	П	П	М	\vdash
	I												П		E							Г	Г		\Box		
									L																		
									匚																		
									匚												Ĺ		\Box	₽			
					L_	L_	Ĺ	┌	L			듸							\Box	Ľ	ш	┙	\vdash	₽	┙	ш	二
		-	Ë	Ľ	Ľ	ட	L	μ.	<u> </u>		\Box	口	⌴		匚	듸			_	L	<u> </u>	\vdash	\vdash	Į.,	↓_]	Ш	<u> </u>
	 	├─	⊢	\vdash	—	⊢	—	<u> </u>	┡	H	<u> </u>	-	Ш	\vdash	\vdash	Ш		ш	\vdash	⊢	<u> </u>	ш	├	₽	⊢	Ш	<u> </u>
<u> </u>	 		-	-		-		-	⊢	\vdash	\vdash	\vdash	Н-	-	├			-	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash	₩	⊢┤	
	+	1	\vdash	\vdash	\vdash	⊢	-	-		-	-	\vdash	Н	H	\vdash	Н	\vdash	\vdash		⊢	⊢	\vdash	⊢	+-4	┥	Н	\vdash
	 	 	⊢	\vdash	⊢	⊢	⊢	⊢	⊢		\vdash	-	Н	\vdash	\vdash	Н	⊢	Н	\vdash	├	⊢		├	╁┤	\vdash	Н	⊢
	 				╌	-	Η-	Η-	⊢	H	\vdash	\vdash	Н		۰-			-	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash		
	 	-	\vdash	-		-	 	 	H	Н	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash	\vdash	Н		-		-	\vdash	Н	\vdash	Н	-	Н	\vdash
	t	t	1	Н	H		\vdash	\vdash	١-	-	-	\vdash	Н	Н	\vdash	Н	-	Н	Н	-	-	 		┰	Н	\vdash	\vdash
	 	t	t	Н	\vdash	Н	\vdash	\vdash	1-	-	-	-	Н	Н	т	Н	-	Н	Н	\vdash	-	М	\vdash	Н	Н	Н	\vdash
		 	1	$\overline{}$	Т	Т	т	Т	т	\vdash	-	Н	Н	_	Ι	-	_	_	1	$\overline{}$	Н	г	Т	т	М	\vdash	
					•	•	-		•		$\overline{}$	•	=	$\overline{}$	$\overline{}$	-	$\overline{}$	_	-		_	_	-	+	•	-	$\overline{}$
			\vdash			i	ı	ı	1															1 1	1 1	, ,	
			F	E	_	_	_				Е		П	Н	L	H			H	┢			┢			\vdash	
										E	E	E			L	Ħ				E	E			E	E		
			19	13		20			20	14		14	11														
Totsux	par semaine par semaine		Г	13 36	•	20	13 37 370	,	20	14 38 670			11 35 350														

INFORMATIQUE

			_		-					-							_	_	_			_		_	_	_						LIOUE
SEMESTRE			L	5	• •	iėπ	net	tre	<u> </u>	4		6•	ser	ne:	stre	•	1	_ 7	••	ОП	ne	str	•	_	_	8	8	em	103	tre		╙
ORIENTATIONS	Les noms sont indiqués sous réserve		١,	A	-	12	R	١.	IT	ł	LA		١,	В	1	ιT	Т	LA	1	18	2		ıΤ	J	١,	A		ιB		١.	т	
ONIENTATIONS	de modification		Ľ.	_	┙		_	Ľ	<u>'''</u>	1		`			L	··	L	_	\perp		_	L	···	_	_	_	1			Ľ	_	<u> </u>
Matière	Enseignants		c	•				c		ماد	6	0	e l		c		c				0	c		٦	c	e p	ı		P	c	0	
Systèmes d'exploitation	Schiper	Di	2			2 1		2			2 1		2		2		Ŧ	Н	+	+	Ŧ	۲	Н	7	7	+	Ŧ	F	-	Н	+	75
Bases de données	Spaccapietra	DI DI	2			2 1	1	2	it	٦į.	2 1	Н	2	it	2	it	12	1	+;	2 1	╁	2	1	+	2	it	12	1	╁	2	1	75
Langages de programmation	Menu	Di	 	7	+	+	+	Ħ	+	Ť	÷	Н	Ħ	+	Ħ	+++		i		2 1		2			2			Ť	1	2		75
Informatique industrielle I, II	Nussbaumer	Di	2	7	11:	2	1	21	7	rt:	2	11	2	1	2	7	1		7	1	T	T	Н	┪	7	1	1	П	П	П	7	75
Informatique industrielle III, IV	Nussbaumer Decotignie	01	П	1	1	T	1	П	1	1	T	П	T	1	П	_	2		1 2	2	7	2	П	7	2	1	2	П	1	2	1	75
Traitement de projets I	Ebel/Jean Pousin	DI	1	Ŀ	4	1	4	11	7					Ι	П	\perp	\mathbf{I}		Ι	Ι	I.	П	П	\exists	Ι	Ι	Ι	П		\Box	I	75
Treitement de projets II Paris + Ni	ussbaumer. Petitpierre	DI	Ц	4	4	1	L	Ц	1	ľ	ч	4	1	4	1	1		Ц	4	1	L	Ц	Ц	4	1	1	┸	Ц	Ц	4	┵	50
Cours HTE I, II	Joye/Perrinjaquet	DA	2	4	J	₹.	4_	2	4.	4	ш	Ц	Щ	4.	Ц	4	2	Н	Ţ	Ц.	Ļ	12	Ц	ᆡ	4	4.	1	Н	Ц	4	4.	140
Projet HTE Bassand/Joy	e/Perrinjaquet/Sousan		H		2	2 7	2	₩	4	4,	2 1	4	2	4	Н	-4			2	١,	2	₽	H	긱	2	. 4	+	ļ.	4	Н	4	
Systèmes d'informations Graphes et réseaux	Parent de Werra	DMA	4	4	Ŧ	4	+	₩	+	4	41	Н	4	4	Н	+	2	H	7	4	+	Н	Н	4	2	4	¥	4	Н	4	+	75
Modèles de décision	Liebling	DMA	151	+	1	+	+	Н	+	+,	,	н	+	┿	₩	┿	2	Н	╅	+	┿	н	Н	+	ᅪ	+,	+	Н	Н	+	┿	75
Théorie des langages de programmation	Corav	DI	2			2 1	+	Н	+	t	2 7	H	2	it-	H	+	12	171	+	217	+	Н	H	t	,		2	П	Н	+	+	75
Construction de compilateurs	Rapin	DI	Ħ	+	Ť	+	✝	H	+	Ť	+	H		+	H	+	T	Ħ	+	+	†	Н	H	1	Ť	+	Ť	H	Н	┪		
Réglage automatique I, II	Longchemp	DME	П	1	+	十	1	2	1	Ť	\top	H	+	+	121	1	Ħ	T	†	†	t	Н	\vdash	7	+	†	t	Ħ	П	1	$^{+}$	75
Régiage automatique III, IV	Longchamp	DME	П	1	1	1	Г	П	T	1	\top	П		1	П	1	П		1	Τ	Ι	2		1	T	Ι	Γ			2	I	50
Télécommunications I, II	Fontolliet	DE	Ш		1	2 1	'	2	ij	Ι			2	<u> </u>	[2]	1	L		Ι	l	Γ		\Box	I	Ι	Ι	L				Ι	75
Simulation I, II	Bonvin	DME	Ц	4	1	⊥	L	2	Ţ	T		П	1	L	2	4	L	Ц	Γ	T	L	2	\Box	1	1	L	L	Ц	Ц	2	4	50
Analyse numérique des équations	<u> </u>		إرا		4	╀	L	Н	1	4		Ц	Ц.	+	H	4	Ļ	H	4	1	Į.	Ц	Ц	4	1	1	L	Ц	Н	4	4	75
aux dérivées partielles	Rappaz J. + Touzani	DMA	3	4	2		Ļ	H	4.	,ľ	2/	닞	+	+-	H	4	, 2	4	١.	+	╁	H	Н	Įŀ	2	4.	ļ.	H	닕	+	+-	
Ateliar de compilation	Rapin	DI	2		7		1	7	4	7 1			2	2	2	-		H:	4	+	丰	'	4	4	4	+2	1	Н	띡	4	₽	75 75
Infographie I. II Combinatorique	Liabling	DMA	#	+	4	+	۴	쒸	++	ť	Н	14	4	+'	14	+	Н	+	+	╀	╀	H	+	+	+	+	₽	Н	Н	+	+-	 ′°
Ordonnancement et conduite	Listering	DIVIN	H	+	┿	+	+	Н	+	+	+	Н	+	+	Н	+	Н	+	+	+	╁	Н	H	+	+	╁	H	Н	Н	+	+	
des systèmes informatiques	Solot/Widmer	DI	2	7†	+:	2 1	†	2	1	12	2 7	H	2	1	2	7	2	7	12	7	+	2	,	t	2 1	1	2	17	H	2	+	75
Optimisation	Semet/Taillard	DMA		Ħ		7	T	Н	+	12	2 1	H	2	1	Ħ	†	2		12	7		Ħ	+	T.	2 7	1	2	П	Н	+	+	75
Systèmes formels	Zahnd	DI	搿	⇉	Ť	Τ	T	U	.1	T	П	П	T	Τ	П	İ	П	⇉	I	1	T	П	1	Ť	1	T		П		1	T	
Algorithmique	Prodon	DI	2	1	ľ			_	7		2 1		2 1		2	1	2	7	Z	1		2	7		2 1	1	2	7		2	$oldsymbol{oldsymbol{oldsymbol{oldsymbol{\Box}}}$	75
Intelligence artificialle	Faltings		2		1 2		1		Ι		2	7	2	1		1	2	_	7 2	Ľ	1	П	\perp			1			"	1	L	75
Périphériques	Hersch	DI	2	4	112			2	41	1 2	٢,	1	2	1	2	4	12	4	12	1	1	2	Ţ	4	2	1			7	2	11	75
Machines séquentielles	Zahnd	DI	Н	4	72	? 1		2	4	4	Н	Ц	2 1	4		1	Н	4	4	1	Ļ	2	4	4	4	╀	2	4		2	4	75 50
Traitement numérique des signaux + Images Energie I, II	Kocher Germond	DE	Н	+	+	╀		2	+	+	₩	Н	+	┿	2	+	Н	+	+	╀	+-	2	+	4	+	+	₽	Н		2	,—	75
Utilitaires de base et environnement	Germonu	- DE	Н	+	+	+	Н	4	+	+	Н	Н	+	┿	+	4	Н	+	+	╁	╁	쒸	4	+	┿	+-	╁┤	Н	Н	+	╁	⊢-"
de programmation	Ebel	DI	Н	+	╅	╁	+-	H	+	+	H	Н	+	+	H	┿	H	+	+	╁	╆	Н	+	+	+	t	Н	H	-	+	+	
Reconnaissance des formes	Coray	Di	H	†	+	+	Ħ	H	+	+	H	۲	+	+	H	+	Н	+	+	+	✝╌	Н	+	†	Ť	t	H	H	Н	+	1	$\overline{}$
Conception des processeurs	Sanchez	DI	П	7	72	1	11	2	11	ıţ	Ħ	Ħ	2	Ť	121	7,	Ħ	ナ	†	t	1	Н	+	†	7	+	1	Н	H	7	†	75
CAO (outils de conception pour C.I.)	Mlynek	DE		Ι	Ι	Ι		2	Þ	1	П	П	I		2	Ţ	П	I	Ι	Ι	Γ	2	1	7	T	Ι				Ž	17	75
Télétrafic + Télématique	Fontolliet	DE	\perp	1	1	L	Ц	Ц	1	T	П	\Box	I	T.	П	\perp	П	4	Į.	Г		2	1	1	Τ	Г	П	Ц	\Box	2	L	50
Microprocesseurs I, II Téléinformatique I, II	Nicoud Petitpierre	DI Di	٠,	+	+2	١.	Н	1	+	4,	. .	4	2 1	+	2	1	121	+		1	H	2	4	4	,	+-	2	4		2	ш	75 75
Téléinformatique III, IV		10	4	4	ť	Ŧ	Н	4	4	ť	4	+	4 1	۰	4	+	2	; -	+5	1	Н		;	-13	;;	╁	3		+	針	₽	75
Statistique mathématique	Petitpierre Morgenthaler	DMA	+	+	+	十	Н	+	+	+	++	+	+	╈	H	+	Ħ	+	ť	۲	Н	4	+	ť	Ψ,	╁	Н	4	+	+	╁┤	
Labo et projets I, II	Divers			Ť	1	1	П	\top	+	t	11	7	+	\vdash	Н	1	П	1	╸	T	16	7	11	6	+	1	Н	┪	7	+	\Box	240
Labo et projet III	Divers		\Box	I	Ι	Γ	П	\Box	Ι	Ι	П	I	Т		П	I	П	I	Ι	Г			I	Ι	Ι	16	П	╝	16	I	16	160
		UHD		4	4.	1	Н		+	Ļ	Н	4	1	₽	H	4-	Ш	4	Ļ	Ļ	Н	4	+	4.	1	╄	Ц	4	4	4	${m \mu}$	
Instruments de travail	Divers	UHU	-	+	ť	1-	╌┦	4	+	ť	+	4	41	+	4	┿	H	+	ť	Ή	Н	4	+	ť	+	╁	14	+	4	4	₩	
		-1	+	+	✝	╈	Н	+	+	t	++	+	+	Ħ	H	+	H	+	+	t	Н	+	+	+	+	+	Н	+	+	+	++	
			1	İ	İ				+	Ť	Ħ	I	I			I	П	T	İ	Ľ		I	Ϊ.	1	İ	T	П	I	I	T	П	
		· ·	_	I	I	П	Ц	\Box	I	Į	П	I	I			\perp	П	\perp	L	Г	П	\Box	I	I	Ι			\Box	\exists	I	П	_
			4	4	+	H	H	+	+	+	H	4	+	H	4	+	Н	+	╀	Н	Н	+	+	+	+	Н	Н	4	4	+	\vdash	
			+	╁	╁	Н	Н	+	╁	╁	╁	+	+-	+	H	+	H	+	+	Η	Н	+	+	╁	+	╁╌	Н	+	+	+	┦	
			+	+	+	t	Н	$^{+}$	+	۲	Н	+	+	H	H	+	Н	+	t	Н	Н	+	+	t	۰	+-	Н	+	+	+	+	
			I	1	İ	I	U	⇉	I	1	Ħ	⇉	I	П	П	T	П	Ī	İ	Γ	◩	⇉	İ	İ	İ	Г		_†	I	T	П	_
			1	1	T	П	П	Ŧ	T	£	П	Į	T	Д	I	Ţ.	П	Ţ	Γ	П	П	1	T	T	Γ	П	П	Ţ	Ţ	1	\Box	
			+	4	+	Н	Н	4	+	Ļ .	11	4	╀	Н	4	+	Н	4	4-	Н	Ц	4	1	1	╀	Н	Н	4	4	4	₩	
			+	┿	┿	Н	Н	+	┿	╀	┽┽	+	+	Н	+	╀	Н	+	┿	₩	Н	+	┿	╀	╀	Н	Н	+	+	+	₩	
			+	t	†-	Н	Н	+	+	٠	11	+	+	┪	+	╈	Н	+	+	H	Н	+	+	t	۲	Н	Н	+	+	+	++	
			1	T	T		П		1	t	П	7	\top	П		1	П	1	T	П	П	7	+	T	۲	t	Н	1	す	+	П	
			\perp	I	Ι	П	П	\Box	I.	L	П	I	I	П	\Box	I	П	I	Ι			\Box	I	Ι	Γ		П	1	I	I		
			4	4	╀	Н	Н	4	┸	L	Н	4	4	Н	4	╀	Ц	4	1	Ц	Ц	4	T	L	L	L	Ц	1	4	1	Н	
			+	+	╄	Н	Н	+	+	╀	H	+	┿	Н	┿	╂	Н	+-	╁	Н	Н	+	+	₽	╄	Н	Н	4	+	+	Н	
		-	+	t	t	Н	Н	+	+	†-	H	+	+	Н	╅	+-	H	+	┿	Н	Н	+	+	۰	t	H	Н	+	+	+	Н	—
			\top	T	T	П	Н	1	†	t	Ħ	✝	+	П	+	1	H	+	1	Н	H	+	t	۲	t	Н	H	+	+	+	H	—
			I	Ι	Ι	П		1	1	Ι	П	1	Ι	П	1	Ι		1	Ι		□	1	T	t	1	П	П	1	1	1		
			4	╀	╀	Н	Ц	4	1	Ļ	Ц	4	4	Ц	4	1.	Ц	1	┖	Ц	П	1	T	Ţ	Γ		П	1	4	7	П	
			+	+	+	Н	Н	+	+	╀	₽₽	+	+-	₩	+	+-	Н	+	+	Н	Ц	4	+	Ł	+	Н	Н	4	4	1	₽	
			+	╁	+	Н	Н	+	+	٠	₩	+	+	Н	+	+	Н	+	+	Н	Н	+	+	╀	╀	Н	Н	+	+	+	₩	
			+	+	+	Н	H	+	+	۲	H	+	+	Н	t	t	Н	+	Н	Н	4	+	+	۰	1	Н	H	+	+	+	Н	—
			I	Ι	Γ	D	℧	I	I	Г	ロ	I	1	D	_	L	口	Ť	П	↱	_†	†	Ť	t	T	Н	+	+	†	1	П	_
			Ţ	F	Г	П	Д	T	Γ	Г	П	Ţ	Γ	П	I	Г	П	Ţ	□	□	コ	Ι	Γ	Γ	Г	П		1	I	Ι	口	=
			+	+	+	Η	Н	+	+	H	н	+	+	Н	4	+	Ц	4	Н	Ц	4	1	Ŧ.	Ľ	Ľ	П	J	1	4	Ţ.	ш	
			+	╁	٠	Н	H	+	╀	۲	H	+	+-	Н	+	╁	Н	+	Н	Н	4	+	+	٠	۰	Н	4	4	+	+	\dashv	
			+	٠	۰	Н	Н	+	╁	Н	H	+	+	Н	+	╁	H	+	Н	Н	+	+	┿	٠	Н	Н	+	+	+	+	Н	
			1	t	Г	ㅂ	Ħ	1	T	П	口	Ť	T	♂	1	T	⇈	Ť	П	H	_†	t	T	t	H	Н	+	+	ተ	t	H	—
Totaux	per semaine				Γ	_	T	_		Г		T		1		_	Г	_	Γ		7	_		Г	_	┪	_	_	7	-		
, odux	per semestre			_	L	_	_			L		1					Ц_		Ĺ		Ц	_		L	_	┙	_	_	1	_		

RÈGIEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES DU DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE (SECTION D'INFORMATIQUE)

Sessions d'examens Printemps 1991 Eté 1991 Automne 1991

Branches pratiques

coefficient

La Conseil des Ecoles,

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du 2.7.19801

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle de	es études du		
2.7.1980¹ arrête		Orientation «Logiciel d'application» (LA)	
arrete		2. Labo et projet I (hiver)	1
		3. Labo et projet II (hiver)	1
Article premier		4. Labo et projet III (été)	1
Le règlement suivant est applicable à la Se	asian dilatas	5. Projet HTE (hiver + été)	1 2
matique.	ection a intor-	Modèles de décision (hiver + été)	2
		Orientations «Informatique de base» (IB) et	
Article 2 - Examen propédeutique I	i	«Informatique technique» (IT)	
Branches théoriques	coefficient	2. Labo et projet ((hiver)	1
1. Analyse I, II (écrit)	2	3. Labo et projet II (hiver)	i
2. Algàbre linéaire I, II (écrit)	2	4. Labo et projet III (été)	1
3. Mécanique générale I, II (écrit)	2	5. Projet HTE (hiver + été)	1 .
4. Electrotechnique I et Electronique I (écrit)	2	Conception des processeurs (hiver + été)	2
5. Informatique et société (oral)	1	Condition de réussite:	
6. Programmation I, II (écrit)	2	moyenne des branches 1 à 6 ≳ 6,0.	
7. Géométrie (écrit)	1		
8. Logique élémentaire I, II (oral)	2		
Branches pratiques	-	. Articie 7 - Diplôme	
9. Programmation I, II (hiver + été)	2		
10. TP d'électrotechnique I	-	Examen final (EF)	coefficient
et d'Electronique ! (hiver + été)	1	Orianasian Indial disputing in Al	
Conditions de réussite:		Orientation «Logiciel d'application» (LA)	
moyenne des branches 1 à 8 ≥ 6,0 at		1. Bases de données	!
moyenne des branches 1 à 10 ≥ 6,0.		2. Langages de programmation	}
		3. Systèmes d'exploitation	- 1
		Téléinformatique I, II Systèmes d'informations	i
Article 3 - Examen propédeutique II		6. Graphes et réseaux	i
Branches théoriques	coefficient	7. Un cours annuel à option (choisi dans la liste LA	
Analyse III, IV (écrit)	2	ou avec l'accord du Conseiller d'études)	1
2. Probabilité et statistique I, II (écrit)	ž		
3. Analyse numérique I, II (écrit)	2	Orientation «Informatique de base» (IB)	
4. Recherche opérationnelle I, II (écrit)	. 2 2 2 2	1. Bases de données	1
Physique générale I, II (écrit)	2	2. Langages de programmation	1
6. Programmation III, IV (oral)	2	3. Systèmes d'exploitation	1
Bases de l'algorithmique I, II (oral)	2	4. Téléinformatique I, II	1
O		Théorie des langages de programmation	1
Branches pratiques	2	Construction de compilateurs	1
8. Electronique II, III (hiver + été) 9. Systèmes logiques et systèmes	4	7. Un cours annuel à option (choisi dans la liste IB	1
microprogrammés (hiver + été)	2	ou avec l'accord du Conseiller d'études)	,
10. Programmation IV (été)	5	Orientation «Informatique technique» (IT)	
11. TP de physique générale (été)	Ž 1		1
Conditions de réussite :			i
moyenne des branches 1 à 7 ≥ 6,0 et		Langages de programmation Systèmes d'exploitation	i
moyenne des branches 1 à 11 ≥ 6,0.		4. Téléinformatique I, II	i
		5. Réglage automatique I, II	1
		6. Télécommunications I, II	1
Article 4 - Admission en 3º année		7. Un coura annuel à option (choisi dans la liste IT	
Les étudiants choisissent l'une des 3 prientat	ions:	ou avec l'accord du Conseiller d'études)	1
- logicial d'applications (LA)		Ohar	
 informatique de base (logiciel système) (IB) 		Chaque cours annuel donne lieu à une épreuve	orale (meme
informatique technique (IT)		s'il s'agit de 2 cours semestriels regroupés) lors of final.	16 I GYGUIGH
			a dan natas
		La note (EF) s'obtient par le calcul de la moyenn attribuées aux branches théoriques ci-dessus.	e des notas
Article 5 - Promotion en 4º année		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
Branche théorique - Session d'été	coefficient	Moyenne exigée pour se présenter au travail diplôme; ≥ 6.0.	pratique de
1. Un cours annuel à option	2	diplome. 2 6,0.	
Oneschen and the second			
Branches pratiques		Tenunil pretieus de diniAme (TRO)	
2. Traitement de projets I (hiver)	!	Travail pratique de diplôme (TPD)	
3. Traitement de projets II (été)	1	Le Conseil du département établit la liste des bra	inches dans
4. Informatique industrielle ! (hiver)	i	lesquelles le travail de diplôme peut être effectué.	
5. Informatique industrielle II (été) Condition de réussite;	•	Une seule note est attribuée au TPD. La réus	site du TPD
moyenna des branches 1 à 5 ≥ 6,0.		implique l'obtention d'une note ≥ 6,0.	
		La durée du travail pratique de diplôme est	
		jusqu'en automne 1991 et de 4 mois dès l'automne	1992.
Article 6 - Admission à l'examen fin	ai		
Branche théorique - Session d'été	coefficient	-	
Un cours annuel à option	coerricient 2	Diplôme .	
·· ···································	-	La para de dialAma e'abtient en celoulent la m	are eccent

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 26 juin 1990. Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales:

H. Ursprung J. Fulda

Le président : Le secrétaire :

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

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

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

- 1. Admission en 2e année
 - a) Réussite du propédeutique I dans la section d'origine
 - b) Rattrapage des cours:
 - Programmation I,II + TP
 - Electrotechnique I et Electronique I

(l'examen de ces branches est à organiser avec les professeurs concernés)

- Admission en 3e 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
 - Electronique I,II

(l'examen de ces branches est à organiser avec les professeurs concernés)

- 2.2 Pour les étudiants ETS:
 - Réussite de l'année de raccordement ETS-EPFL

Condition de réussite

Moyenne de rattrapage ≥ 6

En cas d'échec, la(les) branche(s) de rattrapage peut (peuvent) faire l'objet d'un nouvel et dernier examen à la session des propédeutiques de l'année suivante.

Ordonnance du contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

(EPFL)

du 2 juillet 1980

Approuvé par le Conseil fédéral le 17 septembre 1980

Le Conseil des écoles polytechniques fédérales,

vu l'article 7. 1^{er} alinea, lettre e de l'ordonnance du 16 novembre 1983 ³³ sur le CEPF; vu l'article 28 de l'ordonnance du 16 novembre 1983 ³³ sur les EPF, ⁴³

arrête:

Section 1: Généralités

Article premier Définitions

Au sens de la présente ordonnance, on entend par

a. Cycle d'études: une subdivision des études, d'une durée de deux ans:

b. Branche: une matière figurant dans les plans d'études;

c. Branche théorique: une matière enseignée pouvant faire l'objet d'une épreuve;

d. Branches pratiques: les branches suivantes: laboratoire, dessin, projet, atelier, exercices sur le terrain (campagnes) ou branches apparentées, qui ne peuvent faire l'objet d'une épreuve;

ou branches apparentees, dur ne peuvent faire i objet d'une epreuve;

e.* Branches de promotion: les branches théoriques et pratiques servant à la promotion au cours du deuxième cycle d'études:

une interrogation sur une branche théorique ou un groupe de branches théoriques: elle peut être

écrite ou orale:
g.* Examen: un ensemble d'épreuves formant un tout qui s'étendent sur une ou plusieurs sessions;

h.* Session: la période pendant laquelle se déroulent les épreuves;

i.* Répétition: le fait de se représenter à une épreuve donnée lors d'une autre session du même examen ou de

suivre à nouveau l'enseignement des branches pratiques;

k.* Tentative: le fait de se présenter à un examen.

