



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

DÉPARTEMENT
D'INFORMATIQUE

LIVRET DES COURS

ANNÉE ACADÉMIQUE 1996 - 1997

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

LIVRET DES COURS
ANNÉE ACADÉMIQUE 1996/97

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Tables des matières des descriptifs de cours <i>(par ordre alphabétique des enseignants)</i> <i>(par ordre alphabétique des titres de cours)</i>	i iv
Section d'informatique: introduction	vii
Objectifs de la formation d'ingénieur-informaticien	viii
Plan d'études	xi
Tableau des cours pour l'année académique 1996/97	
- 1ère et 2e années	xiii
- 3e et 4e années	xiv
Règlement d'application du contrôle des études pour l'année académique 1996/97	xvi
Conditions de passage d'une section à la Section d'Informatique	xix
Ordonnance générale sur le contrôle des études à l'EPFL	xx
Convention en vue de favoriser la mobilité des étudiants en informatique	xxvii
Descriptifs des enseignements de la Section d'Informatique	
- 1er cycle	1 à 38
- 2e cycle	41 à 120
- cours de service	123 à 153

TABLE DES MATIÈRES DES DESCRIPTIFS DE COURS

Classification par ordre alphabétique des enseignants

Titre du cours	Enseignant(s)	Section(s)	Semestre	C+E+P	Page
ANDERSSON M.	Bases de données I	SC	6	1+0+1	126
ANDERSSON M.	Bases de données II	SC	7	1+0+1	127
BACHMANN O.	Mathématiques (Répétition)		1	2+0+0	25
BALLIM A.	Documents multimédia		6 ou 8	2+1+0	64
BERTA C.F.	Gestion II	SC	6	2+0+0	131
BERTA C.F.	Gestion III	SC	7	2+0+0	132
BEUCHAT R.	Matériel informatique		2	2+0+2	24
BEUCHAT R.	Microprocesseurs I		7	2+1+0	84
BONVIN D.	Modélisation et simulation I		7	2+0+0	88
BONVIN D.	Modélisation et simulation II		8	2+0+0	89
BUCHS D. + STROHMEIER A.	Génie logiciel avancé		7	2+1+0	67
BUCHS D. + STROHMEIER A.	Génie logiciel avancé		8	2+1+0	68
BUSER P.	Géométrie		pas donné en 1996/97		20
CORAY G.	Automates et calculabilité II		4	2+1+0	14
CORAY G.	Programmation I		1	2+2+2	32
CORAY G.	Programmation II		2	2+0+1	33
CORAY G.	Reconnaissance des formes		pas donné en 1996/97		102
CORAY G.	Reconnaissance des formes		pas donné en 1996/97		103
CORAY G.	Théorie des langages de progr. I		5 ou 7	2+1+0	118
CORAY G.	Théorie des langages de progr. II		6 ou 8	2+1+0	119
DALANG R.	Algèbre linéaire I		1	2+1+0	1
DALANG R.	Algèbre linéaire II		2	2+1+0	2
DE COULON F.	Théorie du signal		5 ou 7	2+1+0	120
DE WERRA D.	Graphes et réseaux I		pas donné en 1996/97		69
DE WERRA D.	Graphes et réseaux II		pas donné en 1996/97		70
DECOTIGNIE J.-D.	Commande de machines	GM	8	2+0+0	128
DECOTIGNIE J.-D.	Conception de systèmes progr. I	EL	7	1+1+0	129
DECOTIGNIE J.-D.	Conception de systèmes progr. II	EL	8	1+1+0	130
DECOTIGNIE J.-D.	Informatique du temps réel I	SC	6	2+0+1	134
DECOTIGNIE J.-D.	Informatique du temps réel II	SC	7	2+0+1	135
DESCLOUX J.	Analyse III		3	3+2+0	7
DESCLOUX J.	Analyse IV		4	2+2+0	8
DOUCHET J.	Analyse I		1	4+4+0	5
DOUCHET J.	Analyse II		2	4+4+0	6
FALTINGS B.	Intelligence artificielle I		5 ou 7	2+0+1	78
FALTINGS B.	Intelligence artificielle II		6 ou 8	2+0+1	79
FONTOLLIET P.-G.	Télécommunications I		7	2+1+0	114
FONTOLLIET P.-G.	Télécommunications II		8	2+1+0	115
FUA P.	Langages de programmation		7	2+1+0	82
FUA P.	Langages de programmation		8	2+1+0	83
GALLAND/JOYE/	Projet STS		7	0+0+2	100
GALLAND/JOYE/SOUSAN	Projet STS		8	0+0+4	101
GENNART B.	Programmation I	GM, PH	1	1+0+2/3	141
GERSTNER W.	Réseaux de neurones artificiels		5 ou 7	2+1+0	104
GERSTNER W.	Réseaux de neurones artificiels		6 ou 8	2+1+0	105
GERSTNER W.	Réseaux de neurones	PH	6	2+2+0	145
GODJEVAC J.	Systèmes informatiques	MI	6	1+0+2	148
GODJEVAC J.	Microinformatique	MI	5	1+0+2	140
GUERRAOUI R.	Programmation III		3	2+0+1	34

Titre du cours	Enseignant(s)	Section(s)	Semestre	C+E+P	Page	
HERSCH R. D.	Informatique industrielle	GM	5	1+0+2	137	
HERSCH R. D.	Périphériques		5 ou 7	2+0+1	96	
HERSCH R. D.	Périphériques		6 ou 8	2+0+1	97	
HERSCH/SANCHEZ/BEUCHAT	Laboratoire de mat. informatique		7	0+0+4	81	
HERTZ A.	Algorithmique I		3	2+1+0	3	
HERTZ A.	Algorithmique II		4	2+1+0	4	
HERTZ A.	Optimisation		5 ou 7	2+1+0	90	
HERTZ A.	Optimisation		6 ou 8	2+1+0	91	
HUBER M.	Bases de données	GR	3 ou 5	1+0+1	125	
KERN K.	Physique générale III		3	2+1+0	28	
KIRRMANN / ESCHERMANN	Informatique industrielle III		7	2+0+1	75	
KUNT M.	Intro. trait. num. signaux et images		6 ou 8	2+1+0	80	
KUONEN P.	Parallélisme et systèmes répartis		7	2+1+0	94	
LACHAIZE P.	Applications informatique I	EL	3	1+1+0	123	
LACHAIZE P.	Applications informatique II	EL	4	1+0+0	124	
LE BOUDEC J.-Y.	Téléinformatique I	SC	6	2+1+0	152	
LE BOUDEC J.-Y.	Téléinformatique II	SC	7	2+0+1	153	
LIEBLING Th. M.	Modèles de décision I		5 ou 7	2+0+1	86	
LIEBLING Th. M.	Modèles de décision II		6 ou 8	2+0+1	87	
LIEBLING Th.M.	Recherche opérationnelle I		3	2+1+0	36	
LIEBLING Th.M.	Recherche opérationnelle II		4	2+1+0	37	
LONGCHAMP R.	Automatique I		5	2+1+0	47	
LONGCHAMP R.	Automatique II		6	2+1+0	48	
LONGCHAMP R.	Automatique III		7	2+0+0	49	
LONGCHAMP R.	Automatique IV		8	2+0+0	50	
LUNDELL M.	Programmation I	EL,MI,MA	1	1+0+2/3	142	
LUNDELL M.	Programmation II	EL,MI,MA	2	1+0+2/3	143	
MANGE D.	Systèmes et progr. génétiques		5 ou 7	2+1+0	110	
MANGE D.	Systèmes et progr. génétiques		6 ou 8	2+1+0	111	
MANGE D.	Systèmes logiques	EL	1	2+0+1	149	
MANGE D.	Systèmes microprogrammés	EL	2	2+0+1	151	
MANGE D.+ HERSCH R.	Informatique en temps réel	GM	1	2+0+2	136	
MANGE D.+ SANCHEZ E.	Conception des processeurs		3	2+0+2	15	
MAZOUNI K.	Systèmes d'exploitation	SC	6	1+0+1	147	
MAZOUNI K.	Systèmes d'exploitation	SC,EL	6	1+0+1	146	
MORGENTHALER S.	Probabilités et statistique I		3	2+1+0	30	
MORGENTHALER S.	Probabilités et statistique II		4	2+2+0	31	
NICOUD J.-D.	Microcontrôleurs	MI	4	1+0+2	139	
NICOUD J.-D.	Microprocesseurs II		8	2+1+0	85	
PETITPIERRE C.	Téléinformatique I		7	2+1+0	116	
PETITPIERRE C.	Téléinformatique II		8	2+1+0	117	
PETITPIERRE C./CATTEL Th.	Méthodes de programmation	SC	5	3+0+5	138	
PRODON A.	Algorithmique III		5 ou 7	2+1+0	41	
PRODON A.	Algorithmique IV		6 ou 8	2+1+0	42	
RAPIN Ch.	Atelier de compilation		5 ou 7	1+0+2	45	
RAPIN Ch.	Atelier de compilation		6 ou 8	1+0+2	46	
RAPIN Ch.	Construction de compilateurs I		pas donné en 1996/97			59
RAPIN Ch.	Construction de compilateurs II		pas donné en 1996/97			60
RAPIN Ch.	Programmation IV		4	2+0+1	35	
RAPPAZ J.	Analyse num. équat. dérivées part.		5 ou 7	2+1+0	43	
RAPPAZ J.	Analyse num. équat. dérivées part.		6 ou 8	2+1+0	44	
RAPPAZ J.	Analyse numérique		4	2+1+0	9	
SANCHEZ E.	Architecture des ordinateurs		4	2+0+2	12	
SANCHEZ E.	Conception des processeurs		5	2+0+1	57	
SANCHEZ E.	Conception des processeurs		6	2+0+1	58	
SANCHEZ E.	Systèmes logiques		1	2+0+2	38	
SCHIPER A.	Env. & éléments de syst. d'exploit.		2	2+0+1	19	
SCHIPER A.	Parallélisme et systèmes répartis		8	2+1+0	95	
SCHIPER A.	Systèmes d'exploitation I		5	2+1+0	106	
SCHIPER A.	Systèmes d'exploitation II		6	2+1+0	107	

<i>Titre du cours</i>	<i>Enseignant(s)</i>	<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>	<i>Page</i>
SCHORER A.	Informatique industrielle I		5	2+0+1	73
SCHWAB J.-M.	Cours STS I		5	2+0+0	61
SMITH I.	Programmation I	CH,GR/GC,MX	1/3	1+0+2	144
SPACCAPIETRA S.	Bases de données I		5	2+1+0	51
SPACCAPIETRA S.	Bases de données II		6	2+1+0	52
SPACCAPIETRA S.	Systèmes d'information		7	2+1+0	108
SPACCAPIETRA S.	Systèmes d'information		8	2+1+0	109
STAUFFER A.	Systèmes logiques	MI	3	1+0+2	150
STROHMEIER A.	Génie logiciel		5	2+0+4	65
STROHMEIER A.	Génie logiciel		6	2+0+4	66
THALMANN D.	Infographie I		5	2+0+1	71
THALMANN D.	Infographie II		6	2+0+1	72
THALMANN D.	Informatique avancée	CM	3	1+0+2	133
TISSOT N.	Cours STS II		6	2+0+0	62
VACHOUX A. / MLYNEK D.	Conception ass. de circ. intégrés		5 ou 7	3+0+0	55
VACHOUX A.	Conception ass. de circ. intégrés		6 ou 8	3+0+0	56
VANOIRBEEK Ch.	Documents multimédia		5 ou 7	2+1+0	63
VILLARD L.	Physique générale II		2	4+2+0	27
VILLARD L.	Physique générale I		1	2+1+0	26
WEGMANN A.	Informatique industrielle II		6	2+0+1	74
WEGMANN A.	Informatique industrielle IV		8	2+0+1	76
WIDMER M.	Ordon. et conduite des syst. inform.		5 ou 7	2+1+0	92
WIDMER M.	Ordon. et conduite des syst. inform.		6 ou 8	2+1+0	93
WOHLHAUSER A.	Analysis I		1	4+4+0	10
WOHLHAUSER A.	Analysis II		2	4+4+0	11
ZAHND J.	Automates et calculabilité I		3	2+1+0	13
ZAHND J.	Logique élémentaire I		1	2+1+0	22
ZAHND J.	Logique élémentaire II		2	2+1+0	23
ZAHND J.	Systèmes formels		<i>pas donné en 1996/97</i>		112
ZAHND J.	Systèmes formels		<i>pas donné en 1996/97</i>		113
ZYSMAN E.	Électronique I		1	2+1+2	16
ZYSMAN E.	Électronique II		2	1+0+1	17
ZYSMAN E.	Électronique III		3	1+0+1	18
	Combinatoire (été)		<i>pas donné en 1996/97</i>		53
	Combinatoire (hiver)		<i>pas donné en 1996/97</i>		54
	Instruments de travail		1,2,3,4	2+0+0	21
	Instruments de travail		5,6,7,8	2+0+0	77
	Physique générale IV		4	4+2+0	29
	Projet I		7	0+0+12	98
	Projet II		8	0+0+16	99

TABLE DES MATIÈRES DES DESCRIPTIFS DE COURS

Classification par ordre alphabétique des titres de cours

<i>Titre du cours</i>	<i>Enseignant(s)</i>	<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>	<i>Page</i>
Algèbre linéaire I	DALANG R.		1	2+1+0	1
Algèbre linéaire II	DALANG R.		2	2+1+0	2
Algorithmique I	HERTZ A.		3	2+1+0	3
Algorithmique II	HERTZ A.		4	2+1+0	4
Algorithmique III	PRODON A.		5 ou 7	2+1+0	41
Algorithmique IV	PRODON A.		6 ou 8	2+1+0	42
Analyse I	DOUCHET J.		1	4+4+0	5
Analyse II	DOUCHET J.		2	4+4+0	6
Analyse III	DESCLOUX J.		3	3+2+0	7
Analyse IV	DESCLOUX J.		4	2+2+0	8
Analyse num. équat. dérivées part.	RAPPAZ J.		5 ou 7	2+1+0	43
Analyse num. équat. dérivées part.	RAPPAZ J.		6 ou 8	2+1+0	44
Analyse numérique	RAPPAZ J.		4	2+1+0	9
Analysis I	WOHLHAUSER A.		1	4+4+0	10
Analysis II	WOHLHAUSER A.		2	4+4+0	11
Applications informatique I	LACHAIZE P.	EL	3	1+1+0	123
Applications informatique II	LACHAIZE P.	EL	4	1+0+0	124
Architecture des ordinateurs	SANCHEZ E.		4	2+0+2	12
Atelier de compilation	RAPIN Ch.		5 ou 7	1+0+2	45
Atelier de compilation	RAPIN Ch.		6 ou 8	1+0+2	46
Automates et calculabilité I	ZAHND J.		3	2+1+0	13
Automates et calculabilité II	CORAY G.		4	2+1+0	14
Automatique I	LONGCHAMP R.		5	2+1+0	47
Automatique II	LONGCHAMP R.		6	2+1+0	48
Automatique III	LONGCHAMP R.		7	2+0+0	49
Automatique IV	LONGCHAMP R.		8	2+0+0	50
Bases de données	HUBER M.	GR	3 ou 5	1+0+1	125
Bases de données I	ANDERSSON M.	SC	6	1+0+1	126
Bases de données I	SPACCAPIETRA S.		5	2+1+0	51
Bases de données II	ANDERSSON M.	SC	7	1+0+1	127
Bases de données II	SPACCAPIETRA S.		6	2+1+0	52
Combinatoire (été)				<i>pas donné en 1996/97</i>	53
Combinatoire (hiver)				<i>pas donné en 1996/97</i>	54
Commande de machines	DECOTIGNIE J.-D.	GM	8	2+0+0	128
Conception ass. de circ. intégrés	VACHOUX A. / MLYNEK D.		5 ou 7	3+0+0	55
Conception ass. de circ. intégrés	VACHOUX A.		6 ou 8	3+0+0	56
Conception de systèmes progr. I	DECOTIGNIE J.-D.	EL	7	1+1+0	129
Conception de systèmes progr. II	DECOTIGNIE J.-D.	EL	8	1+1+0	130
Conception des processeurs	MANGE D.+ SANCHEZ E.		3	2+0+2	15
Conception des processeurs	SANCHEZ E.		5	2+0+1	57
Conception des processeurs	SANCHEZ E.		6	2+0+1	58
Construction de compilateurs I	RAPIN Ch.			<i>pas donné en 1996/97</i>	59
Construction de compilateurs II	RAPIN Ch.			<i>pas donné en 1996/97</i>	60
Cours STS I	SCHWAB J.-M.		5	2+0+0	61
Cours STS II	TISSOT N.		6	2+0+0	62
Documents multimédia	VANOIRBEEK Ch.		5 ou 7	2+1+0	63
Documents multimédia	BALLIM A.		6 ou 8	2+1+0	64
Électronique I	ZYSMAN E.		1	2+1+2	16
Électronique II	ZYSMAN E.		2	1+0+1	17
Électronique III	ZYSMAN E.		3	1+0+1	18
Env. & éléments de syst. d'exploit.	SCHIPER A.		2	2+0+1	19

