

**ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE
DE LAUSANNE**

DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1989-1990

**SECTION D'INFORMATIQUE
DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE**

**LIVRET DES COURS
ANNÉE ACADEMIQUE 1989/90**

Table des matières

	Page
Table des matières des résumés des cours <i>(par ordre alphabétique des cours)</i>	
- 1er cycle	iii
- 2e cycle	iv
- de service	v
Table des matières des résumés des cours <i>(par ordre alphabétique des enseignants)</i>	vi
Section d'informatique: introduction	ix
Objectifs de la formation d'ingénieur-informaticien	x
Plans d'études	xi
Tableau des cours pour l'année académique 1989/90	
- 1ère et 2e années	xviii
- 3e et 4e années	xix
Règlement d'application du contrôle des études pour l'année académique 1989/90	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	
- 1er cycle	1
- 2e cycle	39
- de service	120

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

Classification par ordre alphabétique des cours et par cycle

PREMIER CYCLE

Titre du cours	Enseignants(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+0+4	15
Electronique III	RAHALI F.	4	0+0+4	16
Electrotechnique I	GERMOND A.	1	2+2+2	13
Géométrie	NUESCH P.	1	2+1+0	5
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)	ARBENZ K.	1	2+0+0	38
Mécanique générale I	SCHALLER R.	1	3+2+0	10
Mécanique générale II	SCHALLER R.	2	2+2+0	11
Physique générale I	SCHNEEBERGER J.-P.	2	4+2+0	12
Physique générale II	SCHNEEBERGER J.-P.	3	3+2+0	31
Physique TP	BENOIT+KOCIAN+RIESEN	4	0+0+2	32
Probabilité et statistique I	NUESCH P.	3	2+2+0	23
Probabilité et statistique II	NUESCH P.	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	DE WERRA D.	4	2+2+0	28
Systèmes logiques	SANCHEZ E.	3	2+0+2	33
Systèmes microprogrammés	MANGE D.	4	2+0+2	34
Techn. et env. de l'informatique I	GALLAND B.	1	2+0+0	17
Techn. et env. de l'informatique II	GALLAND B.	2	2+0+0	18

DEUXIEME CYCLE

Titre du cours	Enseignant(s)	Semestre C+E+P	Page
Algorithmique I		<i>pas donné en 1989/90</i>	87
Algorithmique II		<i>pas donné en 1989/90</i>	88
Analyse numérique I	RAPPAPAZ J.	5+7 2+1+0	73
Analyse numérique II	RAPPAPAZ J.	6+8 2+1+0	74
Assembleurs I	RAPIN Ch.	<i>pas donné en 1989/90</i>	75
Assembleurs II	RAPIN Ch.	<i>pas donné en 1989/90</i>	76
Bases de données I	SPACCAPIETRA S.	5+7 2+1+0	41
Bases de données II	SPACCAPIETRA S.	6+8 2+1+0	42
CAO I (outils de conception pour C.I.)	MLYNEK D.	5+7 2+0+0	105
CAO II (outils de conception pour C.I.)	MLYNEK D.	6+8 2+0+0	106
Combinatoire I	PRODON A.	5+7 2+1+0	79
Combinatoire II	LIEBLING Th.	6+8 2+1+0	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.	5+7 2+1+0	63
Construction de compilateurs II	RAPIN Ch.	6+8 2+1+0	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+7 2+1+0	97
Energie II	GERMOND A.	6+8 2+1+0	98
Graphes et réseaux I	DE WERRA D.	5+7 2+1+0	57
Graphes et réseaux II	DE WERRA D.	6+8 2+1+0	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+7 2+1+0	89
Intelligence artificielle II	FALTINGS B.	6+8 2+1+0	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.	<i>pas donné en 1989/90</i>	93
Machines séquentielles II	ZAHND J.	<i>pas donné en 1989/90</i>	94
Microprocesseurs I	NICOUD J.-D.	7 2+1+0	109
Microprocesseurs II	NICOUD J.-D.	8 2+1+0	110
Modèles de décision I	LIEBLING Th.	<i>pas donné en 1989/90</i>	59
Modèles de décision II	LIEBLING Th.	<i>pas donné en 1989/90</i>	60
Optimisation I	DE WERRA D.	<i>pas donné en 1989/90</i>	83
Optimisation II	DE WERRA D.	<i>pas donné en 1989/90</i>	84
Ordon. et conduite des syst. informatiques I		<i>pas donné en 1989/90</i>	81
Ordon. et conduite des syst. informatiques II		<i>pas donné en 1989/90</i>	82
Périphériques I	HERSCH R.D.	5+7 2+0+1	91
Périphériques II	HERSCH R.D.	6+8 2+0+1	92
Projet HTE	PERRINJAQUET+JOYE et al.	5+7 0+0+2	53
Projet HTE	PERRINJAQUET+JOYE et al.	6+8 0+0+4	54
Reconnaissance des formes I	CORAY G.	5+7 2+1+0	101
Reconnaissance des formes II	CORAY G.	6+8 2+1+0	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	GILLET D.	5	2+0+0	71
Simulation II	GILLET D.	6	2+0+0	72
Statistique mathématique I	MORGENTHALER S.	5+7	2+1+0	115
Statistique mathématique II	MORGENTHALER S.	6+8	2+1+0	116
Systèmes d'exploitation I	EGGLI J.	5	2+1+0	39
Systèmes d'exploitation II	EGGLI J.	6	2+1+0	40
Systèmes d'informations I	SNELLA J.-J.	5+7	2+1+0	55
Systèmes d'informations II	SNELLA J.-J.	6+8	2+1+0	56
Systèmes formels I	ZAHND J.	5+7	2+1+0	85
Systèmes formels II	ZAHND J.	6+8	2+1+0	86
Télécommunications I	FONTOLLIET P.-G.	5	2+1+0	69
Télécommunications II	FONTOLLIET P.-G.	6	2+1+0	70
Téléinformatique I	PETITPIERRE C.	5+7	2+1+0	111
Téléinformatique II	PETITPIERRE C.	6+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 P.-G.	8	2+0+0	108
Télétrafic	FONTOLLIET P.-G.	7	2+0+0	107
Théorie des langages de program. I	CORAY G.	pas donné en 1989/90		61
Théorie des langages de program. II	CORAY G.	pas donné en 1989/90		62
Trait. numérique des signaux et images I	KOCHER M.	5+7	2+0+0	95
Trait. numérique des signaux et images II	KOCHER M.	6+8	2+0+0	96
Traitement de projets I	STROHMEIER A.	5	1+0+4	49
Traitement de projets II	NUSSBAUMER+MULKENS+PETITPIERRE	6	1+0+4	50
Util. de base et env. de program. I	EBEL N.	5+7	2+1+0	99
Util. de base et env. de program. II	EBEL N.	6+8	2+1+0	100

COURS DE SERVICE

Enseignant(s)	Titre du cours	Section(s)	Semestre	C+E+P	Page
BEUCHAT R.	Introduct. aux microprocesseurs	PH	2	2+0+3	120
FALTINGS B.	Programmation I	CH,GR,MX,GC	1/3	1+0+2	121
FALTINGS B.	Programmation II	GR,GC	2/4	1+0+2	122
HERSCH R.D.	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. + HERSCHE R.D.	Informatique en temps réel	ME	1	2+0+3	126
MOINAT J.-P.	Programmation III	EL	3	2+0+0	127
MOINAT J.-P.	Programmation IV	EL	4	1+0+0	128
NICOUD J.-D.	Microinformatique I	MI	5	2+0+2	129
NICOUD J.-D.	Microinformatique II	MI,PH	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
SCHIPER A.	Programmation I	EL,MI	1	1+0+2	133
SCHIPER A.	Programmation II	EL,MI	2	1+0+2	134
SPACCAPIETRA S.	Bases de données	GR	5	2+0+1	135
STAUFFER A.	Systèmes logiques	EL	5	1+0+2	136
STAUFFER A.	Systèmes logiques	MI	3	2+0+2	137
STAUFFER A.	Systèmes microprogrammés	EL,MI	6/8	1+0+2	138
THALMANN D.	Éléments de program. avancés I	ME	3	1+0+2	139
THALMANN D.	Éléments de program. avancés II	ME	4	1+0+2	140

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
ARBENZ K.	Mathématiques (répétition)		1	2+0+0	38
BENOIT+KOCIAN+RIESEN	Physique TP		4	0+0+2	32
BEUCHAT R.	Introduct. aux microprocesseurs	PH	2	2+0+3	120
CAIROLI R.	Algèbre linéaire I		1	2+1+0	6
CAIROLI R.	Algèbre linéaire II		2	2+1+0	7
CORAY G.	Programmation I		1	2+2+2	8
CORAY G.	Programmation II		2	2+2+2	9
CORAY G.	Reconnaissance des formes I		5+7	2+1+0	101
CORAY G.	Reconnaissance des formes II		6+8	2+1+0	102
CORAY G.	Théorie des langages de program. I		pas donné en 1989/90		61
CORAY G.	Théorie des langages de program. II		pas donné en 1989/90		62
DE WERRA D.	Bases de l'algorithmique I		3	2+1+0	35
DE WERRA D.	Bases de l'algorithmique II		4	2+1+0	36
DE WERRA D.	Graphes et réseaux I		5+7	2+1+0	57
DE WERRA D.	Graphes et réseaux II		6+8	2+1+0	58
DE WERRA D.	Optimisation I		pas donné en 1989/90		83
DE WERRA D.	Optimisation II		pas donné en 1989/90		84
DE WERRA D.	Recherche opérationnelle I		3	2+2+0	27
DE WERRA D.	Recherche opérationnelle II		4	2+2+0	28
DESCLOUX J.	Analyse numérique I		3	2+2+0	25
DESCLOUX J.	Analyse numérique II		4	2+2+0	26
EBEL N.	Util. de base et env. de program.		5+7	2+1+0	99
EBEL N.	Util. de base et env. de program.		6+8	2+1+0	100
EGGLI J.	Systèmes d'exploitation I		5	2+1+0	39
EGGLI J.	Systèmes d'exploitation II		6	2+1+0	40
FALTINGS B.	Intelligence artificielle I		5+7	2+1+0	89
FALTINGS B.	Intelligence artificielle II		6+8	2+1+0	90
FALTINGS B.	Programmation I	CH,GR,GC,MX	1/3	1+0+2	121
FALTINGS B.	Programmation II	GR,GC	2/4	1+0+2	122
FONTOLLIET P.-G.	Télécommunications I		5	2+1+0	69
FONTOLLIET P.-G.	Télécommunications II		6	2+1+0	70
FONTOLLIET P.-G.	Télématique		8	2+0+0	108
FONTOLLIET P.-G.	Télétrafic		7	2+0+0	107
GALLAND B.	Techn. et env. de l'informatique I		1	2+0+0	17
GALLAND B.	Techn. et env. de l'informatique II		2	2+0+0	18
GERMOND A.	Electrotechnique I		1	2+2+2	13
GERMOND A.	Energie I		5+7	2+1+0	97
GERMOND A.	Energie II		6+8	2+1+0	98
GILLET D.	Simulation I		5	2+0+0	71
GILLET D.	Simulation II		6	2+0+0	72
HERSCH R.D.	Informatique industrielle	ME	5	1+0+2	123
HERSCH R.D.	Périphériques I		5+7	2+0+1	91
HERSCH R.D.	Périphériques II		6+8	2+0+1	92
KOCHER M.	Trait. numérique des signaux et images I		5+7	2+0+0	95
KOCHER M.	Trait. numérique des signaux et images II		6+8	2+0+0	96
LIEBLING Th.	Combinatoire II		6+8	2+1+0	80
LIEBLING Th.	Modèles de décision I		pas donné en 1989/90		59
LIEBLING Th.	Modèles de décision II		pas donné en 1989/90		60
LONGCHAMP R.	Réglage automatique I		5	2+1+0	65
LONGCHAMP R.	Réglage automatique II		6	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.	Systèmes microprogrammés	EL	2	1+0+2	125
MANGE D. + HERSCH R.D.	Informatique en temps réel	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 I (outils de conception pour C.I.)		5+7	2+0+0	105
MLYNEK D.	CAO II (outils de conception pour C.I.)		6+8	2+0+0	106
MOINAT J.-P.	Programmation III	EL	3	2+0+0	127
MOINAT J.-P.	Programmation IV	EL	4	1+0+0	128
MORGENTHALER S.	Statistique mathématique I		5+7	2+1+0	115
MORGENTHALER S.	Statistique mathématique II		6+8	2+1+0	116
NICOUD J.-D.	Microinformatique I	MI	5	2+0+2	129
NICOUD J.-D.	Microinformatique II	MI,PH	6	2+0+2	130
NICOUD J.-D.	Microprocesseurs I		7	2+1+0	109
NICOUD J.-D.	Microprocesseurs II		8	2+1+0	110
NUESCH P.	Géométrie		1	2+1+0	5
NUESCH P.	Probabilité et statistique I		3	2+2+0	23
NUESCH P.	Probabilité et statistique II		4	2+2+0	24
NUSSBAUMER H.	Informatique industrielle I		5	2+0+1	45
NUSSBAUMER H.	Informatique industrielle II		6	2+0+1	46
NUSSBAUMER+DECOTIGNIE	Informatique industrielle III		7	2+0+1	47
NUSSBAUMER+DECOTIGNIE	Informatique industrielle IV		8	2+0+1	48
NUSSBAUMER+MULKENS+	Traitement de projets II		6	1+0+4	50
PERRINJAQUET+JOYE et al.	Cours HTE I		5	2+0+0	51
PERRINJAQUET+JOYE et al.	Cours HTE II		7	2+0+0	52
PERRINJAQUET+JOYE et al.	Projet HTE		5+7	0+0+2	53
PERRINJAQUET+JOYE et al.	Projet HTE		6+8	0+0+4	54
PETITPIERRE C.	Programmation I	ME,PH	1	2+0+2	131
PETITPIERRE C.	Programmation II	ME	2	2+0+2	132
PETITPIERRE C.	Téléinformatique I		5+7	2+1+0	111
PETITPIERRE C.	Téléinformatique II		6+8	2+1+0	112
PETITPIERRE C.	Téléinformatique III		7	2+1+0	113
PETITPIERRE C.	Téléinformatique IV		8	2+1+0	114
PRODON A.	Combinatoire I		5+7	2+1+0	79
RAHALI F.	Electronique I		2	2+1+2	14
RAHALI F.	Electronique II		3	2+0+4	15
RAHALI F.	Electronique III		4	0+0+4	16
RAPIN Ch.	Assembleurs I		pas donné en 1989/90		75
RAPIN Ch.	Assembleurs II		pas donné en 1989/90		76
RAPIN Ch.	Construction de compilateurs I		5+7	2+1+0	63
RAPIN Ch.	Construction de compilateurs II		6+8	2+1+0	64
RAPIN Ch.	Programmation III		3	2+2+0	29
RAPIN Ch.	Programmation IV		4	2+2+4	30
RAPPAZ J.	Analyse numérique I		5+7	2+1+0	73
RAPPAZ J.	Analyse numérique II		6+8	2+1+0	74
SANCHEZ E.	Conception des processeurs I		5	2+0+1	103
SANCHEZ E.	Conception des processeurs II		6	2+0+1	104
SANCHEZ E.	Systèmes logiques		3	2+0+2	33
SCHALLER R.	Mécanique générale I		1	3+2+0	10
SCHALLER R.	Mécanique générale II		2	2+2+0	11
SCHIPER A.	Programmation I	EL,MI	1	1+0+2	133
SCHIPER A.	Programmation II	EL,MI	2	1+0+2	134
SCHNEEBERGER J.-P.	Physique générale I		2	4+2+0	12
SCHNEEBERGER J.-P.	Physique générale II		3	3+2+0	31