Art. 2 But

Epreuve:

¹ La présente ordonnance vise à permettre le contrôle des connaissances des étudiants pendant leur formation et à la fin de leurs études.

² Elle est complètée par des règlements d'application propres à chaque département et établis compte tenu de son plan d'études particulier.

Art. 3. Formes de contrôle

Le contrôle revêt les trois formes suivantes:*

- a. Le contrôle continu qui porte sur les branches théoriques et pratiques;
- b. Les examens de diplôme à savoir:
 - pendant le premier cycle d'études, le premier examen propédeutique (PI) et le deuxième examen propédeutique (PII);
 - 2. après le deuxième cycle d'études, l'examen final assorti d'un travail pratique de diplôme.
- c. Les examens de promotion.*

Art. 4. Promotion annuelle

Pendant le premier cycle, la promotion annuelle est liée à l'obtention d'une note moyenne suffisante à l'examen propédeutique: l'étudiant autorisé par le président de l'Ecole, pour cause de maladie, d'accident, de service militaire, ou pour d'autres motifs importants, à se présenter à la session de printemps est admis conditionnellement à suivre l'enseignement du semestre d'études supérieur.⁴⁹

² Pendant le deuxième cycle, l'étudiant doit obtenir aux examens de promotion une note moyenne au moins égale à 6 pour pouvoir être promu en quatrième année ou admis à passer l'examen final.*)

Art. 5 Notes

- ¹ L'échelle des notes va de 0 (note la plus basse) à 10 (note la meilleure). Les demi-points sont admis.
- ² La moyenne minimum exigée est 6. Les règlements d'application peuvent en outre prescrire que l'étudiant obtienne cette moyenne dans un ensemble de branches déterminé.

RO 1980 1632

- 13 RS 414.132.2; nouvelle teneur du titre selon le ch. 1 de l'O du CEPF du 25.1.84, en vigueur depuis le 1.3.84 (RO 1984 295)
- 2) RS 414.110.3
- 3) RS 414.131
- 4) Nouvelle teneur de la dernière partie de la phrase selon le ch. 1 de l'O du CEPF du 25.1.84, en vigueur depuis le 1.3.84 (RO 1984 295)

- ³Les réglements d'application peuvent prévoir que certaines branches ou certains groupes de branches seront affectés de coefficients.
- Le mode de calcul des moyennes est fixé par les règlements d'application.

Art. 6 Tentative

- 1 Tout examen de diplôme ou de promotion peut faire l'objet de deux tentatives.**
- ² Chaque année ne peut être recommencée qu'une fois.

Art. 7 Experts

- ¹ Un expert assiste l'examinateur à chaque épreuve orale des examens de diplôme ou de promotion. **)
- ² Aux examens propédeutiques et de promotion, l'expert, choisi parmi les membres de l'Ecole, joue un rôle d'observation et de conciliation; il veille au bon déroulement de l'épreuve.**
- ³ A l'examen final et pour le travail pratique de diplôme, l'expert non membre de l'École participe en outre à l'interrogation et à la notation du candidat.

Art. 8. Organisation

Sur le plan matériel, l'organisation des examens incombe au Secrétariat général de l'Ecole qui, notamment, fixe les dates des sessions et les modalités d'inscription.

Art. 9. Retrait

- ¹ Le candidat peut retirer son inscription à une ou plusieurs épreuves au plus tard deux semaines avant la session.
- ² Passé ce délai, le retrait n'est admissible que pour des motifs importants et doit porter sur l'ensemble des épreuves auxquelles le candidat s'est inscrit pour la session considérée.

Art. 10 Empêchement

- Lorsque pour des motifs importants le candidat est dans l'impossibilité de commencer un examen ou d'en subir toutes les épreuves, il doit en aviser le Secrétaire général dans les plus brefs délais et lui présenter les attestations nécessaires.
- ² Les résultats des épreuves qu'il a déjà passées lui sont acquis.
- ³ Un échec à un examen ne peut pas être annulé par une attestation présentée après coup.

Art. 11 Absence

Le candidat qui, sans excuse valable, ne se présente pas à une épreuve reçoit la note zéro.

Section 2: Contrôle continu

Art. 12 Branches théoriques

- Dans les branches théoriques, le contrôle continu (exercices combinés à des cours théoriques, travaux écrits, séminaires) qui a lieu par écrit ou oralement durant les semestres, est considéré comme un moyen permettant à l'étudiant de vérifier lui-même le niveau de ses connaissances et à l'enseignant de déterminer si les étudiants ont assimilé son enseignement.
- ² Il ne sert pas à établir si les étudiants remplissent les conditions pour être promus en année supérieure.

Art. 13 Branches pratiques

- Les branches pratiques sont définies dans les règlements d'application.
- ² Les notes obtenues dans ces branches expriment la valeur du travail fourni durant le semestre et entrent dans le calcul de la note moyenne des examens propédeutiques et de celle des examens de promotion. *1
- ³ Les résultats obtenus durant l'année dans les branches pratiques sont affichés par les soins du département auquel est rattaché l'étudiant, de manière à permettre à celui-ci de retirer, dans les délais requis, son inscription à un examen.

Section 3: Examens propédeutiques

Art. 14 Définition

Les examens propédeutiques consistent en des épreuves écrites ou orales portant sur les branches théoriques. Ils visent à déterminer si l'étudiant a assimilé l'enseignement qui lui a été dispensé.

Art. 15 Conditions d'admission

L'étudiant qui, dans une branche pratique, a obtenu la note zéro n'est pas admis à se présenter aux examens propédeutiques.

Art. 16 Epreuves

- Les branches théoriques qui font l'objet d'une épreuve et dont le nombre est limité à huit sont fixées par les règlements d'application. Si une même branche fait l'objet d'une épreuve écrite et orale, cette épreuve compte pour deux.
- ² Les règlements d'application déterminent les branches pratiques dans lesquelles les notes obtenues entrent dans le calcul de la note moyenne aux examens propédeutiques.

Art. 17 Branches

- Les règlements d'application peuvent prévoir que des branches apparentées feront l'objet d'une seule épreuve.
- ²Les branches dont l'enseignement débute au premier cycle et se termine au deuxième cycle, font partie du deuxième cycle.
- Les épreuves portent sur l'enseignement dispensé durant l'année qui précède la session d'examens.

Art. 1811 Sessions d'examen

- Deux sessions ordinaires sont prévues pour chaque examen propédeutique; elles font suite à l'année d'études et se succèdent dans l'ordre suivant; session d'été (E) et session d'automne (A).
- L'étudiant choisit la session à laquelle il veut se présenter à une épreuve donnée; toutefois, il doit avoir passé l'ensemble des épreuves au plus tard à la session A, le 3° alinéa étant réservé.
- ³ Une session extraordinaire est organisée au printemps (P) pour les étudiants empêchés de se présenter à la session A, pour les motifs mentionnés à l'article 4, le alinéa. La tentative du candidat qui, pour des motifs importants, ne peut pas se présenter à la session P est annulée; dans ce cas, il n'est pas autorisé à poursuivre le cours normal de ses études.

Art 1911 Abandon

- ¹ L'étudiant qui, en cours d'examen, décide de recommencer l'année qu'il vient d'effectuer, a le droit de poursuivre les épreuves iusqu'à la session A.
- ² Le fait de renoncer à terminer un examen à la session A équivaut à un échec.

Art. 20 Communication des résultats

Le président de l'Ecole communique les résultats définitifs aux candidats au moyen d'un bulletin (bulletin propédeutique).

Art. 21 Répétition

- L'étudiant est autorisé à répéter une fois chaque épreuve dans le cadre d'une tentative et ce, indépendamment du résultat obtenu la première fois; seule la deuxième note est alors prise en considération pour le calcul de la moyenne.
- ² Lors d'un changement de plan d'études, le président de l'Ecole fixe, dans chaque cas, les modalités applicables à la répétition des branches pratiques par l'étudiant qui:
- a. A échoué:
- b. A abandonné ou:
- c. Désire recommencer tout ou partie des branches pratiques quand bien même il a obtenu une moyenne suffisante.

Art. 22. Echec

- 1 A échoué:
- a. l'étudiant qui n'a pas obtenu une moyenne égale à 6 à l'examen propédeutique;
- b. l'étudiant qui a obtenu dans les branches théoriques deux notes ou plus inférieures à 4, bien que la ou les moyennes exigées dans les règlements d'applications soient suffisantes."
- ² Cependant, si la moyenne des notes obtenues dans les branches pratiques est au moins égale à 6, l'étudiant est dispensé de les refaire.
- 3 L'étudiant qui a échoué à la première tentative peut
- a. Soit recommencer tout ou partie de l'année et se représenter à la série de sessions suivante.
- b. Soit demander sa mise en congé jusqu'à la seconde tentative.

Section 3a*: Examens de promotion

Art. 22a Définition

Les examens de promotion consistent en des épreuves écrites ou orales portant sur les branches de promotion. Ils visent à déterminer si l'étudiant a assimilé l'enseignement qui lui a été dispensé.

Art. 22b Branches de promotion

- Les règlements d'application déterminent les branches théoriques de promotion qui font l'objet d'une épreuve ainsi que les branches pratiques de promotion dont les notes entrent dans le calcul de la note moyenne des examens de promotion.
- ² Les règlements d'application prévoient les ensembles de branches de promotion déterminés ayant une moyenne séparée. S'il n'y a qu'un seul ensemble de branches de promotion, celui-ci doit compter au moins trois branches s'il ne s'agit que de branches pratiques et quatre branches s'il s'agit de branches théoriques ou d'un mélange de branches théoriques et pratiques.

Art. 22c Sessions d'examen

- Le président de l'Ecole fixe deux sessions d'examen par année, à la fin de chaque semestre.
- ² Les épreuves des branches de promotion dont l'enseignement porte sur un semestre sont placées dans la session qui suit.
- ⁵ Les épreuves des branches de promotion dont l'enseignement porte sur deux semestres ou plus sont placées dans la session qui suit la fin de l'enseignement, ou à la fin de chaque semestre, selon les modalités des règlements d'application.

¹⁾ Nouvelle teneur selon le ch. 1 de l'O du CEPF du 25.1.84, en vigueur depuis le 1.3.84 (RO 1984 295)

Art. 22d Abandon

Le fait de renoncer à terminer un examen de promotion équivaut à un échec.

Art. 22e Communication des résultats

Le président de l'Ecole communique les résultats définitifs aux candidats au moyen d'un bulletin (bulletin de promotion).

Art. 22f Répétition

- L'étudiant n'est pas autorisé à répéter une épreuve dans le cadre d'une tentative.
- ² Lors d'un changement de plan d'études, le président de l'École fixe, dans chaque cas, les modalités applicables à la répétition des branches de promotion par l'étudiant qui:
- a. A echoué:
- b. A abandonné;
- c. Désire recommencer tout ou partie des branches de promotion quand bien même il a obtenu une moyenne suffisante.

Art. 22g Echec

- 1 A échoué:
- a. L'étudiant qui n'a pas obtenu une moyenne égale à 6 à l'examen de promotion;
- b. L'étudiant qui a obtenu la note zéro dans une branche pratique.
- ² Si une seule moyenne est prévue par les règlements d'application, l'étudiant qui a échoué est tenu de repasser l'examen dans les branches théoriques et de suivre à nouveau l'enseignement des branches pratiques.
- ³ Si plusieurs moyennes sont prévues par les règlements d'application, l'étudiant qui a échoué est tenu de repasser les épreuves des branches dont la moyenne était insuffisante ou de suivre à nouveau l'enseignement de celles-ci, les branches dont la moyenne est suffisante lui étant acquises.

Section 4: Examen final et travail pratique de diplôme

Art. 23 Définition

L'examen final se compose d'épreuves orales portant sur des branches théoriques; il vise à déterminer si l'étudiant a assimilé les connaissances dans les branches spécifiques de la profession. Il est assorti d'un travail pratique de diplôme permettant d'apprécier les aptitudes professionnelles du candidat.

Art. 24 Conditions d'admission

- ¹ Pour être admis à passer l'examen final. l'étudiant doit remplir les conditions suivantes:
- a. Avoir réussi les examens propédeutiques I et II;
- b. Avoir obtenu des résultats suffiéants aux examens de promotion durant la quatrième année.*
- L'étudiant est admis à entreprendre le travail pratique de diplôme s'il a obtenu une note moyenne au moins égale à 6 à l'examei, final.

Art. 25 Epreuves

- ¹ Les règlements d'application déterminent les branches sur lesquelles portent les épreuves dont le nombre est limité à dix.
- ² Ils peuvent prévoir que des branches apparentées feront l'objet d'une seule épreuve.
- 3 Les épreuves portent sur l'enseignement dispensé durant l'année ou les deux années qui précèdent la session d'examens.

Art. 26 Travail pratique de diplôme

- Le travail pratique de diplôme est organisé sous la responsabilité de l'Ecole, dans un délai fixé par les règlements d'application. Son contenu est déterminé par le professeur sous la direction duquel le candidat désire travailler, dans les limites des orientations fixées par le département.
- ² A la demande du candidat, le département concerné peut charger de cette tâche un professeur d'un autre département.

Art. 27*) Sessions de l'examen final

La session de l'examen final a lieu à la fin de la quatrième année, en automne.

Art. 28 Répétition

L'étudiant n'est pas autorisé à répèter une épreuve dans le cadre d'une tentative.

Art. 29 Echec

- ¹ A échoué l'étudiant qui n'a pas obtenu une moyenne au moins égale à 6 à l'examen final ou au travail pratique de diplôme.
- ² En cas d'échec à l'examen final, l'étudiant doit repasser l'ensemble des épreuves.
- ³ En cas d'échec au travail pratique de diplôme, celui-ci doit être refait dans le délai d'une année, les résultats de l'examen final étant acquis.

Section 5: Diplôme

Art. 30 Bulletin final

Le président de l'Ecole adresse aux intéressés un bulletin dans lequel il leur communique les résultats définitifs de l'examen final et du travail pratique de diplôme.

- ² Le bulletin final des examens de diplôme porte les indications suivantes:
- a. Note moyenne obtenue au premier examen propédeutique (P I);
- b. Note movenne obtenue au deuxième examen propédeutique (P II);
- c. Résultats et moyenne de l'examen final;
- d. Résultat du travail pratique de diplôme;
- e. Moyenne générale du diplôme.

Art. 31 Diplôme

Le diplôme porte le sceau de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne ainsi que la signature du président de l'ecole et celle du chef de département.

Art. 32 Titre

L'étudiant diplômé est autorisé à porter l'un des titres suivants:

En génie civil: Ingénieur civil (ing. civ. dipl. EPFL)

En génie rural et géomètre: Ingénieur du génie rural et géomètre (ing. gén. rur. et géom. dipl. EPFL)

En mécanique: Ingénieur mécanicien (ing. méc. dipl. EPFL)

En microtechnique: Ingénieur en microtechnique (ing. microtech. dipl. EPFL)

En électricité: Ingénieur électricien (ing. él. dipl. EPFL)
En physique: Ingénieur physicien (ing. phys. dipl. EPFL)
En chimie: Ingénieur chimiste (ing. chim. dipl. EPFL)

En mathématiques: Ingénieur mathématicien (ing. math. dipl. EPFL)

Mathématicien (math. dipl. EPFL)

En science des matériaux : Ingénieur en science des matériaux (ing. sc. mat. dipl. EPFL)

En architecture : Architecte (arch. dipl. EPFL)

En informatique: Ingénieur informaticien (ing. info. dipl. EPFL). P

Les porteurs d'un diplôme dont le titre comprend le terme «ingénieur» sont autorisés à utiliser le titre abrégé «ing. dipl. EPFL».

Section 6: Dispositions finales

Art. 33 Exécution

Le Conseil des écoles polytechniques fédérales édicte les règlements d'application.

Art. 34 Abrogation du droit en vigueur

Toutes les dispositions contraires à la présente ordonnance sont abrogées.

Art. 35 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 22 septembre 1980.

¹¹ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du Conseil des EPF du 25 mars 1981, approuvée par le CF le 20 mai 1981 et en vigueur depuis le 1^{er} oct. 1981 (RO 1981 548).

Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du Conseil des EPF du 21 novembre 1984 et en vigueur depuis le 1^{er} août 1985. La présente modification s'applique pour la première fois aux étudiants inscrits en trossième année au semestre d'hiver 85/86. Les étudiants qui ont terminé leur troisième année d'études avant le semestre d'hiver 1985/86 terminent le deuxième cycle d'études selon l'ancien droit; cette disposition n'est applicable que jusqu'à la session d'automne 1989.
La présente modification entre en vigueur le 1^{er} août 1985.

Enseignant: Bruno ZWA	HLEN, prof	esseur E	PFL/DM	1A		
Heures totales : 120	Par semair	ne : Coi	urs 4	Exercices	4 Pratiq	ше
Destinataires et contrôle des é	tudes :					•
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Mathématiques,		\mathbf{x}	П		X	
Physique		$\overline{\mathbf{x}}$	Ħ	П	×	Ħ
Informatique		×	П	П	X	- 🗐 -

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

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable.

- Notions fondamentales (nombres réels et complexes, limites)
- Fonctions
- Continuité
- Dérivées
- Comportement local d'une fonction, maxima et minima
- Développements limités
 Fonctions spéciales
- Intégrales définies et indéfinies
- Intégrales généralisées

Eléments d'équations différentielles ordinaires.

- Equations différentielles de premier ordre
 Equations différentielles linéaires de deuxième ordre à coefficients constants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Cours ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION:

Calcul différentiel et intégral I et III, J. Douchet et B. Zwahlen,

P.P.R. 1983 et 1987.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour :

Enseignant: Bruno ZWAH	LEN, prof	esseur E	PFL/DM	1A	,	<u> </u>
Heures totales : 80	Par semair	ne Coi	urs 4	Exercices	4 Pratic	jue
Destinataires et contrôle des éti Section(s)	udes : Semestre	Oblie.	Facult.	Option	Bra Théoriques	Inches Pratiques
Mathématiques	2 2	X X			X	
Informatique	2 2	X			X	

Etude du calcul différentiel et intégral: notions, méthodes, résultats.

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables.

- Fonctions de plusieurs variables
- Dérivées partielles"
- Maxima et minima, extrema liés. Développements limités
- Intégrales multiples.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Cours ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION:

Calcul différentiel et intégral II et IV, J.Douchet et B. Zwahlen,

P.P.R. 1985 et 1988.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour :

Analyse I, Algèbre linéaire I.

Enseignant: Bruno_ZWAII	LEN, professeur E	EPFL/DM	A	· · ·	
Heures totales : 120	Par semaine : Coi	urs 4	Exercices	4 Pratiq	næ
Destinataires et contrôle des éti Section(s) Matériaux,	Semestre Oblig. 1 X 1 X 1 X	Facult.	Option	Bra Théoriques X X X	nches Pratiques

2000 No. 10 Co. N. N. 10

OBJECTIFS

Etude du calcul différentiel et intégral: notions, méthodes, résultats.

CONTENU/INHALT

Differential-und Integralrechnung der Funktionen einer Variablen.

- Grundbegriffe (reelle und komplexe Zahlen, Grenzwert).
- Funktionen.
- Stetigkeit.
- Ableitungen.
- Lokales Verhalten einer Funktion, Maxima und Minima.
- Die Taylorsche Entwicklung, Potenzreihen.
- Spezielle Funktionen.
- Integrale und Stammfunktionen.
- Uneigentliche Integrale.

Lineare Differentialgleichungen.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : **DOCUMENTATION:**

Ex cathedra, exercices en salle.

Calcul différentiel et intégral I et III, J. Douchet et B. Zwahlen, P.P.R. 1983 et 1987.

Ingenieur Analysis I & II, Christian Blatter, VdF, Zürich 1989.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour :

Titre: ANALYSIS II						
Enseignant: Bruno ZWA	HLEN, pro	fesseur l	EPFL/DN	ЛA		
Heures totales : 80	Par semaii	ne : Coi	urs 4	Exercices	4 Pratiq	næ
Destinataires et contrôle des éti	ules :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiaues
` '	2	×			X	
CG, GRG,	2	$\overline{\mathbf{x}}$			X	
ME, MI, MA,	2	×			X	
DE, DP, DI	2	X			X	

Etude du calcul différentiel et intégral: notions, méthodes, résultats.

CONTENU/INHALT

Differential-und Integralrechnung der Funktionen mehrerer Variablen.

- Funktionen mehrerer Variablen.
- Partielle Ableitungen.
- Maxima und Minima, Extrema mit Nebenbedingungen, implizite Funktionen.
- Die Taylorsche Entwicklung.
- Mehrfache Integrale.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION:

Calcul différentiel et intégal II et IV, J. Douchet et B. Zwahlen,

P.P.R. 1985 et 1988.

Ingenieur Analysis I & II, Christian Blatter, VdF, Zürich 1989.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour : Analysis I, Algèbre linéaire I.

a b wired			··		
Enseignant: P. NÜESC	n, professeur	EPFL			
Heures totales : 45	Par semain	ne: Cours 2	Exercices	1 Pratiq	јие
Destinataires et contrôle des	s études			Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig. Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	ler	X \square		X	
	•••				
					· · · · · ·
	*		一		一

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, repère de Frenet.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

cours ex cathedra et exercices en salle

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Titre: ALGEBRE LINI	EAIRE I	· . · ·	:
Enseignant: R. CAIROI	LI, Professeur EPFL/DMA		
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Ex	ercices 1 Pratiqu	ie
Destinataires et contrôle de	études	Branci	hes
Section(s)	Semestre Oblig. Facult. Op	otion Théoriques	Pratiques
MATERIAUX	ler 🗴 🗌 [·· 🔲
ELECTRICIENS	ler 🗴 🗌 [] 🗵	
INFORMATICIENS	ler 🗴 🗍 [
ETS	ler 🗴 🗍 [

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. <u>Applications linéaires et matrices</u>. Applications linéaires, matrice d'une application linéaire, composée et inverse d'une application linéaire, 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. <u>Systèmes d'équations linéaires</u>. Réduction d'une matrice à la forme échelonnée, rang d'une matrice, systèmes homogènes, systèmes inhomogènes, solution générale d'un système.
- 4. <u>Déterminants</u>. Définition, propriétés, développements suivant une ligne ou une colonne, règle de Cramer, calcul de l'inverse d'une matrice par la méthode des cofacteurs, volume d'un parallélépipède en 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: ALGEBRE LINEAL	RE II					
Enseignant: R. CAIROLI	Professeu	r EPFL/	DMA			
Heures totales : 30	Par semain	e: Cour	s 2	Exercices	1 Pi	ratique
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				В	ranches
Section(s) MATERIAUX ELECTRICIENS	Semestre 2e 2e	Oblig.	Facult.	Option	Théoriqu ×	es Pratiques
INFORMATICIENS	2e 2e	×			×	

Familiariser l'étudiant avec les outils nécessaires à la résolution des problèmes liés à la diagonalisation des matrices.

CONTENU

- 1. <u>Valeurs propres et vecteurs propres</u>. Définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, matrices semblables, applications.
- 2. <u>Transformations linéaires dans les espaces euclidiens</u>. Isométries et matrices orthogonales, déplacements, similitudes, affinités.
- 3. <u>Réduction des formes quadratiques</u>. 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					
Enseignant: Giovanni CORA	Y, Professo	eur EPFL/	DI			
Heures totales: 60 (90*)	Par semaine	e: Cours	2	Exercices	2 Pr	atique 2*
Destinataires et contrôle des études	;				Bra	nches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	1*	x	П	Π	X	x
MATHEMATIQUES	. 1	×	ñ	П		ħ !
		П	П	Ħ	l H	ñ,
						Ö

L'étudiant saura :

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

CONTENU

- Matériel et logiciel de base : éditeur, compilateur, bibliothèques et environnement interactif.
- Conception d'applications interactives, entrées et sorties, formats des données, dialogues.
- Décomposition des programmes, procédures et modules, paramètres, interfaces.
- Instructions : sélection de cas, parcours d'intervalles, itérations en Pascal.
- Structures de données: utilisation de tableaux, intervalles et types prédéfinis (y.c. string), définition de listes bornées et matrices.
- Algorithmes de tri de calcul matriciel et sorties graphiques.
- Méthodes de construction et de documentation des 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					
Enseignant: Giovanni CORA	Y, Professe	ur EPFL/	DI			
Heures totales: 40 (60*)	Par semaine	: Cours	2	Exercices	2 P	ratique 2*
Destinataires et contrôle des études					Br	anches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théorique	s Pratiques
INFORMATIQUE	2*	x	П	П	x	[x]
MATHEMATIQUES	2	x	П	П	×	П
***************************************		П	П	Π	П	- []
						Ō

L'étudiant saura:

- Utiliser un système informatique pour la mise au point de programmes.
- Coder une solution informatique en Pascal.
- Comprendre et utiliser des algorithmes et modules existants.
- Documenter un module (analyse, mode d'emploi, tests et restrictions).

CONTENU

- Modules, interfaces, compilation séparée, bibliothèques dans le système Think-Pascal.
- Structures de données
 - . Tables associatives : utilisation et implantation
 - . Fichiers séquentiels et à accès direct, tri par fusion
 - . Listes linéaires (non bornées), piles
 - . Arbres binaires et structures de listes.
- Méthodes récursives
 - Tri Quicksort
 - . Recherche arborescente. Labyrinthes
 - Schéma d'appel de procédure.
- Analyse syntaxique
 - . Expressions arithmétiques et logiques, diagrammes syntaxiques
 - . Utilisation d'un module lexical, symboles
 - Analyse descendante récursive.
- Méthode de construction et documentation d'un système de modules, programmes et fichiers.

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									
Enseignant: TROYON Francis, Professeur EPFL / CRPP									
Heures totales : 75	Par semair	ne : Coi	urs 3	Exercices	2 Pratic	үие			
Destinataires et contrôle des études :									
Section(s)	Semestre Oblig. Facult. Option				Branches Théoriques Pratiques				
Informatique	1	X			X				
Mathématiques	1	×	Ħ	Ħ.	X	П·			
		П	П	П	ΙΠ̈́	П			

L'étudiant devra connaître les lois générales de la cinématique et de la dynamique du point matériel. Il sera capable d'analyser l'évolution de systèmes et de trouver les forces responsables du mouvement.

CONTENU

Introduction à la physique générale

Espace de configuration

Description de la position d'un système matériel; éléments de calcul vectoriel; torseur; centre de masse.

Cinématique

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

Dynami que

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

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

DOCUMENTATION: Mécanique générale (C. Gruber) et corrigés d'exercices.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Bonne formation au niveau maturité.

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

matériaux.