<i>Titre du cours</i>	<i>Enseignant(s)</i>	<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>	<i>Page</i>
Génie logiciel	STROHMEIER A.		5	2+0+4	65
Génie logiciel	STROHMEIER A.		6	2+0+4	66
Génie logiciel avancé	BUCHS D. + STROHMEIER A.		7	2+1+0	67
Génie logiciel avancé	BUCHS D. + STROHMEIER A.		8	2+1+0	68
Géométrie	BUSER P.		<i>pas donné en 1996/97</i>		
Gestion II	BERTA C.F.	SC	6	2+0+0	131
Gestion III	BERTA C.F.	SC	7	2+0+0	132
Graphes et réseaux I	DE WERRA D.		<i>pas donné en 1996/97</i>		
Graphes et réseaux II	DE WERRA D.		<i>pas donné en 1996/97</i>		
Infographie I	THALMANN D.		5	2+0+1	71
Infographie II	THALMANN D.		6	2+0+1	72
Informatique avancée	THALMANN D.	GM	3	1+0+2	133
Informatique du temps réel I	DECOTIGNIE J.-D.	SC	6	2+0+1	134
Informatique du temps réel II	DECOTIGNIE J.-D.	SC	7	2+0+1	135
Informatique en temps réel	MANCE D.+ HERSCH R.	GM	1	2+0+2	136
Informatique industrielle	HERSCH R. D.	GM	5	1+0+2	137
Informatique industrielle I	SCHORER A.		5	2+0+1	73
Informatique industrielle II	WEGMANN A.		6	2+0+1	74
Informatique industrielle III	KIRRMANN / ESCHERMANN		7	2+0+1	75
Informatique industrielle IV	WEGMANN A.		8	2+0+1	76
Instruments de travail			1,2,3,4	2+0+0	21
Instruments de travail			5,6,7,8	2+0+0	77
Intelligence artificielle I	FALTINGS B.		5 ou 7	2+0+1	78
Intelligence artificielle II	FALTINGS B.		6 ou 8	2+0+1	79
Intro. trait. num. signaux et images	KUNT M.		6 ou 8	2+1+0	80
Laboratoire de mat. informatique	HERSCH/SANCHEZ/BEUCHAT		7	0+0+4	81
Langages de programmation	FUA P.		7	2+1+0	82
Langages de programmation	FUA P.		8	2+1+0	83
Logique élémentaire I	ZAHND J.		1	2+1+0	22
Logique élémentaire II	ZAHND J.		2	2+1+0	23
Matériel informatique	BEUCHAT R.		2	2+0+2	24
Mathématiques (Répétition)	BACHMANN O.		1	2+0+0	25
Méthodes de programmation	PETITPIERRE C./CATTEL Th.	SC	5	3+0+5	138
Microcontrôleurs	NICOD J.-D.	MI	4	1+0+2	139
Microinformatique	GODJEVAC J.	MI	5	1+0+2	140
Microprocesseurs I	BEUCHAT R.		7	2+1+0	84
Microprocesseurs II	NICOD J.-D.		8	2+1+0	85
Modèles de décision I	LIEBLING Th. M.		5 ou 7	2+0+1	86
Modèles de décision II	LIEBLING Th. M.		6 ou 8	2+0+1	87
Modélisation et simulation I	BONVIN D.		7	2+0+0	88
Modélisation et simulation II	BONVIN D.		8	2+0+0	89
Optimisation	HERTZ A.		5 ou 7	2+1+0	90
Optimisation	HERTZ A.		6 ou 8	2+1+0	91
Ordon. et conduite des syst. inform.	WIDMER M.		5 ou 7	2+1+0	92
Ordon. et conduite des syst. inform.	WIDMER M.		6 ou 8	2+1+0	93
Parallélisme et systèmes répartis	KUONEN P.		7	2+1+0	94
Parallélisme et systèmes répartis	SCHIPER A.		8	2+1+0	95
Périphériques	HERSCH R. D.		5 ou 7	2+0+1	96
Périphériques	HERSCH R. D.		6 ou 8	2+0+1	97
Physique générale I	VILLARD L.		1	2+1+0	26
Physique générale II	VILLARD L.		2	4+2+0	27
Physique générale III	KERN K.		3	2+1+0	28
Physique générale IV			4	4+2+0	29
Probabilités et statistique I	MORGENTHALER S.		3	2+1+0	30
Probabilités et statistique II	MORGENTHALER S.		4	2+2+0	31
Programmation I	CORAY G.		1	2+2+2	32
Programmation I	GENNART B.	GM, PH	1	1+0+2/3	141
Programmation I	LUNDELL M.	EL, MI, MA	1	1+0+2/3	142
Programmation I	SMITH I.	CH, GR, GC, MX	1/3	1+0+2	144

<i>Titre du cours</i>	<i>Enseignant(s)</i>	<i>Section(s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>C+E+P</i>	<i>Page</i>
Programmation II	CORAY G.		2	2+0+1	33
Programmation II	LUNDELL M.	EL,MI,MA	2	1+0+2/3	143
Programmation III	GUERRAOUI R.		3	2+0+1	34
Programmation IV	RAPIN Ch.		4	2+0+1	35
Projet I			7	0+0+12	98
Projet II			8	0+0+16	99
Projet STS	GALLAND/JOYE/		7	0+0+2	100
Projet STS	GALLAND/JOYE/SOUSAN		8	0+0+4	101
Recherche opérationnelle I	LIEBLING Th.M.		3	2+1+0	36
Recherche opérationnelle II	LIEBLING Th.M.		4	2+1+0	37
Reconnaissance des formes	CORAY G.		<i>pas donné en 1996/97</i>		102
Reconnaissance des formes	CORAY G.		<i>pas donné en 1996/97</i>		103
Réseaux de neurones artificiels	GERSTNER W.		5 ou 7	2+1+0	104
Réseaux de neurones artificiels	GERSTNER W.		6 ou 8	2+1+0	105
Réseaux de neurones	GERSTNER W.	PH	6	2+2+0	145
Systèmes d'exploitation I	SCHIPER A.		5	2+1+0	106
Systèmes d'exploitation II	SCHIPER A.		6	2+1+0	107
Systèmes d'exploitation	MAZOUNI K.	SC	6	1+0+1	147
Systèmes d'exploitation	MAZOUNI K.	SC,EL	6	1+0+1	146
Systèmes d'information	SPACCAPIETRA S.		7	2+1+0	108
Systèmes d'information	SPACCAPIETRA S.		8	2+1+0	109
Systèmes et progr. génétiques	MANGE D.		5 ou 7	2+1+0	110
Systèmes et progr. génétiques	MANGE D.		6 ou 8	2+1+0	111
Systèmes formels	ZAHND J.		<i>pas donné en 1996/97</i>		112
Systèmes formels	ZAHND J.		<i>pas donné en 1996/97</i>		113
Systèmes informatiques	GODJEVAC J.	MI	6	1+0+2	148
Systèmes logiques	MANGE D.	EL	1	2+0+1	149
Systèmes logiques	SANCHEZ E.		1	2+0+2	38
Systèmes logiques	STAUFFER A.	MI	3	1+0+2	150
Systèmes microprogrammés	MANGE D.	EL	2	2+0+1	151
Télécommunications I	FONTOLLIET P.-G.		7	2+1+0	114
Télécommunications II	FONTOLLIET P.-G.		8	2+1+0	115
Téléinformatique I	LE BOUDEC J.-Y.	SC	6	2+1+0	152
Téléinformatique I	PETITPIERRE C.		7	2+1+0	116
Téléinformatique II	LE BOUDEC J.-Y.	SC	7	2+0+1	153
Téléinformatique II	PETITPIERRE C.		8	2+1+0	117
Théorie des langages de progr. I	CORAY G.		5 ou 7	2+1+0	118
Théorie des langages de progr. II	CORAY G.		6 ou 8	2+1+0	119
Théorie du signal	DE COULON F.		5 ou 7	2+1+0	120

INTRODUCTION

Le plan d'études actuel est en vigueur depuis l'automne 1984. Dès 1995/1996, une réforme du premier cycle a été introduite. Dès l'automne 1997/1998, une réforme du deuxième cycle entrera en vigueur.

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, actuellement en vigueur, 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:

Mme G. RIME	Administratrice du Département d'Informatique Bureau INN 130 Tél. 693.52.05
Secrétariat du Département	Bureau INM 168 - Tél. 693.52.08
Prof. J.-D. DECOTIGNIE	Président de la Commission d'Enseignement du DI Tél. 693.39.90
Prof. B. FALTINGS	Chef du Département d'Informatique Tél. 693.52.01
Prof. J.-D. NICOUD	<i>Conseiller d'études de la 1^{ère} année</i> LAMI - DI - Tél. 693.26.42
Prof. D. THALMANN	<i>Conseiller d'études de la 2^e année</i> LIG - DI - Tél. 693.52.14
Prof. D. MANGE	<i>Conseiller d'études de la 3^e année</i> LSL - DI - Tél. 693.26.39
Prof. S. SPACCAPIETRA	<i>Conseiller d'études de la 4^e année</i> LBD - DI - Tél. 693.52.10
Prof. A. STROHMEIER	<i>Conseiller d'études des diplômants</i> LGL - DI - Tél. 693.42.31

Adresse du département

IN (Ecublens), 1015 Lausanne

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 oeuvre;
- 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.

CONNAISSANCES

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 recourant à différents domaines de la technique;
- 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

Pour garantir une bonne formation scientifique, les étudiants en informatique suivent au premier cycle des enseignements portant sur les branches de base (mathématiques, physique, mécanique); l'accent est aussi mis sur l'informatique par des cours en informatique théorique et par l'introduction en 2^e année d'un cours avancé de programmation. Une place importante est réservée aux mathématiques appliquées (analyse numérique, probabilité et statistique, recherche opérationnelle).

DEUXIÈME CYCLE

Au deuxième cycle, l'enseignement porte principalement sur l'informatique, avec un tronc commun en ce qui concerne les matières d'intérêt général. Cette formation commune est complétée par des cours obligatoires et à option regroupés pour former trois orientations différentes. L'étudiant pourra choisir l'une des 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 HTE

Comme pour toutes les sections de l'École, des enseignements HTE sont prévus au plan d'études de la section d'Informatique.

PROJETS

3^e année

En 3^e année, le cours *Génie Logiciel* comporte un projet par groupe.

4^e année

En 4^e année, il y a 2 projets semestriels. Le choix des *Projets I et II* de 4^e année peut être fait par l'étudiant selon la disponibilité des sujets de la liste établie chaque semestre par le Département. Le *Projet I* au semestre d'hiver comporte 12 h / semaine, le *Projet II* au semestre d'été 16 h / semaine.

COURS À OPTION

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



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES INFORMATIQUE

1996 - 1997

arrêté par la direction de l'EPFL le 6 mai 1996

Chef de département	Prof. B. Faltings
Président de la commission d'enseignement	Prof. J.-D. Decotignie
Conseillers d'études :	
1ère année	Prof. J.-D. Nicoud
2ème année	Prof. D. Thalmann
3ème année	Prof. D. Mange
4ème année	Prof. S. Spaccapietra
Diplômants	Prof. A. Strohmeier
Coordinateur STS	Prof. M. Bassand
Administratrice	Mme G. Rime

INFORMATIQUE

[illegible]

c = cours e = exercices p = branches pratiques () = cours facultatifs en italique = cours à option

TRONC COMMUN (transitoire 96/97)

Cours obligatoires :

Cours à option :

* donné tous les deux ans

c = cours e = exercices p = branches pratiques () = cours facultatifs en italique = cours à option

INFORMATIQUE

INFORMATIQUE			ORIENTATIONS (transitoire 96/97)																		
SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		5				6				7				8						
Matière	Enseignants		c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p				
Logiciel d'application (LA)																					
Graphes et réseaux I,II	*	de Werra	DMA																		
Modèles de décision I,II	*	Liebling	DMA	2		1	2		1	2		1	2		1		84				
Systèmes d'information		Spaccapietra	DI						2	1		2	1				84				
Analyse numérique des équations aux dérivées partielles		Rappaz	DMA	2	/		2	/		2	/		2	/			84				
Combinatoire	***	vacat	DMA																		
Construction de compilateurs I,II	***	Rapin	DI																		
Génie logiciel avancé		Buchs/Strohmeier	DI																		
Intelligence artificielle I,II		Faltings	DI	2		/	2		/	2		/	2		/		84				
Optimisation	***	Hertz	DMA	2	/		2	/		2	/		2	/		/	84				
Reconnaissance des formes	***	Coray	DI																		
Systèmes formels	****	Zahnd	DI																		
Théorie des langages de programmation I,II	***	Coray	DI	2	/		2	/		2	/		2	/			84				
Total : obligatoire																					
Total : obligatoire hebdomadaire						12	2	6	12	2	6	8	3	19	8	3	21				
Options:						20				20				30				32			
						plus trois cours annuels à option sur les deux années															

Informatique de base (IB)