SNELLA J.-J.	Systèmes d'informations I		5+7	2+1+0	55	
SNELLA J.-J.	Systèmes d'informations II		6+8	2+1+0	56	
SPACCAPIETRA S.	Bases de données I		5+7	2+1+0	41	
SPACCAPIETRA S.	Bases de données II		6+8	2+1+0	42	
SPACCAPIETRA S.	Bases de données	GR	5	2+0+1	135	
STAUFFER A.	Systèmes logiques	EL	5	1+0+2	136	
STAUFFER A.	Systèmes logiques	MI	3	2+0+2	137	
STAUFFER A.	Systèmes microprogrammés	EL,MI	6/8	1+0+2	138	
STROHMEIER A.	Traitement de projets I		5	1+0+4	49	
THALMANN D.	Eléments de program. avancés I	ME	3	1+0+2	139	
THALMANN D.	Eléments de program. avancés II	ME	4	1+0+2	140	
THALMANN D.	Infographie I		5	2+0+1	77	
THALMANN D.	Infographie II		6	2+0+1	78	
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		pas donné en 1989/90			93
ZAHND J.	Machines séquentielles II		pas donné en 1989/90			94
ZAHND J.	Systèmes formels I		5+7	2+1+0	85	
ZAHND J.	Systèmes formels II		6+8	2+1+0	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	3	
ZWAHLEN B.	Analysis II		2	4+4+0	4	
	Algorithmique I		pas donné en 1989/90			87
	Algorithmique II		pas donné en 1989/90			88
	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	
	Ordon. et conduite des syst. inform. I		pas donné en 1989/90			81
	Ordon. et conduite des syst. inform. II		pas donné en 1989/90			82

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
Conseiller d'études des diplômants
DI, EL (Ecublens) - Tél. 693.26.02

Prof. A. SCHIPER

Chef du Département d'Informatique
Conseiller d'études de la 4e année
DI, IN (Ecublens) - Tél. 693.52.01

Prof. B. FALTINGS

Conseiller d'études de la 1ère année
DI, MA (Ecublens) - Tél. 693.27.38

Prof. C. PETITPIERRE

Conseiller d'études de la 2e année
DI, EL (Ecublens) - Tél. 693.26.50

Prof. H. NUSSBAUMER

Conseiller d'études de la 3e 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 techniques;
- 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:

- 1) **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
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 I,II	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)

<i>Cours annuels</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>
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	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Assembleurs	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Combinatoire	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+1+0
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 environ. de progr.	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0

(*) Branche pratique

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

<i>Cours annuels</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>
Obligatoire		
Conception des processeurs (*)	5 et 6	2+1+0
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 suivante:		
Algorithmique	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
Assembleurs	5 et 6 ou 7 et 8	2+1+0
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+1+0
Machines séquentielles I,II	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
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
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
Assembleurs	5 et 5 ou 7 et 8	2+1+0
CAO (outils de conception pour C.I.)	5 et 6 ou 7 et 8	2+0+0
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	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	5 et 6 ou 7 et 8	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	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 "Techniques et environnement de l'informatique" 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 Département d'Informatique, parmi les autres cours existant au sein de l'Ecole. Il soumettra sa proposition au conseiller d'études de son année pour approbation.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

Plan d'études

de la Section d'Informatique

arrêté par le CEPP le 11 mai 1989 en vertu de l'article 7, 3^e alinéa
de l'ordonnance sur le CEPP du 16 novembre 1983¹⁾

valable seulement
pour l'année académique 1989/90

INFORMATIQUE

[illegible]

c = cours **e = exercices** **p = projets ou branches pratiques** **en italique = cours à option** **() = facultatif**

ORIENTATIONS

INFORMATIQUE

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification	5 ^e semestre			6 ^e semestre			7 ^e semestre			8 ^e semestre									
		LA	IB	IT	LA	IB	IT	LA	IB	IT	LA	IB	IT							
Matière	Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	
Systèmes d'exploitation	Eggli	DI	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Bases de données	Spaccapietra	DI	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Langages de programmation	Menu	DI									2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Informatique Industrielle I, II	Nussbaumer	DI	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Informatique Industrielle III, IV	Nussbaumer/Decotignie	DI									2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Traitement de projets I	Strohmeier	DI	1	4	1	4	1	4											80	
Traitement de projets II	Mulkens + Nussbaumer/Petitpierre	DI					1	4	1	4	1	4							50	
Cours HTE I, II	Joye/Perrinjaquet	DA	2		2	2					2		2	2		2			80	
Projet HTE	Bassand/Joye/Perrinjaquet/Sousan	DA		2	2	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	140	
Systèmes d'Informations	Snella	DI	2	1	2	1		2	1	2	1	2	1		2	1	2	1	75	
Graphes et réseaux	de Werra	DMA	2	1	2	1		2	1	2	1	2	1		2	1	2	1	75	
Modèles de décision	Liebling	DMA																		
Théorie des langages de programmation	Corsy	DI																		
Construction de compilateurs	Rapin	DI	2	1	2	1		2	1	2	1		2	1	2	1			75	
Réglage automatique I, II	Longchamp	DME				2	1			2	1								75	
Réglage automatique III, IV	Longchamp	DME											2				2		50	
Télécommunications I, II	Fontollet	DE		2	1	2	1		2	1	2	1							75	
Simulation I, II	Gillet	DME			2				2										50	
Analyse numérique	Rappaz J.	DMA	2	1			2	1			2	1				2	1		75	
Assembleurs	Rapin	DI																		
Infographie I, II	Thalmann	DI	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1							75	
Combinatoire	Liebling	DMA	2	1			2	1			2	1				2	1		75	
Ordonnement et conduite des systèmes informatiques																				
Optimisation	de Werra	DMA																		
Systèmes formels	Zahnd	DI	2	1	2	1		2	1	2	1		2	1	2	1			75	
Algorithmique		DI																		
Intelligence artificielle	Faltings	DI	2	1	2	1		2	1	2	1		2	1	2	1			75	
Parallélisme	Hersch	DI	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Machines séquentielles	Zahnd	DI																		
Traitement numérique des signaux + Images	Kocher	DE				2			2				2			2			50	
Energie I, II	Garmond	DE				2	1			2	1			2	1			2	1	75
Utilitaires de base et environnement de programmation	Ebel	DI	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Reconnaissance des formes	Corsy	DI	2	1		2	1		2	1		2	1		2	1		2	1	75
Conception des processeurs	Sanchez	DI		2	1	2	1	2	1	2	1								75	
CAO (Outils de conception pour C.I.)	Miynek	DE			2				2								2		50	
Télétrafic + Télématique	Fontollet	DE			2				2					2			2		50	
Microprocesseurs I, II	Nicoud	DI										2	1	2	1		2	1	75	
Téléinformatique I, II	Petitpierre	DI	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Téléinformatique III, IV	Petitpierre	DI									2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Statistique mathématique	Morgenthaler	DMA	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	75	
Labo et projets I, II	Divers										16		16		16			240		
Labo et projet III	Divers														16	16	16	160		
Instruments de travail	Divers	UHD	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)				

c = cours e = exercices p = projets ou branches pratiques en italique = cours à option

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

Sessions d'examen Printemps 1990 Été 1990 Automne 1990

Le Conseil des Ecoles,

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

arrête

Article premier

Le règlement suivant est applicable à la Section d'Informatique.

Article 2 – Examen propédeutique I

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse I, II (écrit)	2
2. Algèbre linéaire I, II (écrit)	2
3. Mécanique générale I, II (écrit)	2
4. Electrotechnique I et Electronique I (écrit)	2
5. Techn. et environ. de l'Informatique (oral)	1
6. Programmation I, II (écrit)	2
7. Géométrie (écrit)	1
8. Logique élémentaire I, II (oral)	2

Branches pratiques

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

Conditions de réussite:

moyenne des branches 1 à 8 $\geq$ 6,0 et
moyenne des branches 1 à 10 $\geq$ 6,0.

Article 3 – Examen propédeutique II

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

Branches pratiques

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

Conditions de réussite:

moyenne des branches 1 à 7 $\geq$ 6,0 et
moyenne des branches 1 à 11 $\geq$ 6,0.

Article 4 – Admission en 3^e année

Les étudiants choisissent l'une des 3 orientations:

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

Article 5 – Promotion en 4^e année

<i>Branches théoriques – Session d'été</i>	<i>coefficient</i>
1. Un cours annuel à option	2

Branches pratiques

2. Traitement de projets I (hiver)	1
3. Traitement de projets II (été)	1
4. Informatique industrielle I (hiver)	1
5. Informatique industrielle II (été)	1

Condition de réussite:

moyenne des branches 1 à 5 $\geq$ 6,0.

Article 6 – Admission à l'examen final

<i>Branches théoriques – Session d'été</i>	<i>coefficient</i>
1. Un cours annuel à option	2

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

¹ RS 414.132.2

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

Branches pratiques

coefficient

Orientation «Logiciel d'application» (LA)

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

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

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

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

Article 7 – Diplôme

Examen final (EF)

coefficient

Orientation «Logiciel d'application» (LA)

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

Orientation «Informatique de base» (IB)

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

Orientation «Informatique technique» (IT)

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

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

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

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

Travail pratique de diplôme (TPD)

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

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

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

Diplôme

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

Article 8 – Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 11 mai 1989.

Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales:

Le président: H. Ursprung
Le secrétaire: J. Fulde

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)

2. 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 ayant suivi une autre section que l'informatique dans leur ETS:

- Après avoir réussi une année de raccordement ETS - EPFL, les mêmes conditions que celles décrites ci-dessus (point 2.1, b) sont applicables.

2.3 Pour les étudiants ETS qui étaient en section d'informatique dans leur ETS, le rattrapage, après réussite de l'année de raccordement ETS - EPFL, portera uniquement sur:

- Recherche opérationnelle

(l'examen de cette branche est à organiser avec le professeur concerné)

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)¹⁾

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} alinéa, lettre e de l'ordonnance du 16 novembre 1983²⁾ sur le CEPF; vu l'article 28 de l'ordonnance du 16 novembre 1983³⁾ sur les EPF,⁴⁾

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

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 complétée 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:
 - 1. 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

¹⁾ 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.⁴⁾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

¹⁾ RS 414.132.2; nouvelle teneur du titre selon le ch. I de l'O du CEPF du 25.1.84, en vigueur depuis le 1.3.84 (RO 1984 295)²⁾ RS 414.110.3³⁾ RS 414.131⁴⁾ Nouvelle teneur de la dernière partie de la phrase selon le ch. I de l'O du CEPF du 25.1.84, en vigueur depuis le 1.3.84 (RO 1984 295)

¹ Les règlements d'application peuvent prévoir que certaines branches ou certains groupes de branches seront affectés de coefficients.