Titre: MECANIQUE GENERALE II									
Enseignant: TROYON Francis, Professeur EPFL/CRPP									
Heures totales : 40	Par semaine: Cours 2 Exercices		2 Pratique						
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :								
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Br Théoriques	anches Pratiques			
Informatique	. 2	X			X	· 🔲			
Mathématiques	2	X			X				
		_ <u>□</u> ·				· []			
•••••	-	: 🔲	. 🛚						

L'étudiant devra connaître les lois de la dynamique des systèmes matériels; il sera capable de les appliquer à l'étude de l'équilibre et du mouvement, de solides et de systèmes de points matériels.

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

Equivalence masse d'inertie et masse gravifique; champ gravifique; lois de Képler.

Dynamique du solide

Tenseur d'inertie, équation d'Euler; gyroscope.

Eléments de statique

Conditions d'équilibre, forces de réaction et tensions; position d'équilibre.

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)

Equations de l'Alembert et de Lagrange pour les systèmes holonômes.

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

DOCUMENTATION: Mécanique générale (C. Gruber) et corrigés d'exercices.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Mécanique générale I, Analyse I.

Préparation pour : Physique générale, mécanique appliquée, mécanique analytique, résistance des

matériaux.

Ture: PHYSIQUE GEN	ERALE I					
Enseignant: Jean-Pierre	SCHNEEB	ERGER,	Profess	eur EPFL	/DP	
Heures totales : 60	Par semaii	ne : Coi	urs 4	Exercices	2 Pratiq	nue
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques
INFORMATIQUE	2				X	. \(\square \)
		Ħ	П	Ħ	lä	П
				Ō		
	•					

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 Dopler. 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-Botzmann. Entropie et chaleur. Diffusion de la 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: ELECTRO	TECHNIQ	U E I					
Enseignant: Alain	GERMON	D, Professeu	r EPFL/	DE			
Heures totales :	90	Par semaine :	Cours	2	Exercices	2 Pra	utique 2
Destinataires et contro	ôle des études	ī	•			Bran	ches
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE		1	×			×	x
		· .					

L'étudiant sera capable de mettre en équation des circuits linéaires. Il maîtrisera le calcul complexe pour l'analyse des circuits linéaires en régime sinusoïdal, et sera capable de calculer le comportement transitoire de circuits élémentaires. Il sera capable d'utiliser correctement des appareils de mesure électriques.

CONTENU

Circuits linéaires à constantes concentrées :

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

Analyse des circuits linéaires :

Mise en équations, lois de Kirchhoff. Equivalents de Thévenin et Norton. Principe de superposition.

Régime sinusoïdal : .

Définitions. Analyse des régimes sinusoïdaux par le calcul complexe. Impédances, admittances. Puissances en régime sinusoïdal. Combinaison d'éléments en série, en parallèle. Circuits équivalents.

Distribution triphasée :

Définition des systèmes triphasés. Danger des installations électriques. Sécurité des personnes et moyens de protection.

- Réponse fréquentielle d'un circuit :

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

Régimes transitoires de circuits linéaires :

Enclenchement et déclenchements de circuits élémentaires RC, RL, RLC).

Mesures électriques :

Méthodes directes, méthodes de zéro, oscilloscope. Principe et utilisation d'appareils de mesure.

- Introduction aux méthodes numériques d'analyse des circuits :

Description et utilisation de programmes de simulation au laboratoire d'enseignement assisté par ordinateur (EAO). Utilisation de tableurs pour l'analyse du comportement fréquentiel et les régimes transitoires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours ex cathedra.

DOCUMENTATION:

Exercices et travaux pratiques sur chaque chapitre du cours.

Traité d'électricité, volume I + compléments polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Notions de calcul complexe

Préparation pour: Electronique, automatique, applications de l'éléctricité (communications,

énergie)

Titre: ELECTRONIQUE	1				· · · · · ·	
Enseignant: Fouad RAHAI	LI, Chargé	de cour	s EPFL	DE		
Heures totales: 50	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratic	næ 2
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :					
	C	au.	F 1	0		inches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	2	x			x	[x]
MATERIAUX	4	×			x	X

Introduction aux principes fondamentaux de l'électronique. Etre à même de comprendre le fonctionnement des principaux composants et circuits électroniques

CONTENU

- 1/ Introduction générale à l'étude des circuits électroniques
- 2/ Circuits passifs linéaires et non linéaires
- 3/ Le concept d'amplification
- 4/ L'amplificateur opérationnel, ses applications en contre-réaction
- 5/ L'amplificateur opérationnel, ses applications en réaction

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

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electrotechnique

Préparation pour : Electronique II (section informatique)

Instrumentation électronique (section matériaux)

Titre: ELECTRONIQUE	П		· ·			
Enseignant: Fouad RAHAI	I, Chargé	de cour	s EPFL	DE		
Heures totales: 75	Par semair	ie : Coi	ırs 2	Exercices	1 Pratic	ne 2
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :			•	_	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	nches Pratiques
INFORMATIQUE	3	\mathbf{x}			X	X
						· 🗍 · :

Suite de l'étude des circuits électroniques fondamentaux. Analyse et synthèse des circuits d'interface nécessaires à l'acquisition puis au traitement de données. Introduction aux circuits intégrés numériques.

CONTENU

- 1/ Les bascules
- 2/ Les oscillateurs
- 3/ Les transistors et amplificateurs à transistor
- 4/ Introduction aux amplificateurs de puissance
- 5/ Les filtres actifs du 2ème ordre
- 6/ Les différentes familles de circuits logiques
- 7/ Les circuits d'interface pour traitement de données : convertisseurs A/N et N/A, échantillonnneursbloqueurs, multiplexeurs et démultiplexeurs, circuits d'isolation galvanique
- 8/ Introduction aux circuits intégrés numériques en technologie CMOS: technologie, conception et layout
- 9/ Les structures régulières et mémoires intégrées en technologie NMOS et CMOS

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

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electronique I

Préparation pour : Electronique III et projets de semestre

Titre: ELECTRONIQUE Enseignant: Found RAHA		do com	e CDCI	/DE		
Heures totales : 20	Par semair	<u> 1е : Соі</u>	urs	Exercices	Pratiq	ue 2
Section(s) INFORMATIQUE	Semestre 4	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques X
		Ш		U ;		

OBJECTIES

Applications pratiques des cours d'électrotechnique et d'électronique I, II. Il s'agit de concevoir et réaliser sous forme de montage de table des petits systèmes électroniques tant analogiques que mixtes analogiques-numériques en utilisant des composants discrets (résistances, capacités, transistors,...) et divers circuits intégrés.

CONTENU

Les étudiants travailleront par groupes de 2 personnes. Pendant tout le semestre, ils auront à concevoir, à réaliser et à mesurer 1 à 2 systèmes électroniques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travaux pratiques en laboratoire.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées d'électrotechnique, d'électronique I et II.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electrotechnique, Electronique I et II

Préparation pour : Projets de semestre

Titre: INFORMATIQUE ET	SOCIETE					
Enseignant: Blaise GALLAN	D, chargé d	le cours,	IREC			
Heures totales: 30	Par semaine	: Cours	2	Exercices	Pra	tique
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	1 .	x 			(*************************************	
••••••						

Permettre au futur ingénieur d'être en mesure de tenir un discours plus riche sur sa propre pratique sociale. L'objectif du cours est de soulever les questions relatives à la responsabilité sociale et politique de l'ingénieur informaticien en particulier, afin d'offrir la possibilité à l'étudiant d'envisager l'informatique comme un phénomène social dynamique et innovateur, comme un processus de création. Il s'agit d'illustrer cette dynamique créative en mettant à jour, d'une part comment la société produit l'informatique, et, d'autre part, comment cette dernière est elle-même productrice ou/et transformatrice de société.

CONTENU

Le contenu se divise en deux parties :

- 1. La production sociale de l'informatique: Préhistoire et histoire des ordinateurs. Economie de l'informatique. La profession d'ingénieur informaticien.
- 2. La société informatisée, ou "en voie d'informatisation": Les caractéristiques d'une société productrice d'informatique. Informatique et pouvoir politique. Informatique et libertés. Informatique et travail. Informatique et communication. Informatique et créativité (artistique et scientifique). Les représentations sociales de l'informatique.

Au long de ces deux parties, un accent particulier sera mis sur la présentation des principaux concepts de l'analyse sociologique et anthropologique qui permettent d'apréhender le phénomène de la technique en général, de la technique informatique en particulier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours ex cathedra, exposés et débats, présentation de

documents vidéo, conférences.

DOCUMENTATION:

Lectures obligatoires (à préciser ultérieurement)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Titre: INFORMATIQUE ET	SOCIETE		•	,		
Enseignant: Blaise GALLAN	reignant : Blaise GALLAND, chargé de cours, IREC ures totales : 20					
Heures totales : 20	Par semaine	: Cours	2	Exercices	Pra	tique
Destinataires et contrôle des études			-		Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	2	×			X 	
			H			

Permettre au futur ingénieur d'être en mesure de tenir un discours plus riche sur sa propre pratique sociale. L'objectif du cours est de soulever les questions relatives à la responsabilité sociale et politique de l'ingénieur informaticien en particulier, afin d'offrir la possibilité à l'étudiant d'envisager l'informatique comme un phénomène social dynamique et innovateur, comme un processus de création. Il s'agit d'illustrer cette dynamique créative en mettant à jour, d'une part comment la société produit l'informatique, et, d'autre part, comment cette demière est elle-même productrice ou/et transformatrice de société.

CONTENU

Le contenu se divise en deux parties :

- 1. La production sociale de l'informatique: Préhistoire et histoire des ordinateurs. Economie de l'informatique. La profession d'ingénieur informaticien.
- 2. La société informatisée, ou "en voie d'informatisation": Les caractéristiques d'une société productrice d'informatique. Informatique et pouvoir politique. Informatique et libertés. Informatique et travail. Informat que et communication. Informatique et créativité (artistique et scientifique). Les représentations sociales de l'informatique.

Au long de ces deux parties, un accent particulier sera mis sur la présentation des principaux concepts de l'analyse sociologique et anthropologique qui permettent d'apréhender le phénomène de la technique en général, de la technique informatique en particulier.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours ex cathedra, exposés et débats, présentation de

documents vidéo, conférences.

DOCUMENTATION:

Lectures obligatoires (à préciser ultérieurement)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Titre: LOGIQUE ELEME	NTAIRE I		- -			
Enseignant: Jacques ZAHI	ND, Profes	seur EF	FL/DI	<u></u>		
Heures totales : 45	Par semai	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratig	iue
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :				Bra	nches
Section(s) INFORMATIQUE	Semestre 1	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques X	Pranques

La logique est la codification des lois du raisonnement, qu'elle traduit par des règles de manipulation de symboles. Elle décrit la structure des textes déductifs, et constitue ainsi la "grammaire" du langage mathématique. Acquérir une certaine maîtrise de ce langage, par l'étude de la logique, est le but principal du cours. La vérification de programmes est prise comme application.

CONTENU

- II. Systèmes déductifs, démonstrations, théories.
- III. Logique propositionnelle.
- IV. Logique des prédicats.
- V. Logique des prédicats avec égalité.
- VI. Théorie des ensembles.
- VII. Structures et modèles.
- VIII. Vérification de programmes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : —

Préparation pour : Tous les cours de 2e, 3e et 4e année

Titre: LOGIQUE ELEME	NTAIRE I	I				
Enseignant: Jacques ZAH!	ND, Profes	seur Ef	FL/DI			
Heures totales : 30	Par semai	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratiq	jue
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Ontion	Bra Théoriques	nches Pratiques
INFORMATIOUE	2	<i>ଆ</i> ଟ୍ଲ			Theoriques	
INFORMATIQUE	2	씜	님	님	ᅵ吕	H
•••••		닏	Ц	Ц		닏
•••••		Ш	Ш	Ш	l ⊔	╚
					ł	

La logique est la codification des lois du raisonnement, qu'elle traduit par des règles de manipulation de symboles. Elle décrit la structure des textes déductifs, et constitue ainsi la "grammaire" du langage mathématique. Acquérir une certaine maîtrise de ce langage, par l'étude de la logique, est le but principal du cours. La vérification de programmes est prise comme application.

CONTENU

- I. Langages formels
- II. Systèmes déductifs, démonstrations, théories.
- III. Logique propositionnelle.
- IV. Logique des prédicats.
- V. Logique des prédicats avec égalité.
- VI. Théorie des ensembles.
- VII. Structures et modèles.
- VIII. Vérification de programmes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : -

Préparation pour : Tous les cours de 2e, 3e et 4e année

Titre: ANALYSE III							
Enseignant: Kurt ARBENZ, professeur EPFL/DMA							
Heures totales: 75	Par semain	e: Cour	s 3	Exercices	2 Prati	que	
Destinataires et contrôle des é	tudes				Bran	ches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Electricité	3e	×			×		
Microtechnique	3e	x			×		
Informatique	3e	x			. x	·	
,							

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

CONTENU

- <u>Analyse vectorielle</u>: Algèbre vectorielle; différentiation vectorielle: gradient, divergence et rotationnel; intégration vectorielle, théorème de la divergence, théorème de Stokes et autres théorèmes concernant les intégrales; coordonnées curvilignes; applications.
- <u>Séries de Fourier</u>: Fonctions périodiques, séries de Fourier; fonctions paires et impaires, série de Fourier en cosinus ou sinus; notation complexe pour les séries de Fourier; fonctions orthogonales, égalité de Parseval.
- <u>Intégrale de Fourier</u>: L'intégrale de Fourier; transformées de Fourier; théorème de la convolution; application.
- <u>Calcul opérationnel</u>: Transformée de Laplace unilatérale et bilatérale, théorèmes de transformation; dictionnaire d'images; décomposition en éléments simples d'une fonction rationnelle; exemples de résolution des équations différentielles aux coefficients constants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra. Exercices en salle.

DOCUMENTATION:

Compléments d'analyse, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Analyse I et II. Analyse IV.

Titre: ANALYSE IV						
Enseignant: Kurt ARBENZ	Z, professe	ur EPF	L/DMA			
Heures totales : 40	Par semain	ne: Cour.	s 2	Exercices	2 Pro	ntique
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				Bro	anches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théorique:	s Pratiques
Electricité	4e	×			×	
Microtechnique	4e	×			×	
Informatique	4e	×			x	

OBJECTIES

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,Inz,zⁿ, cosz, sinz; 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, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse I, II, III.
Préparation pour:

Titre: PROBABILITÉ ET	STATIST	IQUE I			· · ·	,
Enseignant: S. MORGENT	HALER,	professe	ur EPFI	, ·		
Heures totales : 60	Par semaii	ne: Cour	s 2 -	Exercices	2 Pr	atique
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				Br	anches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théorique	s Pratiques
Mathématiques	3e	X			X	. 🔲
Informatique	Зе	X			X	
Math. UNIL	3e	X			X	
HEC	3e	X		· 🗖 📊	· 🗓	

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.
- Axiome des probabilités. Evénements et ensemble fondamental Axiomes du calcul des probabilités - Equiprobabilité.
- 3. Probabilité conditionnelle et indépendance. Formule de Bayes Indépendance.
- 4. Variables aléatoires. Définition Fonction de distribution V.A. discrètes Principales lois de V.A. discrètes Fonction de distribution d'une V.A. transformée.
- 5. Variables aléatoires continues. V.A. uniformes V.A. normales Autres lois continues.
- Variables aléatoires simultanées. Définition Indépendance Somme de V.A. indépendantes Distributions conditionnelles Statistiques d'ordre.
- Espérance mathématique. Définition Espérance conditionnelle Moments de V.A. -Fonction génératrice.
- 8. Théorèmes limites. Lois des grands nombres Théorème central limite.
- 9. Statistique descriptive. Histogrammes Moments empiriques.
- 10. Echantillonnage. Généralités Distributions d'échantillonnage.

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

DOCUMENTATION: livre: Initiation aux probabilités, S.M. Ross

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour: Statistique appliquée, statistique mathématique, probabilité,

probabilité appliquée, processus stochastiques

Enseignant: S. MORGE	ENTHALER, I	orofesseu	r EPFL	<u>. </u>			
Heures totales : 40	Par semain	e: Cours	2	Exercices	2	Pratiq	пие
Destinataires et contrôle de	s études					Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théc	oriques	Pratiques
Mathématiques	4e	\mathbf{x}				х	
	4e	x				x	
Informatique							
Informatique Math. UNIL		$\overline{\mathbb{X}}$	П	П		x	П

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.
- Qualité d'un estimateur : biais, efficacité, carré-moyen, inégalité de Cramer-Rao, loi limite de l'estimateur du maximum de vraisemblance.

Estimation par intervalle

Méthodes et propriétés.

Tests d'hypothèses

- 1. Construction du test : théorème de Neyman-Pearson, tests du rapport de vraisemblance.
- Tests paramétriques basés sur le loi normale.

Tests du chi-carré

Adéquation ("goodness of fit"), indépendance (tableau de contingence).

Régression linéaire

- Méthode des moindres carrés.
- 2. Modèle linéaire simple et multiple.
- 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 NUMEI	RIQUE I				- *	
Enseignant: Jean DESCLO	OUX, profe	esseur	14			
Heures totales : 60	Par semair	ne: Cour	s 2	Exercices	2 Prati	que .
Destinataires et contrôle des ét	udes				Bran	iches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	3	x			×	· 🔲 -
MATHEMATIQUES	3	x			×	
	• •	П				

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:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse I et Préparation pour:

Analyse I et II. Algèbre linéaire I et II. Informatique I et II.

Titre: ANALYSE NUM	ERIQUE II							
Enseignant: Jean DESCLOUX, professeur								
Heures totales : 40	Par semaii	ne: Cour	s 2	Exercices	2 Prati	que		
Destinataires et contrôle des	études				Bran	iches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
INFORMATIQUE	. 4	x	. 🔲		×			
MATHEMATIQUES	. 4	×			×			
	•	П	\sqcap	П	ΙΠ			
***************************************	•							

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

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

Enseignant: Dominique de	WERRA,	professe	ur EPF	L/DMA			
Heures totales : 60	Par semain	ie: Cours	2	Exercices	2	Pratiq	ue
Destinataires et contrôle des ét	rudes				:	Branc	hes
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théor	iques	Pratiques
Mathématiques	3e	X			<u> </u>		
Informatique	3e	X		П		<u>.</u>	
		\Box	П	$\ \ $	l· Ē	Ī -	· · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		Ħ	Ħ	Ħ	Ī	ī	Ħ

Initiation aux méthodes mathématiques fondamentales de la recherche opérationnelle et leurs applications à des problèmes de décision. Entraînement à la modélisation et à la résolution de problèmes de décision en présence d'éléments stochastiques.

CONTENU

Eléments d'optimisation linéaire: inégalités linéaires, méthode du simplexe, dualité, postoptimisation.

Applications diverses: (affectation de ressources limitées, problèmes de production, de dimensionnement de systèmes techniques, etc.).

Concepts de base de la théorie des graphes: problèmes simples de cheminements optimaux, construction d'arbres, ordonnancement d'opérations, circulation, transmission et transport. Optimisation dans les graphes, méthodes récurrentes.

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

groupe, exercices au LEAO
DOCUMENTATION: D. de Werra, Eléments de programma

D. de Werra, Eléments de programmation linéaire avec application aux

graphes, PPR 1989.

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, combinatorique, optimisation.

Titre: RECHERCHE OPER	ATIONNEL	LE II								
Enseignant: Prof. Th.M. LIEBLING, EPFL/DMA										
Heures totales: 40	Par semaine	: Cours	2	Exercices	2 Pra	nique				
Destinataires et contrôle des études			•		Bran	ches				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques				
MATHEMATIQUES	4	x	П	П	x	. П				
INFORMATIQUE	4	×	П	Ħ	l 🖹	i i				
	,			П	l. 🗍					

ORIECTIES

Initiation aux méthodes mathématiques fondamentales de la recherche opérationnelle et leurs applications à des problèmes de décision. Entraînement à la modélisation et à la résolution de problèmes de décision en présence d'éléments stochastiques.

CONTENU

Optimisation séquentielle : programmation dynamique, déterministe et stochastique.

Modèles de gestion de production et de stocks.

Introduction aux processus stochastiques, modèles de décision markoviens, modèles de régénération, applications informatiques, remplacement d'équipement, réseaux de files d'attente, etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra, exercices en salle, projets individuels ou en

groupe

DOCUMENTATION:

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

cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probab.

Transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision,

graphes et réseaux, combinatorique, optimisation.

Titre: PROGRAMMATION	III					* .	
Enseignant: Charles RAPIN,	Professeur	EPFL/DI					
Heures totales: 60	Par semaine :	Cours	2	Exercices	2	Prat	ique
Destinataires et contrôle des études					,	Brand	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoi	riques	Pratiques
INFORMATIQUE	3	x	П	П	<u>ر</u> آ	k]	`∏ · ˈ
MATHEMATIQUES	5 ou 7	П	П	x	ļ ,	<u>.</u>	· <i>`</i>
		П	П	П	ŀĒ	Ī ·	
					Ē	<u> </u>	

L'étudiant apprendra à programmer et à représenter, dans un contexte orienté objet, les principales structures de données et de contrôle et à les utiliser dans diverses applications

CONTENU

- Introduction au langage Newton. Valeurs, variables et repères.
- Objets et classes d'objets. Objets et algorithmes récursifs. Elimination de la récursion terminale.
- Arithmétique entière et réelle.
- Kangees.
- Objets procéduraux. Classes protocoles et fonctions génératrices.
- Traitement de texte. Caractères, chaînes et alphabets.
- Coroutines. Générateurs de valeurs.
- Tables associatives. Fonction de hachage.
- Réalisation d'interprètes.
- Piles, queues et listes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra. Exercices en salle et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION:

Cours Polycopié "Programmes et objets informatiques"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Programmation I, II Programmation IV

Titre: PROGRAMMATION	IV	-	,							
Enseignant: Charles RAPIN, Professeur EPFL/DI										
Heures totales: 40 (80*)	Par semaine	: Cours	2 .	Exercices	2 Pra	utique 4*				
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches				
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques				
INFORMATIQUE *	4	x	П		x	x				
MATHEMATIQUES	6 on 8	Ī	П	x	×	· П				
***************************************	٠			- 🗖						
	•									

L'étudiant apprendra à programmer et à représenter, dans un contexte orienté objet, les principales structures de données et de contrôle et à les utiliser dans diverses applications.

CONTENU

- Le retour arrière. Application à des algorithmes d'analyse syntaxique.
- Queues et arbres de priorité.
- Simulation discrète. Echéanciers.
- Tables associatives ordonnées. Arbres de recherche; directoires.
- Parallélisme. Non déterminisme. Accès aux ressources partagées; synchronisation des tâches. Verrous et sémaphores. Moniteurs. Salles d'attente. Rendez-vous. Méthodes et messages.

SECTION D'INFORMATIQUE:

L'élève réalisera un projet individuel ou en petit groupe.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex Cathedra, Exercices en salle et sur l'ordinateur.

DOCUMENTATION:

Cours Polycopié "Programmes et objets informatiques"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: PROGRAMMATION III

2e CYCLE de la SECTION D'INFORMATIQUE

Titre: PHYSIQUE GEN	ERALE II					·			
Enseignant: Jean-Pierre SCHNEEBERGER, Professeur EPFL/DP									
Heures totales : 75	Par semain	e : Cou	rs 3	Exercices	2 Pratic	ие			
Destinataires et contrôle des ét Section(s) INFORMATIQUE		Oblig.	Facult.			ınches			

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

I. 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 Bernouilli. Equation de Navier-Stockes, 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, complément en classe.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse I, Analyse II

Préparation pour :

Enseignant: Willy Benoit Prof., G. Gremaud, A. Riesen. R. Schaller, Adj. Scient.									
Heures totales : 20	Par semaii	ne : Coi	urs	Exercices	Pratiq	ие 2			
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	des : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques			
Informatique	. 4	×				×			
••••••									

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 section 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, mécanique générale et de physique générale

Préalable requis : Préparation pour :

Enseignant: Eduardo Sa	ANCHEZ, Ch	argé de	cours E	PFL/DI		
Heures totales: 60	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	nue 2
Destinataires et contrôle des	études :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option		nches Pratiques
INFORMATIQUE	3	\mathbf{x}				х
•••••						

		Ħ	ī	$\overline{\square}$	l fi	П

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

- 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).
- 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.
- 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.
- CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES. Introduction à la programmation des systèmes logiques combinatoires et séquentiels. Utilisation de différents types de circuits programmables (PAL, EPLD)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

DOCUMENTATION: Volume V du Traité d'Electr

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

d'utilisation des logidules (D. Mange, A. Stauffer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : néant

Préparation pour : systèmes microprogrammés

Titre: SYSTEMES MICRO	OPROGRAMMES									
Enseignant: Daniel MANGE, Professeur EPFL/DI										
Heures totales : 40	Par semaine : Co	ours 2	Exercices	Pratiq	ue 2					
Destinataires et contrôle des étu	des :			_						
Section(s)	Semestre Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques					
Informaticiens	4 X				· 🛛					
	님	님	님		片					
		H	H	$\mid \; \; \mid \; \mid \; \; $	H					
			L							

OBJECTIES

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 *savoirfaire* dans la réalisation pratique, le câblage, la programmation et le dépannage de ces mêmes systèmes

CONTENU

- MEMOIRES. Définition et conception des mémoires vives par assemblage de démultiplexeurs, verrous et multiplexeurs. Réalisation des multiplexeurs par passeurs à 3 états. Introduction des bus.
- ARBRES ET DIAGRAMMES DE DECISION BINAIRE. Définition, analyse et synthèse des arbres de décision binaire. Transformation des arbres en diagrammes. Réalisation de ces diagrammes par des réseaux de démultiplexeurs (système logique câblé) ou par une machine de décision binaire (système programmé) à deux types d'instructions: test (IF...THEN...ELSE...) et affectation (DO...).
- 3. SOUS-PROGRAMME.ET PROCEDURE Réalisation programmée de compteurs et mise en évidence d'un sous-programme. Réalisation d'une procédure unique ou de procédures imbriquées par une machine de décision binaire à pile (stack) exécutant quatre types d'instructions: test, affectation, appel de procédure (CALL...) et retour de procédure (RET). Application: horloge électronique simple.
- PROGRAMMES 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.
- 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 microprogrammés: une introduction au magiciel" (D. Mange)

"Travaux pratiques de systèmes microprogrammés" (D. Mange)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : systèmes logiques

Préparation pour : conception des processeurs (à option)

Enseignant: Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA							
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exer	rcices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des	études	Branches					
Section(s)	Semestre Oblig. Facult. Optic	on Théoriques Pratiques					
Informatique	3e X 🗌 🗍						
		ila a					
		1 H H					

Connaître et savoir utiliser les notions de base des mathématiques discrètes; être capable d'en mettre en oeuvre les applications aux sciences de l'ingénieur (notamment en informatique). L'accent sera mis sur les aspects algorithmiques et constructifs des divers concepts introduits. Le cours sera accompagné d'exercices où la programmation aura une place importante.