Conception des processeurs		Sanchez	DI	2		1	2		1									
Construction de compilateurs I,II	**	Rapin	DI														84	
Théorie des langages de programmation I,II	**	Coray	DI	2	1		2	1		2	1		2	1			84	
Génie logiciel avancé		Buchs/Strohmeier	DI															
Graphes et réseaux I,II	***	de Werra	DMA							2	/		2	/			84	
Intelligence artificielle I,II		Faltings	DI	2		/	2		/	2		/	2		/		84	
Microprocesseurs I+II		Beuchat + Nicoud	DI							2	/		2	/			84	
Optimisation	***	Hertz	DMA	2	/		2	/		2	/		2	/			84	
Systèmes formels	****	Zahnd	DI															
Systèmes d'information		Spaccapietra	DI							2	/		2	/			84	
Télécommunications I,II		Fontollet	DE							2	/		2	/			84	
Total : obligatoire																		
Total : obligatoire hebdomadaire				14	3	6	14	3	6	6	3	18	6	3	20			
Options:				23				23				27				29		
				plus trois cours annuels à option sur les deux années														

Informatique technique (IT)

Conception des processeurs		Sanchez	DI	2		1	2		1								84		
Automatique I,II		Longchamp	DGM	2	1		2	1									84		
Télécommunications I,II		Fontollet	DE							2	1		2	1			84		
Conception assistée de circuits intégrés (CAO II,III et VLSI II,III)		Vachoux/Mlynek	DE	3			3			3			3				84		
Microprocesseurs I+II		Beuchat + Nicoud	DI							2	/		2	/			84		
Modélisation et simulation I,II		Bonvin	DGM							2			2				56		
Reconnaissance des formes	***	Coray	DI										2				56		
Automatique III,IV		Longchamp	DGM							2			2				84		
Théorie du signal + Introduction au traitement numérique des signaux et images		De Coulon + Kunt	DE	2	/		2	/		2	/		2	/			84		
Total : obligatoire																			
Total : obligatoire hebdomadaire				14	3	6	14	3	6	6	3	18	6	3	20				
Options:				23				23				27				29			
				plus trois cours annuels à option sur les deux années															
* alternativement tous les deux ans																			
** alternativement tous les deux ans																			
*** donné tous les deux ans																			
**** pas donné en 1996/97																			

c = cours e = exercices p = branches pratiques () = cours facultatifs en italique = cours à option

**RÈGLEMENT D'APPLICATION
DU CONTRÔLE DES ÉTUDES
DE LA SECTION D'INFORMATIQUE
DE L'EPFL**

(sessions de printemps, d'été et
d'automne 1997)

du 28 mars 1994, modifié le 8 mai 1995, le 6 mai
1996

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

vu l'article 26 de l'ordonnance générale du contrôle
des études à l'EPFL du 28 juin 1991

arrête

Article premier - Champ d'application

Le présent règlement est applicable aux examens
de la section d'informatique de l'EPFL dans le
cadre des études de diplôme.

Examens propédeutiques

Article 2 - Examen propédeutique I

1 L'examen propédeutique I comprend des
épreuves dans les branches théoriques suivantes:

	coefficient
1. Analyse I,II (écrit)	4
2. Algèbre linéaire I,II (écrit)	3
3. Physique générale I,II (écrit)	4
4. Logique élémentaire I,II (oral)	3

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques
suivantes entrent dans le calcul des résultats de
l'examen:

5. Électronique I,II (hiver+été)	4
6. Programmation I,II (hiver+été)	4
7. Systèmes logiques (hiver)	2
8. Matériel informatique (été)	2
9. Environ. et éléments de systèmes d'exploitation (été)	2

3 L'examen propédeutique I est réussi lorsque le
candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure
à 6 dans les branches désignées aux alinéas 1 et 2.

4 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas
remplies, la répétition porte sur l'ensemble des
branches théoriques et pratiques.

Art. 3 - Examen propédeutique II

1 L'examen propédeutique II comprend des
épreuves dans les branches théoriques suivantes:

	coefficient
1. Analyse III,IV (écrit)	4
2. Probabilité et statistique I,II (écrit)	3
3. Analyse numérique (écrit)	2
4. Recherche opérationnelle I,II (écrit)	3
5. Physique générale III,IV (écrit)	4
6. Algorithmique I,II (oral)	3
7. Automates et calculabilité I,II (oral)	3
8. Géométrie (écrit) (dès 97/98)	2

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques
suivantes entrent dans le calcul des résultats de
l'examen:

9. Électronique III (hiver)	2
10. Programmation III (hiver)	2
11. Programmation IV (été)	2
12. Conception des processeurs et Architecture des ordinateurs (hiver+été)	4

3 L'examen propédeutique II est réussi lorsque le
candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure
à 6 dans les branches désignées aux alinéas 1 et 2.

4 Lorsque les conditions de réussite ne sont pas
remplies, la répétition porte sur l'ensemble des
branches théoriques et pratiques.

**Examens de promotion
(seulement en 96/97)**

Art. 4 - Admission en 3ème année

Les étudiants choisissent l'une des 3 orientations:

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

Art. 5 - Examen de promotion de 3ème année

1 L'examen de promotion de 3ème année
comprend des épreuves dans les branches
théoriques suivantes:

coefficient

Orientation "Logiciel d'application (LA)"

Session de printemps	
1. Bases de données I	1
2. Systèmes d'exploitation I	1
3. Graphes et réseaux I ou Modèles de décision I	1

Session d'été

- | | |
|---|---|
| 4. Bases de données II | 1 |
| 5. Systèmes d'exploitation II | 1 |
| 6. Graphes et réseaux II ou Modèles de décision II | 1 |
| 7. Un cours annuel à option (choisi dans la liste LA ou avec l'accord du Conseiller d'études) | 2 |

Orientation "Informatique de base (IB)"

Session de printemps

- | | |
|---|---|
| 1. Bases de données I | 1 |
| 2. Systèmes d'exploitation I | 1 |
| 3. Construction de compilateurs I ou Théorie des langages de progr. I | 1 |

Session d'été

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

Orientation "Informatique technique (IT)"

Session de printemps

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Bases de données I | 1 |
| 2. Systèmes d'exploitation I | 1 |
| 3. Automatique I | 1 |

Session d'été

- | | |
|---|---|
| 4. Bases de données II | 1 |
| 5. Systèmes d'exploitation II | 1 |
| 6. Automatique II | 1 |
| 7. Un cours annuel à option (choisi dans la liste IT ou avec l'accord du Conseiller d'études) | 2 |

2 Les notes obtenues dans les branches pratiques suivantes entrent dans le calcul des résultats de l'examen pour les trois orientations:

- | | |
|--|---|
| 8. Informatique industrielle I (hiver) | 1 |
| 9. Génie logiciel (hiver+été) | 2 |
| 10. Informatique industrielle II (été) | 1 |

3 L'examen de promotion de 3ème année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches désignées aux alinéas 1 et 2.

4 Lorsque la condition de réussite n'est pas remplie, la répétition ne porte que sur les branches pratiques si la moyenne des branches théoriques est suffisante, ou sur les branches théoriques si la moyenne des branches pratiques est suffisante.

Art. 6 - Examen de promotion de 4ème année

1 L'examen de promotion de 4ème année porte sur les branches pratiques suivantes:

coefficient

Orientation "Logiciel d'application (LA)"

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| 1. Projet I (hiver) | 1,5 |
| 2. Labo de Matériel inform. (hiver) | 1 |
| 3. Projet II (été) | 1,5 |
| 4. Projet STS (hiver+été) | 1 |
| 5. Systèmes d'information (hiver+été) | 2 |

Orientations "Informatique de base (IB)" et "Informatique technique (IT)"

- | | |
|---|-----|
| 1. Projet I (hiver) | 1,5 |
| 2. Labo de Matériel inform. (hiver) | 1 |
| 3. Projet II (été) | 1,5 |
| 4. Projet STS (hiver+été) | 1 |
| 5. Conception des processeurs (hiver+été) | 2 |

2 L'examen de promotion de 4ème année est réussi lorsque le candidat a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans l'ensemble des branches pratiques.

Examen final de diplôme**Art. 7 - Épreuves de l'examen final (EF) (jusqu'en 97/98)**

1 L'examen final de diplôme comprend des épreuves dans les branches suivantes:

coefficient

Orientation "Logiciel d'application (LA)"

- | | |
|---|---|
| 1. Langages de programmation | 1 |
| 2. Téléinformatique I,II | 1 |
| 3. Graphes et réseaux I,II ou Modèles de décision I,II | 1 |
| 4. Un cours annuel à option (choisi dans la liste LA ou avec l'accord du Conseiller d'études) | 1 |
| 5. 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. Langages de programmation | 1 |
| 2. Téléinformatique I,II | 1 |
| 3. Construction de compilateurs I,II ou Théorie des langages de progr. I,II | 1 |
| 4. Un cours annuel à option (choisi dans la liste IB ou avec l'accord du Conseiller d'études) | 1 |
| 5. Un cours annuel à option (choisi dans la liste IB ou avec l'accord du Conseiller d'études) | 1 |

Orientation "Informatique technique (IT)"

- | | | |
|----|--|---|
| 1. | Langages de programmation | 1 |
| 2. | Téléinformatique I,II | 1 |
| 3. | Télécommunications I,II | 1 |
| 4. | Un cours annuel à option
(choisi dans la liste IT ou avec
l'accord du Conseiller d'études) | 1 |
| 5. | Un cours annuel à option
(choisi dans la liste IT ou avec
l'accord du Conseiller d'études) | 1 |
- 2 Chaque cours annuel donne lieu à une épreuve orale (même s'il s'agit de 2 cours semestriels regroupés) lors de l'examen final.

Art. 8 - Travail pratique de diplôme (TPD)

- 1 Pour pouvoir entreprendre le TPD, le candidat doit avoir obtenu une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les épreuves théoriques mentionnées à l'art. 7.
- 2 Le Conseil du département établit la liste des branches dans lesquelles le travail de diplôme peut être effectué.
- 3 La durée du TPD est de quatre mois.

Dispositions finales**Art. 9 - Abrogation du droit en vigueur**

Le règlement d'application du contrôle des études de la section d'Informatique de l'EPFL du 29 mars 1993 est abrogé.

Art. 10 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable pour les examens correspondant au plan d'études 1996/97.

6 mai 1996 Au nom de la direction de l'EPFL

Le vice-président et directeur de la
formation, D. de Werra
Le directeur des affaires
académiques, M. Jaccard

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

1. Admission en 2e année

- a) Réussite du propédeutique I dans la section d'origine
- b) Rattrapage des cours:
 - Électronique I,II
 - Environnements et éléments de systèmes d'exploitation
 - Logique élémentaire I,II
 - Matériel informatique
 - Programmation I,II
 - Systèmes logiques

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

2. Admission en 3e année

2.1 Pour les étudiants de l'École:

- a) Réussite du propédeutique II dans la section d'origine
- b) Rattrapage des cours:
 - Algorithmique I,II
 - Électronique I,II
 - Environnements et éléments de systèmes d'exploitation
 - Logique élémentaire I,II
 - Matériel informatique
 - Programmation I,II
 - Programmation III,IV
 - Recherche opérationnelle I,II
 - Systèmes logiques

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

2.2 Pour les étudiants ETS :

- Réussite de l'année de raccordement ETS-EPFL

Condition de réussite

Moyenne de rattrapage ≥ 6

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

Ordonnance générale sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

du 3 octobre 1994 (état au 1er octobre 1995)

La Direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne,

vu l'article 28, 4ème alinéa, lettre a, de la loi sur les EPF du 4 octobre 1991 ¹⁾

arrête :

Section 1 : Champ d'application

Article premier

- 1 La présente ordonnance fixe les principes et les dispositions applicables à l'organisation des examens de diplôme.
- 2 Les principes fixés aux articles 2 à 10 s'appliquent également:
 - a. aux examens d'admission;
 - b. aux examens organisés dans le cadre d'études postgrades;
 - c. aux examens d'admission au doctorat et aux examens de doctorat;
 - d. aux examens en vue d'acquérir le certificat d'enseignement supérieur de mathématiques appliquées ou un certificat analogue.

Section 2 : Dispositions générales relatives aux examens

Art. 2 Organisation des examens

Le directeur des affaires académiques organise les examens. Il fixe notamment les dates des sessions et les modalités d'inscription et établit les horaires des examens, qu'il porte à la connaissance des intéressés.

Art. 3 Inscription et retrait d'inscription

Le directeur des affaires académiques communique la période d'inscription aux examens ainsi que la date limite pour se retirer.

Art. 4 Admission

Le directeur des affaires académiques décide de l'admission aux examens. Il notifie par décision aux candidats concernés les refus d'admission aux examens.

Art. 5 Interruption et absence

¹ Après le début de la session, le candidat ne peut interrompre ses examens qu'en raison de motifs importants tels que la maladie ou un accident. Il doit en aviser le directeur des affaires académiques immédiatement et lui présenter les pièces justificatives nécessaires.

² Le directeur des affaires académiques décide de la validité des motivations invoquées.

¹⁾ RS 414.110

- 3 Les épreuves effectuées avant l'interruption sont prises en compte lors de la reprise des examens.
- 4 Le candidat qui, sans motif valable, ne se présente pas à une épreuve reçoit la note zéro.
- 5 Le fait de ne pas terminer un examen équivaut à un échec.
- 6 Des motifs personnels ne peuvent justifier a posteriori l'annulation du résultat d'une épreuve, exception faite du cas dans lequel il est démontré que les troubles subis par le candidat l'empêchaient de réaliser qu'il n'était pas en possession de toutes ses facultés.

Art. 6 Appréciation des travaux

Les travaux suffisants sont notés de 6 à 10, les travaux insuffisants de 0 à 5,5. Les demi-points sont admis.

Art. 7 Langue d'examens

Les épreuves se déroulent en français, à l'exception des épreuves portant sur les langues. Des dérogations peuvent être accordées par le directeur des affaires académiques.

Art. 8 Répétition des examens

- 1 Si un candidat a échoué à un examen, il peut s'y présenter une seconde et dernière fois, dans le délai d'une année.
- 2 Si le candidat est en mesure de faire valoir des motifs d'empêchement importants, le directeur des affaires académiques peut prolonger ce délai à titre exceptionnel.

Art. 9 Consultation des travaux d'examen

- 1 Le candidat peut consulter ses travaux écrits auprès de l'examineur dans les six mois qui suivent l'examen.
- 2 La consultation est réglée conformément à l'article 26 de la loi fédérale sur la procédure administrative ¹⁾.

Art. 10 Réexamen et voies de droit

- 1 Les décisions prises par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peuvent faire l'objet d'une nouvelle appréciation ou de rectification auprès du directeur des affaires académiques dans un délai de 10 jours à compter de leur notification.
- 2 Les décisions prises par le directeur des affaires académiques en vertu de la présente ordonnance peuvent faire l'objet d'un recours administratif auprès du Conseil des écoles polytechniques fédérales dans un délai de 30 jours à compter de leur notification.

Section 3 : Contrôle dans le cadre des études de diplôme

Art. 11 Contrôle continu

- 1 Dans les branches théoriques, le contrôle continu durant les semestres (exercices associés à des cours et travaux écrits) permet aux étudiants et aux enseignants de vérifier l'assimilation de l'enseignement.