² 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.*¹

² Chaque année ne peut être recommencée qu'une fois.

Art. 7 Experts

¹ Un expert assiste l'examineur à chaque épreuve orale des examens de diplôme ou de promotion.*¹

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.*²

³ A l'examen final et pour le travail pratique de diplôme, l'expert non membre de l'Ecole 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

¹ 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

¹ 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

¹ 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

¹ 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

- ¹ Les règlements d'application peuvent prévoir que des branches apparentées feront l'objet d'une seule épreuve.
- ² Les branches dont l'enseignement débute au premier cycle et se termine au deuxième cycle, font partie du deuxième cycle.
- ³ Les épreuves portent sur l'enseignement dispensé durant l'année qui précède la session d'examens.

Art. 18¹⁾ Sessions d'examen

- ¹ 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).
- ² 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^e 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, 1^{er} 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. 19¹⁾ 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 jusqu'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

- ¹ 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 échoué;
 - A abandonné ou;
 - Désire recommencer tout ou partie des branches pratiques quand bien même il a obtenu une moyenne suffisante.

Art. 22. Echec

- ¹ A échoué:
- l'étudiant qui n'a pas obtenu une moyenne égale à 6 à l'examen propédeutique;
 - 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.¹⁾
- 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
- Soit recommencer tout ou partie de l'année et se représenter à la série de sessions suivante.
 - 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

- ¹ 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

- ¹ 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.
- ³ 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. I de l'Or 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

¹ 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'Ecole fixe, dans chaque cas, les modalités applicables à la répétition des branches de promotion par l'étudiant qui:

- A échoué;
- A abandonné;
- Désire recommencer tout ou partie des branches de promotion quand bien même il a obtenu une moyenne suffisante.

Art. 22g Echec

¹ A échoué:

- L'étudiant qui n'a pas obtenu une moyenne égale à 6 à l'examen de promotion;
- 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:

- Avoir réussi les examens propédeutiques I et II;
- Avoir obtenu des résultats suffisants aux examens de promotion durant la quatrième année.*)

² 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'examen 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

¹ 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 répéter 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

¹ 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 moyenne 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'école et celle du chef de département.

Art. 32 Titre

¹ 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). ¹⁾

² 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.

¹⁾ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'Or 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).

²⁾ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'Or 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 troisième 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.

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 120	Par semaine: Cours 4 Exercices 4 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
Physique	1	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	1	☒	☐	☐	☒	☐
Faculté Sci. HEC.....	1	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable.

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

Éléments 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, PPR 1983 et 1987.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 80	Par semaine: Cours 4 Exercices 4 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
Physique	2	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	2	☒	☐	☐	☒	☐
Faculté Sci. HEC.....	2	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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, PPR 1985 et 1988.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse I, Algèbre linéaire I.

Préparation pour:

Titre : ANALYSIS I						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 120		Par semaine: Cours 4 Exercices 4 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC, GR+G.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
MEC, MI.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
EL, PH.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
MX, MATH, INF.....	1	☒	☐	☐	☒	☐

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: Cours ex cathedra, exercices en salle.

DOCUMENTATION: Calcul différentiel et intégral I et III, J. Douchet et B. Zwahlen, PPR 1983 et 1987.

Un cours photocopié en allemand sera à disposition au début de l'année académique

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSIS II						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 80		Par semaine: Cours 4 Exercices 4 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GC, GR+G	2	☒	☐	☐	☒	☐
MEC, MI.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
EL, PH.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
MX, MATH, INF.....	2	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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
- Mehrfach Integrale.

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

DOCUMENTATION: Calcul différentiel et intégral II et IV, J. Douchet et B. Zwahlen, PPR 1985 et 1988.
Un cours polycopié en allemand sera à disposition au début de l'année académique

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analysis I, Algèbre linéaire I.

Préparation pour:

Titre : GÉOMÉTRIE						
Enseignant : P. NÜESCH, professeur EPFL						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique .
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	1er	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ALGEBRE LINEAIRE I						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATERIAUX.....	1er	☒	☐	☐	☒	☐
ELECTRICIENS.....	1er	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIENS	1er	☒	☐	☐	☒	☐
ETS	1er	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION: Algèbre linéaire, tome 1, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Analyse I, Géométrie.

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ALGEBRE LINEAIRE II						
Enseignant : R. CAIROLI, Professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATERIAUX.....	2e	☒	☐	☐	☒	☐
ELECTRICIENS.....	2e	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIENS	2e	☒	☐	☐	☒	☐
ETS	2e	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Valeurs propres et vecteurs propres. Définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, matrices semblables, applications.
- Transformations linéaires dans les espaces euclidiens. Isométries et matrices orthogonales, déplacements, similitudes, affinités.
- Réduction des formes quadratiques. Formes quadratiques, réduction, quadriques et coniques, surfaces de révolution, représentation graphique des quadriques, ellipsoïde d'inertie.

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

DOCUMENTATION: Algèbre linéaire, tome 2, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Analyse II.

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : PROGRAMMATION I								
Enseignant : Giovanni CORAY, Professeur EPFL/DI								
Heures totales : 60 (90*)		Par semaine: Cours		2	Exercices	2	Pratique	2*
Destinataires et contrôle des études					Branches			
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques		
INFORMATIQUE	1*	☒	☐	☐	☒	☒		
MATHEMATIQUES	1	☒	☐	☐	☒	☐		
.....		☐	☐	☐	☐	☐		
.....		☐	☐	☐	☐	☐		

OBJECTIFS

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 environnement: éditeur, compilateur, bibliothèques et utilitaires.
- Fichiers, programmes et données, entrées et sorties, formats des données.
- Décomposition des programmes, procédures et modules, variables locales.
- Instructions, sélection de cas, parcours d'intervalles, itérations.
- Type de données :
 - . Utilisation de tableaux, intervalles et types prédéfinis (y.c. string)
 - . Listes bornées et matrices.
- Modes de transmission de paramètres.
- Algorithmes de tri interne (bulles, Shell) et de calcul matriciel (Warshall, élimination).
- Méthodes de construction et de documentation des programmes.

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

DOCUMENTATION: Cours photocopié et informations sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour: Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II**Enseignant : Giovanni CORAY, Professeur EPFL/DI****Heures totales : 40 (60*)****Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique 2*****Destinataires et contrôle des études**

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option
INFORMATIQUE	2*	☒	☐	☐
MATHEMATIQUES	2	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐

Branches

Théoriques	Pratiques
☒	☒
☒	☐
☐	☐
☐	☐

OBJECTIFS

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 Pascal-UCSD.
- 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 photocopié. Exemples sur ordinateur**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS****Préalable requis:** Programmation I**Préparation pour:** Programmation III et IV

Titre : MECANIQUE GENERALE I						
Enseignant : SCHALLER Robert, chargé de cours EPFL/DP						
Heures totales : 75		Par semaine: Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE RURAL.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	1	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Amener l'étudiant à la maîtrise des méthodes de la physique qui permettent de décrire et de prédire le mouvement d'un point matériel ou particule.

CONTENU

- **Introduction à la physique générale :**
observation des systèmes matériels; de l'univers; ordres de grandeur.
- **Espace de configuration :**
description de la position d'un système matériel; éléments de calcul vectoriel; torseurs.
- **Cinématique:**
Notions d'espace-temps; référentiels et repères; description du mouvement d'un point matériel et d'un solide indéformable; mouvements relatifs non relativistes.
- **Dynamique de la particule :**
Lois de Newton; analyse des forces et des lois phénoménologiques; référentiels d'inertie; équations du mouvement; travail, puissance, énergie; lois de conservation.
- **Mouvements oscillants :**
Etude de l'oscillateur harmonique, amorti, amorti-forcé comme modèle rhéologique du comportement dynamique d'éléments d'une structure.
- **Gravitation :**
mouvement des planètes, dynamique terrestre.
- **Introduction à la relativité restreinte.**

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

DOCUMENTATION: Liste d'ouvrages recommandés et corrigés d'exercices

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Niveau maturité

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

Titre : MECANIQUE GENERALE II						
Enseignant : SCHALLER Robert, chargé de cours EPFL/DP						
Heures totales : 40	Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GENIE CIVIL	2	☒	☐	☐	☒	☐
GENIE RURAL	2	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES	2	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Amener l'étudiant à la connaissance des lois de la dynamique des systèmes matériels et à l'application de ces lois dans l'étude du mouvement et de l'équilibre, des solides et des systèmes de points matériels

CONTENU

Systèmes matériels :

Réduction des torseurs (forces et quantité de mouvement); moments statiques et centre de masse; interactions entre particules; équations du mouvement de systèmes matériels.

Dynamique du solide indéformable :

Moments d'inertie; tenseur d'inertie; ellipsoïde d'inertie; équations du mouvement d'un solide; analyse de l'équilibre d'un solide.

Notions de chocs, de particules et de solide.

Introduction à la mécanique analytique :

Equations de d'Alembert et de Lagrange pour les systèmes holonomes

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

DOCUMENTATION: Liste d'ouvrages recommandés et corrigés d'exercices

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Mécanique générale I

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

Titre : PHYSIQUE GENERALE I						
Enseignant : Jean-Pierre SCHNEEBERGER, Professeur EPFL/DP						
Heures totales : 60		Par semaine : Cours 4		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. PHYSIQUE DES ONDES

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

2. THERMODYNAMIQUE

Variables d'état, fonctions d'état. Cycles thermodynamiques et premier principe. Eléments de thermodynamique statistique : fonctions de partition, répartition de Maxwell-Boltzmann. Entropie et chaleur. 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 : ELECTROTECHNIQUE I						
Enseignant : Alain GERMOND, Professeur EPFL/DE						
Heures totales : 90		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
INFORMATIQUE	1	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 déclenchement 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.

Exercices et travaux pratiques sur chaque chapitre du cours.

DOCUMENTATION : Traité d'électricité, volume I + compléments photocopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Notions de calcul complexe.

Préparation pour : Electronique, automatique, applications de l'électricité (communications, énergie).

Titre : ELECTRONIQUE I						
Enseignant : Fouad RAHALI, Chargé de cours EPFL/DE						
Heures totales : 50		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	2	☒	☐	☐	☒	☒
MATERIAUX.....	4	☒	☐	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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
- 6/ Les transistors

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 II					
Enseignant : Fouad RAHALI, Chargé de cours EPFL/DE					
Heures totales : 60		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique 4			
Destinataires et contrôle des études :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☐ ☒
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

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 amplificateurs à un transistor
- 2/ Les oscillateurs
- 3/ Les bascules
- 4/ Les différentes familles de circuits logiques
- 5/ Acquisition des signaux et pré-traitement analogique
- 6/ Convertisseurs A/N et N/A
- 7/ Echantillonneurs-bloqueurs, multiplexeurs et mémoires
- 8/ Circuits intégrés numériques
- 9/ Electronique de commande et de puissance

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

Titre : ELECTRONIQUE III						
Enseignant : Fouad RAHALI, Chargé de cours EPFL/DE						
Heures totales : 40		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Applications pratiques des cours d'électrotechnique, d'électronique I et 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 2 à 3 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 :

Titre : Techniques et environnement de l'informatique

Enseignant : Blaise GALLAND

Heures totales : 30

Par semaine: Cours 2 Exercices

Pratique

Destinataires et contrôle des études

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option
Informatique	1	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐

Branches

Théoriques	Pratiques
☒	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

OBJECTIFS

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 donc 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'appréhender 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 : Techniques et environnement de l'informatique						
Enseignant : Blaise GALLAND						
Heures totales : 20		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 donc 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'appréhender 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 ELEMENTAIRE I						
Enseignant : Jacques ZAHND, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
INFORMATIQUE	1	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 : LOGIQUE ELEMENTAIRE II						
Enseignant : Jacques ZAHND, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 semaine: Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- **Analyse vectorielle** : 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.
- **Séries de Fourier** : 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.
- **Intégrale de Fourier** : L'intégrale de Fourier; transformées de Fourier; théorème de la convolution; application.
- **Calcul opérationnel** : 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: Analyse I et II.

Préparation pour: Analyse IV.

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION: Variables complexes, PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse I, II, III.