CONTENU

I. Ensembles

Relations n-aires, algèbres de relations, partitions.

II. Structures algébriques et combinatorique:

Rappels de combinatoire, algèbres, opérations, méthodes d'énumération et de dénombrement monoïdes, ordres, treillis, graphes, arbres, ensembles indépendants, recouvrements, algèbre de Boole, fonctions booléennes et pseudobooléennes

III. Calcul opérationnel et récurrence:

Principe d'induction, relations de récurrence, relations homogènes et non homogènes, équations aux différences finies, tables de différences

IV. Groupes et codage:

Groupes symétriques, sous-groupes, groupes cycliques, calculs modulo n, codes binaires, codes de groupes, codes correcteurs, éléments de cryptographie

V. Algorithmique:

Notion d'algorithme, machines de Turing, vérification d'algorithmes, calculabilité, décidabilité, complexité

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: cours ex cathedra, exercices en salle

DOCUMENTATION: feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Analyse I, II, Algèbre linéaire

Préparation pour: Cours d'informatique du 2ème cycle

Cours de Recherche Opérationnelle du 2ème cycle

Titre: BASES DE L'AL	GORITHMI	QUE II			•				
Enseignant: Dominique	Enseignant: Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA								
Heures totales : 30	Par semai	ne: Cour	s - 2	Exercices	1 Pratio	que			
Destinataires et contrôle des	études				Bran	ches			
Section(s)		Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pranques			
Informatique	4e 	X 	H	H	[X] □	片			
	••								
••••••	••	Ц	Ш	Ц	L				

Connaître et savoir utiliser les notions de base des mathématiques discrètes; être capable d'en mettre en oeuvre les applications aux sciences de l'ingénieur (notamment en informatique). L'accent sera mis sur les aspects algorithmiques et constructifs des divers concepts introduits. Le cours sera accompagné d'exercices où la programmation aura une place importante.

CONTENU

I. Ensembles

Relations n-aires, algèbres de relations, partitions.

II. Structures algébriques et combinatorique:

Rappels de combinatoire, algèbres, opérations, méthodes d'énumération et de dénombrement monoïdes, ordres, treillis, graphes, arbres, ensembles indépendants, recouvrements, algèbre de Boole, fonctions booléennes et pseudobooléennes

III. Calcul opérationnel et récurrence:

Principe d'induction, relations de récurrence, relations homogènes et non homogènes, équations aux différences finies, tables de différences

IV. Groupes et codage:

Groupes symétriques, sous-groupes, groupes cycliques, calculs modulo n, codes binaires, codes de groupes, codes correcteurs, éléments de cryptographie

V. Algorithmique:

Notion d'algorithme, machines de Turing, vérification d'algorithmes, calculabilité, décidabilité, complexité

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

cours ex cathedra, exercices en salle

DOCUMENTATION:

feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Analyse I, II, Algèbre linéaire

Préparation pour: Cours d'informatique du 2ème cycle

Cours de Recherche Opérationnelle du 2ème cycle

Titre: INSTRUMENTS DE TRAVAIL									
Enseignant: DIVERS									
Heures totales : 50	Par semaine: Cours	2.	Exercices	Pratiq	jue				
Destinataires et contrôle des ét	udes			Branc	ches				
Section(s) INFORMATIQUE DIVERS	Semestre Oblig. 1+2+3+4	Facult.	Option	Théoriques X X	Pratiques X X				

Se référer au livret des cours spécial de l'Ecole disponible au Service Académique

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Titre: MATHEMATIQUI	ES (REPE	ritions	5)				
Enseignant: O. BACHMANN, chargé de cours EPFL/DMA							
Heures totales : 30	Par semair	ie: Cours	2	Exercices	Pratiq	rue :	
Destinataires et contrôle des éti	Branches						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Toutes	. 1		X				
				. 🔲		. 🗆	
***************************************		. П	\Box	$\bar{\Box}$			
• •		Ħ.	·	Ħ		$\overline{}$	

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

CONTENU

Eléments du calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable; éléments de géométrie analytique; algèbre des nombres complexes; calcul vectoriel et matriciel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Ture: SYSTEMES D'EXPLOITATION I								
Enseignant: André SCHIPER, Professeur EPFL/DI								
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2	Exercices	1 Pratique					
Destinataires et contrôle des	Études	,	Branches					
Section(s) INFORMATIQUE MATHEMATIQUES		Option X	Théoriques Pratiques X X D D					

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent. Il comprendra également le rôle et le fonctionnement d'un système d'exploitation, ainsi qu'à en tirer judicieusement profit.

CONTENU

Introduction

Fonctions d'un système d'exploitation.

Evolution historique des systèmes d'exploitation et terminologie :

spooling, multiprogrammation, systèmes batch, temps partagé, temps réel.

Programmation concurrente

Notion de processus.

Noyau de système.

Exclusion mutuelle et synchronisation.

Evénements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.

Aspects concurrents des langages Modula-2 et Ada.

Implémentation d'un noyau.

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:

PLOITATIO	II NO							
Enseignant: André SCHIPER, Professeur EPFL/DI								
Par semain	ie: Cour	s 2	Exercices	1	Pratique			
tudes					Branches			
Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriq	ues Pratiques			
6	X			X				
6 ou 8			X	x	. 🗆			
	П	Ī	П		П			
	PER, Profes Par semain nudes Semestre 6	Par semaine: Cours	PER, Professeur EPFL/DI Par semaine: Cours 2 tudes Semestre Oblig. Facult. 6 X	PER, Professeur EPFL/DI Par semaine: Cours 2 Exercices tudes Semestre Oblig. Facult. Option 6 X	PER, Professeur EPFL/DI Par semaine: Cours 2 Exercices 1 tudes Semestre Oblig. Facult. Option Théoriq 6 X X			

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent. Il comprendra également le rôle et le fonctionnement d'un système d'exploitation, ainsi qu'à en tirer judicieusement profit.

CONTENU

Gestion des ressources

Gestion du processeur.

Gestion de la mémoire principale : gestion par zones, gestion par pages (mémoire virtuelle).

Gestion des ressources non préemptibles : le problème de l'interblocage.

Concept de machine virtuelle.

Systèmes VAX/VMS et Unix

Allocation du processeur et gestion de la mémoire.

Appels au 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, contrôle des accès concurrents.

Partage et protection de l'information: matrice des droits, limitation de l'adressage à 1 dimension, adressage segmenté (exemple du système Multics), adressage par capacités (exemple de l'iAPX 432).

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

DOCUMENTATION: Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Systèmes d'exploitation I.

Préalable requis: Préparation pour:

Titre: BASES DE DONNEE	S I					. ,			
Enseignant: Stefano SPACCAPIETRA, Professeur EPFL/DI									
Heures totales : 45	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pro	ntique			
Destinataires et contrôle des études					Brai	ches			
Section (s)	Semestre.	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
INFORMATIQUE	5 ou 7	x		П	x	П			
MATHEMATIQUES	5 ou 7	П	П	x	x	П			
		Ī.	П	· 🗍 = -	[-]	**************************************			

Apprendre à concevoir, mettre en place et utiliser une base de données. Connaître le fonctionnement interne des systèmes de gestion de bases de données (SGBD).

CONTENU (le plan ci-dessous couvre les deux semestres "Bases de données I et II")

1. Généralités

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

2. Conception d'une base de données

- Approche entité-association;
- Règles de vérification et de validation.

3. Modèle et langages relationnels

- Modèle et ses formes normales : méthode(s) de conception;
- Bases théoriques : algèbre relationnelle, calculs relationnels;
- Langages utilisateurs : SQL, QUEL, QBE;
- Passage de la conception (entité-association) à la mise en œuvre relationnelle.

4. L'approche CODASYL

- Modèle CODASYL et sa philosophie;
- Langage de manipulation.

5. Fonctionnement d'un SGBD

- Adaptation et filtrage : les vues externes;
- Traitement des requêtes utilisateurs;
- Partage de données et accès concurrents;
- Fiabilité;
- Confidentialité:
- Stockage des données;
- Evolution : gestion du schéma.

6. Bases de données réparties

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

DOCUMENTATION: Notes de cours et ouvrages en bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour: Bases de données II, Systèmes d'informations

Titre: BASES DE DONNEE	S II								
Enseignant: Stefano SPACCAPIETRA, Professeur EPFL/DI									
Heures totales: 30	Par semaine	: Cours	2	Exercices	1 Pra	nque			
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
INFORMATIQUE	6 ou 8	x			x				
MATHEMATIQUES	6 ou 8			x	x				
		Ц			<u> Н</u>	∐ .			

Apprendre à concevoir, mettre en place et utiliser une base de données. Connaître le fonctionnement interne des systèmes de gestion de bases de données (SGBD).

CONTENU (le plan ci-dessous couvre les deux semestres "Bases de données I et II")

1. Généralités

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

2. Conception d'une base de données

- Approche entité-association;
- Règles de vérification et de validation.

3. Modèle et langages relationnels

- Modèle et ses formes normales : méthode(s) de conception;
- Bases théoriques : algèbre relationnelle, calculs relationnels;
- Langages utilisateurs : SQL, QUEL, QBE;
- Passage de la conception (entité-association) à la mise en oeuvre relationnelle.

4. L'approche CODASYL

- Modèle CODASYL et sa philosophie;
- Langage de manipulation.

5. Fonctionnement d'un SGBD

- Adaptation et filtrage : les vues externes;
- Traitement des requêtes utilisateurs;
- Partage de données et accès concurrents;
- Fiabilité;
- Confidentialité;
- Stockage des données;
- Evolution : gestion du schéma.

6. Bases de données réparties

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

DOCUMENTATION: Notes de cours et ouvrages en bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Bases de données I Systèmes d'informations

Titre: LANGAGES DE PR	ROGRAMN	AATION	I						
Enseignant: Jacques MENI	Enseignant: Jacques MENU, Chargé de cours EPFL/DI								
Heures totales : 45	Par semair	ie: Cour:	s 2	Exercices	1 Pra	tique			
Destinataires et contrôle des étu	ıdes				Bra	nches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
INFORMATIQUE	7	x			x				
•••••		Ш		\sqcup	∐				

Etudier les langages informatiques sous l'angle de la sémantique comparée. Caractériser les plus répandus d'entre eux. Etudier de manière approfondie des concepts logiciels avancés.

CONTENU (le plan ci-dessous couvre les deux semestres "Langages de Programmation I et II")

- 1. Notions fondamentales
- 2. Modèle général du contrôle
- 3. Sémantique des langages
- 4. Indirections sémantiques
- 5. L'orientation objets
- 6. L'orientation contraintes
- 7. Langages de 4ème génération
- 8. Parallélisme
- 9. Gestion de la mémoire

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur

DOCUMENTATION:

Langages Informatiques - Tome 1: Concepts et Exemples

(en préparation)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Programmation I à IV

Préparation pour:

Diplôme

Complément à: Construction de Compilateurs I et II

Théorie des langages I et II

PROGRAMN	MATION	II						
Enseignant: Jacques MENU, Chargé de cours EPFL/DI								
Par semair	ne: Cours	s 2	Exercices	1 Pr	atique			
tudes				Br	anches			
Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théorique	s Pratiques			
. 8	x			x	· 🔲			
,								
					П			
	NU, Chargé Par semain finides Semestre	Par semaine: Coursenders Semestre Oblig. 8 X	Par semaine: Cours 2 Studes Semestre Oblig. Facult. 8 ×	NU, Chargé de cours EPFL/DI Par semaine: Cours 2 Exercices studes Semestre Oblig. Facult. Option 8 X	NU, Chargé de cours EPFL/DI Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Professionales Semestre Oblig. Facult. Option Théorique 8			

Etudier les langages informatiques sous l'angle de la sémantique comparée. Caractériser les plus répandus d'entre eux. Etudier de manière approfondie des concepts logiciels avancés.

CONTENU (le plan ci-dessous couvre les deux semestres "Langages de Programmation I et II")

- 1. Notions fondamentales
- 2. Modèle général du contrôle
- 3. Sémantique des langages
- 4. Indirections sémantiques
- 5. L'orientation objets
- 6. L'orientation contraintes
- 7. Langages de 4ème génération
- 8. Parallélisme
- 9. Gestion de la mémoire

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur

DOCUMENTATION:

Langages Informatiques - Tome 1: Concepts et Exemples

(en préparation)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Programmation I à IV

Préparation pour:

Diplôme

Complément à: Construction de Compilateurs I et II

Théorie des langages I et II

Titre: INFORMATIQUE	INDUSTRI	ELLE I						
Enseignant: Henri NUSSBAUMER, Professeur EPFL/DI								
Heures totales : 45	Par semain	e : Cours 2	Exercices	Pratique 1				
Destinataires et contrôle des étu Section(s) INFORMATIQUE	semestre	Oblig. Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques				
ELECTRICITE	5							

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. Structure des systèmes d'informatique et opérations élémentaires.
- 2. Représentation de l'information et opérations élémentaires.
- 3. Structure et fonctionnement des ordinateurs :
 - organisation générale d'un ordinateur
 - jeu d'instructions
 - mode d'adressage
 - gestion mémoire.

4. 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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathédra + laboratoire utilisant des stations d'élèves

spécialisées.

DOCUMENTATION: livres "Informatique Industrielle I et II" H. NUSSBAUMER

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Informatique Industrielle II

Titre: INFORMATIQUE INDUSTRIELLE II Enseignant: Henri NUSSBAUMER, Professeur EPFL/DI							
Heures totales : 30	Par semaine : Cours 2	Exercices	Pratique 1				
Destinataires et contrôle des ét. Section(s) INFORMATIQUE ELECTRICITE	sudes: Semestre Oblig. Facult. 6 🗓 🗍 6 🗓 🗍	Option	Branches Théoriques Pratiques X X X				

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. Grafcet et réseaux de Pétri.
- 2. Entrées-sorties et interfaces de processus :
 - organisation générale des entrées-sorties
 - bus du microprocesseur MC-68000
 - bus normalisés pour microprocesseurs
 - adaptateurs d'interface
 - interfaces de processus.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathédra + laboratoire utilisant des stations d'élèves spécialisées

DOCUMENTATION: livre "Informatique Industrielle II" H. NUSSBAUMER

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique Industrielle I Préparation pour : Informatique Industrielle III

Titre: INFORMATIQUE INDUSTRIELLE III Enseignant: Henri NUSSBAUMER, PROFESSEUR EPFL/DI Jean-Dominique DECOTIGNIE, chargé de cours EPFL/DI			
Destinataires et contrôle des éti Section(s) INFORMATIQUE ELECTRICITE	udes: Semestre Oblig. Facult. 7	Option X X	Branches Théoriques Pratiques X D

Acquérir un complément de formation en informatique du temps réel. Connaître et appliquer les principaux composants de l'informatique industrielle.

CONTENU

- Automates programmable.
 Organisation générale. Langages à relais. Exemples d'automates.
- Implantation en ordinateur des algorithmes de commande et de réglage.

- Capteurs.

Caractéristiques générales. Capteurs de température. Capteurs de position et de déplacement. Capteur de vitesse et d'accélération. Capteurs de déformation. Capteurs de force, de pression. Mesure de la vitesse et du débit des fluides.

Commande numérique des machines.
 Systèmes à commande numérique. Interpolation. Programmation des commandes numériques. Exemples de commandes numériques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathédra. Travaux de laboratoire

DOCUMENTATION: livres "Informatique Industrielle III et IV" H. NUSSBAUMER

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique Industrielle I et II Préparation pour : Informatique Industrielle IV

Enseignant: Henri NUSSBAUMER, Professeur EPFL/DI Jean-Dominique DECOTIGNIE, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2	Exercices	Pratiq	rue 1			
Destinataires et contrôle des étu Section(s) INFORMATIQUE ELECTRICITE	des: Semestre Oblig. Facult 8	Option X	Bra Théoriques X X	nches Pratiques			

Acquérir un complément de formation en informatique du temps réel. Connaître et appliquer les principaux composants de l'informatique industrielle.

CONTENU

- Réseaux locaux industriels.
 Rappels sur le modèle OSI. Réseaux d'usine. Réseaux d'atelier. Réseaux de terrain. MAP.
- Sécurité, sûreté, fiabilité.
 Bases théoriques. Prévention. Techniques de tolérance aux pannes. Dépistage précoce. Maintenance.
 Fiabilité du logiciel. Sécurité des systèmes de contrôle commande.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra. Travaux de laboratoire

DOCUMENTATION: livre "Informatique Industrielle IV" H. NUSSBAUMER

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique Industrielle I, II et III

Préparation pour :

Titre: TRAITEMENT DE	PROJETS	I					
Enseignant: Norbert Ebel et Catherine Jean, Chargés de cours, EPFL/DI							
Heures totales : 75	Par semaii	ne: Cour	s 1	Exercices	Prana	jue 4	
Destinataires et contrôle des é	tudes		_		Brane	ches	
Section(s) INFORMATIQUE	Semestre 5	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques X	

Vivre l'expérience d'un travail d'équipe. Maîtriser le développement d'une application logicielle de complexité moyenne. Connaître la méthode de développement par objets.

CONTENU

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

Mise en oeuvre de la méthode de développement par objets: analyse des besoins, conceptions générale et détaillée, implémentation, tests.

Apprentissage du langage Ada.

Réalisation d'un projet concret par des groupes d'étudiants, la programmation se fait en Ada.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: ex cathedra. Projet sur VAXStation en Ada.

DOCUMENTATION:

- · Polycopiés.
- Ada: manuel de référence du langage de programmation;

Presses polytechniques romandes.

- Barnes J.G.P.; Programming in Ada; AddisonWesley, 1989 (3rd. ed.); une traduction en français de la 2ème édition a paru chez InterEditions en 1987.
- Booch G.; Software Components with Ada; Benjamin/Cummings, 1987

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Programmation III et IV

Préparation pour:

Travaux de semestre et de diplôme en logiciel.

Etienne PARIS* Chargé de cours EPFL/DI Enseignant: Henri NUSSBAUMER et Claude PETITPIERRE**, Professeurs EPFL/DI						
Heures totales : 50	Par semaine	: Cou	vs .1*	Exercices	Pratiq	ue 4**
Destinataires et contrôle des e		Ohlin	Famile	0-4		nches
Section(s) INFORMATIQUE	Semestre . 6	X			Théoriques	Pratiques . X
	• •					

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

CONTENU

<u>L'environnement du projet</u>.
 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 cathédra. 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 :

			31				
Titre	e: COURS HTE I						
Ens	eignant: R. PERRINJAQI chargés de cours		OYE, J. B	ROUZE,	A. SOUS	AN,	
Heu	res totales : 30	Par semaine	: Cours	2	Exercices	Pra	ntique
Des	tinataires et contrôle des études					Bran	ches
Seci	tion (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INF	ORMATIQUE	5	x				x
	••••••						
	••••••						
	•••••••••••			Ш	Ш		
Lec	JECTIFS Eycle de conférences destiné au mit un cadre théorique pour l'é				des approche	es interdiscipl	inaires et
	NTENU	:					
	oduction méthodologique (2 se						
1.	L'impératif social du dév	eloppemen	t informat	ique (R. Perrinj:	aquet)	
	Technologies de l'informatique Télématique grand public Médias et communication inter Domotique, concept et réalisat	active					
2.	Système politique et info	rmatique		(1	D. Joye)		
	Système politique, décision et Pouvoirs et information Informatique et politique	société					
3.	Informatique et gestion o	l'entreprise	;	(,	J. Brouze)	ı	
	Environnement, stratégies, org Finances Relations humaines, motivation						
4.	Informatique et synthèse			(,	A. Sousan)	
	L'impact de l'informatique sur savoir. Son rôle dans le manag						

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours ex cathedra

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour: Projet HTE individuel

Titre: COURS HTE II							
Enseignant: R. PERRINJAQUET, D. JOYE, J. BROUZE, A. SOUSAN, chargés de cours EPFL							
Heures totales: 30	Par semaine	: Cours	2	Exercices	Pra	nique	
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE	7	x _				x	

OBJECTIES

Le projet HTE doit familiariser les étudiants avec des méthodes et des démarches scientifiques élaborés par les sciences humaines. A cette fin, nous proposons l'organisation de trois séminaires thématiques menés en parallèle. Ces séminaires thématiques favorisent l'échange de "bons procédés" entre participants et un soutien régulier dans la définition des sujets et des approches.

CONTENU

Chacun des trois séminaires offerts s'inscrit dans un thème particulier, c'est en fonction de leur intérêt pour un des thèmes, dans le cadre duquel ils choisiront leur sujet HTE, que les étudiants s'inscrivent à l'un des séminaires.

Thème du séminaire dirigé par MM. R. Perrinjaquet et J. Brouze

"Informatique et lieu de travail" incidences sur l'emploi, la divison du travail, la qualification, la productivité dans le secteur tertiaire et dans la production (PME, PMI). Incidences sur la localisation, le transfert de technologies et l'innovation.

Thème du séminaire dirigé par M. D. Joye

"Informatique et société" incidence sur le fonctionnement de la société, particulièrement en Suisse, de l'informatisation de diverses activités. Les problèmes de l'image de l'informatique et de son acceptation.

Thème du séminaire dirigé par M. A. Sousan

"Les ordinateurs comme instruments de simulation dans les jeux d'entreprise, les applications des images de synthèses, la CAO, la chimie, la biologie, la socio-économie, l'écologie, etc...". Pour son projet HTE, l'étudiant intéressé traitera sur un exemple concret de son choix des problèmes que la simulation sur ordinateur permet de résoudre et de ceux qu'elle soulève.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Séminaire

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: HTE I

Projet HTE individuel

Titre: PROJET HTE						
Enseignant: PERRINJAC	QUET R., JO	YE D.,	SOUSA	N A., chai	gés de cour	s EPFL
Heures totales : 30	Par semain	ie: Cour	s .	Exercices	Pratic	nue 2
Destinataires et contrôle des	études				Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	. 5e ou 7e	X				×
•••••						·· - 🗐 · ·

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:

Travail pratique sur rendez-vous

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: HTE I et HTE II

Titre: PROJ	JET HTE		_	
Enseignant:	BASSAND I chargés de co		NJAQUET R., J	OYE D., SOUSAN A.
Heures totales	: 40	Par semaine: Cour.	s Exercices	Pratique 4
Destinataires e	et contrôle des ét	udes		Branches
••••••		Semestre Oblig. 6e ou 8e X	Facult. Option	Théoriques Pratiques X X

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:

Travail pratique sur rendez-vous

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: HTE I et HTE II

505 W.

Titre: SYSTEMES D'INFO	RMATION	NS I				
Enseignant :	-		<u> </u>			٠.
Heures totales: 45	Par semaine	Cours	2	Exercices	1 Pro	tique
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches
Section (s) INFORMATIQUE (LA) INFORMATIQUE (IB)	Semestre 5 ou 7 5 ou 7	Oblig.	Facult.	Option x	Théoriques X X	Pratiques

Apprendre à concevoir et réaliser un système d'informations au sein d'une entreprise ou d'une administration.

Prendre connaissance des derniers développements en bases de données.

CONTENU (le plan ci-dessous couvre les deux semestres Systèmes d'informations I et Systèmes d'informations II)

1. Conception des Systèmes d'informations (SI)

- Principes et méthodes de conception de SI
- Analyse de l'existant et des besoins
- Modélisation des données : comparaison des modèles, équivalence, traduction
- Modélisation des traitements : structuration et dynamique
- Elaboration des schémas logiques et physiques
- Les principales méthodes de conception de SI : Merise, IDA, ...
- Les outils de conception de SI: outils d'aide à la conception, dictionnaires de données, langages de 4ème génération, ...

2. Systèmes de gestion de bases de données avancés

- Bases de données objets
- Bases de connaissances
- Bases spatiales

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

DOCUMENTATION: Liste d'ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Bases de données I.II

Titre: SYSTEMES D'INFO	ORMATIO	NS II					
Enseignant:							
Heures totales: 30	Par semaine	e: Cours	2	Exercices	1 Pra	utique	
Destinataires et contrôle des études					Bran	iches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (LA)	6 ou 8	x	П	П	[x]		
INFORMATIQUE (IB)	6 ou 8	\sqcap	Ħ	x	X	ñ	
		П	Ħ	П	ΙĒ	Ħ	

Apprendre à concevoir et réaliser un système d'informations au sein d'une entreprise ou d'une administration.

Prendre connaissance des derniers développements en bases de données.

CONTENU (le plan ci-dessous couvre les deux semestres Systèmes d'informations I et Systèmes d'informations II)

1. Conception des Systèmes d'informations (SI)

- Principes et méthodes de conception de SI
- Analyse de l'existant et des besoins
- Modélisation des données : comparaison des modèles, équivalence, traduction
- Modélisation des traitements : structuration et dynamique
- Elaboration des schémas logiques et physiques
- Les principales méthodes de conception de SI: Merise, IDA, ...
- Les outils de conception de SI : outils d'aide à la conception, dictionnaires de données, langages de 4ème génération, ...

2. Systèmes de gestion de bases de données avancés

- Bases de données objets
- Bases de connaissances
- Bases spatiales

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra; exercices en classe; travaux sur ordinateur

DOCUMENTATION: Liste

Liste d'ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Bases de données I,II, Systèmes d'informations I

Enseignant: Dominique de	WERRA,	professe	ur EPF	L/DMA	•	
Heures totales : 45	Par semain	e: Cours	s 2	Exercices	1 Pra	nique
Destinataires et contrôle des éti	udes				Bro	anches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	s Pratiques
Mathématiques	5e ou 7e			X	X	
Informatique LA	5e ou 7e	X			X	
Informatique IB	5e ou 7e	\Box		x	x	🗇
•••••						

Familiariser l'étudiant avec l'utilisation des graphes et des algorithmes principaux comme instrument de modélisation dans les sciences de l'ingénieur, en informatique et en gestion.

CONTENU

Concepts de base de la théorie des graphes, représentations informatiques diverses, étude d'algorithmes et de leur complexité.

Flots et potentiels: applications combinatoires, ordonnancement de travaux ou de jobs, affectation optimale de ressources, placement en VLSI, problèmes de distributique.