¹⁾ RS 172.021

- 2 Les résultats obtenus peuvent être pris en compte dans les épreuves théoriques selon des modalités fixées par les enseignants et annoncées aux étudiants en début de semestre.
- 3 L'organisation d'un contrôle continu payant par les enseignants est facultative.
- 4 L'étudiant n'est pas tenu de se soumettre au contrôle continu payant. Dans ce cas, seule la note de l'épreuve est prise en considération.
- 5 Le contrôle continu payant peut uniquement contribuer à l'augmentation de la note de l'épreuve correspondante et ceci pour au maximum deux points.

Art. 12 Séries d'examens

- 1 Les examens de diplôme comprennent :
 - a. au premier cycle :
deux examens propédeutiques à la fin des première et deuxième années d'études;
 - b. au deuxième cycle :
des examens de promotion en troisième et quatrième années d'études;
un examen final de diplôme.
- 2 Pour pouvoir se présenter à un examen, l'étudiant doit avoir réussi les examens précédents.

Art. 13 Contenu des examens

- 1 Les examens propédeutiques comprennent dix épreuves au plus. La moyenne générale prévue à l'article 23 est calculée sur la base des notes obtenues lors de ces épreuves ainsi que sur celles des notes semestrielles ou annuelles.
- 2 L'examen final de diplôme porte sur des branches enseignées au deuxième cycle et comprend un travail pratique.

Art. 14 Genre des épreuves

- 1 Pour les examens propédeutiques, les règlements d'application précisent le genre (écrit ou oral) des épreuves.
- 2 Pour les examens de promotion et l'examen final de diplôme, si les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, le conseil de département ou le conseil de section détermine le genre des épreuves.
- 3 Ces éléments sont communiqués par le directeur des affaires académiques dans les horaires d'examens.

Art. 15 Travail pratique de diplôme

- 1 Pour pouvoir entreprendre le travail pratique de diplôme, le candidat doit avoir réussi l'examen final de diplôme selon les modalités fixées dans les règlements d'application. Des dérogations peuvent être accordées par le directeur des affaires académiques, sur proposition du département concerné.
- 2 Le travail pratique de diplôme donne lieu à un mémoire que le candidat présente oralement et dont le sujet est défini par le maître qui en assume la direction.
- 3 A la demande du candidat, le chef du département ou le président du conseil de section, peut confier la direction du travail pratique de diplôme à un maître rattaché à un autre département ou à un collaborateur scientifique.
- 4 En cas de présentation formelle insuffisante du mémoire, le maître compétent peut exiger que le candidat y remédie dans un délai de deux semaines à partir de la présentation orale.

Art. 16 Sessions d'examens

- 1 Deux sessions ordinaires sont prévues pour chaque examen propédeutique, en été et en automne. L'étudiant choisit la session à laquelle il désire passer une épreuve donnée; il doit toutefois avoir passé l'ensemble des épreuves à la session d'automne. Lorsque, pour des motifs importants tels que la maladie, un accident ou le service militaire, le candidat est dans l'impossibilité de se présenter à la session d'automne, le directeur des affaires académiques peut l'autoriser à se présenter à une session extraordinaire organisée au printemps.
- 2 Les sessions des examens de promotion ont lieu à la fin de chaque semestre.
- 3 Les épreuves théoriques de l'examen final de diplôme se déroulent à la fin de chaque semestre et en automne après le dernier semestre d'études.

Art. 17 Examineurs

- 1 Les maîtres font passer les épreuves portant sur la branche qu'ils enseignent. S'il est empêché de faire passer une épreuve, le maître demande au directeur des affaires académiques de désigner un autre examinateur.
- 2 Lorsque plusieurs maîtres font passer une épreuve conjointement, ils le font en général au prorata de la matière qu'ils ont enseignée.
- 3 Dans la mesure où la présente ordonnance et les règlements d'application du contrôle des études n'en disposent pas autrement, les examinateurs :
 - a. donnent aux départements les informations nécessaires sur leurs enseignements pour éditer le livret des cours;
 - b. choisissent la matière des épreuves;
 - c. informent les étudiants de la matière et du déroulement des épreuves;
 - d. formulent les questions des épreuves;
 - e. conduisent l'interrogation;
 - f. tiennent un procès-verbal (notes manuscrites) de chaque interrogation orale;
 - g. apprécient les prestations des candidats;
 - h. fixent les notes, les alinéas 3 et 4 de l'article 17 étant réservé;
 - i. conservent pendant six mois les notes manuscrites prises durant les épreuves orales ainsi que les travaux écrits, exception faite en cas de recours pendant.

Art. 18 Experts

- 1 Un expert est désigné par le directeur des affaires académiques sur proposition de l'examineur et en accord avec le chef du département ou le chef du conseil de la section. Il tient un procès-verbal (notes manuscrites) du déroulement de l'épreuve; ces informations peuvent être demandées par la conférence des notes et le cas échéant par les autorités de recours.
- 2 Dans le cadre des examens propédeutiques et des examens de promotion, un expert doit être présent aux épreuves orales uniquement. Choisi parmi les membres de l'EPFL, il veille au bon déroulement de l'épreuve et joue un rôle d'observateur et de conciliateur. Il ne participe pas à la notation.
- 3 Pour l'examen final de diplôme, un expert, nommé pour chaque épreuve et choisi parmi des personnes externes à l'EPFL, participe à la notation des candidats. Pour les épreuves orales, il joue un rôle d'observateur et de conciliateur et peut intervenir dans l'interrogation.
- 4 Pour l'examen final de diplôme, un expert, nommé pour le travail pratique et choisi parmi des personnes externes à l'EPFL, participe à la notation des candidats. Il veille en outre au bon déroulement de la présentation orale, joue un rôle d'observateur et de conciliateur et peut intervenir dans l'interrogation.

Art. 19 Commissions d'examen

- ¹ Des commissions d'examen peuvent être mises sur pied pour évaluer les prestations fournies dans des branches pratiques. Cette évaluation a lieu à l'occasion d'une présentation orale de ses travaux par l'étudiant.
- ² Outre l'examineur et l'expert, membre ou non de l'EPFL, ces commissions peuvent comprendre les assistants et les chargés de cours qui ont participé à l'enseignement, ainsi que d'autres professeurs.

Art. 20 Conférence des notes

- ¹ Pour chaque examen, une conférence des notes est organisée. Elle est composée du président de la Commission d'enseignement de l'EPFL qui la préside, du président de la commission d'enseignement du département ou de la section, du directeur des affaires académiques et du chef du service académique. Des suppléants sont admis.
- ² La conférence des notes est habilitée, lorsque des circonstances particulières le justifient, à modifier une note d'examen avec l'accord de l'examineur et au besoin de l'expert.

Art. 21 Communication des résultats des examens

- ¹ Le directeur des affaires académiques communique par décision aux candidats s'ils ont réussi l'examen ou non.
- ² La décision fait mention des notes et des crédits obtenus.

Art. 22 Admission à des semestres supérieurs et à l'examen final de diplôme

- ¹ Pour pouvoir s'inscrire au 3ème, ou au 5ème semestre, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique qui le précède. L'étudiant qui est autorisé à se présenter à la session de printemps en application de l'article 16, 1er alinéa, est provisoirement autorisé à suivre l'enseignement du semestre supérieur.
- ² Pour pouvoir s'inscrire au 7ème semestre, ou à l'examen final de diplôme, l'étudiant doit avoir réussi l'examen de promotion le précédant ou avoir obtenu le nombre de crédits exigés par la section et figurant dans le règlement d'application.
- ³ Les règlements d'application du contrôle des études peuvent en outre prévoir que, pour passer à un semestre supérieur, l'étudiant doit avoir effectué un stage pratique.

Art. 23 Conditions de réussite aux examens

- ¹ Les examens sont réputés réussis lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 6 à condition qu'elle ne comprenne aucune note égale à zéro dans les branches pratiques.
- ² Les règlements d'application du contrôle des études peuvent en outre exiger des conditions particulières supplémentaires.

Art. 24 Répétition d'examens aux 1er et 2ème cycles

- ¹ La répétition porte sur les ensembles de branches dont la moyenne exigée n'est pas atteinte sous réserve de l'article 25 alinéa 8.
- ² Les règlements d'application du contrôle des études peuvent prévoir qu'une moyenne suffisante dans le groupe des branches théoriques ou dans celui des branches pratiques reste acquise en cas de répétition.

3 Lorsqu'une note ou une moyenne égale ou supérieure à 6 dans les branches pratiques est une condition de réussite et que celle-ci n'est pas remplie, l'étudiant est tenu de suivre à nouveau les enseignements pratiques en répétant l'année d'études. Le directeur des affaires académiques fixe les modalités en cas de changement de plan d'études.

4 Les règlements d'application, avec système de crédits, fixent les conditions de répétition pour les examens de promotion et pour l'examen final de diplôme.

Art. 25 Conditions de réussite et système des crédits au 2ème cycle

1 A chaque enseignement du deuxième cycle est associé un certain nombre de crédits, correspondant à un volume de travail moyen estimé pour cet enseignement. Les crédits sont précisés dans le règlement d'application.

2 L'inscription au travail pratique de diplôme nécessite l'acquisition d'au moins 120 crédits. Les plans d'études sont conçus pour pouvoir les obtenir en deux ans. La durée maximale du 2ème cycle est de quatre ans.

3 Les règlements d'application des sections ayant adopté le système de crédits doivent définir :

- a. la répartition des cours en blocs soumis éventuellement à des conditions particulières;
- b. le nombre de crédits à obtenir dans chaque bloc;
- c. les conditions d'obtention des crédits;
- d. les conditions de passage en semestre supérieur.

4 Chaque branche fait l'objet d'un contrôle noté à la fin du semestre ou de l'année. Le ou les crédits sont attribués lorsque la note obtenue dans la branche est égale ou supérieure à 6 si les règlements d'application n'en disposent pas autrement.

5 Pour certains blocs spécifiques, l'ensemble de tous les crédits correspondant peut être accordé si la moyenne des notes est suffisante. Pour d'autres, l'ensemble des crédits est accordé si un nombre minimal de branches est réussi.

6 Un cours peut être examiné au maximum deux fois.

7 Les crédits obtenus dans le cadre d'un programme de mobilité sont considérés comme acquis.

8 En cas de répétition, les notes égales ou supérieures à 6 restent acquises, ainsi que les crédits correspondants.

9 Les sections sans système propre de crédits, et qui participent aux programmes régis par les règles du système européen de transfert de crédits (ECTS), établissent une liste des unités de crédits accordées à leurs enseignements.

Art. 26 Diplôme et titre

1 L'étudiant qui a réussi l'examen final de diplôme reçoit, en plus de la décision mentionnée à l'article 21, un diplôme muni du sceau de l'EPFL. Celui-ci contient le nom du diplômé, le titre décerné, une éventuelle orientation particulière, les signatures du président et du vice-président de l'EPFL, ainsi que du chef du département ou du président du conseil de la section concernée.

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

en Génie civil	ingénieur civil (ing.civ.dipl.EPF)
en Génie rural, environnement et mensuration	ingénieur du génie rural (ing.gén. rur.dipl.EPF)
en Génie mécanique	ingénieur mécanicien (ing.méc.dipl.EPF)
en Microtechnique	ingénieur en microtechnique (ing.microtechn.dipl.EPF)
en Electricité	ingénieur électricien (ing.él.dipl.EPF)
en Systèmes de communication	ingénieur en systèmes de communication (ing.sys.com.dipl.EPF)
en Physique	ingénieur physicien (ing.phys.dipl.EPF)
en Chimie	ingénieur chimiste (ing.chim.dipl.EPF)
en Mathématiques	ingénieur mathématicien (ing.math.dipl.EPF)
en Informatique	ingénieur informaticien (ing.info.dipl.EPF)
en Matériaux	ingénieur en science des matériaux (ing.sc.mat.dipl.EPF)
en Architecture	architecte (arch.dipl.EPF)

Section 4 : Dispositions finales

Art. 27 Abrogation du droit en vigueur

L'ordonnance du 26 juin 1991 sur le contrôle des études à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne est abrogée.

Art. 28 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 5 octobre 1994.

12 juin 1995

Au nom de la direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Le vice-président et directeur de la formation, Professeur D. de Werra
Le directeur des affaires académiques, P.-F. Pittet

CONVENTION EN VUE DE FAVORISER LA MOBILITÉ DES ÉTUDIANT(E)S EN INFORMATIQUE

Les établissements universitaires suisses offrant des études en informatique ont décidé de la mise en application d'une convention dont l'objectif est de favoriser la mobilité de leurs étudiant(e)s pendant les études. Elle leur permet notamment de choisir un établissement d'accueil en fonction de spécialisations qui l'orienteront dans sa formation (diplôme, thèse) ou sa carrière professionnelle.

Cette convention concrétise un accord plus général conclu en 1989 entre toutes les universités et hautes écoles de Suisse visant à favoriser la mobilité dans l'ensemble des disciplines.

Elle s'inspire dans ses modalités du projet ECTS (Système européen d'unités capitalisables transférables dans toute la communauté) du programme ERASMUS qui poursuit les mêmes objectifs dans le cadre de la Communauté européenne, et auquel notre pays a adhéré dès l'année académique 1992/1993.

COMMENT FONCTIONNE LA CONVENTION ?

Chaque établissement désigne un coordinateur. Cette personne dispose de toutes les informations nécessaires pour l'application de la convention et elle est à disposition des étudiant(e)s pour les conseiller. Elle possède notamment une brochure de chaque établissement contenant tous les renseignements utiles concernant les études en informatique ainsi que les orientations des recherches.

Le séjour d'études dans un autre établissement peut durer un semestre ou une année; il peut avoir lieu dès la deuxième année d'études et il peut également être utilisé pour effectuer le travail de licence ou de diplôme.

Pendant son séjour, l'étudiant(e) reste immatriculé(e) dans l'établissement d'origine où il/elle continue à payer les taxes semestrielles. Dans l'établissement d'accueil, il/elle acquiert le statut spécial d'étudiant(e) de mobilité.

L'étudiant(e) qui désire profiter de la convention s'adresse au coordinateur, consulte la documentation et choisit l'établissement pour son séjour d'études. Il/elle établit ensuite son programme d'études, compte tenu des enseignements offerts et en fonction des cours qu'il/elle a déjà suivis et de ceux prévus à son retour.

Ce programme doit nécessairement totaliser 60 "crédits" par année d'études, attestant ainsi qu'il s'agit d'études d'une intensité comparable à celles que l'étudiant(e) aurait poursuivies dans son propre établissement. En effet, chaque établissement a décomposé son plan d'études en 60 crédits par an, comme c'est le cas dans le système ECTS.

Le coordinateur doit approuver ce programme; il détermine en outre les cours sur lesquels on demandera aux établissements d'accueil de contrôler et d'attester les connaissances acquises; il fixera ainsi les conditions pour la reconnaissance du séjour d'études dans le cadre du plan d'études de l'établissement d'origine. Il s'occupera par la suite des démarches à entreprendre auprès de l'établissement d'origine et de l'établissement d'accueil. Il joue également le rôle de conseiller pour les étudiant(e)s qui effectuent un séjour d'études dans son établissement.