Préparation pour:

Titre : PROBABILITÉ ET STATISTIQUE I**Enseignant : P. NÜESCH, professeur EPFL****Heures totales : 60****Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique****Destinataires et contrôle des études**

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option
Mathématiques.....	3e	☒	☐	☐
Informatique.....	3e	☒	☐	☐
Math. UNIL.....	3e	☒	☐	☐
HEC.....	3e	☒	☐	☐

Branches

Théoriques	Pratiques
☒	☐
☒	☐
☒	☐
☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Analyse combinatoire.** Eléments fondamentaux.
- Axiome des probabilités.** Evénements et ensemble fondamental - Axiomes du calcul des probabilités - Equiprobabilité.
- Probabilité conditionnelle et indépendance.** Formule de Bayes - Indépendance.
- Variables aléatoires.** Définition - Fonction de distribution - V.A. discrètes - Principales lois de V.A. discrètes.
- 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.
- Théorèmes limites.** Lois des grands nombres - Théorème central limite.
- Statistique descriptive.** Histogrammes - Moments empiriques.
- 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

Titre : PROBABILITÉ ET STATISTIQUE II						
Enseignant : P. NÜESCH, professeur EPFL						
Heures totales : 40		Par semaine: Cours 2		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	4e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	4e	☒	☐	☐	☒	☐
Math. UNIL	4e	☒	☐	☐	☒	☐
HEC	4e	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Estimation ponctuelle

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

Estimation par intervalle

Méthode et propriétés.

Tests d'hypothèses

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

Tests du chi-carré

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

Régression linéaire

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

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

DOCUMENTATION: cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Probabilité et Statistique I

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

Titre : ANALYSE NUMERIQUE I						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures totales : 60		Par semaine: Cours 2		Exercices 2		Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour:

Titre : ANALYSE NUMERIQUE II						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures totales : 40	Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

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

OBJECTIFS

Acquisition des bases des mathématiques pour l'aide à la décision dans les sciences de l'ingénieur. L'étudiant(e) sera entraîné à modéliser des problèmes de décision de nature technique.

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 de cheminements optimaux, d'ordonnancement d'opérations, de circulation, de transmission et de transport.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

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

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE II						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 40		Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	4e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 décisions markoviens, modèles de régénération, applications informatiques, remplacement d'équipement.

Éléments d'optimisation dans les réseaux de files d'attente.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

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

Titre : PROGRAMMATION III						
Enseignant : Charles RAPIN, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 60		Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	5 + 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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.
- Rangées.
- Objets procéduraux. Classes protocoles et fonctions génératrices.
- Traitement de texte. Caractères, chaînes et alphabets.
- Coroutines. Générateurs de valeurs.
- Tables associatives. Fonctions 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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Programmation I, II

Préparation pour: Programmation IV

Titre : PROGRAMMATION IV									
Enseignant : Charles RAPIN, Professeur EPFL/DI									
Heures totales : 40 (80*)			Par semaine: Cours 2		Exercices 2		Pratique 4*		
Destinataires et contrôle des études							Branches		
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option		Théoriques		Pratiques
Informatique *		4	☒	☐	☐		☒	☒	
Mathématiques.....		6 + 8	☐	☐	☒		☒	☐	
.....			☐	☐	☐		☐	☐	
.....			☐	☐	☐		☐	☐	

OBJECTIFS

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.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: PROGRAMMATION III

Préparation pour: 2e CYCLE de la SECTION D'INFORMATIQUE.

Titre : PHYSIQUE GENERALE II						
Enseignant : Jean-Pierre SCHNEEBERGER, Professeur EPFL/DP						
Heures totales : 75		Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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-Stokes, fluides visqueux.

3. COMPLEMENT

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

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

DOCUMENTATION : Polycopiés et ouvrages recommandés, complément en classe.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse I, Analyse II

Préparation pour :

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE GENERALE						
Enseignant : W. Benoit, Prof., P. Kocian et A. Riesen, Adj. scientifiques EPFL/DP						
Heures totales : 20		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 2
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	4	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

En rapport avec le contenu des cours de mécanique et de physique des section concernées.

En rapport avec certains enseignements de base dispensés par les départements concernés.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: en laboratoire

DOCUMENTATION: notes photocopées, bibliothèque spécialisée à disposition

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

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : SYSTEMES LOGIQUES						
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, Chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 60		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- 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).
- 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.
- 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'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 MICROPROGRAMMES					
Enseignant : Daniel MANGE, Professeur EPFL/DI					
Heures totales : 40	Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	☐ ☒
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : systèmes logiques

Préparation pour : conception des processeurs (à option)

Titre : BASES DE L'ALGORITHMIQUE I						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître et savoir utiliser les notions de base des mathématiques discrètes; être capable d'en mettre sur pied 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 combinatoire:
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

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'ALGORITHMIQUE II						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître et savoir utiliser les notions de base des mathématiques discrètes; être capable d'en mettre sur pied 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 combinatoire:
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

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 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	1+2+3+4	☐	☒	☐	☒	☒
DIVERS	1+2+3+4	☐	☒	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour:

Titre : SYSTEMES D'EXPLOITATION I						
Enseignant : Jorge EGGLI, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	5	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent, ainsi qu'à comprendre le rôle, la structure et le fonctionnement d'un système d'exploitation.

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.

Événements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous. Le langage Portal.

Aspects concurrents des langages Modula-2 et Ada.

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

DOCUMENTATION: Programmation concurrente (PPR).

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

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : SYSTEMES D'EXPLOITATION II							
Enseignant : Jorge EGGLI, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE	6	☒	☐	☐	☒	☐	
MATHEMATIQUES	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent, ainsi qu'à comprendre le rôle, la structure et le fonctionnement d'un système d'exploitation.

CONTENUGestion des ressources

Gestion du processeur.

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

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

Concept de machine virtuelle.

Système VAX/VMS

Appels au système.

Structure interne du système.

Gestion de l'information

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

Le système de fichiers, structure logique et organisation physique d'un fichier, 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 DONNEES I						
Enseignant : Stefano SPACCAPIETRA, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	5 ou 7	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à mettre en place et à utiliser une base de données pour la réalisation d'applications. Acquérir la connaissance des principes du 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. Systèmes relationnels

- Traitement des requêtes utilisateurs;
- Adaptation et filtrage : les vues externes;
- Evolution : la gestion du schéma;
- Stockage des données;
- Exemples : INGRES, ORACLE.

5. Autre approche : CODASYL

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

6. Fonctions élaborées

- Partage de données et accès concurrents;
- Confidentialité;
- Fiabilité.

7. Au-delà des SGBD courants

- Langages de 4^e génération;
- Dictionnaires de données;
- Outils graphiques;
- Bases de données réparties;
- Bases de connaissances.

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

DOCUMENTATION : Pour l'essentiel, voir les ouvrages en bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

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

Titre : BASES DE DONNEES II						
Enseignant : Stefano SPACCAPIETRA, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	6 ou 8	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES	6+8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à mettre en place et à utiliser une base de données pour la réalisation d'applications. Acquérir la connaissance des principes du 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. Systèmes relationnels

- Traitement des requêtes utilisateurs;
- Adaptation et filtrage : les vues externes;
- Evolution : la gestion du schéma;
- Stockage des données;
- Exemples : INGRES, ORACLE.

5. Autre approche : CODASYL

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

6. Fonctions élaborées

- Partage de données et accès concurrents;
- Confidentialité;
- Fiabilité.

7. Au-delà des SGBD courants

- Langages de 4e génération;
- Dictionnaires de données;
- Outils graphiques;
- Bases de données réparties;
- Bases de connaissances.

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

DOCUMENTATION : Pour l'essentiel, voir les ouvrages en bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Bases de données I

Préparation pour : Systèmes d'informations

Titre : LANGAGES DE PROGRAMMATION I						
Enseignant : Jacques MENU, Chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2h Exercices 1h Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etudier les langages de programmation 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

- Langages: syntaxe et sémantique
- Interprétation et compilation
- Clauses et notion de terme distingué
- Modèle général du contrôle pour les langages à clauses ayant au plus un terme distingué
- Récursion, itération et retour arrière
- Procédures et fonctions, coroutines
- Gestion de la mémoire: pile, tas

2. Caractérisation sémantique des langages

- Extensibilité syntaxique
- Structure des programmes, compilation incrémentale
- Gestion de variantes dans le contrôle
- Typage: fort, statique, dynamique
- Portée des nom: statique, dynamique
- Statut des variables
- Passage de paramètres
- Notations syntaxiques des structures de données
- Gestion de variantes dans les structures de données: classes, hiérarchie
- Parallélisme

3. Les langages "classiques"

- Fortran, Cobol
- Langages à struture de blocs, C
- Simula 67, Newton
- Lisp
- Ada

4. Concepts avancés

- Programmation en logique et Prolog
- Programmation orientée objets, Smalltalk-80 et Object Pascal
- Programmation par contraintes et Trilogy

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

DOCUMENTATION: Textes sources des exemples et/ou notes polycopiées

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 de programmation

Titre : LANGAGES DE PROGRAMMATION II						
Enseignant : Jacques MENU, Chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2h Exercices 1h Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	8	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etudier les langages de programmation 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

- Langages: syntaxe et sémantique
- Interprétation et compilation
- Clauses et notion de terme distingué
- Modèle général du contrôle pour les langages à clauses ayant au plus un terme distingué
- Récursion, itération et retour arrière
- Procédures et fonctions, coroutines
- Gestion de la mémoire: pile, tas

2. Caractérisation sémantique des langages

- Extensibilité syntaxique
- Structure des programmes, compilation incrémentale
- Gestion de variantes dans le contrôle
- Typage: fort, statique, dynamique
- Portée des nom: statique, dynamique
- Statut des variables
- Passage de paramètres
- Notations syntaxiques des structures de données
- Gestion de variantes dans les structures de données: classes, hiérarchie
- Parallélisme

3. Les langages "classiques"

- Fortran, Cobol
- Langages à structure de blocs, C
- Simula 67, Newton
- Lisp
- Ada

4. Concepts avancés

- Programmation en logique et Prolog
- Programmation orientée objets, Smalltalk-80 et Object Pascal
- Programmation par contraintes et Trilogy

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

DOCUMENTATION: Textes sources des exemples et/ou notes polycopiées

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 de programmation

Titre : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE I						
Enseignant : Henri NUSSBAUMER, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
INFORMATIQUE.....	5	☒	☐	☐	☐	☒
ELECTRICITE.....	5	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. 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 études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6	☒	☐	☐	☐	☒
ELECTRICITE.....	6	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Grafset 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 cathedra + 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						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
ELECTRICITE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

Titre : 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			Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
ELECTRICITE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 : Alfred STROHMEIER, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 75	Par semaine:	Cours	1	Exercices	Pratique	4
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	5	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 œuvre de la méthode de développement par objets: analyse des besoins, conceptions générale et détaillée, construction, tests.

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

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

DOCUMENTATION:

- Fiches photocopiées.
- 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.

Titre : TRAITEMENT DE PROJET II					
Hubert MULKENS* Chargé de cours EPFL/DME					
Enseignant : Henri NUSSBAUMER et Claude PETITPIERRE**, Professeurs EPFL/DI					
Heures totales : 50		Par semaine : Cours 1* Exercices Pratique 4**			
Destinataires et contrôle des études :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches
INFORMATIQUE	6	☒	☐	☐	Théoriques Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐ ☒
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex 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 :

Titre : COURS HTE I					
Enseignant : R. PERRINJAQUET, D. JOYE, J. BROUZE, A. SOUSAN, chargés de cours EPFL					
Heures totales : 60	Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études			Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques Pratiques
Informatique.....	5e	☒	☐	☐	☐ ☒
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

Le cycle de conférences destiné aux étudiants du 5e semestre présente des approches interdisciplinaires et fournit un cadre théorique pour l'élaboration d'un projet HTE.

CONTENU

Introduction méthodologique (2 sessions)

1. L'impératif social du développement informatique (R. Perrinjaquet)

Technologies de l'informatique et société
Télématique grand public
Médias et communication interactive
Domotique, concept et réalisations

2. Système politique et informatique (D. Joye)

Système politique, décision et société
Pouvoirs et information
Informatique et politique

3. Informatique et gestion d'entreprise (J. Brouze)

Environnement, stratégies, organisation
Finances
Relations humaines, motivation

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

Bref rappel sur le systémique
Remarques sur l'intelligence artificielle et ses limites
Transformation de la fonction ingénierie

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 : 60		Par semaine: Cours		2	Exercices	Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Informatique	7e	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Le projet HTE doit familiariser les étudiants avec des méthodes et des démarches scientifiques élaborées 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 division 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

Doit-on (et pourquoi) se préparer à étendre ou limiter les effets anticipés (que peut-on en dire ?) des machines - supposées devenir de plus en plus "intelligentes" - sur les modes de pensée, de conduite et d'action (que devraient-ils être ?) dans les domaines socio-culturels (p. ex. politique, éthique, relations internationales, climat de travail, éducation, loisirs, sciences, philosophie, croyances, littérature, musique, peinture, sculpture, architecture, publicité, etc...).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Séminaire

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: HTE I

Préparation pour: Projet HTE individuel

Titre : PROJET HTE						
Enseignant : PERRINJAQUET R., JOYE D., SOUSAN A., chargés de cours EPFL						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 2
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	Se ou 7e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Le travail peut être effectué à l'occasion d'un **stage pratique**. Il peut alors se présenter sous la forme d'un rapport de stage 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: HTE I et HTE II

Préparation pour:

Titre : PROJET HTE						
Enseignant : BASSAND M. prof., PERRINJAQUET R., JOYE D., SOUSAN A., chargés de cours EPFL						
Heures totales : 40		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 4
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	6e ou 8e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Le travail peut être effectué à l'occasion d'un **stage pratique**. Il peut alors se présenter sous la forme d'un rapport de stage circonstancié à condition de comprendre une étude sur un aspect HTE préalablement défini avec un des enseignants HTE.