Colorations: applications aux problèmes d'horaire, d'emploi du temps, de carrés latins (planification d'expériences), d'utilisation de registres et de mémoires, etc.

Construction de réseaux à performances optimales (arbres, arborescences de coût minimum, tournées optimales, etc.).

Quelques classes importantes de graphes (application à la régulation de la circulation, à la logique à seuil, au codage, etc.); algorithmes de reconnaissance.

Modélisation de préférences individuelles (application aux problèmes de décisions multicritères, méthode Electre, etc.). pas donné en 1990/91

donné en 1991/92

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

ex cathedra, exercices en salle et avec l'ordinateur

DOCUMENTATION:

M. Gondran, M. Minoux: Graphes et Algorithmes, Eyrolles,

cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

algèbre linéaire, recherche opérationnelle, probabilité et statistique

Préparation pour: modélisation de systèmes dans les sciences de l'ingénieur

Titre: GRAPHES ET RESEAUX II							
Enseignant: Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA							
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2	Exercices	1 Pratiq	nue ,			
Destinataires et contrôle des ét	rudes		Branc	ches			
Section(s)	Semestre Oblig. Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
Mathématiques	6e ou 8e 🔲 🔃	×	X				
Informatique LA	6e ou 8e X		X				
Informatique IB	6e ou 8e	X	X .				

Familiariser l'étudiant avec l'utilisation des graphes et des algorithmes principaux comme instrument de modélisation dans les sciences de l'ingénieur, en informatique et en gestion.

CONTENU

Concepts de base de la théorie des graphes, représentations informatiques diverses, étude d'algorithmes et de leur complexité.

Flots et potentiels: applications combinatoires, ordonnancement de travaux ou de jobs, affectation optimale de ressources, placement en VLSI, problèmes de distributique.

Colorations: applications aux problèmes d'horaire, d'emploi du temps, de carrés latins (planification d'expériences), d'utilisation de registres et de mémoires, etc.

Construction de réseaux à performances optimales (arbres, arborescences de coût minimum, tournées optimales, etc.).

Quelques classes importantes de graphes (application à la régulation de la circulation, à la logique à seuil, au codage, etc.); algorithmes de reconnaissance.

Modélisation de préférences individuelles (application aux problèmes de décisions multicritères, méthode Electre, etc.).

pas donné en 1990/91

donné en 1991/92

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

ex cathedra, exercices en salle et avec l'ordinateur

DOCUMENTATION:

M. Gondran, M. Minoux: Graphes et Algorithmes, Eyrolles,

cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

algèbre linéaire, recherche opérationnelle, probabilité et statistique

modélisation de systèmes dans les sciences de l'ingénieur

Titre: MODELES DE DECISION I Enseignant: Prof. Th.M. LIEBLING, EPFL/DMA							
Destinataires et contrôle des études Branches							
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
MATHEMATIQUES	5 ou 7	П	П	x	x	П	
INFORMATIQUE (LA)	5 ou 7	×	П	П	ΙĦ	x	
		Ħ	П	Ħ	ΙΠ	Ħ	

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, équations aux différences linéaires, chaînes de Markov.

Convergence des processus simples, processus régénératifs, estimation de paramètres.

Simulation de systèmes à événements discrets, concepts et langages. Simulation de processus industriels.

Méthode de Monte Carlo : solution de problèmes numériques (intégration, optimisation : recuit simulé, tabou).

2. Systèmes stochastiques spéciaux

Processus markoviens de décision, optimisation dynamique stochastique : algorithme de Howard, applications à l'entretien de systèmes.

Fiabilité des systèmes cohérents.

Modèles de prévision (filtres de Wiener discrets).

3. Applications diverses

Productique, modélisation de réseaux de communication (synthèse, routage, fiabilité), simulation de systèmes stochastiques de la nature.

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

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Recherche Opérationnelle

Préalable requis: Probabilité et Statistique

Préparation pour:

Titre: MODELES DE DECISION II										
Enseignant: Prof. Th.M. LIEBLING, EPFL/DMA										
Heures totales: 30	Par semaine	: Cours	. 2	Exercices	Pra	tique 1				
Destinataires et contrôle des études			•		Bran	ches				
Section (s) MATHEMATIQUESINFORMATIQUE (LA)	Semestre 6 ou 8 6 ou 8	Oblig.	<i>Facult.</i>	Option x	Théoriques x	Pratiques				

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, équations aux différences linéaires, chaînes de Markov.

Convergence des processus simples, processus régénératifs, estimation de paramètres.

Simulation de systèmes à événements discrets, concepts et langages. Simulation de processus industriels.

Méthode de Monte Carlo : solution de problèmes numériques (intégration, optimisation : recuit simulé, tabou).

2. Systèmes stochastiques spéciaux

Processus markoviens de décision, optimisation dynamique stochastique : algorithme de Howard, applications à l'entretien de systèmes.

Fiabilité des systèmes cohérents.

Modèles de prévision (filtres de Wiener discrets).

3. Applications diverses

Productique, modélisation de réseaux de communication (synthèse, routage, fiabilité), simulation de systèmes stochastiques de la nature.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra avec exercices théoriques et pratiques

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Recherche Opérationnelle

Préalable requis:

Probabilité et Statistique

Préparation pour:

Titre: THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION I									
Enseignant: Giovanni CORAY, Professeur EPFL/DI									
Heures totales : 45	Par semaine	: Cours	2	Exercices	1 Pra	tique			
Destinataires et contrôle des études Branches									
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques			
INFORMATIQUE (LA)	5 ou 7		П	x	x				
INFORMATIQUE (IB)	5 ou 7	x	П	Ħ	x	ΠI			
MATHEMATIQUES	5 ou 7	ĬĬ.	П,	x	X				
		<u>.</u>		Ī					

Décrire formellement la syntaxe et la sémantique d'un langage.

CONTENU

- La description de la syntaxe, grammaires, récursivité, un algorithme général d'analyse.
- Le modèle sémantique d'un langage simple.
- Le λ-calcul: syntaxe et formes normales.
- La récursivité et la technique du point fixe.

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: Préparation pour: Programmation I à IV

Théorie des langages de programmation II

Titre: THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION II											
Enseignant: Giovanni CORAY, Professeur EPFL/DI											
Heures totales: 30	Par semaine	. Cours	2 ·	Exercices	1 Pro	ntique					
Destinataires et contrôle des études	Destinataires et contrôle des études Branches										
Section (s) INFORMATIQUE (LA) INFORMATIQUE (IB) MATHEMATIQUES	Semestre 6 ou 8 6 ou 8 6 ou 8	Oblig.	Facult.	Option x x x	Théoriques x x x	Pratiques					

Spécifier la sémantique mathématique d'un langage de programmation.

Connaître les limites des formalismes utilisés.

CONTENU

- Sémantique des langages à structure de bloc.
- Sémantique(s) du λ-calcul et application aux langages fonctionnels.
- Universalité du λ-calcul et incomplétude de Gödel.

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: Préparation pour: Théorie des langages de programmation I

Titre: CONSTRUCTION DE COMPILATEURS I						
Enseignant: Charles RAP	IN, professeur EPFL/DI					
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exerci	ices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des é	nudes	Branches				
Section(s) Mathématiques Informatique (LA) Informatique (IB)	5e ou 7e 📗 🔲 🗓	n Théoriques Pratiques X X X X X X X X X X X X X X X X X X				

L'étudiant apprendra les principales méthodes et les principaux algorithmes permettant la traduction d'un langage de programmation en vue de son exécution sur un ordinateur.

CONTENU

Terminologie et notations utilisées.

Analyse lexicale. Analyse syntaxique. Gestion de la table des symboles.

Environnement d'exécution. Types implantables statiquement. Sous-programmes. Transmission de paramètres. Récursivité, implantation des langages avec une pile. Gestion d'un tas de mémoire dynamique.



FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours Ex cathedra. Exercices en salle et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION:

Compilation (Ch. Rapin), Tomes 1 & 2; exercices Tome 4

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Informatique/programmation 1 et 2 Construction de Compilateurs 2

Titre: CONSTRUCTION	DE COMP	ILATEU	RS II			
Enseignant: Charles RAPI	N, profess	eur EPF	L/DI			_
Heures totales : 30	Par semain	e: Cour.	s 2	Exercices	1 Pratiq	үие
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				Brane	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	6e ou 8e			X	X	
Informatique (LA)	6e ou 8e			$oxed{x}$	x	. 🔲
Informatique (IB)	6e et 8e	X			X	

L'étudiant apprendra les principales méthodes et les principaux algorithmes permettant la traduction d'un langage de programmation en vue de son exécution sur un ordinateur.

CONTENU

Choix du langage objet. Compilation des instructions structurées. Analyse sémantique des expressions. Traduction des expressions sous forme postfixée. Triplets et Quadruplets. Optimisation du programme objet.



FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Cours Ex cathedra. Exercices en salle et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION:

Compilation (Ch. Rapin), Tome 3; exercices Tome 4

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Construction de Compilateurs 1

Préparation pour: ---

Titre: REGLAGE A	UTOMATI	QUE I						
Enseignant: Roland LONG	Enseignant: Roland LONGCHAMP, professeur EPFL / DME							
Total heures : 45	Par semair	ne: Cour	s 2	Exercices	1 Prati	ique '		
Destinataires et contrôle des éti	ules				Brai	iches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Electricité	5	x			x			
Informatique (IT)	5	X			_ X			
Microtechnique	5	x			· - · · - X			
Mécanique	5	x			X			
Mathématiques	5 ,			x	X			

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 Dérivateur).
- Fonction de transfert: Rappels de calcul opérationnel. Notion de fonction de transfert. Etude des systèmes par réponse harmonique. Diagrammes de Nyquist 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.
- Corrections : Correction série : avance et retard de phase. Autres corrections : feedback, parallèle. Régulateur PID.

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

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 A	UTOMATI	QUE II				
Enseignant: Roland LONG	С НАМР,	professe	ur EPFI	. / DME		
Total heures: 30	Par semain	ne: Cour.	s 2	Exercices	1 Pratiq	nue .
Destinataires et contrôle des ét	udes			•	Brand	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	6	X			×	
Informatique (IT)	6	x			X	
Microtechnique	6	x		. 🔲	x	<u> </u>
Mécanique	6	x	\Box		x	
Mathématiques	6			x	· 🗵	

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 numériques et sera en mesure d'en évaluer la qualité et de l'améliorer.

CONTENU

- Réglage par calculateur de processus : Principes d'un réglage automatique par ordinateur. Nécessité d'une théorie des systèmes échantillonnés.
- Echantillonnage et reconstruction : Echantillonnage d'un signal analogique. Théorème de Shannon, Filtre de garde. Reconstruction.
- Systèmes discrets: Systèmes discrets au repos, linéaires, causals et stationnaires. Produit de convolution. Processus régis par une équation aux différences.
- Transformée en z : Définition et propriétés de la transformée en z. Transformée en z inverse. Fonction de transfert.
- Fonction de transfert discrète du système bouclé : Modèle échantillonné du processus à régler. Algorithme de réglage. Fonction de transfert du système bouclé.
- Stabilité: Stabilité BIBO. Critères algébriques.
- Numérisation : Numérisation de régulateurs analogiques. Régulateur PID numérique. Problèmes opérationnels.
- Synthèse : Synthèse de régulateurs numériques dans le lieu des pôles.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Réglage automatique I. Préparation pour : Réglage automatique III, IV.

Titre: REGLAGE AUTOMATIQUE III								
Enseignant: Roland LONG	Enseignant: Roland LONGCHAMP, professeur EPFL / DME							
Total heures : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices	Pratique						
Destinataires et contrôle des étu	ıdes	Branches						
Section(s) Electricité Informatique (IT) Microtechnique Mécanique / Mathématiques	Semestre Oblig. Facult. Option 7	Théoriques Pratiques X X X X X						

L'étudiant maîtrisera des algorithmes d'identification modernes. Il sera en mesure de synthétiser des régulateurs polynomiaux et sera capable d'implanter des méthodes simples de commande adaptative.

CONTENU

- Identification: Modèles de connaissance et de représentation. Identification par moindres carrés. Formes récurrentes. Application de l'identification aux systèmes décrits par fonctions de transfert.
- Placement des pôles polynomial : Contraintes sur le régulateur. Simplification de pôles et de zéros. Equation Diophantine. Solution.
- Commande adaptative : Schémas de commande adaptative. Réglage PID adaptatif. Réglage adaptatif par placement des pôles.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Réglage automatique I et II.
Préparation pour : Réglage automatique IV.

Titre: REGLAGE A	UTOMATI	QUE · IV	/			
Enseignant: Roland LONG	СНАМР,	professe	ur EPFI	_ / DME		
Total heures: 20	Par semair	ne: Cours	s 2	Exercices	Pratiq	ше
Destinataires et contrôle des étu	ıdes				Branc	hes
Section(s) Electricité Informatique (IT) Microtechnique Mathématiques	Semestre 8 8 8	Oblig.	Facult.	Option X X X	Théoriques X X X	Pratiques

L'étudiant sera capable d'analyser les systèmes représentés par des variables d'état. Il maîtrisera les algorithmes modernes de conduite et de réglage automatique fondés sur ce type de représentation.

CONTENU

- Représentation des systèmes par variables d'état : Notion d'état. Modèles à temps continu et à temps discret. Linéarisation.
- Solution des équations d'état : Matrice de transition. Modélisation de systèmes commandés par ordinateur. Forme canonique de Jordan. Décomposition modale. Stabilité.
- Gouvernabilité et observabilité: Critères de gouvernabilité et d'observabilité. Formes canoniques de gouvernabilité et d'observabilité. Modèle d'état de systèmes décrits par fonctions de transfert.
- Réglage d'état par placement des pôles : Commande a priori. Placement des pôles par rétroaction d'état. Observateur. Théorème de séparation.
- Conduite de processus : Pyramide d'automatisation. Programmation dynamique.
- Réglage d'état optimal : Fonction-coût quadratique. Equation de Riccati. Solution stationnaire.
- Extensions: Degré de stabilité prescrit. Algorithme à horizon fuyant. Elimination de l'effet des perturbations. Observateur de perturbation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Réglage automatique I, II et III.

Préparation pour :

Tire: TELECOMMUNICATIONS 1: Transmission									
Enseignant: Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE									
Heures totales : 45	Par semaii	re : Coi	urs 2	Exercices	1_	Pratiq	ne		
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					Bra	nches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théo	oriques	Pratiques		
ELECTRICITE	5e	\mathbf{x}				x			
INFORMATIQUE (IT)	5e	x	П	\Box	Ì	$\overline{\mathbf{x}}$	Ī		
INFORMATIQUE (IB)	5e	П	П	$\overline{\mathbf{x}}$		x			
					į	j	Ō		

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'erreurs) ou analogique (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, image).
- Chap. 2: PLANIFICATION (1ère partie): Qualité de transmission, niveau, distorsions et perturbations, diaphonie.
- Chap. 3: MILIEUX DE TRANSMISSION: Lignes symétriques et coaxiales. Fibres optiques. Ondes.
- Chap. 4: PROCEDES DE TRANSMISSION: Caractéristiques des canaux. Bande de base. Buts, principe et types de modulation. Echantillonnage. Transmission à 2-fils ou à 4-fils.
- Chap. 5: TRANSMISSION NUMERIQUE: Transmission m-aire et binaire. Distorsions, perturbations et régénération. Interférences entre moments. Probabilité d'erreurs.
- Chap. 6: TRANSMISSION ANALOGIQUE: Amplification. Bilan de bruit.
- Chap. 7: MODULATIONS NUMERIQUES: Quantification uniforme et non uniforme. Modulation PCM. Modulations différentielles (ΔΜ, DPCM).
- Chap. 8: MODULATIONS ANALOGIQUES:

à porteuse sinusoïdale : AM, AM-P, SSB, FM, \$\phi\$M à porteuse impulsionnelle : PAM, PDM, PPM.

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 : Electromagnétisme, Traitement de signaux, Electronique (recommandés)

Préparation pour : Télécommunications II. Projets et TP avancés en 4e année.

Titre: TELECOMMUNICATIONS II: Systèmes							
Enseignant: Pierre-Gérar	d FONTOL	LIET, p	rofesseui	· EPFL/DE	E		
Heures totales : 30	Par semaii	ne: Cour	s 2	Exercices	1 Pratiq	nue .	
Destinataires et contrôle des é	tudes				Brane	ches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
ELECTRICITE	6e	X			X		
INFORMATIQUE (IT)	6e	x			×		
INFORMATIQUE (IB)	6e			\square	×		
••••		Ш				Ш	

OBJECTIES

- Planifier et dimensionner dans ses grandes lignes un système de télécommunications 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: Equipements terminaux. Espacement et limite de charge des répéteurs.
- Chap. 12: FAISCEAUX HERTZIENS: Propagation. Faisceaux numériques et analogiques.
 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 (RNIS).

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: SIMUI	SIMULATION I						
Enseignant: Domin	Dominique BONVIN, professeur EPFL / DME						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2 Exercic	res Pratique					
Destinataires et contrôle de Section(s) Informatique (IT) Electricité (A) Mécanique Microtechnique	Semestre Oblig. Facult. Option	Branches Théoriques Pratiques X X X X X X X					

L'étudiant sera capable de modéliser et de simuler sur ordinateur une large classe de systèmes dynamiques. Il sera en mesure de saisir la structure et d'étudier le comportement de systèmes linéaires et non linéaires. Il maîtrisera les possibilités offertes par les logiciels modernes de simulation numérique.

CONTENU

Représentation de systèmes sous forme de modèle d'état : Mise en équation de systèmes physiques.

Systèmes linéaires: Linéarisation. Représentation sous forme de fonction de transfert. Propriétés. Solution des équations dynamiques.

Systèmes non linéaires : Notions fondamentales. Approximation de l'équivalent harmonique. Plan de phase. Cycle limite. Stabilité non linéaire.

Simulation à temps continu: Intégration numérique. Utilisation du logiciel ACSL. Simulation de systèmes décrits par des équations différentielles partielles.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exemples et exercices intégrés. Utilisation d'un logiciel moderne de simulation numérique.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Réglage Automatique I et II

Préparation pour : Simulation II

Titre: SIMUI	LATION II						
Enseignant: Dominique BONVIN, professeur EPFL / DME							
Heures totales : 20	Par semain	ne: Cour.	s 2	Exercices	Pratiq	rue	
Destinataires et contrôle de	rs études				Branc	ches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Informatique (IT)		\sqcup	닏	卢	I I	님	
Electricité (A)		Ц	닏	X	×	닏	
Microtechnique	8			X	<u> </u>	<u></u>	
Physique	8			x	x		
	•••						

L'étudiant sera capable de modéliser et de simuler sur ordinateur une classe importante de systèmes dynamiques, les systèmes à événements discrets.

CONTENU

Simulation à événements discrets

- Rôle de la simulation discrète.
- · Rappels statistiques.
- · Génération de nombres aléatoires.
- · Méthodes d'analyse.
- Utilisation du logiciel Saint-Plus.
- Méthodes de simulation.
- · Procédures de validation des résultats.
- Simulation d'ateliers de fabrication flexible.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exemples et exercices intégrés. Utilisation d'un logiciel moderne de simulation discrète.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Simulation I

Préparation pour :

Enseignant: Jacques RAPI	PAZ, profe	sseur				
Heures totales : 45	Par semain	ne: Cours	2	Exercices	1 Pratiq	nie
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				Branc	ches
Section(s) MATHEMATIQUES PHY SIQUE INFORMATIQUE(LA)	Semestre 5,7 7 5,7		Facult.	Option X X	Théoriques X X X	Pratiques

La plupart des phénomènes mécaniques, physiques, biologiques ou économiques sont modélisés à l'aide d'équations aux dérivées partielles et leur résolution numérique prend une place de plus en plus prépondérante parallèlement au développement rapide des ordinateurs.

Le but de ce cours est d'introduire et d'analyser des méthodes numériques classiques pour l'approximation de divers types d'équations aux dérivées partielles.

CONTENU

 Problèmes elliptiques linéaires: approximation de Galerkin, méthodes d'éléments finis, problèmes d'interpolation et estimations d'erreurs.

 Problèmes paraboliques linéaires: discrétisation temporelle, schémas implicites, explicites, notions de stabilité, problèmes de convergence.

 Introduction aux problèmes non-linéaires : flambage d'une poutre, problèmes thermiques de changement de phase.

- Quelques problèmes de fréquences propres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra et exercices en salle.

DOCUMENTATION:

C. Cuvelier, J. Descloux, J. Rappaz, C. Stuart, B. Zwahlen: Eléments

d'équations aux dérivées partielles pour ingénieurs, PPR 1988.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Analyse I à IV. Algèbre linéaire I et II. Analyse Numérique I et II.

Préparation pour:

Calcul scientifique, simulation numérique industrielle.

Titre: ANALYSE NUME	RIQUE DES EQUATIONS	AUX DER	IVEES PAR	TIELLES
Enseignant: Rachid TOU2	ZANI, chargé de cours			
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2	Exercices	1 Pratiq	nie
Destinataires et contrôle des é	tudes		Brand	ches
Section(s)	Semestre Oblig. Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	6,8	×	×	□ .
PHYSIQUE	8 🗍 📗	×	$\overline{\mathbf{x}}$	
INFORMATIQUE(LA)	6,8	×	x	

Le but de ce cours est de présenter des méthodes de résolution ainsi que se familiariser avec la mise en oeuvre sur ordinateur des méthodes introduites au semestre d'hiver.

CONTENU

- Problèmes elliptiques linéaires: construction des matrices "éléments finis", assemblage, méthodes de stockage et résolution directe.
 Quelques méthodes itératives; introduction à la méthode multi-grille.
- Problèmes paraboliques linéaires : implantation des schémas de discrétisation en temps.
- Problèmes non-linéaires : méthodes incrémentales (prédicteur-correcteur); quasi-Newton, ...

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

DOCUMENTATION: C. Cuvelier, J. Descloux, J. Rappaz, C. Stuart, B. Zwahlen: Eléments

d'équations aux dérivées partielles pour ingénieurs, PPR 1988.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse I à IV. Algèbre linéaire I et II. Analyse Numérique I et II.

Préparation pour: Calcul scientifique, simulation numérique industrielle.

Titre: ATELIER DE COMPI	LATION I				. ,	
Enseignant: Charles RAPIN,	Professeur	EPFL/DI			. •	
Heures totales : 45	Par semaine :	Cours	1 .	Exercices	0 Pra	tique 2
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	5 ou 7		·	· [x]	x	
	·					

. 1

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra certaines techniques de compilation par la réalisation d'un projet concret.

CONTENU

Dans une première phase, l'étudiant sera amené à définir un projet de compilation dont il devra ensuite faire une réalisation concrète au cours de l'année. Ce projet pourra être fait par groupes.

Ce choix du projet sera fait en fonction d'un rappel de quelques catégories importantes de langages de programmation (langage structuré classique : Pascal; langage fonctionnel : Lisp; langage logique : Prolog; langage orienté objet : Smalltalk). Les étudiants ou groupes d'étudiants seront amenés à exposer à leurs camarades les principales étapes de leur projet.

Certains groupes pourront proposer le langage qu'ils veulent implanter. D'autres seront amenés à définir une extension d'un langage existant (par exemple définition et implantation d'un concept d'objet en Pascal-S).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Explications ex-cathedra; séminaires; laboratoire

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Programmation I, II, III, IV
Préparation pour:

Titre: ATELIER DE COMPI	LATION II					-
Enseignant: Charles RAPIN,	Professeur	EPFL/DI				
Heures totales: 30	Par semaine :	Cours	1	Exercices	0 Pra	tique 2
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	6 ou 8			x	x	
•••••						

L'étudiant apprendra certaines techniques de compilation par la réalisation d'un projet concret.

CONTENU

Le semestre d'été sera consacré à l'achèvement de la réalisation pratique du projet, à son test et à sa documentation.

A l'examen, les candidats seront notés sur la base du travail effectivement fait au cours de l'année. Ils devront apporter le listage et le rapport d'implantation du système qu'ils auront réalisé.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Explications ex-cathedra; séminaires; laboratoire

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour: Atelier de compilation I

Titre: INFOGRAPHIE I Enseignant: Daniel THALMANN, Professeur EPFL/DI									
Heures totales : 45	Par semaine : Co	urs 2	Exercices	Pratiq	ue l				
Destinataires et contrôle des é			-	Bra	nches				
Section(s)	Semestre · Oblig.	Facult.	·—	Théoriques	Pratiques				
INFORMATIQUE	5 📙		5 X - 521	X					
MATHEMATIQUES	5+7		X	X	. 🗌				

Ce cours s'adresse à tous les futurs ingénieurs qui devront un jour visualiser graphiquement des objets, des mécanismes, des circuits, des constructions, des matériaux, des phénomènes physiques, chimiques, biomédicaux, électriques, météorologiques etc... Le cours leur permettra de comprendre comment sont fabriqués les logiciels permettant de tels visualisations; ils devraient être capable à la fin du cours de réaliser eux-mêmes un tel logiciel.

CONTENU

1. Historique de l'infographie et matériel graphique

- 2. Les modèles graphiques: interne, externe, d'affichage et la programmation graphique d'objets
- 3. Les transformations visuelles et le découpage

4. Les transformations d'images

- 5. L'interaction graphique et les éditeurs; multifenêtres et menus
- Les algorithmes de traçage et de remplissage; l'antialiaising
- 7. Les courbes et les surfaces
- 8. La couleur
- 9. La visibilité des surfaces
- La lumière synthétique et l'ombre

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathédra, films vidéo, diapositives, exercices sur stations graphiques

DOCUMENTATION: Notes de cours; Image Synthesis: Theory and Practice, Springer; Informatique Graphique, G.Morin; Infographie pour l'ingénieur, Ed.Masson; Infographie, PPR; LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: PASCAL

Préalable requis : Programmation en PASCAL

Préparation pour : Infographie II

Ture: INFOGRAPHIE II				····		,
Enseignant: Daniel THAL	MANN, Pr	ofesseur	EPFL/I	DI .		·
Heures totales : 30	Par semaii	re : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	rue 1
Destinataires et contrôle des étu Section(s) INFORMATIQUE MATHEMATIQUES	Semestre 6 6+8	Oblig.	Facult.	Option X X	Bra Théoriques X X	nches Pratiques

Ce cours complète le cours "Infographie I", par l'étude de techniques plus complexes de la synthèse d'images et de l'animation.