Le service pour la mobilité de l'université règle toutes les modalités administratives relatives à la mobilité, en particulier l'octroi de bourses de mobilité.

CHANGEMENT DÉFINITIF D'ÉTABLISSEMENT

Dans l'esprit de la convention l'étudiant(e), après son séjour dans un établissement d'accueil, retourne dans son établissement d'origine où il/elle obtiendra son titre final.

Au cas où l'étudiant(e), après un stage de mobilité ou de manière indépendante, souhaite changer définitivement d'établissement, alors le nouvel établissement peut l'astreindre à rattraper des cours ou des examens (art. 8).

RECONNAISSANCE DES DIPLÔMES EN VUE D'UNE THÈSE

Selon la convention entre les établissements universitaires suisses cités plus haut, et s'appliquant à toutes les disciplines, les titres délivrés par un établissement et donnant accès aux études en vue du doctorat, sont reconnus dans le même but par tous les autres établissements. L'étudiant(e) peut donc changer d'établissement entre le diplôme et le doctorat sans autre formalité.

RENSEIGNEMENTS UTILES

Responsable du service de mobilité:	J. Trub, SOC	(021/693.22.81) CM
Coordinateur (informatique):	Prof. Ch. Rabin	Lab. de Compilation Bureau INR 314 / 693.25.82

*Liste des titres délivrés / Liste der verliehenen Titel***INFORMATIQUE au sens général / INFORMATIK im allgemeinen****Universität Bern**

"Diplom-Informatiker" der Universität Bern
 Dauer 8 Semester + 1 Semester Diplomarbeit
 Mobilität möglich ab dem 2. Jahr

Université de Fribourg

"Diplom in Informatik"/"Diplôme en informatique" de l'Université de Fribourg
 Durée 4 ans y compris le travail de diplôme
 Mobilité possible à partir de la 2ème année

Universität Basel

" " der Universität Basel
 Dauer 4 Jahre, Diplomarbeit
 Mobilität:

Université de Neuchâtel

"Diplôme d'informaticien" de l'Université de Neuchâtel
 Durée 4 ans + stage + travail de diplôme
 Mobilité possible à partir de la 2ème année

Université de Genève

"Licence en informatique" de l'Université de Genève
 Durée 3 ans + travail de licence
 Mobilité possible à partir de la 2ème année

"Diplôme d'informaticien" de l'Université de Genève
 Durée 4 ans + travail de diplôme
 Mobilité possible à partir de la 2ème année

École Polytechnique Fédérale de Lausanne

"Diplôme d'ingénieur informaticien" de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne
 Durée 4 ans + travail pratique de diplôme
 Mobilité possible à partir de la 2ème année

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

"Dipl. Informatik-Ing. ETH" der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich
 Dauer 8 Semester + Diplomarbeit + Industriepraktikum
 Mobilität möglich ab 4. Semester

INFORMATIQUE DE GESTION / BETRIEBSINFORMATIK

Universität Bern

"Lic. rer. pol."

Einführungsstudium: 2 Semester

Hauptstudium: min. 6 Semester inkl. Lizentiatsarbeiten

Mobilität ab 3. Semester

(nur Studienschwerpunkt)

Université de Fribourg

"Lic. rer. pol." (direction Informatique de gestion)

Durée 4 ans y compris mémoire de licence

Mobilité possible dès la 3ème année

Université de Neuchâtel

"Diplôme en informatique de gestion" de l'Université de Neuchâtel

Durée 2 ans + stage

Mobilité possible

Le séjour dans l'université d'accueil est limité à un semestre

Université de Genève

"Licence en sciences commerciales et industrielles, mention informatique de gestion" de l'Université de Genève

Durée 3 ans + travail de licence

Mobilité possible à partir de la 2ème année

"Diplôme postgrade en système d'informations"

Durée 1 année

Mobilité: selon conditions d'admission

Université de Lausanne

"Diplôme postgrade en informatique et organisation" de l'Université de Lausanne

Durée 1 an + travail de diplôme

Mobilité selon conditions d'admission

Universität Zürich

"Diplom in Wirtschaftsinformatik" der Universität Zürich

Dauer 8 Semester + Diplomarbeit

Mobilität möglich ab 4. Semester

Hochschule St. Gallen

"lic. oec. inform." der Hochschule St. Gallen

Dauer 2 Jahre nach Grundstudium + Praktikum + Diplomarbeit

Mobilität möglich ab 2. Jahr (des Informatikstudiums)

DESCRIPTIFS DES ENSEIGNEMENTS

Les descriptifs des enseignements de la section d'informatique sont classés par cycle et par ordre alphabétique des titres de cours.

1er cycle	page 1 à 38
2e cycle	page 41 à 120
Cours de service	page 123 à 153

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE I							
Enseignant : Robert DALANG, professeur EPFL/DMA							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
ELECTRICITE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐	
INFORMATIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐	
ETS.....	1	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

L'étudiant devra connaître les techniques du calcul matriciel, être apte à exécuter les manipulations mathématiques s'y rapportant et être capable d'appliquer ces techniques dans les problèmes issus de son domaine de spécialisation.

CONTENU

Systèmes d'équations linéaires : Réduction d'un système à la forme échelonnée, rang, systèmes homogènes, systèmes inhomogènes, solution générale d'un système.

Calcul matriciel : Somme et produit de matrices, matrices inversibles, opérations matricielles par blocs, matrices triangulaires et diagonales, relations avec les systèmes linéaires.

Déterminants : Définition, propriétés, développements suivant une ligne ou une colonne, règle de Cramer, calcul de l'inverse d'une matrice par la méthode des cofacteurs.

Transformations de l'espace : L'espace de dimension n , transformations affines et matricielles, caractérisation des transformations affines du plan, produit scalaire euclidien, norme euclidienne, inégalité de Cauchy-Schwartz.

Espaces vectoriels : Vecteurs, combinaisons linéaires, systèmes générateurs et libres, notions de base et de dimension, applications aux systèmes linéaires.

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

DOCUMENTATION : **Elementary Linear Algebra with Applications**, par H. Anton et C. Dorres, John Wiley & Sons, 1994; **Algèbre linéaire**, par R. Cairolì, PPUR, 1991.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Analyse II et III

Crédits annuels: 6

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE II							
Enseignant : Robert DALANG, professeur EPFL/DMA							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études						Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option		Théoriques	Pratiques
ELECTRICITE.....	2	☒	☐	☐		☒	☐
INFORMATIQUE.....	2	☒	☐	☐		☒	☐
ETS.....	2	☒	☐	☐		☒	☐
.....		☐	☐	☐		☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Espaces vectoriels munis d'un produit scalaire : Produits scalaires dans les espaces de dimension finie et infinie, bases orthonormales, projection orthogonale, procédé d'orthogonalisation de Gram-Schmid, problème de la meilleure approximation, matrices orthogonales.

Valeurs propres et vecteurs propres : Définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, diagonalisation orthogonale des matrices symétriques.

Transformations linéaires : Applications linéaires, noyau, image et rang d'une application linéaire, transformations linéaires injectives, matrice d'une application linéaire, matrice d'un changement de base, transformation de la matrice d'une application linéaire dans un changement de base.

Applications diverses : Résolution de systèmes différentiels, utilisation des transformations affines en infographie, réalisation de stéréogrammes, chaînes de Markov.

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

DOCUMENTATION : **Elementary Linear Algebra with Applications**, par H. Anton et C. Rorres, John Wiley & Sons, 1994; **Algèbre linéaire**, par R. Cairoli, PPUR, 1991.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :
Préparation pour : Analyse III

Titre : ALGORITHMIQUE I						
Enseignant : Alain HERTZ, professeur-assistant EPFL/DMA						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

I. Ensembles

Relations n-aires, algèbres de relations, partitions

II. Comptages et dénombrements

Rappels de combinatoire, techniques d'énumération et de dénombrement, arrangements avec et sans répétition, coefficients binomiaux, nombres de Stirling, dénombrement de configurations, méthode de Polya

III. Récurrence

Relations de récurrence, relations homogènes et non homogènes, équations aux différences finies, tables de différence

IV. Algorithmes célèbres

Algorithme d'Euclide pour le pgcd, nombres de Fibonacci, multiplication de grands entiers, multiplication et inversion matricielles, calcul du déterminant

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 : ALGORITHMIQUE II						
Enseignant : Alain HERTZ, professeur-assistant EPFL/DMA						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- I. Tri
Tris par insertion, par sélection, par fusion et par arbre, quicksort, heapsort
- II. Complexité
Notations asymptotiques, introduction à la **NP**-complétude, réductions polynomiales
- III. Algorithmique dans les graphes, géométrie algorithmique
Enveloppes convexes, problèmes de plus proches voisins, arbres de Steiner, diagrammes de Voronoi.
- IV. Algorithmes probabilistes
Algorithmes probabilistes numériques, algorithmes de Sherwood, algorithmes de Las Vegas, algorithmes de Monte Carlo.

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

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées

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 : ANALYSE I							
Enseignant : Jacques DOUCHET , chargé de cours EPFL/DMA							
Heures totales :	112	Par semaine :	Cours	4	Exercices	4	Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
MATERIAUX.....	1	☒	☐	☐	☒	☐	
INFORMATIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Corps des nombres réels
Suites de nombres réels.
Séries numériques.
Introduction aux nombres complexes.
Fonctions d'une variable (limite, continuité et dérivée).
Développements limités - Formule de Taylor.
Comportement local d'une fonction.
Fonctions particulières (logarithme, exponentielle, puissance et hyperboliques).
Séries entières.
Intégrales.
Intégrales généralisées.

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

DOCUMENTATION : J. Douchet & B. Zwahlen: *Calcul différentiel et intégral Vol. I et III*, PPUR. 1983 et 1987.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :
Préparation pour :

Crédits annuels: 15

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : Jaques DOUCHET, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures totales :	112	Par semaine :	Cours	4	Exercices	4 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATERIAUX.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etude des équations différentielles et du calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variation.

CONTENU

Equations différentielles du premier ordre.
 Equations différentielles linéaires du second ordre.
 Espace $\mathbb{R}^n$.
 Fonctions de plusieurs variables.
 Dérivées partielles.
 Formule de Taylor.
 Formes différentielles.
 Extrema.
 Fonctions implicites.
 Extrema liés.
 Intégrales multiples.

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

DOCUMENTATION : J. Douchet & B. Zwahlen: *Calcul différentiel et intégral Vol. II et IV*, PPUR, 1983 et 1987.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse I. Algèbre linéaire I.
 Préparation pour :

Titre : ANALYSE III							
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur EPFL/DMA							
Heures totales :	70	Par semaine :	Cours	3	Exercices	2	Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
MATERIAUX.....	3	☒	☐	☐	☒	☐	
GENIE MECANIQUE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐	
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Présenter des outils du calcul différentiel et intégral nécessaires aux sciences de l'ingénieur.

CONTENU

- Champs scalaires, champs vectoriels.
- Arcs, intégrales curvilignes.
- Morceaux de surfaces, intégrales de surface.
- Etude des opérateurs gradient, divergence, rotationnel, laplacien.
- Théorèmes de Stokes, du gradient, de la divergence, du rotationnel, formules de Green.
- Coordonnées cylindriques, sphériques. Opérateurs gradient, divergence, rotationnel et laplacien dans ces coordonnées.
- Séries de Fourier.
- Transformation de Fourier.

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

DOCUMENTATION : M. Spiegel : Analyse vectorielle.
Schaum, Mc Graw-Hill 1973.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Crédits annuels: 8

Titre : ANALYSE IV						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur EPFL/DMA						
Heures totales :	56	Par semaine :	Cours	2	Exercices	2 Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATERIAUX.....	4	☐	☒	☐	☒	☐
GÉNIE MÉCANIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Fournir les notions principales sur les fonctions complexes à une variable.

CONTENU

- Plan complexe, fonctions complexes : continuité, limite, dérivabilité, équations de Cauchy-Riemann.
- Transformations conformes.
- Théorie de Cauchy, formule de Cauchy.
- Séries de Laurent, théorème des résidus.
- Calcul d'intégrales définies par la méthode des résidus.
- Transformation de Laplace.

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

DOCUMENTATION : Variables complexes. Séries Schaum. Ediscience Paris.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse I, II, III.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMÉRIQUE							
Enseignant : Jacques RAPPAZ, professeur EPFL/DMA							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	☒	☐	
PHYSIQUE + UNIL	2	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Interpolation polynomiale. Intégration et différenciation numériques.
 Discrétisation par différences finies. Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires.
 Equations et systèmes d'équations non linéaires. Equations et systèmes différentiels.
 Problèmes de valeurs propres. Problèmes de moindres carrés.
 Différences finies. Eléments finis pour l'approximation de problèmes elliptiques, paraboliques et hyperboliques.

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

DOCUMENTATION : Polycopié : Analyse numérique (Notes de cours : Leçons 1-13).

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse. Algèbre linéaire. Programmation.
 Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre: ANALYSIS I in deutscher Sprache / ANALYSE I en allemand						
Enseignant: Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales :	112	Par semaine :	Cours	4	Exercices	4 Pratique
Destinataires et contrôle des études						
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
MA, PH, INF	1	☒	☐	☐	☒	☐
GC, GR, GM	1	☒	☐	☐	☒	☐
EL, MT, MX	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

ZIELSETZUNG

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

OBJECTIFS

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

INHALT

- . Stetigkeit und Grenzwerte von Funktionen
- . Komplexe Zahlen
- . Differentialrechnung einer reellen Variablen
- . Integration
- . Unendliche Reihen
- . Der Taylorsche Satz und Potenzreihen
- . Differentialrechnung mehrerer reeller Variablen

UNTERRICHTSFORM :

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

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

DOKUMENTATION :

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

DOCUMENTATION :

Sera communiquée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis:

Préparation pour:

Titre : ANALYSIS II in deutscher Sprache / ANALYSE II en allemand						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales :	112	Par semaine :				
		<i>Cours</i>	4	<i>Exercices</i>	4	<i>Pratique</i>
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MA, PH, INF	2	☒	☐	☐	☒	☐
GC, GR, GM.....	2	☒	☐	☐	☒	☐
EL, MT, MX	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

ZIELSETZUNG

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

OBJECTIFS

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

INHALT

- . Integralrechnung mehrerer reeller Variablen
- . Vektorfelder
- . Differentialgleichungen 1-ter Ordnung
- . Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- . Lineare Differentialgleichungen mit variablen Koeffizienten

UNTERRICHTSFORM :

Vorlesung mit Uebungen in kleinen Gruppen.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f).

Cours, exercices en petits groupes.

Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f)

DOKUMENTATION :

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

DOCUMENTATION :

Sera communiquée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Analysis I in deutscher Sprache / Analyse I en allemand.

Préparation pour :

Crédits annuels: 4

Titre : ARCHITECTURE DES ORDINATEURS						
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	56	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique 2
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	4	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à choisir une architecture d'ordinateur en fonction de l'exécution du logiciel: l'analyse après la synthèse étudiée au premier semestre. Il s'agit notamment d'étudier l'architecture d'un processeur du point de vue de l'implémentation des structures de données et de contrôle, ainsi que toutes les techniques d'organisation (mémoire cache, pipelining, parallélisme, etc.) ayant une influence sur les performances de la machine. Ces notions seront illustrées par l'étude des processeurs réels et appliquées dans des travaux de laboratoire.