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Travail pratique sur rendez-vous

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: HTE I et HTE II

Préparation pour:

Titre : SYSTEMES D'INFORMATIONS I**Enseignant : Jean-Jacques SNELLA, Chargé de cours EPFL/DI****Heures totales : 45****Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique****Destinataires et contrôle des études**

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option
INFORMATIQUE (LA).....	5+7	☒	☐	☐
INFORMATIQUE (IB)	5+7	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐

Branches

Théoriques	Pratiques
☒	☐
☒	☐
☐	☐
☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant a reçu une formation de base dans l'analyse et la conception des systèmes d'information mis en oeuvre au sein des entreprises et des administrations. Il est en mesure de collaborer à la réalisation de tels systèmes.

CONTENU (couvre les deux semestres)

- Généralités sur les systèmes d'information, Plan du cours
- Réseaux de Pétri
- Introduction à MERISE
- Analyse de l'existant
- Niveau conceptuel : les données
- Niveau conceptuel : les traitements
- Niveau organisationnel : traitements
- Niveau organisationnel : modèles externes
- Validation
- Modèle logique
- Niveau physique
- IDA : la méthode
- Conception et conduite de projet
- Lancement des projets de conception

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, projets**DOCUMENTATION:****LIAISON AVEC D'AUTRES COURS****Préalable requis:** Bases de données I,II**Préparation pour:**

Titre : SYSTEMES D'INFORMATIONS II						
Enseignant : Jean-Jacques SNELLA, Chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA).....	6+8	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE (IB)	6+8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant a reçu une formation de base dans l'analyse et la conception des systèmes d'information mis en oeuvre au sein des entreprises et des administrations. Il est en mesure de collaborer à la réalisation de tels systèmes.

CONTENU (couvre les deux semestres)

- Généralités sur les systèmes d'information, Plan du cours
- Réseaux de Pétri
- Introduction à MERISE
- Analyse de l'existant
- Niveau conceptuel : les données
- Niveau conceptuel : les traitements
- Niveau organisationnel : traitements
- Niveau organisationnel : modèles externes
- Validation
- Modèle logique
- Niveau physique
- IDA : la méthode
- Conception et conduite de projet
- Lancement des projets de conception

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, projets

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour:

Titre : GRAPHES ET RESEAUX I						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique LA.....	5e ou 7e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique IB	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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.).

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 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique LA.....	6e et 8e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique IB	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 distributivité.

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.).

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 : MODELES DE DECISION I					
Enseignant : Thomas LIEBLING, Professeur EPFL/DMA					
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique 1			
Destinataires et contrôle des études :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques
MATHEMATIQUES	5+7	☐	☐	☒	☒ ☐
INFORMATIQUE (LA).....	5+7	☒	☐	☐	☐ ☒
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Simulation stochastique

Techniques de simulation, modélisation, génération et validation de nombres pseudo-aléatoires.
Génération de variables aléatoires uni- et multidimensionnelles, processus stochastiques linéaires, équations aux différences linéaires, chaînes de Markov.
Convergence des processus simulés, processus régénératifs, estimation de paramètres.
Langages de simulation (approches par événements, activités et processus), 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.

Pas donné en 1989/90

FORME DE L'ENSEIGNEMENT

en 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 : Thomas LIEBLING, Professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	6+8	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (LA).....	6+8	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Simulation stochastique

Techniques de simulation, modélisation, génération et validation de nombres pseudo-aléatoires.
Génération de variables aléatoires uni- et multidimensionnelles, processus stochastiques linéaires, équations aux différences linéaires, chaînes de Markov.
Convergence des processus simulés, processus régénératifs, estimation de paramètres.
Langages de simulation (approches par événements, activités et processus), 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.

Pas donné en 1989/90

FORME DE L'ENSEIGN. : 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	Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA).....	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (IB)	5+7	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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.

Pas donné en 1989/90

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées et fiches distribuées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I à IV.

Préparation pour : Théorie des langages de programmation II

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

OBJECTIFS

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.

Pas donné en 1989/90

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées et fiches distribuées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Théorie des langages de programmation I

Préparation pour :

Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS I						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (LA).....	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IB)	5e et 7e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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: Informatique/programmation 1 et 2

Préparation pour: Construction de Compilateurs 2

Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS II						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (LA).....	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IB)	6e et 8e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 AUTOMATIQUE - I						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL / DME						
Total heures : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	5e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique (IT)	5e	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique	5e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	5e	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique élémentaire, équations différentielles linéaires et variables complexes.
Préparation pour : Réglage automatique II, III, IV.

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE II						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL / DME						
Total heures : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	6e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique (IT)	6e	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	6e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	6e	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de modéliser les systèmes dynamiques discrets en vue de leur commande. Il maîtrisera les méthodes classiques d'analyse et de synthèse des régulateurs 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 LCAO.

DOCUMENTATION : Cours photocopié 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 LONGCHAMP, professeur EPFL / DME						
Total heures : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IT)	7e	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique.....	7e	☐	☐	☒	☒	☐
Mécanique / Mathématiques .	7e	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

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 et II.

Préparation pour : Réglage automatique IV.

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE IV						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL / DME						
Total heures : 20		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IT)	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique.....	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques	8e	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

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, II et III.

Préparation pour :

Titre : TELECOMMUNICATIONS I : Transmission**Enseignant : Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE****Heures totales :****Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique****Destinataires et contrôle des études**

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option
ELECTRICITE.....	5e	☒	☐	☐
INFORMATIQUE (IT).....	5e	☒	☐	☐
INFORMATIQUE (IB)	5e	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐

Branches

Théoriques	Pratiques
☒	☐
☒	☐
☒	☐
☐	☐

OBJECTIFS

- Situer qualitativement et quantitativement le problème du transfert d'information dans son contexte technique et humain.
- Identifier les critères qui déterminent la planification d'un système de télécommunications.
- Planifier et dimensionner dans ses grandes lignes une transmission numérique (probabilité d'erreur) ou 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, images).
- Chap. 2 : **PLANIFICATION (1ère partie)** : Qualité de transmission, niveau, distorsions et perturbations, diaphonie.
- Chap. 3 : **MILIEUX DE TRANSMISSION** : Lignes symétriques et coaxiales. Fibres optiques.
- Chap. 4 : **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'erreur.
- Chap. 6 : **TRANSMISSION ANALOGIQUE** : Amplification. Bilan de bruit.
- Chap. 7 : **MODULATIONS NUMERIQUES** : Quantification uniforme et non uniforme. Modulation PCM. Modulations différentielles (ΔM , DPCM).
- Chap. 8 : **MODULATIONS ANALOGIQUES** :
à porteuse sinusoïdale : AM, AM-P, SSB, FM, ϕM
à porteuse impulsionnelle : PAM, PDM, PPM
discrètes : OOK, FSK, PSK.

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

Exercices en classe avec discussion par groupes.

DOCUMENTATION: Vol. XVIII du Traité d'Electricité.**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS****Préalable requis:** Electronique I et II.**Préparation pour:** Télécommunications II (6e semestre). Projets et TP avancés en 4e année.

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

OBJECTIFS

- 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 : SIMULATION I					
Enseignant : Denis GILLET, chargé de cours EPFL/DME					
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique			
Destinataires et contrôle des études			Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques Pratiques
Informatique (IT).....	5e	☐	☐	☒	☒ ☐
Electricité (A).....	7e	☐	☐	☒	☒ ☐
Mécanique.....	7e	☐	☐	☒	☒ ☐
Physique.....	7e	☐	☐	☒	☒ ☐

OBJECTIFS

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 de tels systèmes. Il maîtrisera les méthodes d'analyse et de synthèse offertes dans les logiciels professionnels de CAO de systèmes de commande.

CONTENU

Représentation des systèmes sous forme de modèle d'état : Mise en équation de systèmes physiques. Linéarisation des modèles non linéaires et discrétisation des modèles analogiques. Passage à une représentation sous forme de fonction de transfert.

Simulation : Solution analytique des équations d'état. Calcul de l'exponentielle d'une matrice. Simulation au moyen d'une matrice de transition. Intégration numérique des modèles d'état non linéaires. Génération de signaux aléatoires.

Analyse : Gouvernabilité et observabilité. Interprétation par les formes canoniques de Jordan. Construction de modèles d'état à partir des matrices de gouvernabilité et d'observabilité. Décomposition modale. Stabilité.

Synthèse : Commande a priori. Réglage d'état basé sur le placement des valeurs propres. Elimination de l'effet des perturbations. Intégrateur. Observateur de perturbation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exemples et exercices intégrés. Utilisation d'un logiciel professionnel de simulation et de CAO de systèmes de commande.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour: Simulation II

Titre : SIMULATION II						
Enseignant : Denis GILLET, chargé de cours EPFL/DME						
Heures totales : 20	Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique (IT).....	6e	☐	☐	☒	☒	☐
Electricité (A).....	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 de tels systèmes. Il maîtrisera les principales méthodes d'estimation et d'identification offertes dans les logiciels professionnels de CAO de systèmes de commande.

CONTENU

Modélisation : Modèles de connaissance et de représentation. Modèle discret général d'entrée-sortie. Processus stochastique.

Estimation d'état : Observateur d'état linéaire. Filtre de Kalman discret.

Identification des paramètres d'un modèle : Méthodes des moindres carrés; version standard, forme récurrente avec introduction d'un facteur d'oubli pour le traitement des systèmes non stationnaires. Application du filtre de Kalman aux problèmes d'identification.

Filtre de Kalman étendu : Estimation des processus non linéaires. Estimation et identification combinées.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exemples et exercices intégrés. Utilisation d'un logiciel professionnel de simulation et de CAO de systèmes de commande.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Simulation I

Préparation pour:

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jacques RAPPAP, professeur EPFL / DMA						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	5,7	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (LA).....	5,7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etudes d'équations et systèmes hyperboliques linéaires et non linéaires.

Résolution numérique de ces équations et systèmes par des méthodes de différences finies.

CONTENU

- Equations hyperboliques linéaires du 1er ordre (problèmes de convection); méthode des différences finies et des caractéristiques pour leur résolution numérique.
- Systèmes hyperboliques linéaires et méthodes numériques.
- Problèmes hyperboliques d'ordre 2 (équation des ondes) : résolutions analytiques, discrétisation avec données initiales et conditions limites.
- Equation de Burgers : solutions classiques et solutions faibles, discrétisation et traitement numérique des ondes de choc.
- Problèmes de convection-diffusion.

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

DOCUMENTATION: D. Euvrard : Résolution numérique des équations aux dérivées partielles, Masson 1988.
C. Cuvelier, J. Descloux, J. Rappap, C. Stuart, B. Zwahlen : Eléments d'équations aux dérivées partielles pour ingénieurs, PPR 1988.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Analyse et Algèbre linéaire 1er cycle.

Préparation pour: Calcul scientifique, simulation numérique de problèmes de la physique.

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jacques RAPPAZ, professeur EPFL / DMA						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	6,8	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (LA).....	6,8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etudes d'équations et systèmes hyperboliques linéaires et non linéaires.
Résolution numérique de ces équations et systèmes par des méthodes de différences finies.

CONTENU

- Equations hyperboliques linéaires du 1er ordre (problèmes de convection); méthode des différences finies et des caractéristiques pour leur résolution numérique.
- Systèmes hyperboliques linéaires et méthodes numériques.
- Problèmes hyperboliques d'ordre 2 (équation des ondes) : résolutions analytiques, discrétisation avec données initiales et conditions limites.
- Equation de Burgers : solutions classiques et solutions faibles, discrétisation et traitement numérique des ondes de choc.
- Problèmes de convection-diffusion.

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

DOCUMENTATION: D. Euvrard :Résolution numérique des équations aux dérivées partielles, Masson 1988.
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 et Algèbre linéaire 1er cycle.
Préparation pour: Calcul scientifique, simulation numérique de problèmes de la physique.

Titre : ASSEMBLEURS I						
Enseignant : Charles RAPIN, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Programmation en langage d'assemblage. Représentation des instructions machine.

Pseudo-instructions: réservation de place, insertion de constantes, communication entre modules assemblés séparément.

Communication entre modules écrits en langage d'assemblage et en langage évolué.

Transmission d'information par zones de mémoires communes; interface pour communication de paramètres.

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

Pas donné en 1989/90

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

DOCUMENTATION : Cour polycopié "Assembleur VAX"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation 1er cycle

Préparation pour : Assembleur II.