CONTENU

- 1. La transparence simple et la réfraction

- 2. Le lancer de rayons
 3. La texture et les fractales
 4. Les phénomènes naturels
 5. L'animation par ordinateur basée sur des dessins-clés
 6. L'animation par ordinateur basée sur des dessins-clés
- 6. L'animation algorithmique
 7 1 'animation d'obiets articulés 7. L'animation d'objets articulés
- 8. L'animation basée sur l'intelligence artificielle et la robotique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex-cathédra, films vidéo, diapositives, exercices sur stations graphiques

DOCUMENTATION: Notes de cours; Image Synthesis: Theory and Practice, Springer; Informatique Graphique, G.Morin; Infographie pour l'ingénieur, Ed.Masson; Infographie, PPR; Computer Animation, Control of the Contro

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Préalable requis : Infographie I Préparation pour :

Titre: COMBINATORIQ	UE I	·
Enseignant:		
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des é	tudes	Branches
Section(s) Mathématiques Informatique (LA)	Semestre Oblig Facult Option Se/Je	Théoriques Pratiques
Physique	7e 🗍 🗎 🗵	

Familiarisation avec l'optimisation combinatoire : étude de ses fondements théoriques, d'algorithmes et d'applications. Mise en oeuvre de ses méthodes dans la modélisation et la résolution de problèmes de décision. L'accent portera sur les problèmes provenant des sciences de l'ingénieur et de la gestion.

CONTENU

1. Formulation de problèmes, modélisation

2. Théorie des polyèdres appliquée à l'optimisation combinatoire

3. Structure de matroïdes, fonctions sous-modulaires

4. Structure de couplage

5. Complexité d'algorithmes et de problèmes

6. Dénombrement, récurrences systèmes d'équations aux différences

7. Heuristiques.

Dans ces divers chapitres seront traitées des applications de

routage et placement en VLSI,

découpage,

réseaux de neurones, verres de spin,

conception de réseaux,

localisation,

ordonnancement.

pas donné en 1990/91

donné en 1991/92

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en classe et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire, recherche opérationnelle

Préparation pour:

Titre: COMBINATORIQU	E II					
Enseignant:						
Heures totales : 30	Par semair	ie: Cour	2	Exercices	1 Pratic	que
Destinataires et contrôle des étu	ıdes				Bran	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	6e/8e			X		
Informatique (LA)	6e/8e			X	×	
Physique	8e			X	X	
•••••						

Familiarisation avec l'optimisation combinatoire : étude de ses fondements théoriques, d'algorithmes et d'applications. Mise en œuvre de ses méthodes dans la modélisation et la résolution de problèmes de décision. L'accent portera sur les problèmes provenant des sciences de l'ingénieur et de la gestion.

CONTENU

Voir Combinatorique I (semestre d'hiver).

pas donné en 1990/91

donné en 1991/92

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en classe et sur l'ordinateur

DOCUMENTATION: Polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire, recherche opérationnelle

Préparation pour:

Titre: ORDONNANCEME	NT ET CO	ONDUIT	E DE S	YSTEMES	INFORMAT	IQUES I
Enseignants: Marino W	IDMER, P	hilippe S	SOLOT,	Chargés o	le cours EPF	L/DMA
Heures totales : 45	Par semair	ie: Cours	2	Exercices	1 Pratiq	rue
Destinataires et contrôle des étu	ıdes				Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	5 ou 7			X	×	
INFORMATIQUE	5 ou 7			X	X.	
•••••	•	П	\Box			
			Ō			

Connaître les modèles mathématiques les plus courants qui permettent d'évaluer et d'optimiser les performances de systèmes informatiques complexes et de savoir les utiliser, les modifier et les appliquer à des cas réels.

CONTENU

- Modèles déterministes d'ordonnancement. Prise en compte de contraintes de ressources (temps, nombre de processeurs, contraintes de succession,...). Ordonnancement de tâches sur des processeurs parallèles (modèles avec et sans préemptions).
- II. Développement de méthodes heuristiques pour l'ordonnancement (élaboration et évaluation), combinaisons d'heuristiques, complexité. Application à la gestion automatisée de systèmes de production, à la conduite d'un système de processeurs.
- III. Analyse de performance de systèmes (règles de priorité statiques et dynamiques pour l'ordonnancement, étude de systèmes centralisés et répartis, phénomènes de blocage,...).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cath

Ex cathedra, exercices en salle, projets

DOCUMENTATION:

K. Baker, Introduction to Sequencing and Scheduling, Wiley, 1974

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Algèbre linéaire, Recherche opérationnelle, Probabilités et statistique

Systèmes d'exploitation, Simulation, Graphes et réseaux

NT ET CO	NDUIT	E DE S	YSTEMES	INFORMAT	IQUES II
IDMER, P	hilippe	SOLOT,	Chargés	de cours EPF	L/DMA
Par semair	ie: Cour:	s 2	Exercices	1 Pratiq	rue
ıdes				Branc	ches
Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
6 ou 8			x	X	
6 ou 8			x	X	
	Par semainudes Semestre 6 ou 8	Par semaine: Coursudes Semestre Oblig. 6 ou 8	Par semaine: Cours 2 udes Semestre Oblig. Facult. 6 ou 8	Par semaine: Cours 2 Exercices des Semestre Oblig. Facult. Option 6 ou 8	des Branc Semestre Oblig. Facult. Option Théoriques 6 ou 8 X X

Connaître les modèles mathématiques les plus courants qui permettent d'évaluer et d'optimiser les performances de systèmes informatiques complexes et de savoir les utiliser, les modifier et les appliquer à des cas réels.

CONTENU

- Modèles stochastiques: réseaux de files d'attente, régimes permanents et transitoires. Méthodes de calcul des performances.
- Application à la conception et au dimensionnement de systèmes informatiques et de systèmes flexibles de production (ateliers flexibles). Exemples d'heuristiques.
- III. Méthodes adaptatives, modèles de conduite avec apprentissage, application de systèmes experts à a gestion en temps réel.

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

DOCUMENTATION: E. Gelenbe, G. Pujolle, Introduction aux réseaux de files d'attente,

Eyrolles, 1987

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Algèbre linéaire, Recherche opérationnelle, Probabilités et statistique Préparation pour: Systèmes d'exploitation, Simulation, Informatique industrielle

Enseignant: F. Semet, E. Taillard, chargés de cours EPFL/DMA								
Heures totales : 45	Par semain	e: Cours	s 2	Exercices	1 Pratic	que		
Destinataires et contrôle des ét	udes				Bran	ches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
Mathématiques	5e ou 7e			X	X			
Physique	7e			X ·	x			
•	5e ou 7e	_	_	x				

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 iteratifs numériques d'optimisation

Section 18 Section 18

 application à divers problèmes techniques et de gestion (systèmes informatiques, ateliers flexibles, réseaux de neurones, etc.)

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

- programmation linéaire en nombres entiers
- algorithmes heuristiques (développement, évaluation), méthodes de type tabou et recuit simulé
- résolution de quelques problèmes combinatoires fondamentaux, étude de la complexité des algorithmes, parallélisation
- applications à divers domaines de la technique (distributique, productique)

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: Préparation pour: analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probabilité transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision,

graphes et réseaux, combinatorique, recherche opérationnelle.

Titre: OPTIMISATION II						
Enseignant: F. Semet, E.	laillard, ch	argés d	e cours	EPFL/DM	A	
Heures totales : 30	Par semain	e: Cour	s 2	Exercices	1 Pratiq	nue
Destinataires et contrôle des étu	ıdes				Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	6e ou 8e			X	×	
Physique	. 8e			X	X	
Informatique (LA, IB)	6e ou 8e			X	X .	

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 1990/91

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, combinatorique, recherche opérationnelle.

Enseignant: Jacques ZAI	HND, Profes	seur El	PFL/DI		<u> </u>	<u></u>
Heures totales : 45	Par semai	ne : Co	urs 2	Exercices	1 Pratiq	ие
Destinataires et contrôle des e	études :				Puo	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	ncnes Pratiques
MATHEMATIQUES	. 5e ou 7e	П		X	×	
INFORMATIQUE LA + IB.	. 5e ou 7e	П	П	$\overline{\mathbf{x}}$	×	П
•••••		Ħ	Ħ	П	<u> </u>	· · ·
		Ħ	Ħ	Ħ	l H	Ħ

OBJECTIFS -

Apprendre à raisonner sur les programmes afin de les vérifier formellement. Etudier les fondements de cette science, c'est-à-dire la syntaxe du raisonnement formel (logique mathématique), et les limites théoriques de la vérification automatique (indécidabilité).

CONTENU

La construction de programmes est dans la pratique actuelle une activité essentiellement heuristique, procédant par essais successifs et corrections d'erreurs répétées, et se terminant par des tests réussis mais forcément incomplets, qui laissent souvent un bon nombre de fautes insoupçonnées. A l'opposé de cette démarche, la méthode scientifique idéale consiste à développer au fur et à mesure de la construction d'un programme une démonstration mathématique de ses propriétés, prouvant qu'il satisfait ses spécifications.

Le but principal des cours SYSTEMES FORMELS I et II est d'étudier les bases de cette vérification formelle des programmes, et de l'appliquer à des exemples simples. Il s'agit essentiellement d'apprendre à raisonner sur les programmes. Dans l'idée de recourir pour cette tâche à l'aide de l'ordinateur lui-même, on étudie de façon approfondie la syntaxe des démonstrations formelles, ce qui est l'objet de la logique mathématique. L'idée d'une vérification automatique des programmes conduit naturellement à l'étude des limites théoriques de l'automatisation, ce qui constitue la théorie de la calculabilité et de la décidabilité.

Il s'agit d'un cours de culture générale pour informaticien intéressé par les fondements de cette science.

pas donné en 1990/91 donné en 1991/92

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, avec exercices.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Enseignant: Jacques ZAH!	ND, Profes	sseur EPFL/DI			
Heures totales : 30	Par semai	ne : Cours 2	Exercices	1 Pratiq	ue .
Destinataires et contrôle des étu	ides :			Bra	nches
Section(s)	Semestre	Oblig. Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	6e ou 8e		. x	X	
INFORMATIQUE LA + IB	6e ou 8e	Π	· 🗖	X	П
	•				
		· 1 - []	[]		

Apprendre à raisonner sur les programmes afin de les vérifier formellement. Etudier les fondements de cette science, c'est-à-dire la syntaxe du raisonnement formel (logique mathématique), et les limites théoriques de la vérification automatique (indécidabilité).

CONTENU

La construction de programmes est dans la pratique actuelle une activité essentiellement heuristique, procédant par essais successifs et corrections d'erreurs répétées, et se terminant par des tests réussis mais forcément incomplets, qui laissent souvent un bon nombre de fautes insoupçonnées. A l'opposé de cette démarche, la méthode scientifique idéale consiste à développer au fur et à mesure de la construction d'un programme une démonstration mathématique de ses propriétés, prouvant qu'il satisfait ses spécifications.

Le but principal des cours SYSTEMES FORMELS I et II est d'étudier les bases de cette vérification formelle des programmes, et de l'appliquer à des exemples simples. Il s'agit essentiellement d'apprendre à raisonner sur les programmes. Dans l'idée de recourir pour cette tâche à l'aide de l'ordinateur lui-même, on étudie de façon approfondie la syntaxe des démonstrations formelles, ce qui est l'objet de la logique mathématique. L'idée d'une vérification automatique des programmes conduit naturellement à l'étude des limites théoriques de l'automatisation, ce qui constitue la théorie de la calculabilité et de la décidabilité.

Il s'agit d'un cours de culture générale pour informaticien intéressé par les fondements de cette science.



FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, avec exercices.

DOCUMENTATION: Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Titre: ALGORITI	HMIQUE I				-		
Enseignant: Alain	PRODON,	Chargé de c	ours EP	FL/DMA		:	
Heures totales :	45	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pro	rique
Destinataires et contré	ile des études	5				Bran	ches
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE		5 ou 7	П	\Box	\mathbf{x}	x	· 🗍 ·
MATHEMATIQUES.		5 ou 7	П	П.	x *	$\overline{\mathbf{x}}$	Ħ.
			П	П	П	l Ħ	·П·
			П	П	Ī.	ΙΠ	П
* option complémenta	ire			_			. —

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

CONTENU

- Notion de base : algorithmes, structures de données particulières, complexité, efficacité et leur impact sur les performances d'un système.
- Géométrie numérique : intersections de segments, de polygones; enveloppes convexes; quêtes géométriques; pavages de Voronoï et triangulations.
- 3. Calcul formel: manipulation de polynômes, FFT, multiplication de grands entiers et de matrices.
- Exploration de structures finies : dénombrement, récurrences, énumération implicite, jeux; connexité, planarité de graphes.
- 5. Algorithmes probabilistes et heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.
- 6. Algorithmes pour architectures parallèles, réseaux de neurones et applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Titre: ALGORITHMIQUE I	I						
Enseignant: Alain PRODON,	Chargé de	cours EP	FL/DMA				
Heures totales : 30	Par semaine	: Cours	2	Exercices	1	Pra	tique
Destinataires et contrôle des études						Bran	ches
Section (s) INFORMATIQUE MATHEMATIQUES * option complémentaire	Semestre 6 ou 8 6 ou 8		Facult.	Option x x *	۔ ا	riques x x	Pratiques

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

CONTENU

- Notion de base : algorithmes, structures de données particulières, complexité, efficacité et leur impact sur les performances d'un système.
- Géométrie numérique : intersections de segments, de polygones; enveloppes convexes; quêtes géométriques; pavages de Voronoï et triangulations.
- Calcul formel: manipulation de polynômes, FFT, multiplication de grands entiers et de matrices.
- Exploration de structures finies: dénombrement, récurrences, énumération implicite, jeux; connexité, planarité de graphes.
- 5. Algorithmes probabilistes et heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.
- 6. Algorithmes pour architectures parallèles, réseaux de neurones et applications.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Titre: INTELLIGENCE A	RTIFICIE	LLE I				
Enseignant: Boi FALTING	S, Profess	eur EP	FL/DI	• •		
Heures totales : 45	Par semair	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	rue 1
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
INFORMATIQUE (LA+IB).	5 ou 7			x	x	
MATHEMATIQUES	5 ou 7			x	x	
MICROTECHNIQUE (TPr).	7	x				X

Connaissances des techniques de raisonnement et modélisation symbolique et leur programmation en LISP.

CONTENU

- Introduction à l'Intelligence Artificielle
- 2. Programme en LISP
- 3. Représentations logiques
- 4. Techniques d'inférence et de raisonnement
- Formalismes de modélisation et raisonnement avancés

Les sujets du cours seront complétés par des exercices de programmation de systèmes exemples en LISP.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours avec exercices sur VAX, si possible sur nouvelles stations

UNIX du DI

DOCUMENTATION: Winston & Horn.: LISP, Adison Wesley, 1989

Copies de divers articles

La documentation est en général écrite en anglais

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Aptitude à lire la documentation technique en anglais

Connaissance de base en informatique

Préparation pour Intelligence Artificielle II

Enseignant: Boi FALTING	S, PROFE	ESSEUR	EPFL/I)I·	-	
Heures totales : 30	Par semair	<u>ње : Сог</u>	urs 2	Exercices	Pratiq	ue 1
Destinataires et contrôle des ét	udes :				Dea	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	ncnes Pratiques
INFORMATIQUE (LA+IB).	6 ou 8			x	X	
MATHEMATIQUES	6 ou 8			x	×	
	,			. 🗍		
		=	=	=	=	=

Connaissances de théories d'Intelligence Artificielle au-delà du raisonnement automatique.

CONTENU

Traitement de langue naturelle

Systèmes d'apprentissage automatique 2.

3. Vision par ordinateur

4. Sujets avancés

Exercices sur traitement de langue naturelle en LISP.

Cours avec exercices sur VAX, si possible nouvelles stations UNIX FORME DE L'ENSEIGNEMENT : du DI.

Shank & Riesbeck: Inside Computer Understanding, Lawrence Earlbaum

Associates, 1981 Copies d'articles

La documentation est en général écrite en anglais

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

DOCUMENTATION:

Préalable requis : Intelligence Artificielle

Aptitude à lire la documentation en anglais

Préparation pour : Diplôme

Enseignant: Roger D.	HERSCH, Professeur EPFL/DI	
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices	Pratique 1
Destinataires et contrôle des Section(s) INFORMATIQUE MICROTECHNIQUE	Semestre Oblig. Facult. Option 5 ou 7	Branches Théoriques Pratiques X X ——————————————————————————————

Maîtrise des systèmes de traitements micro-informatiques pour la conception de périphériques

CONTENU

De nombreux périphériques d'entrée-sortie peuvent être rattachés aux systèmes informatiques modernes. Ces périphériques sont généralement eux-mêmes des systèmes informatiques très performants. Systèmes de stockage d'information, dispositifs d'affichage, imprimantes de page et traceurs laser sont des exemples de périphériques exigeant de la part de leurs concepteurs une très bonne connaissance des architectures micro-informatiques.

Des laboratoires permettront aux étudiants de se familiariser avec les éléments de technologie microinformatique utiles à la conception de périphériques.

Microprocesseurs modernes Hiérarchie des mémoires, gestion de mémoire virtuelle, processeurs RISC, coprocesseurs.

Périphériques de stockage d'information

Organisation des données sur disque, circuits contrôleur de disque, bus périphérique SCSI.

Périphériques graphiques

Architecture d'écrans graphiques, processeurs graphiques, algorithmes de tracé élémentaires, opérations sur plans de bits.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours, laboratoires

DOCUMENTATION: Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Périphériques II

Par semain es :	ue : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq1	ve 1
25 :					
Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bran Théoriaues	iches Pratiques
6 ou 8			X	X X	
8	\boxtimes			×	
Ī	6 ou 8 8	6 ou 8	6 ou 8	6 ou 8	Semestre Oblig. Facult. Option Théoriques 6 ou 8

Maîtrise des systèmes de traitements micro-informatiques pour la conception de périphériques

CONTENU

De nombreux périphériques d'entrée-sortie peuvent être rattachés aux systèmes informatiques modernes. Ces périphériques sont généralement eux-mêmes des systèmes informatiques très performants. Systèmes de stockage d'information, dispositifs d'affichage, imprimantes de page et traceurs laser sont des exemples de périphériques exigeant de la part de leurs concepteurs une très bonne connaissance des architectures micro-informatiques.

Des laboratoires permettront aux étudiants de se familiariser avec les éléments de technologie microinformatique utiles à la conception de périphériques.

Algorithmes de tracé

Remplissage de formes et tracé de contours, représentation et génération de courbes (splines), génération de caractères typographiques, langage PostScript.

Multiprocesseurs pour la commande de périphériques Architecture de transputers, programmation OCCAM, élaboration d'algorithmes distribués.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours, laboratoires

DOCUMENTATION: Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Périphériques I ou Microinformatique II

Enseignant: Jacques ZAI	IND, Profes	seur EF	FL/DI			
Heures totales : 45	Par semai	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Prai	ique
Destinataires et contrôle des é	itudes :		_		R	ranches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option		Pratiques
INFORMATIQUE (IB)	. 5e ou 7e			x	X	
QOD (1D)				_		
INFORMATIQUE (IT)	. 5e ou 7e			X	X	🔲

Apprendre à représenter le comportement des systèmes séquentiels au moyen de concepts de la théorie des automates.

CONTENU

Il est souvent difficile à l'ingénieur de décrire avec précision le comportement souhaité (spécification) de systèmes (matériels ou logiciels), faute d'un langage et de concepts adéquats. C'est le cas, en particulier, des systèmes dits séquentiels, qui effectuent des séquences d'actions, coordonnées avec celles d'un usager ou d'autres mécanismes.

De tels systèmes peuvent être conçus comme des machines abstraites. On en étudie quelques modèles, de manière approfondie -- automates finis classiques, systèmes d'automates communicants -- et l'on traite des exemples d'application en mettant l'accent sur la vérification (preuve) formelle des solutions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION: Notes polycopiées. L'ouvrage *Machines séquentielles* publié aux PPR ne correspond plus au contenu du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Enseignant: Jacques ZA	HND, Professeur EPFL/DI	
Heures totales : 30	Par semaine : Cours 2 Exérc	cices 1 Pratique
Destinataires et contrôle des d	études :	Branches
		Branches on Théoriques Prasiques
Section(s)	Semestre Oblig. Facult. Optio	
Section(s) INFORMATIQUE (IB)	Semestre Oblig. Facult. Optio	
Destinataires et contrôle des des des des des des des des des de	Semestre Oblig. Facult. Optio	

Apprendre à représenter le comportement des systèmes séquentiels au moyen de concepts de la théorie des automates

CONTENU

Il est souvent difficile à l'ingénieur de décrire avec précision le comportement souhaité (spécification) de systèmes (matériels ou logiciels), faute d'un langage et de concepts adéquats. C'est le cas, en particulier, des systèmes dits séquentiels, qui effectuent des séquences d'actions, coordonnées avec celles d'un usager ou d'autres mécanismes.

De tels systèmes peuvent être conçus comme des machines abstraites. On en étudié quelques modèles, de manière approfondie -- automates finis classiques, systèmes d'automates communicants -- et l'on traite des exemples d'application en mettant l'accent sur la vérification (preuve) formelle des solutions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION: Notes polycopiées. L'ouvrage Machines séquentielles publié aux PPR ne correspond plus au contenu du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Enseignant: Michel KOCH					GES	
Heures totales: 30	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratic	_T ue
Destinataires et contrôle des éta Section(s) ELECTRICITE PHYSIQUE INFORMATIQUE .LITI MICROTECHNIQUE	udes : Semestre 7 7 5 ou 7	Oblig.	Facult.	Option X X X	Théoriques X X	nnches Pratiques

Ce cours est dédié à l'enseignement de différentes techniques avancées de traitement du signal et des techniques de base du traitement linéaire et non linéaire d'image.

A la fin du cours, les étudiants seront capables d'appliquer les principales méthodes de traitement numérique des signaux telles que la conception de filtres et le filtrage, le filtrage adaptatif, la prédiction linéaire des signaux et l'analyse spectrale. Les connaissances acquises dans le domaine du traitement d'image leur permettra de représenter numériquement une image et de la filtrer au moyen de techniques linéaires et non linéaires afin d'en extraire les caractéristiques importantes.

CONTENU

<u>Introduction</u>: Rappel sur les signaux et systèmes numériques. Transformation en z. Transformation de Fourier. Transformation de Fourier discrète. Corrélation, convolution.

Elaboration de filtres numériques: Description générale des propriétés des filtres RIF et RII. Synthèse des filtres RIF par les méthodes d'interpolation, d'approximation au sens de la norme L^2 et d'approximation au sens de la norme L^∞ . Synthèse des filtres RII par les méthodes de transposition de filtres analogiques (Butterworth, Chebychev I et II et elliptique) et de transformations fréquentielles. Exemples d'application. Systèmes adaptatifs: Propriétés des systèmes adaptatifs. Description de la méthode du filtrage adaptatif. Application aux signaux stationnaires (algorithmes de Newton et du gradient). Application aux signaux non stationnaires (algorithmes des moindres carrés moyens LMS et des moindres carrés récursifs RLS). Exemple d'application.

Prédiction linéaire des signaux

But de la prédiction linéaire. Etude du modèle autorégressif AR. Exemples d'application.

Analyse spectrale

But de l'analyse spectrale. Eléments d'estimation statistique (distribution de probabilité, biais, variance, intervalle de confiance). Analyse spectrale non paramétrique (périodogramme simple, périodogramme moyenné, périodogramme lissé, estimateur de Capon). Analyse spectrale paramétrique (modèle AR, modèle MA modèle ARMA). Comparaison des différentes méthodes d'analyse spectrale.

Signaux bidimensionnels: Signaux élémentaires. Transformation en z bidimensionnelle. Transformation de Fourier bidimensionnelle. Corrélation et convolution

bidimensionnelle.

<u>Systèmes bidimensionnels linéaires</u>: Propriétés des systèmes bidimensionnels linéaires. Elaboration de filtres linéaires RIF, Filtrage.

Morphologie mathématique binaire: Rappel de la théorie des ensembles et de la topologie. Erosion et dilatation. Ouverture et fermeture. Transformation HMT, Exemples d'application.

Morphologie mathématique multiniveaux: Notion d'ombre. Erosion et dilatation. Ouverture et fermeture. Filtres morphologiques. Exemples d'application.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices en classe et sur ordinateur. DOCUMENTATION: Vol. XX du Traité d'électricité et polycopié distribué au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Traitement numérique des signaux.

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

Titre: TRAITEMENT NU	MERIQUE	DES S	IGNAUX	ET IMA	GES	
Enseignant: Michel KOCH	ER chargé	de cour	s EPFL	/DE	<u>.</u>	
Heures totales : 20	Par semair	re : Coi	urs 2	Exercices	Pratig	ше
Destinataires et contrôle des éta Section(s) ELECTRICITE PHYSIQUE INFORMATIQUE(11) MICROTECHNIQUE		Oblig.	Facult.	Option X X	Bra Théoriques X X X	nches Pratiques

ORIECTIES

Ce cours est dédié à l'enseignement de différentes techniques avancées de traitement du signal et des techniques de base du traitement linéaire et non linéaire d'image.

A la fin du cours, les étudiants seront capables d'appliquer les principales méthodes de traitement numérique des signaux telles que la conception de filtres et le filtrage, le filtrage adaptatif, la prédiction linéaire des signaux et l'analyse spectrale. Les connaissances acquises dans le domaine du traitement d'image leur permettra de représenter numériquement une image et de la filtrer au moyen de techniques linéaires et non linéaires afin d'en extraire les caractéristiques importantes.

CONTENU

Introduction: Rappel sur les signaux et systèmes numériques. Transformation en z. Transformation de Fourier. Transformation de Fourier discrète. Corrélation, convolution.

Elaboration de filtres numériques : Description générale des propriétés des filtres RIF et RII. Synthèse des filtres RIF par les méthodes d'interpolation, d'approximation au sens de la norme L2 et d'approximation au sens de la norme L∞. Synthèse des filtres RII par les méthodes de transposition de filtres analogiques (Butterworth, Chebychev I et II et elliptique) et de transformations fréquentielles. Exemples d'application. Systèmes adaptatifs: Propriétés des systèmes adaptatifs. Description de la méthode du filtrage adaptatif. Application aux signaux stationnaires (algorithmes de Newton et du gradient). Application aux signaux non stationnaires (algorithmes des moindres carrés moyens LMS et des moindres carrés récursifs RLS).

Exemple d'application.

Prédiction linéaire des signaux But de la prédiction linéaire. Etude du modèle autorégressif AR. Exemples d'application.