CONTENU

1. TYPES DE PROCESSEUR. Modes d'adressage
2. LABORATOIRE. Processeur à registres avec plusieurs modes d'adressage
3. GESTION DES ENTRÉES/SORTIES ET DES EXCEPTIONS
4. GESTION DES STRUCTURES DE DONNÉES
5. GESTION DES PROCÉDURES. Passage de paramètres
6. LABORATOIRE. Processeur PL0
7. LABORATOIRE. Contrôle d'un robot jouant les tours de Hanoi
8. AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE. Pipeline. Superscalaire. VLIW
9. GESTION DE LA MÉMOIRE. Mémoire cache. Mémoire virtuelle
10. LABORATOIRE. Evaluation des performances d'une mémoire cache
11. PROCESSEURS RISC COMMERCIAUX
12. BUS. Transferts synchrones et asynchrones. Bus normalisés
13. INTRODUCTION AU PARALLÉLISME
14. TEST

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes logiques, Conception des processeurs

Préparation pour :

Titre : AUTOMATES ET CALCULABILITÉ I						
Enseignant : Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1 <i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>				<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Étudier les notions informatiques fondamentales de machine et de langage, et leurs relations mutuelles, d'un point de vue théorique. L'information qui est traitée dans les machines peut être modélisée par certaines suites de symboles, et un ensemble de telles suites constitue ce qu'on appelle un langage formel. Une machine, du point de vue théorique, n'est pas une machine physique, mais un modèle abstrait d'une telle machine, dont on ne retient que les aspects logiques et algorithmiques essentiels. Un tel modèle est appelé un automate. Différentes espèces d'automates sont utilisées pour caractériser la complexité des problèmes de traitement de l'information.

CONTENU

1. Introduction sur les automates et les langages formels.
2. La notion de simulation permet une classification des différentes espèces d'automates. Lorsqu'un automate A peut simuler un automate B, la capacité de traitement de l'information du premier est supérieure ou égale à celle du second.
3. Les automates les plus limités sont ceux qui possèdent une capacité de mémoire finie. On les appelle automates finis. Leur étude présente un intérêt car d'importants algorithmes pratiques de traitement de l'information (analyse lexicale) reposent sur de tels automates.
4. On connaît des espèces d'automates très simple capables de simuler toutes les autres. L'une d'elle fut inventée par Turing (1936) bien avant l'apparition des ordinateurs. Ce genre de machine permet de caractériser les limites du traitement algorithmique de l'information en général, et notamment de distinguer des fonctions (mathématiques) calculables et des fonctions non calculables.
5. Pour prouver qu'un problèmes est algorithmiquement insoluble, c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'algorithme pour le résoudre, il suffit de montrer qu'il n'existe pas de machine de Turing capable de le faire. Un problème historique prouvé insoluble de cette manière est celui de la décision en logique : reconnaître si une expression arbitraire de logique des prédicats est une tautologie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Logique élémentaire, Programmation I, II.

Préparation pour : Automates et calculabilité II, Algorithmique, Informatique théorique

Crédits annuels: 6

Titre : AUTOMATES ET CALCULABILITÉ II						
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Étudier les notions informatiques fondamentales de machine et de langage, et leurs relations mutuelles, d'un point de vue théorique. L'information qui est traitée dans les machines peut être modélisée par certaines suites de symboles, et un ensemble de telles suites constitue ce qu'on appelle un langage formel. Une machine, du point de vue théorique, n'est pas une machine physique, mais un modèle abstrait d'une telle machine, dont on ne retient que les aspects logiques et algorithmiques essentiels. Un tel modèle est appelé un automate. Différentes espèces d'automates sont utilisées pour caractériser la complexité des problèmes de traitement de l'information.

CONTENU

1. Les automates finis et les machins de Turing sont les deux extrêmes d'une hiérarchie de types d'automates, à laquelle correspond une hiérarchie de types de langages formels. La classe intermédiaire la plus importante est celle des automates à pile, utilisés dans d'importants algorithmes de traitement de l'information textuelle (analyse syntaxique en particulier).
2. La définition générale de la complexité d'un problème de traitement de l'information repose sur les notions de langage, de machine et de simulation : tout problème peut se ramener, théoriquement, à celui de reconnaître les expressions d'un langage particulier. La complexité d'un problème peut être mesurée par le temps ou l'espace de mémoire nécessaire à une machine pour le résoudre. Les classes de complexité de problèmes sont ainsi définies en fonction de la taille des données.
3. Une correspondance précise peut être établie entre la hiérarchie de modèles de machines et celle des types de grammaires définissant les langages.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Logique élémentaire, Programmation I et II, Automates et calculabilité I
Préparation pour : Algorithmique, Informatique théorique

Titre : CONCEPTION DES PROCESSEURS					
Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DI Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI					
Heures totales : 56	Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique 2				
Destinataires et contrôle des études				Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques Pratiques
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☐ ☒
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐
.....		☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

Initier l'étudiant informaticien à la conception d'un système digital complexe, et plus particulièrement à celle d'un processeur, en introduisant à cet effet des composants, des méthodes de synthèse et des outils de CAO adéquats. Il s'agit en particulier de compléter le cours Systèmes logiques par l'introduction des composants programmables (mémoires et FPGAs). D'étudier la méthodologie de synthèse de machines algorithmiques: décomposition en unité de contrôle et unité de traitement, et synthèse de chacune d'elles. D'introduire la technique de la microprogrammation et des transformations matériel-logiciel qu'elle permet. Tous ces sujets donneront lieu à des travaux pratiques de conception, se terminant par la réalisation d'un processeur simple.

CONTENU

1. LES MÉMOIRES
2. CIRCUITS PROGRAMMABLES À GRANDE COMPLEXITÉ
3. SYNTHÈSE AUTOMATIQUE DE SYSTÈMES DIGITAUX
4. STRUCTURE D'UN PROCESSEUR
5. SYNTHÈSE DE L'UNITÉ DE TRAITEMENT
6. SYNTHÈSE DE L'UNITÉ DE CONTRÔLE
7. MICROPROGRAMMATION I. Arbres et diagrammes de décision binaire
8. MICROPROGRAMMATION II. Machine de décision binaire
9. MICROPROGRAMMATION III. Sous-programmes, procédures, programme incrémenté et séquenceur
10. MICROPROGRAMMATION IV. Programmation structurée et systèmes séquentiels
11. STRUCTURE D'UN ORDINATEUR
12. CONCEPTION ET RÉALISATION D'UN PROCESSEUR À DEUX NIVEAUX DE LANGAGE I
13. CONCEPTION ET RÉALISATION D'UN PROCESSEUR À DEUX NIVEAUX DE LANGAGE II
14. TEST

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré

DOCUMENTATION : "Systèmes microprogrammés: une introduction au magique" (D. Mange)
Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes logiques
Préparation pour : Architecture des ordinateurs

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : ÉLECTRONIQUE I							
Enseignant : Eytan ZYSMAN, chargé de cours EPFL/DE							
Heures totales : 70		Par semaine :		Cours 2	Exercices 1	Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Introduction aux principes fondamentaux de l'électronique et à l'utilisation des appareils de mesure. L'étudiant doit dominer un certain nombre de concepts et le fonctionnement des composants de base en électronique.

CONTENU

1. Introduction générale à l'électricité: Notions fondamentales pour l'étude des circuits électroniques.
2. Techniques d'instrumentations: Préparation aux différents laboratoires.
3. Analyse de circuits passifs linéaires et non linéaires.
4. Notions de calcul complexe.
5. Régime sinusoïdal.
6. Le concept d'amplification.
7. L'amplificateur opérationnel.
8. Notion sur les circuits actifs. Introduction aux transistors.
9. Description des grandes familles logiques.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Electronique II

Titre : ÉLECTRONIQUE II						
Enseignant : Eytan ZYSMAN, chargé de cours EPFL/DE						
Heures totales :	28	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique 1
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Suite de l'étude des circuits électroniques fondamentaux. Analyse plus complète des transistors et des problèmes spécifiques aux circuits logiques, à la transmission de données et à l'interfaçage.

CONTENU

1. Rappels et compléments sur les transistors.
2. Performances et limitations des familles de circuits logiques.
3. Interfaçage des circuits logiques.
4. Adaptation d'impédance.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electronique I

Préparation pour : Electronique III et projets de semestre

Crédits annuels: 2

Titre : ÉLECTRONIQUE III						
Enseignant : Eytan ZYSMAN, chargé de cours EPFL/DE						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1		Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Suite de l'étude des circuits logiques. Analyse et synthèse des circuits d'interface nécessaires à l'acquisition puis au traitement de données. Introduction à la microélectronique.

CONTENU

1. Systèmes électroniques
2. Les circuits d'interface pour traitement de données: convertisseurs A/N et N/A, échantillonneurs-bloqueurs, multiplexeurs et démultiplexeurs, circuits d'isolation galvanique.
3. Introduction aux circuits intégrés numériques en technologie CMOS: Technologie, conception et layout.
4. Les structures régulières et mémoires intégrées en technologie NMOS et CMOS.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electronique II

Préparation pour :

Titre : ENVIRONNEMENTS ET ÉLÉMENTS DE SYSTÈMES D'EXPLOITATION						
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :		Cours	2	Exercices
						Pratique 1
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner des connaissances de base nécessaires au cours des semestres suivants.

Donner les éléments permettant de comprendre l'environnement informatique dans lequel l'étudiant évoluera durant ses études.

CONTENU

1. Unix: langage de commande et fichiers.
2. Langage C et environnement C.
3. De l'architecture des ordinateurs à l'exécution des programmes.
4. Eléments de réseau et services (Telnet, Rlogin, FTP, WWW, NFS, X-Window).

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

DOCUMENTATION : Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour :

Crédits annuels: 3

Titre : GÉOMÉTRIE							
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL/DMA							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

De l'enseignant - Faire connaître les principes géométriques de l'informatique graphique

De l'étudiant - Essayer d'interpréter correctement toutes les figures vues dans le cours. Essayer de modéliser quelques objets géométriques simples

CONTENUTraitement de données géométriques: **Les transformations 2D et 3D.**Représentation informatique d'une transformation: **Les coordonnées homogènes.**Réalité et image: **Les projections.**Stockage d'un objet rigide: **Les polyèdres.**Animation d'une pièce mécanique: **Hierarchies et isométries.**Représentation graphique d'un mouvement: **Les courbes paramétrées.**Traitement des formes spatiales: **Les surfaces paramétrées.**Dessin libre assisté par ordinateur: **Les splines.*****pas donné en 1996/97*****FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Cours ex cathedra et exercices en classe**DOCUMENTATION :****LIAISON AVEC D'AUTRES COURS***Préalable requis :**Préparation pour :*

Titre : INSTRUMENTS DE TRAVAIL						
Enseignant : DIVERS						
Heures totales :		Par semaine :		Cours	2	Exercices
						Pratique
Destinataires et contrôle des études						
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
INFORMATIQUE.....	1+2+3+4	☐	☒	☐	Théoriques	Pratiques
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 :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : LOGIQUE ÉLÉMENTAIRE I						
Enseignant : Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études			Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

La pensée déductive, caractéristique des sciences exactes, et des mathématiques en particulier, obéit à des lois dont l'étude est le sujet général de la logique. Comme la pensée s'exprime toujours dans un certain langage, les règles de la déduction sont des règles d'expression, et la logique peut être considérée comme une sorte de "grammaire" du langage scientifique de type mathématique. Le but principal du cours est l'acquisition d'une certaine maîtrise de ce genre de langage, et par suite de ce genre de pensée, grâce à l'étude et l'exercice des règles de la logique. Pour l'informaticien, la logique fournit un langage et des méthodes permettant d'exprimer avec exactitude les spécifications fonctionnelles de systèmes logiciels et/ou matériels, et de démontrer formellement que les systèmes développés satisfont à leurs spécifications. Par ailleurs, le langage de la logique des prédicats peut être pris lui-même comme une forme de langage de programmation (programmation logique, PROLOG).

CONTENU

- 1. INTRODUCTION.** Le rôle de la logique et ses aspects essentiels. L'importance du langage. L'ambiguïté du langage naturel. Le concept de langage formalisé. Syntaxe et sémantique. La notion syntaxique de vérité. Le principe de vérification mécanique. Langage mathématique courant et langage complètement formalisé. Quelques repères historiques.
- 2. LANGAGES FORMELS DU PREMIER ORDRE.** Construction d'un langage formel. Termes et relations. Langage et métalangage. Syntaxe des termes. Constructions génératrices. Diagrammes syntaxiques. Termes descriptifs construits à partir d'une relation. Syntaxe des relations. Lettres liées, lettres libres. Substitutions.
- 3. THEORIES, THEOREMES, DEMONSTRATIONS.** La notion formelle de théorie en tant que cadre de raisonnement. Axiomes d'une théorie. Règles de déduction de base. Théorèmes et démonstrations. Axiomes explicites et schémas d'axiomes. Classification des théories. Logique propositionnelle, logique des prédicats, logique des prédicats avec égalité. Extensions d'une théorie.
- 4. LOGIQUE PROPOSITIONNELLE.** Règles de déduction de base et règles dérivées. Règle de l'hypothèse auxiliaire (règle de la déduction). Raisonnements par l'absurde et par disjonction des cas. Conjonction et équivalence. Chaînes d'équivalences. Conditions nécessaires et suffisantes.
- 5. LOGIQUE DES PREDICATS.** Quantificateurs universels. Règles de particularisation et de généralisation. Constantes d'une théorie. Substitutivité de l'équivalence. Changements de lettres liées.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Toute la partie théorique du plan d'études.

Titre : LOGIQUE ÉLÉMENTAIRE II							
Enseignant : Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	2	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

L'objectif général du cours est décrit à la page précédente. La logique est un outil dont la maîtrise s'acquiert par l'application. Le domaine d'application choisi dans ce cours est le développement formel d'une partie de la théorie des ensembles, en raison de son rôle fondamental, non seulement comme base des mathématiques, mais encore comme outil de spécification formelle en informatique. Cette application de la logique est traitée en parallèle avec la logique elle-même dès le chapitre 5. Le chapitre 6 lui est entièrement consacré.

CONTENU

5. LOGIQUE DES PREDICATS (suite).

Quantificateurs existentiels. Règles sur les termes descriptifs. Logique des prédicats avec égalité. La règle générale de substitutivité de l'égalité et de l'équivalence. Méthode de la constante auxiliaire. Formes prénexes. Relations univoques et relations fonctionnelles. Quantificateurs typés.

Application à la théorie des ensembles: démonstration formelle des théorèmes sur l'inclusion et l'égalité d'ensembles; la réunion, l'intersection et le complément d'ensembles; les ensembles énumérés; la réunion et l'intersection d'un ensemble d'ensembles quelconque. Méthodes de démonstration ensemblistes standard.

6. THEORIE DES ENSEMBLES.

Ensemble des parties d'un ensemble. Couples et graphes. Le schéma d'axiome de réunion. Produits cartésiens. Projections et graphe réciproque d'un graphe. Le schéma d'axiome de séparation. Graphes composés. Relations collectivisantes. Fonctions.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Toute la partie théorique du plan d'études.