Titre : ASSEMBLEURS II						
Enseignant : Charles RAPIN, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
INFORMATIQUE	6+8	☐	☐	☒	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Instructions de manipulations de champs de bits et de listes. Instructions de manipulation de chaînes de caractères: déplacement, traduction, comparaison de chaînes; recherche de contextes. Arithmétique entière décimale; édition de valeurs entières sous forme de chaînes.

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

Pas donné en 1989/90

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

DOCUMENTATION : Cours Polycopié "Assembleur VAX"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Assembleur I.

Préparation pour : ---

Titre : INFOGRAPHIE I						
Enseignant : Daniel THALMANN, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
INFORMATIQUE.....	5	☐	☐	☒	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Ce cours s'adresse à tous les futurs ingénieurs qui devront un jour visualiser graphiquement des objets, des mécanismes, des circuits, des constructions, des matériaux, des phénomènes physiques, chimiques, biomédicaux, électriques, météorologiques etc... Le cours 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
6. Les algorithmes de traçage et de remplissage; l'antialiasing
7. Les courbes et les surfaces
8. La couleur
9. La visibilité des surfaces
10. 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; Infomatique 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

Titre : INFOGRAPHIE II						
Enseignant : Daniel THALMANN, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
INFORMATIQUE.....	6	☐	☐	☒	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	6+8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 algorithmique
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; Infomatique Graphique, G.Morin; Infographie pour l'ingénieur, Ed.Masson; Infographie, PPR; Computer Animation, Springer

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Infographie I

Préparation pour :

Titre : COMBINATORIQUE I**Enseignant : Alain PRODON, chargé de cours EPFL/DMA****Heures totales : 45****Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique****Destinataires et contrôle des études**

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option
Mathématiques.....	5e/7e	☐	☐	☒
Informatique (LA).....	5e/7e	☐	☐	☒
Physique.....	7e	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐

Branches

Théoriques	Pratiques
☐	☐
☒	☐
☒	☐
☐	☐

OBJECTIFS

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.

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 : COMBINATORIQUE II						
Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING, EPFL/DMA						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	6e/8e	☐	☐	☒	☐	☐
Informatique (LA).....	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

Voir Combinatoire I (semestre d'hiver).

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 : ORDONNANCEMENT ET CONDUITE DES SYSTEMES INFORMATIQUES I						
Enseignant :						
Heures totales : 45	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	5 + 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- I. Modèles déterministes d'ordonnancement, complexité. Ordonnancement de tâches sur des processeurs parallèles (modèles avec et sans préemptions). Prise en compte de contraintes de ressources (temps, nombre de processeurs, contraintes de succession, etc.)
- II. Analyse de performances de systèmes (règles de priorité statiques pour l'ordonnancement, étude de systèmes centralisés et de systèmes répartis, phénomènes de blocages, etc.)
- III. Développement de méthodes heuristiques pour l'ordonnancement (élaboration et évaluation), combinaison d'heuristiques. Application à la gestion automatisée de systèmes de production, à la conduite d'un système de processeurs.
- IV. Etude de modèles d'ordonnancement dynamiques (jobs arrivant à des temps différents)
- V. Modèles stochastiques: réseaux de files d'attente, régimes permanent et transitoires, application à la conception et au dimensionnement de systèmes informatiques et de systèmes flexibles de production (ateliers flexibles)
- VI. Méthodes adaptatives, modèles de conduite avec apprentissage, application de systèmes experts à la gestion en temps réel.

Pas donné en 1989/90

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

DOCUMENTATION: J. Pearl: Heuristics, Addison-Wesley (Londres, 1984)
K. Baker: Introduction to Sequencing and Scheduling, Wiley (Londres, 1974)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: algèbre linéaire, recherche opérationnelle, probabilité et statistique, Programmation I-IV

Préparation pour: Systèmes d'exploitation, Informatique industrielle, Simulation, Téléinformatique, Graphes et réseaux.

Titre : ORDONNANCEMENT ET CONDUITE DES SYSTEMES INFORMATIQUES II						
Enseignant :						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6 + 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- I. Modèles déterministes d'ordonnancement, complexité. Ordonnancement de tâches sur des processeurs parallèles (modèles avec et sans préemptions). Prise en compte de contraintes de ressources (temps, nombre de processeurs, contraintes de succession, etc.)
- II. Analyse de performances de systèmes (règles de priorité statiques pour l'ordonnancement, étude de systèmes centralisés et de systèmes répartis, phénomènes de blocages, etc.)
- III. Développement de méthodes heuristiques pour l'ordonnancement (élaboration et évaluation), combinaison d'heuristiques. Application à la gestion automatisée de systèmes de production, à la conduite d'un système de processeurs.
- IV. Etude de modèles d'ordonnancement dynamiques (jobs arrivant à des temps différents)
- V. Modèles stochastiques: réseaux de files d'attente, régimes permanent et transitoires, application à la conception et au dimensionnement de systèmes informatiques et de systèmes flexibles de production (ateliers flexibles)
- VI. Méthodes adaptatives, modèles de conduite avec apprentissage, application de systèmes experts à la gestion en temps réel.

Pas donné en 1989/90

FORME DE L'ENSEI

cours ex cathedra, exercices en salle, projets individuels ou en groupe

DOCUMENTATION:

J. Pearl: Heuristics, Addison-Wesley (Londres, 1984)

K. Baker: Introduction to Sequencing and Scheduling, Wiley (Londres, 1974)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS**Préalable requis:**

algèbre linéaire, recherche opérationnelle, probabilité et statistique, Programmation I-IV

Préparation pour:

Systèmes d'exploitation, Informatique industrielle, Simulation, Téléinformatique, Graphes et réseaux.

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

- propriétés des problèmes convexes, dualité de Lagrange, critères d'optimalité
- algorithmes itératifs numériques d'optimisation
- éléments d'analyse multicritère
- application à divers problèmes techniques et de gestion (systèmes informatiques, ateliers flexibles, 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, relation avec l'intelligence artificielle et les systèmes experts
- résolution de quelques problèmes combinatoires fondamentaux, étude de la complexité des algorithmes, parallélisation
- applications à divers domaines de la technique

Pas donné en 1989/90

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

- propriétés des problèmes convexes, dualité de Lagrange, critères d'optimalité
- algorithmes itératifs numériques d'optimisation
- éléments d'analyse multicritère
- application à divers problèmes techniques et de gestion (systèmes informatiques, ateliers flexibles, 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, relation avec l'intelligence artificielle et les systèmes experts
- résolution de quelques problèmes combinatoires fondamentaux, étude de la complexité des algorithmes, parallélisation
- applications à divers domaines de la technique

Pas donné en 1989/90

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre : SYSTEMES FORMELS I						
Enseignant : Jacques ZAHND, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE LA + IB..	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES FORMELS II						
Enseignant : Jacques ZAHND, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHEMATIQUES	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE LA + IB..	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGORITHMIQUE I						
Enseignant :						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2 Exercices 1			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	5+7	☐	☐	☒ *	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
* option complémentaire						

* option complémentaire

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec la description et l'analyse d'algorithmes de manipulation de structures géométriques et discrètes; leur apprendre à utiliser les principales techniques algorithmiques rencontrées dans des domaines aussi divers d'application de l'informatique que bases de données, intelligence artificielle ou infographie.

CONTENU

1. Notions de base : algorithmes, structure de données, complexité, efficacité et leur impact sur les performances d'un système.
2. Géométrie numérique : quête géométrique, enveloppes convexes, pavages de Voronoï - outils pour la génération, l'édition et l'affichage d'images complexes.
3. Calcul formel : manipulation de polynômes, FFT, multiplication de grands entiers et de matrices.
4. Récurrences et exploration de structures finies, de graphes; diviser pour régner : arbres, cheminements, planarité.
5. Algorithmes, probabilités et heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.

Pas donné en 1989/90

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Notes photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGORITHMIQUE II						
Enseignant :						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6+8	☐	☐	☒	☒	☐
MATHEMATIQUES.....	6+8	☐	☐	☒ *	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
* option complémentaire						

* option complémentaire

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec la description et l'analyse d'algorithmes de manipulation de structures géométriques et discrètes; leur apprendre à utiliser les principales techniques algorithmiques rencontrées dans des domaines aussi divers d'application de l'informatique que bases de données, intelligence artificielle ou infographie.

CONTENU

1. Notions de base : algorithmes, structure de données, complexité, efficacité et leur impact sur les performances d'un système.
2. Géométrie numérique : quête géométrique, enveloppes convexes, pavages de Voronoï - outils pour la génération, l'édition et l'affichage d'images complexes.
3. Calcul formel : manipulation de polynômes, FFT, multiplication de grands entiers et de matrices.
4. Récurrences et exploration de structures finies, de graphes; diviser pour régner : arbres, cheminements, planarité.
5. Algorithmes, probabilités et heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.

Pas donné en 1989/90

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE I						
Enseignant : Boi FALTINGS, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA+IB).	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE II							
Enseignant : Boi FALTINGS, PROFESSEUR EPFL/DI							
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique	
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (LA+IB).	6+8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Traitement de langue naturelle
2. Systèmes d'apprentissage automatique
3. Vision par ordinateur
4. Sujets avancés

Exercices sur traitement de langue naturelle en LISP.

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

DOCUMENTATION : 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

Préalable requis : Intelligence Artificielle

Préparation pour : Aptitude à lire la documentation en anglais
Diplôme

Titre : PERIPHERIQUES I						
Enseignant : Roger D. HERSCH, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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. Lecteurs optiques, 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 micro-informatique utiles à la conception de périphériques.

Notions élémentaires

Fonctionnement de microprocesseurs, décodage et sélection de périphériques, commande de périphériques par microprocesseur, appels système, traitements par interruption.

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, imprimantes de page et traceurs, langage PostScript.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours, laboratoires

DOCUMENTATION : Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Périphériques II

Titre : PERIPHERIQUES II								
Enseignant : Roger D. HERSCH, Professeur EPFL/DI								
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 1		
Destinataires et contrôle des études :								
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches		
INFORMATIQUE		6+8	☐	☐	☒	Théoriques		Pratiques
.....			☐	☐	☐	☒		☐
.....			☐	☐	☐	☐		☐
.....			☐	☐	☐	☐		☐

OBJECTIFS

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. Lecteurs optiques, 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 micro-informatique utiles à la conception de périphériques.

Algorithmes de tracé

Opérations sur plans de bits, génération de caractères matriciels, remplissage de formes et tracé de contours, représentation et génération de courbes (splines).

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 :

Préparation pour :

Titre : MACHINES SEQUENTIELLES I						
Enseignant : Jacques ZAHND, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45 30*		Par semaine : Cours 2* Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
INFORMATIQUE (IB,IT)...	7	☐	☐	☒	☒	☐
ELECTRICITE *.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable: 1) de spécifier le comportement de systèmes digitaux au moyen de divers formalismes adaptés à plusieurs types de cahiers des charges; 2) d'effectuer la synthèse systématique de systèmes digitaux à partir de ces spécifications; 3) de vérifier formellement que les systèmes conçus répondent à leurs spécifications.

CONTENU

- I. Expressions régulières
Séquences, langages, opérations régulières, langages réguliers, équations.
- II. Automates finis
Automates, graphes, trajectoires, langages représentables, application à la spécification de systèmes séquentiels
- III. Machines séquentielles complètement spécifiées
Modèles de Moore et Mealy, comportement, réduction.
- IV. Machines séquentielles incomplètement spécifiées
Comportement, réduction.
- V. Systèmes logiques séquentiels synchrones
Equations et graphes de récurrence booléens. Réceptivité. Graphes de récurrence conservatifs.
- VI. Machines algorithmiques
Synthèse de systèmes digitaux spécifiés par un algorithme.
- VII. Machines séquentielles non déterministes
Comportement. Réduction. Application à la spécification des systèmes asynchrones.

Pas donné en 1989/90

FORME DE L'ENSEIGNEMENT

... ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes logiques.

Préparation pour : Machines séquentielles II.

Titre : MACHINES SEQUENTIELLES II						
Enseignant : Jacques ZAHND, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30 20*		Par semaine : Cours 2* Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (IB,IT)...	8	☐	☐	☒	☒	☐
ELECTRICITE*	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant sera capable: 1) de spécifier le comportement de systèmes digitaux au moyen de divers formalismes adaptés à plusieurs types de cahiers des charges; 2) d'effectuer la synthèse systématique de systèmes digitaux à partir de ces spécifications; 3) de vérifier formellement que les systèmes conçus répondent à leurs spécifications.

CONTENU

- I. Expressions régulières
Séquences, langages, opérations régulières, langages réguliers, équations.
- II. Automates finis
Automates, graphes, trajectoires, langages représentables, application à la spécification de systèmes séquentiels
- III. Machines séquentielles complètement spécifiées
Modèles de Moore et Mealy, comportement, réduction.
- IV. Machines séquentielles incomplètement spécifiées
Comportement, réduction.
- V. Systèmes logiques séquentiels synchrones
Equations et graphes de récurrence booléens. Réceptivité. Graphes de récurrence conservatifs.
- VI. Machines algorithmiques
Synthèse de systèmes digitaux spécifiés par un algorithme.
- VII. Machines séquentielles non déterministes
Comportement. Réduction. Application à la spécification des systèmes asynchrones.