Analyse spectrale

But de l'analyse spectrale. Eléments d'estimation statistique (distribution de probabilité, biais, variance, intervalle de confiance). Analyse spectrale non paramétrique (périodogramme simple, périodogramme moyenné, périodogramme lissé, estimateur de Capon). Analyse spectrale paramétrique (modèle AR, modèle MA modèle ARMA). Comparaison des différentes méthodes d'analyse spectrale.

Signaux bidimensionnels: Signaux élémentaires, Transformation en z bidimensionnelle. Transformation de Fourier bidimensionnelle. Transformation de Fourier discrète bidimensionnelle. Corrélation et convolution bidimensionnelle.

Systèmes bidimensionnels linéaires: Propriétés des systèmes bidimensionnels linéaires. Elaboration de filtres linéaires RIF. Filtrage.

Morphologie mathématique binaire: Rappel de la théorie des ensembles et de la topologie. Erosion et dilatation. Ouverture et fermeture. Transformation HMT. Exemples d'application.

Morphologie mathématique multiniveaux : Notion d'ombre. Erosion et dilatation. Ouverture et fermeture. Filtres morphologiques. Exemples d'application.

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

DOCUMENTATION: Vol. XX du Traité d'électricité et polycopié distribué au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Traitement numérique des signaux.

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

Titre: ENERGIE I					•	
Enseignant: Alain GERM	OND, Profe	esseur E	PFL/DE			
Heures totales : 45	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratic	que
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	inches Pratiques
INFORMATIQUE (IT)	5+7			×	x.	
ELECTRICITE (A-E)	5	X			x	
MATHEMATIQUES	7			X	X	

Situer l'énergie électrique dans son contexte technique et économique. Comprendre le fonctionnement des réseaux de transport et distribution et leurs limites (réglage, stabilité, matériaux). Connaître l'interaction entre les réseaux électriques et les utilisateurs (problèmes de surtensions, d'harmoniques, de microcoupures). Etre capable d'analyser un réseau en le décomposant en sous-systèmes. Connaître quelques principes sur l'appareillage des réseaux. Impact des nouvelles technologies sur le développement des réseaux.

CONTENU

- <u>Caractéristiques de la demande</u>. Puissance, énergie, variations journalières et saisonnières. Monotones de charge.
- <u>Caractéristiques technique</u>s des moyens de conversion (centrales) 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.
- <u>Principe de protection</u> 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 : Cours ex cathedra avec exercices et exemples. Simulations au laboratoire d'enseignement assisté par ordinateur (EAO). Visite d'installations industrielles.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electrotechnique

Préparation pour : Energie II, Conduite des réseaux, Haute tension.

Enseignant: Alain GERMO)ND, Profe	sseur E	PFL/DE			
Heures totales: 30	Par semair	ıe : Соі	urs 2	Exercices	1 Pratic	<i>пие</i>
Destinataires et contrôle des étu Section(s) INFORMATIQUE (IT) ELECTRICITE (A-E) MATHEMATIQUES	sdes : Semestre 6+8 6 8	Oblig.	Facult.	Option X X X	Bra Théoriques X X X	nnches Pratiques

Comprendre le fonctionnement des réseaux de transport et distribution et leur limites (réglage, stabilité, matériaux). Etre capable d'analyser un réseau en le décomposant en sous-systèmes. Acquérir les méthodes spécifiques à la modélisation et à la simulation 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. Méthodes de traitement sur calculateurs parallèles
- <u>Calcul de la répartition des puissances</u> en régime permanent triphasé symétrique. Méthode de Gauss-Seidel. Méthode de Newton-Rasphson. Découplage actif-réactif. Méthode linéarisée (DC flow). Autres méthodes (graphes), Introduction à l'estimation d'état et à la répartition optimale des productions.
- Evaluation des courts-circuits. Courts-circuits triphasés. Courts-circuits mono- et biphasés.
 Calcul des matrices d'impédances directe, inverse et homopolaire.
- <u>Stabilité et comportement dynamique : (introduction).</u> 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. Cas multimachines. Comportement dynamique à long terme.
- Conception et utilisation de programmes de calcul: Spécification de programmes de calcul industriels. Structure des programmes. Résolution de problèmes par les étudiants à l'aide de programmes existants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices et exemples. Simulations au

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electrotechnique, Energie I.

laboratoire d'enseignement assisté par ordinateur (EAO).

Préparation pour : Conduite des réseaux, Haute tension, Compatibilité électromagnétique.

Titre: UTILITAIRES DE BA	ASE ET ENVIRONNE	MENT DE P	ROGRAMM	1ATION I
Enseignant: Norbert EBEL,	Chargé de cours, DI			
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2	Exercices	1 Prai	tique
Destinataires et contrôle des étude Section(s) S Mathématiques Informatique	Semestre Oblig Facul 5 ou 7	t. Option X X	Bra Théoriques X X	nches Pratiques
OBJECTIFS Le cours introduit l'environnemen (du point de vue de l'utilisateur et pour la programmation et la gestion Ce cours, très pratique, tente de existants, pas toujours conviviaux, CONTENU 1. Introduction	non de leur architecture). de projets ainsi que pour l vaincre la résistance des	Sont présenté a communicat informaticien	s, des outils di ion entre utilis	de haut niveat sateurs.
- Réutilisabilité, génie logiciel - Convivialité des applications, util 2. Environnement d'exécution - Langages de commandes (DCL, si - Systèmes de Protection des Fichie - Courrier électronique, Conférence - Gestionnaires de Configuration (n - Dévermineur symbolique, profilet - Parcoureur Hiérarchique de source	hell, procédure de commar rs (sécurité, noms logique: électronique, (Mail, Notes nake, CMS, MMS, sccs) irs (PCA)	ides) s, répertoires) s)		
3. Boîte à outils et utilitaires - awk, analyseurs lexicaux, syntaxi	ques, yacc, lex, gramact,	sort, grep		
4. Rédaction d'applications su - Langage de description des comma - Messages à l'usager (MSG), aide i - Ecrans et claviers virtuels (SMG, 5. Rédaction d'applications	andes (CLD) nteractive (HELP) Curses), systèm	$0 91$ \ ido	w)	
- Les ressources 6. Rédaction d'applications 1 - PCTE: (Portable Common Tool E	pas donné en 1991 donné en 1991	7.		•
7. Hypertextes Les langages dans lesquels les app d'exploitation utilisés sont VMS, Ui		nt Ada sur VI	MS et Pascal,	les systèmes
FORME DE L'ENSEIGNEMENT: DOCUMENTATION:	ex cathedra. Exercic Notes polycopiées.	es sur VAX, a	vec différents	s systèmes.
LIAISON AVEC D'AUTRES COU	RS La matière est répart	ie sur 2 semes	tres	
Préalable requis: Préparation pour:	Programmation (1er	cycle)		

Titre: UTILITAIRES DE	BASE ET ENVIRO	NNEM	ENT DE P	ROGRAMM.	ATION II
Enseignant: Norbert EBEL	, Chargé de cours,	DI			
Heures totales : 30	Par semaine: Cours	2	Exercices	1 Pratic	que
Destinataires et contrôle des éti Section(s) Mathématiques Informatique	Semestre Oblig.	Facult.	Option X X	Bran Théoriques X X	ches Pratiques
OBJECTIFS Le cours introduit l'environnem (du point de vue de l'utilisateur pour la programmation et la gest Ce cours, très pratique, tente (existants, pas toujours conviviau	et non de leur archite ion de projets ainsi que de vaincre la résistand	cture). S pour la ce des ir	ont présenté communicati nformaticien	s, des outils de ion entre utilisa	haut niveau teurs.
CONTENU 1. Introduction - Réutilisabilité, génie logiciel - Convivialité des applications, a	itilisation des ressourc	es d'un S	E		
2. Environnement d'exécut - Langages de commandes (DCI - Systèmes de Protection des Fic - Courrier électronique, Confére - Gestionnaires de Configuration - Dévermineur symbolique, prof - Parcoureur Hiérarchique de sou	., shell, procédure de c hiers (sécurité, noms l nce électronique, (Mail n (make, CMS, MMS, ileurs (PCA)	ogiques, l, Notes) sccs)	répertoires)	že (ACS)	
3. Boîte à outils et utilitair - awk, analyseurs lexicaux, syn		imact, sc	ort, grep		r.
4. Rédaction d'applications - Langage de description des con - Messages à l'usager (MSG), ai - Ecrans et claviers virtuels (SM	nmandes (CLD) de interactive (HELP) G, Curses), systèmes	1000	191\ ndo	w)	
5. Rédaction d'applications - Les ressources 6. Rédaction d'applications - PCTE: (Portable Common Too	pas donné en donné en	199119	2	· .	
7. Hypertextes	- ,				

Les langages dans lesquels les applications sont rédigées sont Ada sur VMS et Pascal, les systèmes d'exploitation utilisés sont VMS, Unix et le SE du MacIntosh.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

ex cathedra. Exercices sur VAX, avec différents systèmes.

Notes polycopiées.

La matière est répartie sur 2 semestres

Préalable requis: Préparation pour: Programmation (1er cycle)

Titre: RECONNAISSANC	E DES FO	RMES	I			
Enseignant: Giovanni COI	RAY, Profe	esseur E	PFL/DI	·· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Heures totales : 45	Par semair	ne: Cour	s 2	Exercices	1 Pratiq	јие
Destinataires et contrôle des éti	udes				Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA+IT).	5 ou 7			X	x	
•••••					. 🗀	
•••••		\Box	\Box			\Box

L'étudiant pourra identifier le type de problème en reconnaissance des formes et saura mettre en oeuvre les méthodes adéquates de prétraitement, représentation et apprentissage.

CONTENU

Classification des formes

- Prétraitement, extraction de traits numériques, et discrimination
- Classification de Bayes et estimation
- Apprentissage et regroupement.

Images bidimensionnelles

- Prétraitement et amélioration d'images
- Extraction de traits géométriques
- Segmentation, régions et contours
- Morphologie mathématique et représentation relationnelle.

pas donné en 1990/91 donné en 1991/92

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra avec exercices pratiques

DOCUMENTATION:

Polycopié, Bibliographie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour: semestre d'été

Titre: RECONNAISSANC	E DES FO	RMES	II		·	
Enseignant: Giovanni COI	RAY, Prof	esseur E	PFL/DI			
Heures totales : 30	Par semaii	ne: Cour.	s 2	Exercices	1 Prai	ique
Destinataires et contrôle des éti	ıdes				Bra	nches
Section(s) INFORMATIQUE (LA+IT)	Semestre 6 ou 8	Oblig:	Facult.	Option X	Théoriques X —————————————————————————————————	Pratiques

L'étudiant pourra identifier le type de problème en reconnaissance des formes et saura mettre en oeuvre les méthodes adéquates de prétraitement, représentation et apprentissage.

CONTENU

Analyse structurelle

- Grammaires, analyseurs types 2 et 3
- Inférence grammaticale
- Application aux formes géométriques.

Modélisation tri-dimensionnelle

- Scènes visuelles 2D et 3D
- Modélisation de l'espace
- Propagation de contraintes et unification
- Représentations stéréométriques.

pas donné en 1990/91

donné en 1991/92

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra avec exercices pratiques

DOCUMENTATION:

Polycopié, Bibliographie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

semestre d'hiver

Préparation pour:

Time: CONCEPTION DE	S PROCE	SSEURS	I			
Enseignant: Eduardo SAN	CHEZ, ch	argé de	cours El	PFL/DI		
Heures totales : 45	Par semai	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	nue 1
Destinataires et contrôle des ét	udes :					-
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Informaticiens IB, IT	5e	X				X
		님	H	片		H
	,	H	H	H	H	H
				U.		

A 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, processeurs CISC et RISC.
- 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.
- 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"

Enseignant: Eduardo SA	NCHEZ, cha	argé de	cours El	PFL/DI			
Heures totales: 30	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	nue_1	
Destinataires et contrôle des	études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option		nches Pratiques	
Informaticiens IB, IT	бе	X				X	
	••	. 🗍					

A 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

- INTRODUCTION PRATIQUE. Réalisation d'un processeur exécutant directement un répertoire d'instructions avec des structures de contrôle de haut niveau (langage "MICROPASCAL").
- 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, processeurs CISC et RISC.
- 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.
- ENTREES/SORTIES. Gestion, interruption, accès direct en mémoire.
- RAPPORTS AVEC LE SYSTEME D'EXPLOITATION. Gestion des processus parallèles, protection de mémoire.
- 8. ARCHITECTURES PARALLELES. Processeur vectoriel, processeur à flux de données.
- PROCESSEURS A EXECUTION DIRECTE DES LANGAGES DE HAUT NIVEAU.
- 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 :

Titre: CAO (OUTILS DE C	ONCEPTION	POUR	CIRCUIT	S INTEG	RES)	
Enseignant: D. MLYNEK, pr	ofesseur EP	FL/DE				
Heures totales: 45	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pra	tique 1
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches
Section (s) ELECTRICITE MICROTECHNIQUE INFORMATIQUE (IT)	Semestre 7 7 5 ou 7	Oblig.	Facult.	Option X X X	Théoriques X X X X	Pratiques

Les étudiants seront capables d'utiliser un outil CAO pour la réalisation de circuits intégrés.

Ils seront à même de comprendre les limitations des algorithmes utilisés.

Les étapes principales du processus de conception des circuits intégrés seront illustrés par des applications précises.

CONTENU

I.INTRODUCTION:

- historique de la CAO
- domaines d'applications
- matériel et logiciel
- représentation des données
- contraintes d'utilisation

2. 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 grande échelle
- les bases de la compilation de silicium
- la simulation et son évolution
- le problème du test des circuits intégrés

3. SYNTHESE TOPOLOGIQUE ET GEOMETRIQUE DES CIRCUITS:

- la synthèse manuelle et automatique du layout
- les algorithmes de placement et de routage
- les méthodes de compaction et de contrôle du layout

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

ex cathedra, Exercices en salle de CAO

DOCUMENTATION:

notes polycopiées; guides d'utilisation de programmes.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Titre: CAO (OUTILS DE C	ONCEPTIO	N POUR	CIRCUI	TS INTEG	RES)		
Enseignant: D. MLYNEK, professeur EPFL/DE							
Heures totales: 30	Par semaine	: Cours	. 2	Exercices	Pra	tique 1	
Destinataires et contrôle des études				<u> </u>	Bran	ches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
ELECTRICITE	8		\Box	X	$\overline{\mathbf{x}}$	П	
MICROTECHNIQUE	8	П	\Box	X		П	
INFORMATIQUE (IT)	6 ou 8	Ī	П	X		Π·	

Les étudiants seront capables d'utiliser un outil CAO pour la réalisation de circuits intégrés.

Ils seront à même de comprendre les limitations des algorithmes utilisés.

Les étapes principales du processus de conception des circuits intégrés seront illustrés par des applications précises.

CONTENU

- 4. APPLICATION A LA REALISATION D'UN C.I.:
- 5. SIMULATION ELECTRIQUE ET LOGIQUE:
- les principes de l'analyse classique : mise en équations, intégration numérique, le programme SPICE; 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.
- 6. 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 de CAO

DOCUMENTATION:

notes polycopiées; guides d'utilisation de programmes.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Enseignant: Pierre-Gérar	d FONTOL	LIET, professeu	r EPFL/DE	<u> </u>	
Heures totales : 30	Par semaii	ne : Cours 2	Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des e	_	o.,, ., .,		Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig. Facult.	Option	Théoriques Prat	<u>iq</u> ues
ELECTRICITE	. 7e		[x]	x	ال
			_	_ = =	_
	7е		X		╛
INFORMATIQUE (IT)	, 7e		X	x	

- Evaluer les performances de coupleurs parfaits et imparfaits, ainsi que de systèmes à files d'attente
- Dimensionner des groupes d'organes quantitativement
- Comparer des structures et des modes d'exploitation de systèmes de commutation et de réseaux

CONTENU

- Nature du télétrafic, grandeurs caractéristiques, valeurs statistiques pratiques.
- Trafic purement aléatoire : distribution exponentielle des sollicitations, distribution de Poisson des occupations.
- Concentration de trafic : systèmes à pertes et à attentes, notions de trafic offert et de trafic écoulé; accessibilité d'un coupleur, coupleurs parfaits et imparfaits.
- Calculs de télétrafic par les chaînes de Markov.
- Coupleurs parfaits à attentes : probabilité et délai d'attente. Files d'attentes à 1 et n serveurs. Stratégies de services : notations de Kendall, formule de Little. Cas de trafic non poissonnien.
- Coupleurs imparfaits: accessibilité constante et variable. Méthodes approchées (accessibilité moyenne, graphes).
- Systèmes à pertes: probabilités de pertes et d'encombrement. Hypothèse, distribution et formule d'Erlang. Effet de taille des faisceaux. Cas d'un nombre de sources limité: distribution d'Engset.
- Simulation de télétrafic : principe et méthodes, interprétation statistique des résultats.
- Applications et exemples : centraux téléphoniques, réseaux à commutation de paquets, technique temporelle asynchrone (ATM).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION: Notes polycopiées, en vente au service des cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Cours de probabilités et statistique

Enseignant: Pierre-Géra	rd FONTOL	LIET, p	rofesseui	r EPFL/DE		
Heures totales : 20	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	<u>ue</u>
Destinataires et contrôle des	-					nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratique:
ELECTRICITE	8e			x	х	
	_	$\overline{}$	\Box	X	x	\Box
INFORMATIQUE (IT)	8e		L.J	₾		ᆜᆚ

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

CONTENU

- Chap. 1: INTRODUCTION: Télématique. 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'erreurs. 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).

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).

Enseignant: Jean-Daniel	NICOUD, F	rofesseu	r EPFL	/DI		
Heures totales : 45	Par semai	ne : Co	urs 2	Exercices	1 Pratiq	nue
Destinataires et contrôle des	études :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option		nches Pratiques
INFORMATIQUE (IB,IT).	. 7	- 🔲 ¯		ĺχ	x	
ELECTRICITE	. 7		\Box	x	x	
MICROTECHNIQUE	. 7	П	П	X	×	ī
		n	Ħ	П		ñ

L'étudiant devra avoir compris les principes à la base des systèmes microprocesseurs et les caractéristiques principales des microprocesseurs et interfaces programmables disponibles. Il devra être capable de comprendre la documentation et mettre en œuvre, du point de vue matériel et logiciel, un microprocesseur ou interface programmable 8/16 bits.

CONTENU

- Rappel des caractéristiques des processeurs 8 bits et analyse détaillée du 8085.
- Etude comparative des processeurs Z80, 8086, 6809.
- 3. Structure des interfaces programmables; analyse détaillée d'exemples de circuits "timer", parallèle, série et contrôleur d'interruption.
- Etude d'un ordinateur monolithique type: le 6801; Caractéristiques principales de la famille 8048-8051.
- 5. Analyse détaillée des processeurs 68000 et 68020/30 ; signaux de commande, séquencement et interfaçage, exceptions, répertoire d'instructions.
- Principes de bus parallèles. 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
- Mise en oeuvre d'un processeur 6801
- Observation à l'oscilloscope des signaux sur un système 68030
- Programmation de routines graphiques sur 68000
- Programmation d'entrées-sorties en Modula

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Alternance de cours Ex Cathedra et de travaux pratiques

DOCUMENTATION: Microprocesseurs 8 et 16 bits (99 pages), Interfaces programmables et microcontrôleurs (93 pages), Laboratoires Microprocesseurs (78 pages + annexes)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Micro-informatique ou Informatique industrielle

Titre: MICROPROCESSE Enseignant: Jean-Danie		UD, Pr	ofesseur	· EPFL/D)I	
Heures totales : 30	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratiq	ne
Destinataires et contrôle des étu	ides :					-
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
INFORMATIQUE (IB,IT)	8			X	×	
ELECTRICITE	8			X	x	
MICROTECHNIQUE	8	· 🔲 ·		x	· 🗴	
			· 🔲			

L'étudiant devra se sentir à l'aise face à de nouveaux circuits intégrés complexes (processeurs, interfaces programmables, circuits annexes) dont les spécifications sont le plus souvent en anglais. Il devra comprendre les concepts associés aux nouvelles architectures distribuées et être capable de développer une carte mono ou multiprocesseur avec les programmes de test de la mémoire et des interfaces..

CONTENU

Microprocesseurs 32 bits et coprocesseurs: Famille 68030, 1386.
Architectures multiprocesseurs. Exemple du "Transputer".
Processeur RISC. Processeur de traitement de signaux (DSP).
Architectures d'écrans graphiques noir et blanc et couleur, coprocesseurs graphiques.
Interface et contrôleur pour disque souple, disque dur, disque optique et "streamers".
Technologie de réseaux locaux.
Circuits Neurones artificiels.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION: Notes polycopiées et tirés à part

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Préalable requis : Microprocesseurs I Préparation pour : Diplôme

Titre: TELEINFORMATIO	QUE I					
Enseignant: Claude PETIT	PIERRE,	professe	ur EPFI	_/DI		
Heures totales : 45	Par semaii	ne _ Coi	urs 2	Exercices	1 Pratiq	nie
Destinataires et contrôle des étu	des :				Rra	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	5 ou 7	×		- 🗌 -	×	· 🔲
ELECTRICITE	7		· 🗖	\mathbf{x}	×	. ' .
***************************************			. 🖺			
······································						LJ.

Maîtriser la conception et le développement des protocoles de communication entre ordinateurs Connaître un certain nombre de protocoles standards.

CONTENU

La téléinformatique? C'est grâce à elle qu'EPNET vous connecte à votre ordinateur préféré, que vous transmettez et recevez du courrier électronique, que demain vous pourrez feuilleter un catalogue sur votre super-videotex. Toutes ces applications sont basées sur les protocoles, un concept fondamental de ce domaine. La matière suivante sera traitée:

- Analyse des protocoles utilisés par Telnet et FTP sur EPNET (TCP/IP)
- Etude d'un concept de synchronisation de tâches adapté à la programmation des protocoles.
 (Réentrance, pile, tas, passage de message, rendez-vous, langage Mex (Modula-2 étendu))
- Développement d'un protocole de transmission fiable: protocole à fenêtre coulissante
- Etude du protocole AppleTalk, connexion entre deux Macintosh
- Etude du protocole X.25
- Modèle de base des systèmes de communication: OSI
- Modélisation des protocoles au moyen de CCS, calcul des systèmes communicants

Note: le cours peut être suivi en 3^e ou en 4^e année par les informaticiens. Il est donné dans les mêmes cases horaîres que le cours de bases de données, qui peut lui aussi être suivi en 3^e ou 4^e année.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exercices sur ordinateur

DOCUMENTATION: Cours polycopié + cours Téléinformatique I et II (H. Nussbaumer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Téléinformatique II, III et IV

Titre: TELEINFORMATIOn Enseignant: Claude PETIT		professe	ur EPFI			
Heures totales : 30	Par semair	re : Coi	ırs 2	Exercices	1 Pratiq	ше
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :				Bra	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	6 ou 8	x	П		$\sqrt{\mathbf{x}}$	П
ELECTRICITE	8			×	×	- 🔲
						. []

Maîtriser la conception et le développement des protocoles de communication entre ordinateurs Connaître un certain nombre de protocoles standards.

CONTENU

- Calcul des systèmes communicants
 Cette théorie permet de comprendre le fonctionnement des protocoles et de détecter un certain nombre d'erreurs lors de leur conception déjà.
- Codes de détection d'erreurs
 Probabilité de non détection d'erreurs, parités, codes de Hamming, polynômes.
- Statistiques appliquées aux communications
 Diagrammes des temps, taux d'utilisation des lignes, files d'attente, paramètres des concentrateurs, débits d'Aloha et d'Ethernet.
- Réseaux locaux
 Ethernet, anneaux à jeton, bus à jeton, fonctionnement de la couche physique et de la sous-couche d'accès au milieu de transmission.
- Couches supérieures du modèle OSI
 Encodage des données, applications standardisées telles que la messagerie électronique, le transfert de fichiers, les opérations à distance, etc...

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra plus exercices sur papier et sur ordinateur

DOCUMENTATION: Cours polycopié + cours Téléinformatique I et II (H. Nussbaumer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Téléinformatique I

Préparation pour : Téléinformatique III et IV

Titre : Téléinformatique II	I			- · · · · ·		
Enseignant: Claude PETIT	PIERRE,	professe	ur EPFI	_/DI		
Heures totales : 45	Par semair	ie : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratiq	rue
Destinataires et contrôle des étu	ides :				Bra	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	7	П		x	×	П
		Ä				
***************************************		님	님	\vdash		님
•••••		Ц				

Compléter le cours de téléinformatique I et II

CONTENU

Théorie des protocoles

Compléments sur le calcul des systèmes communiquants Langage LOTOS (adapté à la programmation des protocoles) Logique temporelle

Librairie ISODE

Librairie FTAM, X.400, etc., développée dans le langage C.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra plus exercices sur papier et sur ordinateur

DOCUMENTATION: Cours polycopié + cours Téléinformatique I et II (H. Nussbaumer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Téléinformatique I et II Préparation pour : Téléinformatique IV

Titre : Téléinformatique I	V					
Enseignant: Claude PETIT	PIERRE,	professe	ur EPFI	L/DI		
Heures totales : 30	Par semair	ne : Coi	urs 2	Exercices	1 Pratiq	ne
Destinataires et contrôle des éti	udes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
INFORMATIQUE	8			×	×	
					. 🗖	
	•					
			. 📙			

Compléter le cours de téléinformatique I et II

CONTENU

Programmation des protocoles

Développement de quelques protocoles typiques sur station de travail individuelle Test de protocoles (analyseurs de protocoles)

Routage et contrôle de flux

Routage:

statique ou dynamique

par inondation, hiérarchique

Contrôle de flux :

centralisé, réparti

préallocation des ressources

isarythmiques par destructions de paquets

Réseaux d'interconnexion pour multiprocesseur.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra plus exercices sur papier et sur ordinateur

DOCUMENTATION: Cours polycopié + cours Téléinformatique I et II (H. Nussbaumer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Téléinformatique I, II et III

Titre: STATISTIQUE MA	THÉMATIC	UE I				
Enseignant: S. MORGENT	HALER, pr	ofesse	ır EPFL	,		
Heures totales : 45	Par semaine	: Cours	s 2	Exercices	1 <i>Pi</i>	ratique
Destinataires et contrôle des étu	ıdes			-	В	ranches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théorique	es Pratiques
Mathématiques	5e ou 7e			X	X	
Informatique	5e ou 7e			×	X	
						ļ

Familiariser les étudiants aux concepts fondamentaux de la statistique et démontrer quelques-uns des résultats importants.