Crédits annuels: 4

Titre : MATÉRIEL INFORMATIQUE							
Enseignant : René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales :	56	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	2
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	2	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Concrétiser les systèmes informatiques en expliquant et démontrant quelques principes de fonctionnement important. Donner une vue d'ensemble du matériel informatique, traiter les éléments d'un ordinateur et mettre en évidence des contraintes technologiques.

CONTENU

1. Architecture générale d'un système informatique
2. Architecture d'un Microprocesseur (68000)
3. Représentation des données en mémoire
4. Interfaçage "électronique", bus
5. Systèmes de développement
6. Signaux d'un processeur, accès mémoire
7. Introduction aux microcontrôleurs (68HC11)
8. Gestion d'interfaces spécialisés (ex. souris, clavier)
9. Bus d'un système informatique
10. Communications séries
11. Les unités mémoires externes
12. Les écrans

Des travaux pratiques consolideront les notions de bases traitées au cours.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours et travaux pratiques

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes Logiques, Electronique I

Préparation pour : Labo matériel, Microprocesseurs, Architecture des ordinateurs, Informatique technique

Titre : MATHÉMATIQUES (Répétition)							
Enseignant : Otto BACHMANN, chargé de cours EPFL/DMA							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études						Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
TOUTES	1	☐	☒	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

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

- Eléments du calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable
- Eléments d'équations différentielles ordinaires
- Algèbre des nombres complexes
- Calcul vectoriel et matriciel
- Utilisation du programme MATHEMATICA.

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 :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : PHYSIQUE GÉNÉRALE I						
Enseignant : Laurent VILLARD, professeur-assistant EPFL/CRPP						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les phénomènes physiques fondamentaux. Connaître, comprendre et savoir utiliser les "lois", formulées en termes mathématiques, qui permettent de décrire et de prédire ces phénomènes. Applications aux phénomènes naturels et aux domaines techniques.

CONTENU**I MECANIQUE**

- 1 Introduction
- 2 Cinématique du Point Matériel. Trajectoire, vitesse, accélération
- 3 Changements de Référentiels. Translation et rotation.
- 4 Dynamique du Point Matériel. Quantité de mouvement. Moment cinétique. Forces. Lois de Newton. Gravitation. Mouvement central. Mouvement vibratoire. Forces de frottement.
- 5 Travail, Puissance et Energie. Energie cinétique, énergie potentielle, énergie mécanique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec expériences en salle, exercices en classe
Test facultatif payant en cours d'année.

DOCUMENTATION : Marcelo Alonso, Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), InterEditions, Paris 1986
Gruber C., Benoît W., Mécanique Générale, PPUR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Progressivement Analyse I
Préparation pour : Physique Générale II, III, IV

Titre : PHYSIQUE GÉNÉRALE II						
Enseignant : Laurent VILLARD, professeur-assistant EPFL/CRPP						
Heures totales : 84	Par semaine :	Cours 4	Exercices 2	Pratique		
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les phénomènes physiques fondamentaux. Connaître, comprendre et savoir utiliser les "lois", formulées en termes mathématiques, qui permettent de décrire et de prédire ces phénomènes. Applications aux phénomènes naturels et aux domaines techniques.

CONTENU

Suite du cours de Physique Générale I

I MECANIQUE (suite)

- 6 Dynamique des Systèmes. Centre de masse. Moment cinétique. Energie. Solide indéformable.
- 7 Relativité restreinte. Transformation de Lorentz, Quantité de mouvement et énergie relativistes.

II THERMODYNAMIQUE

- 1 Equilibre thermodynamique. Pression, température et énergie interne. Equation d'état.
- 2 Echanges d'énergie. Travail et chaleur. Premier principe thermodynamique.
- 3 Entropie. Deuxième principe thermodynamique. Cycles. Rendement.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec expériences en salle, exercices en classe.
Test facultatif payant en cours d'année.

DOCUMENTATION : Marcelo Alonso, Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), InterEditions, Paris 1986
Gruber C., Benoît W., Mécanique Générale, PPUR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse I et progressivement Analyse II
Préparation pour : Physique Générale III, IV

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : PHYSIQUE GÉNÉRALE III						
Enseignant : Klaus KERN, professeur EPFL/DP						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études						Branches
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE + ETS	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaissances 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**III. Electricité et Magnétisme**

- III.1 Champ électrique
- III.2 Théorème de Gauss
- III.3 Potentiel électrique
- III.4 Polarisation de la matière
- III.5 Courant électrique et conductivité électrique
- III.6 Champs magnétiques
- III.7 Magnétisme dans la matière
- III.8 Sources de champ magnétique
- III.9 Induction électromagnétique

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

DOCUMENTATION : Marcelo Alonso, Edward J. Finn; Physique Générale (vol. 2), InterEdition, Paris 1986
Serway : Physique 2, Giancoli : Physique Générale 2

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique Générale I et II
Préparation pour : Physique Générale IV

Titre : PHYSIQUE GÉNÉRALE IV							
Enseignant : vacat							
Heures totales : 84		Par semaine : Cours 4		Exercices 2		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques		Pratiques
INFORMATIQUE + ETS.....	4	☒	☐	☐	☒		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐

OBJECTIFS

Connaissances 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

IV. Optique

- IV.1 Ondes électromagnétiques
- IV.2 Lumière, optique géométrique
- IV.3 Interférence
- IV.4 Diffraction et polarisation

V. Physique moderne

- V.1 Introduction à la physique quantique
- V.2 Mécanique quantique
- V.3 Physique atomique
- V.4 Liaisons chimiques : molécules
- V.5 Liaisons chimiques : solides

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

DOCUMENTATION : Marcelo Alonso, Edward J. Finn; Physique Générale (vol. 2), InterEdition, Paris 1986
Serway : Physique 3, Giancoli : Physique Générale 3

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Physique Générale I, II et III

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : PROBABILITÉS ET STATISTIQUE I						
Enseignant : Stephan MORGENTHALER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE RURAL	3	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter les concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques nécessaires aux sciences de l'ingénieur. Familiariser l'étudiant au calcul des probabilités et à l'utilisation de divers outils statistiques simples.

CONTENU

- 1. Statistique descriptive:** représentations graphiques, moyenne et écart-type, loi Gaussienne.
- 2. Probabilités:** probabilités d'événements, addition et multiplication de probabilités, indépendance, probabilités conditionnelles, arbres de choix, théorème de Bayes.
- 3. Combinatoire:** permutations, arrangements et combinaisons, coefficients binomiaux.
- 4. Variables aléatoires:** fonction de répartition, espérance mathématique, variance, transformation de variables et lois, lois conjointes, lois conditionnelles, corrélation et covariance.
- 5. Lois discrètes:** binomiale, hypergéométrique, Poisson, géométrique.
- 6. Lois continues:** normale, exponentielle, gamma, t de Student, khi-carré, F.
- 7. Théorie de probabilité:** loi faible des grands nombres, théorème central limite, approximations par la loi normale.
- 8. Estimation:** distributions d'échantillonnage, estimation ponctuelle, biais, carré moyen de l'erreur, estimateurs du maximum de vraisemblance, estimateurs par la méthode des moments, méthode des moindres carrés.
- 9. Intervalles de confiance:** méthode des pivots, intervalle de Student.
- 10. Tests de signification:** hypothèse (nulle), score d'un test, p-valeur, test de Student.
- 11. Tests d'hypothèses:** erreurs de 1ère et 2e espèces, puissance d'un test, scores de tests optimaux, tests basés sur la loi normale, test t et test F pour un modèle linéaire, test du khi-carré.

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

DOCUMENTATION : Livre : *polycopié "Probabilité et Statistique pour Ingénieurs"*

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Statistique appliquée, statistique mathématique, probabilités,
Préparation pour : probabilités appliquées, processus stochastiques

Titre : PROBABILITÉS ET STATISTIQUE II						
Enseignant : Stephan MORGENTHALER, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE RURAL.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Montrer le rôle des statistiques dans la résolution des problèmes de l'ingénieur. Au terme du cours, l'étudiant devra être capable d'appliquer les méthodes présentées et il sera également apte à utiliser un logiciel statistique.

CONTENU

Régression: modèle linéaire, inférence, analyse des résidus, régression pondérée, prévision.

Analyse de variance: modèle à 1 facteur, modèle à 2 facteurs avec et sans interactions, modèles factoriels, autres plans d'expérience.

Méthodes non paramétriques: test du signe, tests de Wilcoxon I et II, corrélation de rangs, test des séquences, test de Kolmogorov-Smirnov.

Méthodes multivariées: analyse en composantes principales, discrimination.

Analyse de séries chronologiques: tendance, effets périodiques, séries stationnaires, modèles auto-régressifs, prévision.

Initiation à la fiabilité: modèles de temps de survie, fonction de hasard, loi de Weibull, données censurées.

Le cours sera complété par la présentation de quelques cas concrets.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra et exercices en classe, applications numériques au moyen de logiciels statistiques

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Probabilités et statistique I

Préparation pour : Théorie des erreurs II, hydrologie générale (pour GR)

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : PROGRAMMATION I							
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	84	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	2	<i>Pratique</i> 2
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	1	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS (L'étudiant saura :)

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

CONTENU**Notion d'application et d'environnement**

- Matériel et logiciel de base : éditeur, compilateur, bibliothèques, environnement
- Entrées et sorties, formats de données, diagrammes syntaxiques
- Décomposition des programmes, fonctions, procédures et paquetages. Notion de bloc.
- Spécifications. Interfaces, paramètres. Distinction de types.

Algorithmes et structures classiques

- Instructions : séquence, sélection de cas, parcours d'intervalles, itérations.
- Types abstraits (privés) prédéfinis et énumérés. Sous-types, intervalles.
- Types abstraits de liste. Algorithmes de recherche et de tri
- Méthodes récursives, dichotomie.
- Algorithmes de calcul matriciel
 - . Produit matriciel, matrice inverse, déterminant
 - . Matrices Booléennes, Transitivité.
- Flot de symboles et Analyse syntaxique :
 - . Utilisation d'un paquetage d'analyse lexicale, notion de symbole
 - . Analyse descendante récursive d'expressions arithmétiques/logiques

Méthodes de construction et de documentation des programmes.

- . Éléments de spécification logique. pre et postconditions
- . Signalement d'exceptions et traitement d'erreurs

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en classe et TP sur ordinateur**DOCUMENTATION :** Notes polycopiées, livre et informations sur ordinateur**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS****Préalable requis :****Préparation pour :** Programmation II, Environnements et éléments de systèmes d'exploitation

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	2	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant saura :

- Coder une structure de données programmée en Ada.
- Comprendre et utiliser des algorithmes et modules existants.
- Documenter un paquetage simple (analyse, mode d'emploi, codage).

CONTENU

Notions liées au langage et à l'environnement

- Révision: Paquetages, interfaces, généricité, bibliothèques dans le système Ada.
- Types structurés en Ada. Exemples de types courants.
- Types dérivés, types non contraints, types paramétrés, limités privés.
- Utilisation de paquetages génériques

Implantation des types abstraits utilisés

- Tables associatives : implantation à l'aide de tableaux.
- Fichiers séquentiels et flots de symboles; application au tri par fusion
- Listes linéaires , piles; implantations avec des tableaux et avec des pointeurs.
- Arbres binaires et structures de listes. Exemples de gestion de structures dynamiques.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, livre et exemples sur ordinateur.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Programmation III, Algorithmique I, Automates et calculabilité I, Génie Logiciel

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : PROGRAMMATION III						
Enseignant : Rachid GUERRAOUI, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique 1
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE + ETS	3	☒	☐	☐	☐	☒
MATHÉMATIQUES	5 ou 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

- Programmation par objets: une vue générale
- L'interface VisualWorks
- Méthodologies par objets
- Outils de l'environnement VisualWorks
- Le langage Smalltalk: objets et expressions
- Le langage Smalltalk: messages et méthodes
- Le navigateur de VisualWorks
- Les classes du système
- L'environnement VisualWorks
- Outils de déverminage
- Construction d'applications
- L'approche MVC (modèle-vue-contrôleur)
- Construction d'interfaces utilisateurs
- Construction d'applications VisualWorks
- Objets et TADs (illustrés en ADA9X)
- Robustesse (illustrée en Eiffel)
- Membres publiques et privés (illustrés en C++)
- Héritage multiple (illustré en C++)

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I, II
Préparation pour : 2e cycle

Titre : PROGRAMMATION IV						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE + ETS.....	4	☒	☐	☐	☐	☒
MATHÉMATIQUE.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer une application, sous forme déclarative, au moyen des styles de programmation fonctionnel et logique. Il étudiera un langage fonctionnel (Miranda) et un langage logique (Prolog); il acquerra des éléments de comparaison avec des langages de programmation déjà abordés ou qu'il aura l'occasion d'utiliser ultérieurement.

CONTENU

Comparaison des styles de programmation impératifs (procédural, objet) et déclaratifs (fonctionnel, logique).

Programmation logique :

- Caractéristiques du paradigme logique
- Le langage Prolog (Assertions, Clauses de Horn, Unification, Retour Arrière)
- Limites du paradigme logique

Programmation fonctionnelle :

- Caractéristiques du paradigme fonctionnel
- Le langage Miranda (Valeurs et fonctions, Inférence de type, Tuples, Listes)
- Curryfication de fonctions
- Objets en programmation fonctionnelle
- Evaluation paresseuse
- Limites du paradigme fonctionnel
- Introduction à Common Lisp
- Programmation fonctionnelle dans les langages impératifs

REMARQUE

Ce cours étant nouveau, des modifications pourront intervenir sur la matière et l'ordre dans lequel les différents sujets seront traités.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex Cathedra. Exercices et Projets sur l'ordinateur.

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I, II, III
Préparation pour : 2e cycle de la section d'Informatique.

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : RECHERCHE OPÉRATIONNELLE I						
Enseignant : Thomas M. LIEBLING, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHÉMATIQUES.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE.....	3	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS :

Les étudiants seront familiarisés avec les principales méthodes de la recherche opérationnelle. Ils auront acquis des notions de la modélisation mathématique de problèmes de décision et de logistique rencontrés par l'ingénieur et de la résolution de problèmes d'optimisation correspondants, en particulier en présence d'éléments stochastiques.

CONTENU :

Programmation (ou optimisation) linéaire :

- Rappel sur les systèmes d'équations Formulation de programmes linéaires. Méthode du simplexe.
- Dualité, post-optimisation et méthode duale du simplexe. Programmation paramétrique.
- Inégalités linéaires, polyèdres, lemme de Farkas.
- Algorithme de points intérieurs.

Notions des ensembles et fonctions convexes :

- Problèmes d'optimisation associés.
- Programmation séparable.

Notions de la théorie des graphes :

- Connexité, arbres, chaînes, cycles, circuits.
- Quelques problèmes d'optimisation.
- Le problème du transbordement

Applications à la modélisation :

- problèmes d'allocation de ressources, de planification, d'ordonnancement, de transport et de distribution.

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

DOCUMENTATION :

- Polycopié.
- D. de Werra, Éléments de programmation linéaire avec application aux graphes, PPR 1989.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Analyse, algèbre linéaire, informatique
Transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, Graphes et réseaux, combinatoire, optimisation.