Pas donné en 1989/90

FORME DE L'ENS

ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes logiques, machines séquentielles I.

Préparation pour : —

Titre : TRAITEMENT NUMERIQUE DES SIGNAUX ET IMAGES
Enseignant : Michel KOCHER, chargé de cours EPFL/DE
Heures totales : 30
Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique
Destinataires et contrôle des études

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option
Electricité (C)	7e	☐	☐	☒
Informatique (IT).....	5+7	☐	☐	☒
Physique	7e	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐

Branches

Théoriques	Pratiques
☒	☐
☒	☐
☒	☐
☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Elaboration de filtres numériques : Méthode de Remez. Méthode de Mc Clenan et Parks. Elaboration assistée par ordinateur. Transformation fréquentielle des filtres numériques.

Analyse spectrale : Description fréquentielle des signaux aléatoires. Eléments de la théorie de l'estimation. Estimateurs pour la corrélation. Estimateurs spectraux classiques. Méthodes paramétriques et méthodes à entropie maximum. Application de la transformation de Fourier. Exemples d'analyse.

Traitement homomorphique des signaux : Superposition généralisée. Systèmes homomorphiques multiplicatifs. Systèmes homomorphiques convolutifs. Propriétés du cepstre. Application des systèmes homomorphiques multiplicatifs. Application des systèmes homomorphiques convolutifs. Déconvolution aveugle.

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

Systèmes bidimensionnels : Définitions. Systèmes bidimensionnels linéaires. Produit de convolution bidimensionnel. Filtres linéaires. Masques et fenêtres. Transformation en z bidimensionnelle.

Système visuel humain : Système nerveux. Oeil. Rétine. Corps grenouiller latéraux. Cortex visuel. Modèle du système visuel. Modèles de Hubel et Wiesel.

Représentation numérique des images : Echantillonnage et quantification. Modèle contour-texture. Représentation par les méthodes classiques. Méthodes de la deuxième génération.

Restauration et rehaussement : Restauration par filtrage inverse. Méthode des moindres carrées avec et sans contrainte. Rehaussement par modification de l'échelle des gris. Modification d'histogramme.

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

DOCUMENTATION: Vol. XX du Traité d'électricité, polycopiés, tirés-à-part

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

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

Titre : TRAITEMENT NUMERIQUE DES SIGNAUX ET IMAGES						
Enseignant : Michel KOCHER, chargé de cours EPFL/DE						
Heures totales : 20	Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité (C)	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique (IT)	6+8	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Elaboration de filtres numériques : Méthode de Remez. Méthode de Mc Clenan et Parks. Elaboration assistée par ordinateur. Transformation fréquentielle des filtres numériques.

Analyse spectrale : Description fréquentielle des signaux aléatoires. Eléments de la théorie de l'estimation. Estimateurs pour la corrélation. Estimateurs spectraux classiques. Méthodes paramétriques et méthodes à entropie maximum. Application de la transformation de Fourier. Exemples d'analyse.

Traitement homomorphique des signaux : Superposition généralisée. Systèmes homomorphiques multiplicatifs. Systèmes homomorphiques convolutifs. Propriétés du cepstre. Application des systèmes homomorphiques multiplicatifs. Application des systèmes homomorphiques convolutifs. Déconvolution aveugle.

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

Systèmes bidimensionnels : Définitions. Systèmes bidimensionnels linéaires. Produit de convolution bidimensionnel. Filtres linéaires. Masques et fenêtres. Transformation en z bidimensionnelle.

Système visuel humain : Système nerveux. Oeil. Rétine. Corps grenouiller latéraux. Cortex visuel. Modèle du système visuel. Modèles de Hubel et Wiesel.

Représentation numérique des images : Echantillonnage et quantification. Modèle contour-texture. Représentation par les méthodes classiques. Méthodes de la deuxième génération.

Restauration et rehaussement : Restauration par filtrage inverse. Méthode des moindres carrés avec et sans contrainte. Rehaussement par modification de l'échelle des gris. Modification d'histogramme.

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

DOCUMENTATION: Vol. XX du Traité d'électricité, polycopiés, tirés-à-part

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

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

Titre : ENERGIE I						
Enseignant : Alain GERMOND, Professeur EPFL/DE						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (IT).....	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
ELECTRICITE (A-E).....	5	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

- Caractéristiques de la demande. Puissance, énergie, variations journalières et saisonnières. Monotones de charge.
- Caractéristiques techniques 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.
- Principe de protection des réseaux. Types de protections. Principe de la protection de distance. Sélectivité. Mise à la terre des réseaux.
- Rôle des centres de conduite. Equipement : matériel et logiciel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices et exemples. Simulations au laboratoire d'enseignement assisté par ordinateur (EAO). Visite d'installations industrielles.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electrotechnique

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

Titre : ENERGIE II						
Enseignant : Alain GERMOND, Professeur EPFL/DE						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (IT).....	6+8	☐	☐	☒	☒	☐
ELECTRICITE (A-E)	6	☒	☐	☐	☒	☐
MATHEMATIQUES	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

- Calcul de la répartition des puissances en régime permanent triphasé symétrique. Méthode de Gauss-Seidel. Méthode de Newton-Raphson. 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.

- Stabilité et comportement dynamique : (introduction). 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 laboratoire d'enseignement assisté par ordinateur (EAO).

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electrotechnique, Energie I.

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

Titre : UTILITAIRES DE BASE ET ENVIRONNEMENT DE PROGRAMMATION I						
Enseignant : Norbert EBEL, Chargé de cours, DI						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours introduit l'environnement d'exécution d'une session dans les systèmes d'exploitation actuels (du point de vue de l'utilisateur et non de leur architecture). Sont présentés, des outils de haut niveau pour la programmation et la gestion de projets ainsi que pour la communication entre utilisateurs. Ce cours, très pratique, tente de vaincre la résistance des informaticiens à utiliser des outils déjà existants, pas toujours conviviaux, plutôt que de les laisser programmer.

CONTENU

1. Introduction

- Réutilisabilité, génie logiciel
- Convivialité des applications, utilisation des ressources d'un SE

2. Environnement d'exécution

- Langages de commandes (DCL, shell, procédure de commandes)
- Systèmes de Protection des Fichiers (sécurité, noms logiques, répertoires)
- Courrier électronique, Conférence électronique, (Mail, Notes)
- Gestionnaires de Configuration (make, CMS, MMS; scs)
- Dévermineur symbolique, profileurs (PCA)
- Parcoureur Hiérarchique de sources (SCA), système de compilation intégrée (ACS)

3. Boîte à outils et utilitaires

- awk, analyseurs lexicaux, syntaxiques, yacc, lex, gramact, sort, grep...

4. Rédaction d'applications sur VMS

- Langage de description des commandes (CLD)
- Messages à l'utilisateur (MSG), aide interactive (HELP)
- Ecrans et claviers virtuels (SMG, Curses), systèmes de fenêtres (X-Window)

5. Rédaction d'applications sur MacIntosh

- Les ressources

6. Rédaction d'applications indépendantes du SE

- PCTE: (Portable Common Tool Environment)

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:

ex cathedra. Exercices sur VAX, avec différents systèmes.
Notes polycopiées.

DOCUMENTATION:

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

La matière est répartie sur 2 semestres

Préalable requis:

Programmation (1er cycle)

Préparation pour:

Titre : UTILITAIRES DE BASE ET ENVIRONNEMENT DE PROGRAMMATION II						
Enseignant : Norbert EBEL, Chargé de cours, DI						
Heures totales : 30	Par semaine:	Cours 2	Exercices 1	Pratique		
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours introduit l'environnement d'exécution d'une session dans les systèmes d'exploitation actuels (du point de vue de l'utilisateur et non de leur architecture). Sont présentés, des outils de haut niveau pour la programmation et la gestion de projets ainsi que pour la communication entre utilisateurs. Ce cours, très pratique, tente de vaincre la résistance des informaticiens à utiliser des outils déjà existants, pas toujours conviviaux, plutôt que de les laisser programmer.

CONTENU

1. Introduction

- Réutilisabilité, génie logiciel
- Convivialité des applications, utilisation des ressources d'un SE

2. Environnement d'exécution

- Langages de commandes (DCL, shell, procédure de commandes)
- Systèmes de Protection des Fichiers (sécurité, noms logiques, répertoires)
- Courrier électronique, Conférence électronique, (Mail, Notes)
- Gestionnaires de Configuration (make, CMS, MMS, sccs)
- Dévermineur symbolique, profileurs (PCA)
- Parcoureur Hiérarchique de sources (SCA), système de compilation intégrée (ACS)

3. Boîte à outils et utilitaires

- awk, analyseurs lexicaux, syntaxiques, yacc, lex, gramact, sort, grep...

4. Rédaction d'applications sur VMS

- Langage de description des commandes (CLD)
- Messages à l'usager (MSG), aide interactive (HELP)
- Ecrans et claviers virtuels (SMG, Curses), systèmes de fenêtres (X-Window)

5. Rédaction d'applications sur MacIntosh

- Les ressources

6. Rédaction d'applications indépendantes du SE

- PCTE: (Portable Common Tool Environment)

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:

ex cathedra. Exercices sur VAX, avec différents systèmes.

DOCUMENTATION:

Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

La matière est répartie sur 2 semestres

Préalable requis:

Programmation (1er cycle)

Préparation pour:

Titre : RECONNAISSANCE DES FORMES I						
Enseignant : Giovanni CORAY, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 60		Par semaine: Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA+IT).	5+7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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.

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 : RECONNAISSANCE DES FORMES II							
Enseignant : Giovanni CORAY, Professeur EPFL/DI							
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (LA+IT) .	6+8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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.

CONTENUAnalyse 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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices pratiques

DOCUMENTATION: Polycopié, Bibliographie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: semestre d'hiver

Préparation pour: ---

Titre : CONCEPTION DES PROCESSEURS I						
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
Informaticiens IB, IT	Se	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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.
10. ETUDES DE CAS.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre : CONCEPTION DES PROCESSEURS II						
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informaticiens IB, IT	6e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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.
10. ETUDES DE CAS.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre : CAO (Outils de conception pour circuits intégrés)						
Enseignant : D. MLYNEK, professeur EPFL/DE						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2		Exercices		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	7e	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique.....	7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique IT.....	5e/7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

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

CONTENU

I. INTRODUCTION :

- historique de la CAO
- domaine d'applications
- matériel et logiciel
- représentation des données.

II. LA CONCEPTION DE CIRCUITS INTEGRES A TRES GRANDE ECHELLE : PROBLEMES ET SOLUTIONS :

- les principes de conception de circuits à moyenne échelle et leur extrapolation aux circuits à très grande échelle
- les bases de la compilation de silicium
- la simulation et son évolution
- le problème du test des circuits intégrés

III. SYNTHÈSE TOPOLOGIQUE ET GEOMETRIQUE DES CIRCUITS :

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

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

DOCUMENTATION: notes polycopiées; guides d'utilisation de programmes

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : CAO (Outils de conception pour circuits intégrés)						
Enseignant : D. MLYNEK, professeur EPFL/DE						
Heures totales : 20		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique.....	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique IT.....	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

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

CONTENU**IV. SIMULATION ELECTRIQUE ET LOGIQUE :**

- les principes de l'analyse classique : mise en équations, intégration numérique, résolution de systèmes d'équations non-linéaires, résolution de systèmes d'équations linéaires; les programmes SPICE et DIANA; les méthodes d'analyse pour grands circuits : décomposition au niveau linéaire et non-linéaire; relaxation des équations différentielles; le programme MOSART; les principes de l'analyse logique et en mode mixte.

V. LE TEST DES CIRCUITS INTEGRES :

- modèles de fautes
- algorithmes et programmes de génération automatique des séquences de test.

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

DOCUMENTATION: notes polycopiées; guides d'utilisation de programmes

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : TELETRAFIC						
Enseignant : Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2 Exercices			Pratique	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE	7e	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (IT).....	7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- 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 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.
- 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, Lee-Legall).
- Simulation de télétrafic : principe et méthodes, interprétation statistique des résultats.
- Applications et exemples : centraux téléphoniques, réseaux à commutation de paquets, technique temporelle asynchrone (ATD).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Cours de probabilités et statistique

Préparation pour :

Titre : TELEMATIQUE						
Enseignant : Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE						
Heures totales : 20		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
ELECTRICITE.....	8e	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (IT).....	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- 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).
- Chap. 6 : **SERVICES** : Télex, télétext, facsimilé, vidéotex. Possibilités et limites.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices intégrés

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre : MICROPROCESSEURS I**Enseignant : Jean-Daniel NICOUD, Professeur EPFL/DI****Heures totales : 45****Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique****Destinataires et contrôle des études :**

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (IB,IT)...	7	☐	☐	☒	☒	☐
ELECTRICITE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
MICROTECHNIQUE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 oeuvre, du point de vue matériel et logiciel, un microprocesseur ou interface programmable 8/16 bits.