Indiquer les liens avec les applications.

CONTENU

- modèles statistiques paramétriques et non paramétriques
- propriétés d'un estimateur : biais, variance, distribution d'échantillonnage
- information de Fisher et borne de Cramer-Rao
- estimateurs non-biaisés optimaux, théorème de Rao-Blackwell
- familles exponentielles
- méthode du maximum de vraisemblance
- analyse asymptotique des estimateurs
- estimateurs de Pitman
- théorie de Bayes et théorie de décision
- estimateurs robustes
- estimation par intervalle
- intervalles de confiance conditionnels

pas donné en 1990/91 donné en 1991/92

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION:

feuillets polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Probabilité et Statistique I et II

Préparation pour: Statistique appliquée

Titre: STATISTIQUE M	IATHÉMATI	QUE II	-				
Enseignant: S. MORGE	NTHALER, I	orofesse	ır EPFI	•			
Heures totales : 30	Par semain	e: Cour:	s [.] 2	Exercices	1 <i>Pr</i>	ratique	
Destinataires et contrôle des	études	·			Bi	ranches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théorique	es Pratiques	
Mathématiques	. 6e ou 8e			X	X		
Informatique	. 6e ou 8e			X	X		
***************************************	•						

Familiariser les étudiants aux concepts fondamentaux de la statistique et démontrer quelques-uns des résultats importants.

Indiquer les liens avec les applications.

CONTENU

- tests statistiques et leurs propriétés
- théorème de Neyman-Pearson
- test du rapport de vraisemblance
- tests non paramétriques
- applications de la statistique mathématique à l'analyse des séries temporelles

pas donné en 1990/91

donné en 1991/92

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

cours ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION:

feuillets polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Probabilité et Statistique I et II

Préparation pour: Statistique appliquée

Titre: LABO ET PROJETS	1, 11					
Enseignant: divers professeu	ırs			-		
Heures totales: 240	Par semaine	: Cours		Exercices	Pra	tique 16
Destinataires et contrôle des études	3				Bran	ches
Section (s):	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	7	$[\mathbf{x}]$	П			X
						· 📮

Former les étudiants à la résolution de problèmes informatiques de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

CONTENU

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre d'hiver, selon directives d'un professeur. Sujet du travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre établie par le département.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Titre: LABO ET PROJET II	I					
Enseignant: divers professeu	ırs					
Heures totales: 160	Par semain	e: Cours		Exercices	Pra	tique 16
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	8	X 				X

Former les étudiants à la résolution de problèmes informatiques de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

CONTENU

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre d'été, selon directives d'un professeur. Sujet du travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre établie par le département.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Titre: INSTRUMENTS DE TRAVAIL Enseignant: DIVERS								
Destinataires et contrôle des	Branches							
Section(s) INFORMATIQUE DIVERS	. <u></u>	Facult.	Option	Théoriques X X	Pratiques X X ——————————————————————————————			

Se référer au livret des cours spécial de l'Ecole disponible au Service Académique

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Enseignant: René BEU	CHAT, Charge	é de cou	rs EPFI	_/DI		
Heures totales : 60	Par semair	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	ue 2
Destinataires et contrôle des	s études :				_	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
PHYSIQUE	1	x				x
	····		· 🔲			
***************************************	•••					
***************************************	·••	П		П		П

Ce cours permet de comprendre le fonctionnement d'un microordinateur. Les notions de base sur les microprocesseurs, la logique, les périphériques de microordinateur sont enseignés. L'étudiant devra être capable de réaliser une interface simple et un programme pour une expérience de physique. Il devra être capable d'étudier la documentation d'un microprocesseur et apprendre à le

programmer.

CONTENU

- 1. Introduction à la microinformatique.
- 2. Circuits intégrés de base : portes logiques, bascules, registres, mémoires.
- 3. Nombres et opérations en binaire et hexadécimal. Changement de base.
- 4. Architecture de base des microordinateurs, architecture d'un microprocesseur, périphériques.
- 5. Exercices pratiques de programmation en assembleur sur microprocesseur 68000.
- 6. Notion de système et de programmes support : assembleurs, interpréteurs, compilateurs.

Les exercices s'effectuent avec des logidules, Dauphin et Smaky 196. Le microprocesseur 68000 est utilisé aux laboratoires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Travaux pratiques effectués avec des systèmes microprocesseurs didactiques et des modules logiques

DOCUMENTATION: Traité d'Electricité vol. XIV, Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Préparation pour :

Enseignant: Boi FALTI	NGS, Profess	eur EP	FL/DI			
Heures totales : 45	Par semaii	ne : Coi	urs 1	Exercices	Pratiq	ue 2
Destinataires et contrôle des Section(s) CHIMIE + FacGRMATERIAUX	Semestre 1 1	Oblig. X X	Facult.	Option		nches Pratiques X X

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

CONTENU

Programmation Pascal

Utilisation d'un ordinateur, langue de commande et éditeur.

Forme d'un programme. Déclarations et instructions. Expressions arithmétiques. Types de données élémentaires, Instructions élémentaires d'entrée et sortie.

Fonctions et procédures. Structures conditionnelles. Boucles. Enregistrements et Tableaux, autres structures de données, pointeurs.

Introduction aux applications: présentation graphique, analyse numérique, simulation.

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

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Programmation II

Enseignant: Boi FALTI	NGS, Professeur E	PFL/DI	•	
Heures totales : 30	Par semaine : C	Cours 1 Exercices	Pratiqu	e 2
Destinataires et contrôle des Section(s)	études : Semestre Oblig	. Facult. Option	Bran Théoriques	
GR	°			X

Connaissances de la programmation avancée en PASCAL, connaissances élémentaires de Fortran.

CONTENU

Programmation Fortran (surtout différences avec Pascal).

Notions du langage de commande de VMS (commandes principales, directoires, sous-directoires, protection des fichiers, noms logiques, symboles).

Utilisation de Fichiers en Pascal et Fortran.

Structures de données dynamiques.

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

DOCUMENTATION: Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Divers cours et laboratoires requérant l'usage de l'ordinateur

Titre: INFORMATIQ	UE INDUSTRIELLE	
Enseignant: Roger D. Hei	rsch, professeur EPFL / Albin Schore	er, chargé de cours DI
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 1 Exercices	Pratique 2
Destinataires et contrôle des é	•	Branches
Section(s) MECANIQUE	Semestre Oblig. Facult. Option 5 🗓 🗍	Théoriques Pratiques

L'étudiant devra avoir assimilé les principes de base du fonctionnement, de la structure et de la programmation des microordinateurs. Il devra être capable d'interfacer des actuateurs ou capteurs extérieurs à un microordinateur et d'effectuer par programmation un traitement de données simple.

CONTENU

- 1. Représentation informatique de nombres entiers et réels, calculs arithmétiques en binaire.
- 2. Introduction au langage Modula-2.
- 3. Espace d'adressage, décodage et commande de périphériques (capteurs, moteurs).
- 4. Décompte d'événements et gestion temporelle par compteurs programmables.
- 5. Gestion de moteur en Modula-2.
- 6. Introduction au temps réel (programmation multi-tâche, mécanismes de synchronisation).
- Grafcet et automates programmables.
- 8. Interfaces industrielles : RS-232, entrées-sorties analogiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Séances théoriques et laboratoires

DOCUMENTATION:

H. Nussbaumer, Informatique Industrielle I,II, PPR.

Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique en temps réel

Préparation pour : Commandes des machines, Conception de systèmes

Titre: SYSTEMES LOGIC	QUES					
Enseignant: Daniel MANG	E, Profess	eur EPI	FL/DI	·		
Heures totales : 45	Par semair	ne : Col	urs 1	Exercices	Pratiq	ше 2
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :				Bra	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE	1	x	П	П		X
		Ħ				Ħ
***************************************		Н	님	H		片

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

- 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).
- 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.
- 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)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : néant

Préparation pour : systèmes microprogrammés

Time: SYSTEMES MICRO	OPROGRAMMES		·	٠.
Enseignant: Daniel MANG	E, Professeur EPFL/DI			
Heures totales : 30	Par semaine : Cours 1	Exercices	Pratiq	ue 2
Destinataires et contrôle des éti	ıdes :	• •		
Section(s)	Samantus Oblia Facult	Ontion		nches Pratiana
' '	— — — —	. Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens	2 X .		∐	Χj
		\Box		\Box
		H	l H	
***************************************	님 님	닐	l 片	닐
,	П П	Ш		

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 savoirfaire dans la réalisation pratique, le câblage, la programmation et le dépannage de ces mêmes systèmes.

CONTENU

- MEMOIRES. Définition et conception des mémoires vives par assemblage de démultiplexeurs, verrous et multiplexeurs. Réalisation des multiplexeurs par passeurs à 3 états. Introduction des bus.
- ARBRES ET DIAGRAMMES DE DECISION BINAIRE. Définition, analyse et synthèse des arbres de décision binaire. Transformation des arbres en diagrammes. Réalisation de ces diagrammes par des réseaux de démultiplexeurs (système logique câblé) ou par une machine de décision binaire (système programmé) à deux types d'instructions: test (IF...THEN...ELSE...) et affectation (DO...).
- 3. SOUS-PROGRAMME.ET PROCEDURE Réalisation programmée de compteurs et mise en évidence d'un sous-programme. Réalisation d'une procédure unique ou de procédures imbriquées par une machine de décision binaire à pile (stack) exécutant quatre types d'instructions: test, affectation, appel de procédure (CALL...) et retour de procédure (RET). Application: horloge électronique simple.
- 4. PROGRAMMES INCREMENTES. Adressage des instructions avec incrémentation. Réalisation des programmes incrémentés par une machine à pile avec compteur de programme, decomposée de la séquenceur et une mémoire.
 - 5. PROGRAMMATION STRUCTUREE. Définition des quatre constructions de la programmation structurée: affectation, séquence, test et itération. Conception descendante d'un pressumme. 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 microprogrammés: une introduction au magiciel" (D. Mange)

"Travaux pratiques de systèmes microprogrammés" (D. Mange)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Préalable requis : systèmes logiques

Préparation pour :

Titre: INFORMATIQUE	EN TEMPS	REEL	<u> </u>	<u>.</u> •		
Enseignant: Daniel MANG Roger HERS	GE, Profess CH, Profess	eur EPI seur El	FL/DI PFL/DI	· · · · ·		-
Heures totales : 75	Par semai	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratic	nie 3
Destinataires et contrôle des ét Section(s)	udes : Semestre	m [°]	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Mécanique	1 					

Acquisition par les étudiants d'une maîtrise dans la conception et l'utilisation de systèmes digitaux pour les applications du temps réel dans trois techniques principales: systèmes logiques câblés (assemblage de circuits intégrés), systèmes microprogrammés (rédaction de microprogrammes) et microprocesseurs (rédaction de programmes).

CONTENU . .

1. Systèmes logiques câblés

Analyse et synthèse des systèmes logiques combinatoires: variables et fonctions logiques (ET, OU, NON, NAND, OU-exclusif, fonction universelle), réalisation par des circuits intégrés (multiplexeur, démultiplexeur), algèbre logique (algèbre de Boole). Notions de système séquentiel: élément de mémoire, bascules bistables, registre universel, pile, diviseurs de fréquence et horloge électronique.

Systèmes microprogrammés

Etude des mémoires vives. Représentation des fonctions logiques par des arbres et par des diagrammes de décision binaire. Réalisation de ces diagrammes par une machine de décision binaire. Sous-programme, procédure et machine de décision binaire avec pile. Programmes incrémentés et séquenceur.

Microprocesseurs

Architecture et fonctionnement des microprocesseurs. Répertoire d'instructions: codage des instructions, catégories d'instructions, modes d'adressage. Notions élémentaires de programmation en langage assembleur. Interface microprocesseur: signaux, décodage et sélection de périphériques. Génération et traitement d'interruptions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré

DOCUMENTATION:

- D. Mange, "Analyse et synthèse des systèmes logiques"
 D. Mange, E. Sanchez, A. Stauffer, "Systèmes logiques programmés"
- A. Schmitz, "Laboratoire sur le Dauphin 68008"
- D. Mange, "Systèmes microprogrammés: une introduction au magiciel"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : néant Préparation pour :

Titre: PROGRAMMAT	ION III				· · · · · <u>· · · · · · · · · · · · · · </u>
Enseignant: Jean-Pierre	MOINAT, cl	nargé de cours I	EPFL/DI		
Heures totales : 30	Par semair	ne: Cours 2	Exercices	Pratiq	rue
Destinataires et contrôle des	études		٠.	Branc	ches
Section(s) ELECTRICITE	3	Oblig. Facult. x	Option	Théoriques X	Pratiques

Compléter la formation des étudiants en programmation et leur donner une méthodologie pour la création de logiciels techniques. Compléter leur connaissance du langage Pascal.

CONTENU

Introduction

Particularités des langages de programmation, visibilités et durées de vie des objets, hiérarchie des opérateurs, types et primitives élémentaires vus sous l'angle de leur interaction.

Structures de contrôle

Séquences, répétitions et choix d'un point de vue général. Sous-programmes et mécanismes de passage des paramètres (valeur, référence, descripteur).

Structures de données

Généralités. Structures statiques (tableaux, agrégats et ensembles) et dynamiques (pointeurs, chaînes de caractères, fichiers, piles, vecteurs, files d'attente, listes ordonnées et arbres binaires).

Méthodologie

Modularité. Conception orientée objets, styles de programmation (descendant, montant, etc.), récursivité documentation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

cours ex cathedra

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Programmation I et II

Préparation pour:

Programmation IV et Projet V informatique

Titre: PROGRAMMATIO	ON IV					
Enseignant: Jean-Pierre M	ИОINAT, cl	nargé de	cours I	EPFL/DI		
Heures totales : 10	Par semaii	ne: Cour	s 1.	Exercices	Pratiq	nue
Destinataires et contrôle des é	tudes				Branc	ches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE	4	×			x	
***************************************		\Box				\Box
		Ī	\sqcap			ħ

Compléter la formation des étudiants en programmation et leur donner une méthodologie pour la création de logiciels techniques. Compléter leur connaissance du langage Pascal (suite du cours Programmation III).

CONTENU

Mise en oeuvre des notions vue dans le cours Programmation III en langage Pascal sur VAX. Routines généralisées de lecture de données. Modules et environnements en VAX Pascal. Utilisation d'une programmathèque de gestion de structures dynamiques de données.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

cours ex cathedra

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Programmation I, II et III Projet V informatique

Titre: MICROINFORMA	TIQUE I		 			· · · · · · · · ·
Enseignant : Jean-Daniel	NICOU	D, Pro	fesseur	EPFL/DI	<u> </u>	
Heures totales : 60	Par semair	ne : Co	urs 2	Exercices	Pratiq	ue 2
Destinataires et contrôle des étu	ıdes :				Dra	nches
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	
MICROTECHNIQUE	5	X	· 🔲	· 🔲	X	
•••••						
•••••			Ц			Щ
			∐.		L	

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

CONTENU

- Nombres et opération.
 Opérateurs arithmétiques. Types de donnée. Changement de base.
- Structure et fonctionnement des calculatrices et ordinateurs. Architecture de Hardward et de von Neumann, décodage et exécution des instructions, modes d'adressage.
- 3. Programmation en langage d'assemblage.
- 4. Systèmes micro-informatique.

 Interfaces simples, périphérique, support logiciel.

Les travaux pratiques porteront sur les sujets suivants :

- Programmation en langage machine, exécution d'un programme en pas-à-pas (Dauphin 68008)
- Programmation en assembleur symbolique et en Modula (Smaky 196, processeur M68030)
- Interfaces simples (Dauphin et Smaky 196)
- Microprojet (écriture et mise au point d'un programme)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices - laboratoires utilisant un système microprocesseur didactique

DOCUMENTATION: Traité d'Electricité, vol XIV, chap. 1 à 5, et notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Micro-informatique II, Microprocesseurs, Réseaux informatiques, Systèmes graphiques

Titre: MICROINFORMAT	IQUE II	- .			•	
Enseignant : Jean-Danie	1 NICOU	D, Pro	fesseur	EPFL/DI	<u> </u>	<u> </u>
Heures totales : 40	Par semaii	ne : Co	urs 2	Exercices	Pratiq	ne 2
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
MICROTECHNIQUE	6	×			×	

L'étudiant devra connaître les techniques numériques utilisées dans la réalisation des systèmes de calculs spécialisés et des interfaces de micro-ordinateurs. Il devra être capable d'analyser les spécifications d'une interface ou d'une unité spécialisée, d'établir le schéma-bloc et le logigramme détaillé, et d'écrire le programme de test.

CONTENU

Technologie TTL et MOS
 Circuits intégrés standards (registres, décodeurs, mémoire).
 Applications des PROMs et PALs.
 Systèmes numériques complexes, études de cas.

2. Interfaces.

Transmission parallèle et série.

Interfaces Centronics, SCSI, Bus d'instrumentation IEEE 448/IEC 625.

Les tra /aux pratiques porteront sur les sujets suivants :

- Connaissance des bascules, registres, compteurs.

Codage et décodage d'information série.

- Interface pour un écran video : générateurs de points et de caractères.
- Interface pour des circuits mémoire dynamique.
- Mémoires non volatiles.
- Commande de moteurs pas-à-pas et continu.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, Exercices + laboratoires utilisant des logidules complexes et un ordinateur individuel Smaky 196 pour le développement des programmes.

DOCUMENTATION: Interfaces matérielles pour microprocesseurs

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Microinformatique I, Informatique industrielle ou Introduction aux microprocesseurs Préparation pour : Microprocesseurs

Titre: PROGRAMMAT						
Enseignant: Claude PE?	TITPIERRE,	professe	ur EPFI	L/DI	<u> </u>	· · ·
Heures totales : 60	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	ne 2
Destinataires et contrôle des	études :					٠.
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
PHYSIQUE	1	[x] ĭ			[<u> </u>	×
MECANIQUE	1	×	\Box	\Box	. 🗍	x
	••		Ī		<u> </u>	
		. 🗖	П	\Box	l. 🖺	\Box

Mettre l'étudiant à même de

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

CONTENU

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

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

Le cours est fait d'une série d'exercices qui introduisent les instructions les unes après les autres. Chaque étudiant fait les exercices à son rythme, un assistant étant présent pendant les heures indiquées à l'horaire pour répondre aux questions. Les étudiants ont trois tests notés à passer, mais seuls les deux demiers sont obligatoires. Ces tests peuvent être passés n'importe quand, mais par groupes. Dès qu'un certain nombre d'étudiants se sentent prêts, il peuvent former un groupe et déterminer une date de passage du test. Les tests de l'année précédente sont à disposition.

Le premier semestre présentera toutes les instructions de Pascal.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exercices en classe.

DOCUMENTATION: Cours polycopié contenant la présentation de Pascal et les exercices

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Programmation II

Titre: PROGRAMMATIO	N II			· .				
Enseignant: Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI								
Heures totales : 40	Par semaii	ne : Coi	urs 2	Exercices	Pratiq	nue 2		
Destinataires et contrôle des éti	udes :					nches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
MECANIQUE	2	x				×		
•••••								

L'étudiant saura :

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

CONTENU

- Compilation séparée, bibliothèques de programmes.
- Problèmes divers techniques ou d'analyse numérique
 - · détermination des zéros d'une fonction
 - · intégration numérique de fonctions
 - simulation continue de phénomènes physiques
 - · simulation discrète d'événements
- Présentation de FORTRAN
 - codage des mêmes exercices en FORTRAN

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exercices en classe

DOCUMENTATION: Cours polycopié. Exemples sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Programmation III et IV, projets de mécanique

Titre: BASES DE DONNEE	S		-					
Enseignant: Stefano SPACCAPIETRA, Professeur EPFL/DI								
Heures totales : 45	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pra	tique 1		
Destinataires et contrôle des études					Bran	ches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pr.diques		
GENIE RURAL	5	x 			x 			

Apprendre à mettre en place et à utiliser une base de données pour la réalisation d'applications. Acquérir une connaissance suffisante des principes du fonctionnement interne des systèmes de gestion de bases de données (SGBD).

CONTENU

- 1. Généralités
 - Nature et objectifs de l'approche base de données;
 - Architecture d'un système de gestion de bases de données;
 - Cycle de vie d'une base de données.
- 2. Conception d'une base de données
 - Approche entité-association;
 - Règles de vérification et de validation.
- 3. Modèle et langages relationnels
 - Modèle et ses formes normales : méthode(s) de conception;
 - Bases théoriques : algèbre relationnelle;
 - Langages utilisateurs : SQL;
 - Passage de la conception (entité-association) à la mise en oeuvre relationnelle.
- 5. Principes de fonctionnement d'un SGBD
 - Les vues utilisateur:
 - Traitement de requête;
 - Concurrence, fiabilité, confidentialité;
 - Stockage des données.
- 6. Pratique d'un système relationnel

- INGRES ou ORACLE.

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

DOCUMENTATION:

Notes de cours et ouvrages en bibliothèque

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Enseignant: André STAU	FFER, char	rgé de co	urs	·		
Heures totales : 45	Par semai	ne : Cou	rs 1	Exercices	Pratiq	nue 2
Destinataires et contrôle des é	tudes :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Bra Théoriques	nches Pratiques
Microtechniciens	. 3	\mathbf{x}				X
•••••					• [] •	

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

- 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).
- 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).
- COMPTEURS. Définition, représentation par un chronogramme, un graphe ou une table d'états. Méthodes générales de synthèse et d'analyse. Réalisation d'une horloge électronique.
- 5. SYSTEMES SEQUENTIELS SYNCHRONES. Définition, analyse, représentation par un graphe et une table d'états. Applications: compteur réversible, registre à décalage. Méthode générale de synthèse: élaboration de la table d'états, réduction et codage des états, réalisation du système combinatoire, avec portes NAND, multiplexeurs ou démultiplexeurs. Applications: discriminateur du sens de rotation, détecteur de séquence.
- 6. SYSTEMES LOGIQUES INTEGRES CMOS. Méthodes générales de synthèse directe de schémas à transistors. Applications combinatoires: opérateurs de base, convertisseur, comparateur. Applications séquentielles: discriminateur, élément de mémoire, monoimpulseur, inhibiteur de variations.

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)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : néant

Préparation pour : systèmes numériques

Titre: SYSTEMES NUME	RIQUES							
Enseignant: André STAUFFER, chargé de cours								
Heures totales : 40	Par semair	ne : Cours 2	Exercices	Pratique 2				
Destinataires et contrôle des étu			. •	Branches				
Section(s)	Semestre	Oblig. Facult.	Option	Théoriques Pratiques				
Microtechniciens	8e		× 					

Acquisition par les étudiants d'un certain nombre de *méthodes systématiques* permettant la conception et l'analyse de systèmes électroniques numériques 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

- LANGAGE DE DESCRIPTION. Définition d'un langage de description destiné à faciliter la synthèse des systèmes numériques.
- COMPOSANTS NUMERIQUES. Etude des circuits intégrés du marché qui opèrent sur des ensembles de bits ou mots.
- UNITE DE TRAITEMENT. Méthode de synthèse de l'unité de traitement des systèmes numériques. Réalisation câblée de cette unité.
- UNITE DE COMMANDE. Méthode de synthèse de l'unité de commande des systèmes numériques. Réalisation programmée de cette unité.
- MICROORDINATEUR. Synthèse de l'unité de traitement et de l'unité de commande d'un microordinateur 8 bits défini par son répertoire d'instructions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré

DOCUMENTATION: "Systèmes numériques câblés et microprogrammés" (A. Stauffer)

"Manuel d'utilisation des logidules" (D. Mange, A. Stauffer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes logiques

Préparation pour : Conception de processeurs

Enseignant: Daniel THAL	MANN, Pr	ofesseur	EPFL/I	DI		
Heures totales : 45	Par semair	ne : Coi	urs 1	Exercices	Pratiq	ue 2
Destinataires et contrôle des étu Section(s)	ides : Semestre	Oblig.	Facult.	Option		nches Pratiques
MECANIQUE	3	×				x
MICROTECHNIQUE	7	×			×	
		· 🔲	· 🔲			

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

CONTENU

Le langage C

Le système UNIX

Notions de programmation-objet.

La programmation graphique.

Langages d'animation et de description de mouvements.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, projets

DOCUMENTATION: Notes de cours et transparents

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Programmation I et II

Préparation pour :

Enseignant: Daniel THAI	MANN, Professeur EPFL/DI	
Heures totales: 45	Par semaine: Cours 1 Exercices	Pratique 2
Destinataires et contrôle des é Section(s) ELECTRICITE MICROTECHNIQUE	Semestre Oblig. Facult. Option	Branches Théoriques Pratiques

L'étudiant apprendra à utiliser un système informatique et acquerra les notions de base de la programmation.

CONTENU

Connaissance générales de l'ordinateur. Rôle du processeur et de la mémoire principale. Mémoires auxiliaires et unités périphériques.

Fonction d'un système d'exploitation. Langage de commande et éditeur.

Forme générale d'un programme. Déclarations et instructions. Type de donnée élémentaire; constantes et variables.

Expressions logiques et arithmétiques. Affectation. Appel de procédure. Instructions d'entrée-sortie. Structure de bloc. Instructions conditionnelles et de boucle. Définition de fonctions et procédures; portée des identificateurs.

Types structurés tableau et enregistrement.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices par groupes et travaux sur microordinateur.

DOCUMENTATION: N.MAGNENAT-THALMANN, D.THALMANN, J.VAUCHER, Le Langage

PASCAL ISO, Ed.Gaetan Morin, Chicoutimi

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Programmation II

Titre: PROGRAMMATION II								
Enseignant: Daniel THALMANN, Professeur EPFL/DI								
Heures totales: 30	Par semaine	: Cours	1	Exercices	Pra	tique 2		
Destinataires et contrôle des études				···	Bran	ches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
ELECTRICITE	2	x	П	Π.	Ιп			
MICROTECHNIQUE	2	×				Ō		

L'étudiant apprendra à utiliser un langage de programmation (Pascal), ainsi qu'à utiliser et adapter les structures de données classiques.

CONTENU

Récursivité.

Types structurés fichier et ensemble.

Pointeurs.

Eléments d'algorithmique numérique et non numérique; étude de quelques structures de données élémentaires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

Ex cathedra. Exercices par groupes et travaux sur

microordinateur

DOCUMENTATION:

N. MAGNENAT-THALMANN, D. THALMANN,

J.VAUCHER, Le Langage PASCAL ISO, Ed. Gaetan Morin,

Chicoutimi

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Préparation pour:

Programmation I

Divers cours et laboratoires requérant l'usage de l'ordinateur