CONTENU

1. Rappel des caractéristiques des processeurs 8 bits et analyse détaillée du 8085.
2. 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.
4. Etude d'un ordinateur monolithique type : le 6801; Caractéristiques principales de la famille 8048-8051.
5. Analyse détaillée du processeur 68000 : signaux de commande, séquençement et interfaçage, exceptions, répertoire d'instructions.
6. 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
- 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

Préparation pour :

Titre : MICROPROCESSEURS II						
Enseignant : Jean-Daniel NICOD, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (IB,IT)...	8	☐	☐	☒	☒	☐
ELECTRICITE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 68020, I386, NS32332.

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.

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 : TELEINFORMATIQUE I							
Enseignant : Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	5 ou 7	☒	☐	☐	☒	☐	
ELECTRICITE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Introduction aux protocoles

Spécification de protocoles par automates
 Programmation d'automates
 Modèle de protocoles en couches
 Développement de quelques protocoles types sur station de travail individuelle

Etude de divers protocoles

HDLC, X.25, RNIS
 TCP/IP
 Télétex
 Couches de transport, session, présentation
 Implantation d'éléments de protocoles standards.

Réseaux locaux de téléinformatique

Bases de la théorie des protocoles

Calcul des systèmes communicants (CCS)
 Détection des interblocages et des messages non prévus
 Calcul du rendement d'un protocole sur une ligne de transmission
 Statistiques utilisées pour l'évaluation des protocoles
 Codes de détection et de correction d'erreurs

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 :

Préparation pour : Téléinformatique II, III et IV

Titre : TELEINFORMATIQUE II						
Enseignant : Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
INFORMATIQUE.....	6 ou 8	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Introduction aux protocoles

- Spécification de protocoles par automates
- Programmation d'automates
- Modèle de protocoles en couches
- Développement de quelques protocoles types sur station de travail individuelle

Etude de divers protocoles

- HDLC, X.25, RNIS
- TCP/IP
- Télex
- Couches de transport, session, présentation
- Implantation d'éléments de protocoles standards.

Réseaux locaux de téléinformatique

Bases de la théorie des protocoles

- Calcul des systèmes communicants (CCS)
- Détection des interblocages et des messages non prévus
- Calcul du rendement d'un protocole sur une ligne de transmission
- Statistiques utilisées pour l'évaluation des protocoles
- Codes de détection et de correction d'erreurs

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Téléinformatique I

Préparation pour : Téléinformatique III et IV

Titre : Téléinformatique III						
Enseignant : Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Compléter le cours de téléinformatique I et II

CONTENU**Théorie des protocoles**

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

Courrier électronique

Présentation de X.400

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 IV						
Enseignant : Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
INFORMATIQUE :.....	8	☐	☐	☒	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE MATHÉMATIQUE I						
Enseignant : S. MORGENTHALER, professeur EPFL						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

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 MATHÉMATIQUE II						
Enseignant : S. MORGENTHALER, professeur EPFL						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 2 Exercices 1 Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

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

DOCUMENTATION: feuillets photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Probabilité et Statistique I et II

Préparation pour: Statistique appliquée

Titre : LABO ET PROJET I, II							
Enseignant : divers professeurs							
Heures totales : 16		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 16	
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section(s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE		7c	☒	☐	☐	☐	☒
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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**

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : LABO ET PROJET III						
Enseignant : divers professeurs						
Heures totales : 16		Par semaine: Cours		Exercices		Pratique 16
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	8e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

Travail 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**

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : INSTRUMENTS DE TRAVAIL						
Enseignant : DIVERS						
Heures totales : 50		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	5+6+7+8	☐	☒	☐	☒	☒
DIVERS	5+6+7+8	☐	☒	☐	☒	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 : INTRODUCTION AUX MICROPROCESSEURS						
Enseignant : René BEUCHAT, Chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 50		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 3	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
PHYSIQUE.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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, périphériques.
2. Nombres et opérations en binaire et hexadécimal. Changement de base.
3. Circuits intégrés de base : portes logiques, bascules, registres, mémoires.
4. Architecture de base des microordinateurs, architecture d'un microprocesseur.
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 :

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Boi FALTINGS, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine: Cours 1 Exercices Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
CHIMIE.....	1	☒	☐	☐	☐	☒
GR + G.....	1	☒	☐	☐	☐	☒
MATERIAUX.....	3	☒	☐	☐	☐	☒
GC.....	3	☒	☐	☐	☐	☒

OBJECTIFS

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 photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: ---

Préparation pour: Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Boi FALTINGS, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 1			Exercices Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
GR + G.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
GC.....	4	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Utilisation de Fichiers en Pascal.

Eléments de programmation Fortran (surtout différences avec Pascal).

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 : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE						
Enseignant : Roger D. Hersch, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 1 Exercices			Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
MECANIQUE.....	5e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 actionneurs 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. Espace d'adressage, décodage et commande de périphériques (capteurs, moteurs).
3. Décompte d'événements et gestion temporelle par compteurs programmables.
4. Gestion de périphériques en Modula-2.
5. Introduction au temps réel (programmation multi-tâche, mécanismes de synchronisation).
6. Grafcet et automates programmables
7. 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, Systèmes de CAO/FAO

Titre : SYSTEMES LOGIQUES						
Enseignant : Daniel MANGE, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 1			Exercices Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
ELECTRICITE.....	1	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : néant

Préparation pour : systèmes microprogrammés

Titre : SYSTEMES MICROPROGRAMMES						
Enseignant : Daniel MANGE, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 1 Exercices Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
ELECTRICITE.....	2	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : systèmes logiques

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE EN TEMPS REEL					
Enseignant : Daniel MANGE, Professeur EPFL/DI Roger HERSCH, Professeur EPFL/DI					
Heures totales : 75		Par semaine : Cours 2		Exercices Pratique 3	
Destinataires et contrôle des études :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques
MECANIQUE	1	☒	☐	☐	☐ ☒
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

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.

2. Systèmes microprogrammés

Etude des mémoires vives. Représentation des fonctions logiques par des arbres et par des algorithmes de décision binaire. Réalisation de ces algorithmes par une machine de décision binaire. Notion de sous-programme et machine de décision binaire avec pile. Programmes incrémentés et séquenceur.

3. 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"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : néant

Préparation pour :

Titre : PROGRAMMATION III						
Enseignant : Jean-Pierre MOINAT, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine: Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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, visibilité 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 : PROGRAMMATION IV						
Enseignant : Jean-Pierre MOINAT, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 10	Par semaine: Cours 1 Exercices Pratique					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 vues 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 programmation de gestion de structures dynamiques de données.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: cours ex cathedra

DOCUMENTATION: notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Programmation I, II et III

Préparation pour: Projet V informatique

Titre : MICROINFORMATIQUE I						
Enseignant : Jean-Daniel NICLOUD, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 60		Par semaine : Cours 2 · Exercices			Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MICROTECHNIQUE.....	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant devra avoir assimilé les principes de base de la structure et de la programmation des micro-ordinateurs. 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

1. Nombres et opération.
Opérateurs arithmétiques. Types de donnée. Changement de base.
2. 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 : MICROINFORMATIQUE II						
Enseignant : Jean-Daniel NICOUD, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 40		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MICROTECHNIQUE.....	6	☒	☐	☐	☒	☐
PHYSIQUE.....	6	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

1. 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 travaux 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 logicules 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 : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 60		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques	
PHYSIQUE.....	1	☒	☐	☐	☐	☒
MECANIQUE.....	1	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 environnement : éditeur, compilateur, bibliothèques et utilitaires.
- Les instructions de Pascal.
- Les variables dynamiques (pile et tas).
- Structures de données : matrices, listes, arbres.
- Méthode de construction et de documentation des programmes.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié et informations sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 40		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
MECANIQUE.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 Pascal.
- Méthodes récursives, analyse syntaxique
 - . Expressions arithmétiques et logiques, diagrammes syntaxiques
 - . Utilisation d'un module lexical, symboles
 - . Analyse descendante récursive
- Problèmes choisis dans des domaines techniques
 - . séquençement par automates
 - . intégrations de systèmes d'équations
 - . tracé de courbes

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 : PROGRAMMATION I

Enseignant : André SCHIPER, Professeur EPFL/DI

Heures totales : 45

Par semaine: Cours 1 Exercices Pratique 2

Destinataires et contrôle des études

Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option
ELECTRICITE.....	1	☒	☐	☐
MICROTECHNIQUE.....	1	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐

Branches

Théoriques	Pratiques
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Connaissances 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. Types de donnée élémentaires; constantes et variables.

Expressions logiques et arithmétiques. Affectation. Appel de procédure. Instructions d'entrée-sortie. Structure de bloc. Instructions conditionnelle 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: J.-L. THIBAUD, Manuel de référence Rainbow-100 et système UCSD.
P. GROGONO, La Programmation en Pascal, InterEditions.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: ---

Préparation pour: Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : André SCHIPER, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30	Par semaine: Cours 1 Exercices Pratique 2					
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE.....	2	☒	☐	☐	☐	☐
MICROTECHNIQUE.....	2	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Récurtivité.

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 projets sur microordinateur.

DOCUMENTATION: J.-L. THIBAUD, Manuel de référence Rainbow-100 et système UCSD.
P. GROGONO, La Programmation en Pascal, InterEditions.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Programmation I

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

Titre : BASES DE DONNEES						
Enseignant : Stefano SPACCAPIETRA, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
GENIE RURAL.....	5	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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.

4. Systèmes relationnels

- Traitement des requêtes utilisateurs;
- Adaptation et filtrage : les vues externes;
- Evolution : la gestion du schéma;
- Stockage des données;
- Exemples : INGRES, ORACLE.

5. Fonctions élaborées (survol)

- Partage de données et accès concurrents;
- Confidentialité;
- Fiabilité.

6. Au-delà des SGBD courants

- Langages de 4^e génération;
- Bases de données réparties;
- Bases de données orientées objets;
- Bases d'images;
- Bases de connaissances.

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

DOCUMENTATION : Pour l'essentiel, voir les ouvrages en bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES LOGIQUES						
Enseignant : André STAUFFER, chargé de cours						
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 1			Exercices Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens	5e	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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 logicules (D. Mange, A. Stauffer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : néant

Préparation pour : systèmes microprogrammés

Titre : SYSTEMES LOGIQUES						
Enseignant : André STAUFFER, chargé de cours						
Heures totales : 60		Par semaine : Cours 2			Exercices Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Microtechniciens	3	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Titre : SYSTEMES MICROPROGRAMMES					
Enseignant : André STAUFFER, chargé de cours					
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 1 Exercices Pratique 2			
Destinataires et contrôle des études :					
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques Pratiques
Electriciens	6e	☒	☐	☐	☐ ☒
Microtechniciens.....	8e	☐	☐	☒	☒ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

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

1. **LANGAGE DE DESCRIPTION.** Définition d'un langage de description destiné à faciliter la synthèse des systèmes numériques.
2. **COMPOSANTS NUMERIQUES.** Etude des circuits intégrés du marché qui opèrent sur des ensembles de bits ou mots.
3. **UNITE DE TRAITEMENT.** Méthode de synthèse de l'unité de traitement des systèmes numériques. Réalisation câblée de cette unité.
4. **UNITE DE COMMANDE.** Méthode de synthèse de l'unité de commande des systèmes numériques. Réalisation programmée de cette unité.
5. **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

Titre : ELEMENTS DE PROGRAMMATION AVANCES I					
Enseignant : Daniel THALMANN, Professeur EPFL/DI					
Heures totales : 45		Par semaine : Cours 1		Exercices	Pratique 2
Destinataires et contrôle des études :				Branches	
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques Pratiques
MECANIQUE.....	3	☒	☐	☐	☐ ☒
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

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 de phénomènes mécaniques.

CONTENU

Le langage FORTRAN 77. Expression des principaux concepts informatiques en FORTRAN. Les divers types d'information et de structures.

L'ordinateur CRAY-2 et la vectorisation.

Le langage PASCAL et ses dérivés.

La programmation graphique.

Réalisation de projets impliquant l'utilisation de divers matériels et logiciels.

Le contenu de cette fiche est donné à titre indicatif.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathédra, projets

DOCUMENTATION : Notes de cours et transparents

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: PASCAL

Préalable requis : Programmation I et II

Préparation pour :

Titre : ELEMENTS DE PROGRAMMATION AVANCES II						
Enseignant : Daniel THALMANN, Professeur EPFL/DI						
Heures totales : 30		Par semaine : Cours 1			Exercices Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études :						
Section(s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
MECANIQUE.....	4	☒	☐	☐	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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 de phénomènes mécaniques.

CONTENU

Le langage ADA. Paquets compilables séparément. Types et structures de données génériques. Parallélisme.

Le langage C et le système UNIX.

Réalisation de projets impliquant l'utilisation de divers matériels et logiciels.

Le contenu de cette fiche est donné à titre indicatif.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathédra, projets

DOCUMENTATION : Notes de cours et transparents

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: PASCAL

Préalable requis : Programmation I et II

Préparation pour :