Titre : RECHERCHE OPÉRATIONNELLE II							
Enseignant : Thomas M. LIEBLING, professeur EPFL/DMA							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
MATHÉMATIQUE	4	☒	☐	☐	☒	☐	
INFORMATIQUE	4	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS :

Les étudiants seront familiarisés avec les principales méthodes de la recherche opérationnelle. Ils auront acquis des notions de la modélisation mathématique de problèmes de décision et de la résolution de problèmes d'optimisation correspondants, en particulier en présence d'éléments stochastiques.

CONTENU :

Optimisation séquentielle :

- programmation dynamique déterministe et stochastique
- applications : plus court chemin, problèmes de gestion des stocks, problème du sac à dos,

Introduction aux processus stochastiques de décision :

- Chaînes de Markov finies à temps discret et continu.
Propriétés et applications
Discussion du régime transitoire et stationnaire
Classification des états d'une chaîne de Markov
- Modèles de gestion des stocks avec demandes ou autres paramètres aléatoires
- Processus de Poisson, marches aléatoires et applications
- Processus de naissance et de mort:
Application aux files d'attente simples.
Files d'attente MIMs
Formule de Little.
- Réseaux de files d'attente du type de Jackson

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra avec exercices en classe à rédiger à la maison

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Recherche opérationnelle I, probabilités
Transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, optimisation

Crédits annuels: 4

Titre : SYSTÈMES LOGIQUES							
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	1	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Le but est de familiariser l'étudiant avec les composants matériels logiques et numériques des systèmes de traitement de l'information: portes, verrous, bascules, registres, compteurs, circuits arithmétiques, circuits programmables (PAL, PLA, ROM). De lui enseigner l'usage des modes de représentation des systèmes combinatoires et séquentiels: algèbre de Boole, tables de vérité, diagrammes de décision binaire, tables d'états, graphes des états. De lui apprendre des méthodes de synthèse et de simplification des systèmes combinatoires et séquentiels. D'étudier enfin la représentation binaire des nombres et les opérations arithmétiques binaires.

CONTENU

1. INTRODUCTION. Digital vs analogique. Combinatoire vs séquentiel. Modes de représentation: algèbre booléenne. Portes logiques de base.
2. IMPLÉMENTATION DES FONCTIONS LOGIQUES. Technologie de réalisation d'une porte logique. Retard, fan-in, fan-out. Portes tri-state et collecteur ouvert.
3. SYSTÈMES COMBINATOIRES À DEUX NIVEAUX. Simplification par tables de Karnaugh. Conversion NAND/NOR.
4. SYSTÈMES COMBINATOIRES MULTINIVEAUX. Outils de minimisation. Problèmes de temps (retards, risques et glitches).
5. SYSTÈMES COMBINATOIRES PROGRAMMABLES. PLA, PAL, ROM. Diagrammes de décision binaire.
6. REPRÉSENTATION BINAIRE DES NOMBRES ENTIERS. Systèmes arithmétiques de base.
7. SYSTÈMES SÉQUENTIELS. Eléments de base: le verrou, la bascule. Synchronisme, métastabilité.
8. MÉTHODES DE REPRÉSENTATION. La table d'états, le graphe des états. Machine de Mealy, machine de Moore.
9. COMPTEURS SYNCHRONES ET ASYNCHRONES. Analyse et synthèse. Registres, pile.
10. MÉTHODES DE SYNTHÈSE D'UN SYSTÈME SÉQUENTIEL. Codage des états. Machine d'état algorithmique.
11. SYSTÈMES SÉQUENTIELS PROGRAMMABLES. Outils de synthèse et de programmation. Introduction aux circuits FPGA.
12. REPRÉSENTATION BINAIRE DES NOMBRES À VIRGULE FLOTTANTE. Systèmes arithmétiques complexes.
13. TEST THÉORIQUE.
14. TEST PRATIQUE.

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 :

Préparation pour :

Matériel informatique, Conception des processeurs

Titre : ALGORITHMIQUE III						
Enseignant : Alain PRODON, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures totales : 42		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	☐	☐	☒	☒	☐
MATHÉMATIQUE.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Rappel des notions de base : complexité des problèmes, efficacité des algorithmes, pire des cas ou moyenne, et leur impact sur les performances d'un système.
2. Structures de données avancées : structures générales, queues de priorité, arbres équilibrés; structures particulières, coûts amortis.
3. Géométrie numérique :
 - intersections de segments, de polygones;
 - enveloppes convexes dans le plan, dans $\mathbb{R}^d$;
 - quêtes géométriques, localisation dans une sousdivision du plan;
 - pavages de Voronoï et triangulations.

*cours bisannuel
donné en 1996/97*

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Notes partielles

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Crédits annuels: 6

Titre : ALGORITHMIQUE IV						
Enseignant : Alain PRODON, chargé de cours EPFL/DMA						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
MATHÉMATIQUE.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Calcul formel : manipulation de polynômes, FFT, multiplication de grands entiers et de matrices.
2. Exploration de structures finies :
 - dénombrement, récurrences, énumération implicite : sac à dos, arbres de jeux;
 - algorithmes optimaux dans les graphes: arbre optimal, tests de connexité, de planarité.
3. Algorithmes heuristiques pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.
4. Algorithmes probabilistes pour les problèmes de reconnaissance et d'optimisation.

*cours bisannuel
donné en 1996/97*

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Notes partielles

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMÉRIQUE DES ÉQUATIONS AUX DÉRIVÉES PARTIELLES							
Enseignant : Jacques RAPPAZ, professeur EPFL/DMA							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
MATHÉMATIQUE.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
PHYSIQUE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐	
INFORMATIQUE (LA).....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Le but du cours est de fournir des bases théoriques nécessaires aux études mathématiques qui accompagnent le calcul scientifique. En particulier, nous nous intéresserons à l'analyse numérique d'équations aux dérivées partielles de type elliptique et parabolique par la méthode des éléments finis.

CONTENU

- Notions d'analyse fonctionnelle : espaces de Banach, espaces de Hilbert, opérateurs linéaires bornés, opérateurs compacts, formes bilinéaires continues, conditions inf-sup, formes coercives.
- Introduction aux espaces de Sobolev : définitions, notions de traces, propriétés d'injections, inégalité de Poincaré.
- Problèmes elliptiques : conditions limites de type Dirichlet, Neumann, Robin, formulation faible, formulation variationnelle, problèmes dans des domaines non-bornés.
- Approximation : méthode de Galerkin, méthode de Petrov-Galerkin, éléments finis, estimations d'erreurs.
- Problèmes paraboliques et approximation : équation de la chaleur, semi-discrétisation spatiale, discrétisation et estimations d'erreurs.
- Quelques exemples de la physique.

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

DOCUMENTATION : P.A. Raviart, J.M. Thomas : Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, Paris, 1983.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Algèbre linéaire I et II. Analyse I et II.
Préparation pour : Calcul scientifique, simulation numérique.

Titre : ANALYSE NUMÉRIQUE DES ÉQUATIONS AUX DÉRIVÉES PARTIELLES						
Enseignant : Jacques RAPPAZ, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHÉMATIQUE.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE	8	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (LA)	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le but du cours est de fournir des bases théoriques nécessaires aux études mathématiques qui accompagnent le calcul scientifique. En particulier, nous nous intéresserons à l'analyse numérique d'équations aux dérivées partielles de type elliptique et parabolique par la méthode des éléments finis.

CONTENU

- Notions d'analyse fonctionnelle : espaces de Banach, espaces de Hilbert, opérateurs linéaires bornés, opérateurs compacts, formes bilinéaires continues, conditions inf-sup, formes coercives.
- Introduction aux espaces de Sobolev : définitions, notions de traces, propriétés d'injections, inégalité de Poincaré.
- Problèmes elliptiques : conditions limites de type Dirichlet, Neumann, Robin, formulation faible, formulation variationnelle, problèmes dans des domaines non-bornés.
- Approximation : méthode de Galerkin, méthode de Petrov-Galerkin, éléments finis, estimations d'erreurs.
- Problèmes paraboliques et approximation : équation de la chaleur, semi-discrétisation spatiale, discrétisation et estimations d'erreurs.
- Quelques exemples de la physique.

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

DOCUMENTATION : P.A. Raviart, J.M. Thomas : Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson, Paris, 1983.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Algèbre linéaire I et II. Analyse I et II.
Préparation pour : Calcul scientifique, simulation numérique.

Titre : ATELIER DE COMPILATION							
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 1		Exercices		Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE		5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra certaines techniques de compilation par la réalisation de projets concrets.

CONTENU

Dans une première phase, il sera défini un (ou éventuellement plusieurs) projet(s) de compilation que les étudiants seront amenés à réaliser par groupes. Un projet pourra consister en l'adjonction d'une extension à un compilateur existant (par exemple définition et implémentation d'un concept de classe en Pascal-S) ou en l'implantation complète d'un petit langage de programmation (par exemple définition et implantation d'un petit langage fonctionnel).

Au cours de la réalisation de son projet, l'étudiant apprendra à distinguer les principales fonctions d'un compilateur (analyse lexicale, analyse syntaxique, analyse sémantique, génération de code, table des symboles, traitement des erreurs). Il sera également fait un rappel des principales catégories de langages de programmation, ainsi que des problèmes liés à leur implantation: langages impératifs (Pascal), fonctionnels (Scheme), logiques (Prolog), par objets (Eiffel).

*cours bisannuel
donné en 1996/97*

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Explications ex-cathedra, travail de laboratoire

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I, II, III, IV

Préparation pour :

Crédits annuels: 6

Titre : ATELIER DE COMPILATION						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique 2
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra certaines techniques de compilation par la réalisation de projets concrets

CONTENU

Les groupes poursuivront le projet du semestre d'hiver ou, si ce dernier est achevé, effectueront un nouveau projet susceptible d'être complété en semestre d'été.

Chaque projet donnera lieu à un rapport que l'étudiant présentera à l'examen.

*cours bisannuel
donné en 1996/97*

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Explications ex-cathedra, travail de laboratoire

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Atelier de compilation I

Préparation pour :

Titre : AUTOMATIQUE I						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DGM						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ÉLECTRICITÉ (GE + IN).....	5	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE (IT).....	5	☒	☐	☐	☒	☐
MICROTECHNIQUE.....	5	☒	☐	☐	☒	☐
MÉCANIQUE.....	5	☒	☐	☐	☒	☐
MATHÉMATIQUE.....	5	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Introduction à l'automatique : Qu'est-ce que l'automatique ? Approche systémique. Définitions. Propriétés d'un montage à rétroaction. Régulateur tout-ou-rien. Régulateur proportionnel intégral dérivateur.

Réglage par calculateur de processus : Rôles de l'ordinateur en automatique. Principes du réglage numérique. Nécessité d'une théorie des systèmes échantillonnés.

Échantillonnage et reconstruction : Échantillonnage. Théorème de l'échantillonnage. Filtre de garde. Reconstruction. Sélection de la période d'échantillonnage.

Systèmes discrets : Systèmes discrets au repos, linéaires, causals et stationnaires. Systèmes représentés par des équations aux différences.

Transformée en z : Définitions. Propriétés de la transformée en z. Calcul de la transformée en z inverse. Fonction de transfert.

Fonction de transfert discrète du système bouclé : Échantillonnage du système à régler. Modèle de l'algorithme de réglage. Fonction de transfert discrète du système bouclé.

Réponse harmonique : Fonction de transfert harmonique discrète. Réponse harmonique en boucle ouverte.

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

DOCUMENTATION : R. Longchamp, *Commande numérique de systèmes dynamiques*, PPUR, 1995

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse complexe, signaux et systèmes.

Préparation pour : Automatique II, III, IV.
Modélisation et simulation I et II.
Systèmes multivariables.

Crédits annuels: 6

Titre : AUTOMATIQUE IV							
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DGM							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
ÉLECTRICITÉ (GE-Pilier 3)	8	☒	☐	☐	☒	☐	
INFORMATIQUE (IT)	8	☐	☐	☒	☒	☐	
MICROTECHNIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐	
GÉNIE MÉCANIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐	
MATHÉMATIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐	

OBJECTIFS

L'étudiant maîtrisera les méthodes d'analyse et de synthèse des régulateurs robustes pour des systèmes monovariabiles.

CONTENU

Introduction à la commande robuste : Définitions. Rappels. Exemples.

Normes pour les signaux et les systèmes : Normes pour les signaux. Normes pour les systèmes. Relations entrée-sortie.

Concepts fondamentaux : Montage à rétroaction. Stabilité interne. Poursuite asymptotique. Performance.

Incertitude et robustesse : Incertitude. Stabilité robuste. Performance robuste. Performance robuste générale.

Stabilisation : Paramétrisation du régulateur. Factorisation coprime. Paramétrisation du régulateur pour des systèmes quelconques. Propriétés asymptotiques. Stabilisation simultanée. Exemple du pendule inversé.

Contraintes dans la synthèse : Contraintes algébriques. Contraintes analytiques.

Loopshaping : Principes fondamentaux. Exemples.

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

DOCUMENTATION : J.C. Doyle, B.A. Francis & A.R. Tannenbaum, *Feedback Control Theory*, Macmillan, 1992

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Automatique I, II et III.

Préparation pour :

Titre : BASES DE DONNÉES I							
Enseignant : Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
INFORMATIQUE	5	☒	☐	☐	☒	☐	
MATHÉMATIQUES	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Apprendre à:

- analyser une application pour déterminer ses besoins en information,
- concevoir une base de données qui soit le reflet de ces besoins,
- implanter la base de données sur un système de gestion de bases de données (SGBD),
- utiliser la base au travers des langages de manipulations offerts par le SGBD.

CONTENU**1. L'approche base de données**

- Nature et objectifs de l'approche;
- 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

- L'approche entité-association;
- Règles de vérification et de validation.

3. Modèle et langages relationnels

- Le modèle et ses règles de bonne utilisation;
- Les bases théoriques des langages relationnels: algèbre relationnelle, calculs relationnels;
- Langages utilisateurs: SQL, QUEL, QBE;
- Passage de la conception entité-association à la mise en oeuvre relationnelle.

4. L'approche CODASYL

- Le modèle CODASYL et sa philosophie;
- Langage de manipulation.

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

DOCUMENTATION : Notes de cours et ouvrages en bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS*Préalable requis :**Préparation pour :* Bases de données II, Systèmes d'informations I et II

Crédits annuels: 6

Titre : BASES DE DONNÉES II						
Enseignant : Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6	☒	☐	☐	☒	☐
MATHÉMATIQUES.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Connaître les principes du fonctionnement interne d'un système de gestion de bases de données.
- Maîtriser les facteurs d'optimisation des performances.
- Acquérir une ouverture sur les avancées significatives en cours dans le domaine.

CONTENU**1. Fonctionnement d'un SGBD**

- Dictionnaire de données et gestion du schéma.
- Mécanismes de personnalisation des données: vues externes; confidentialité;
- Optimisation du traitement des requêtes ;
- Gestion des transactions: partage de données et accès concurrents;
- Fiabilité des données et des applications;
- Structures de stockage et d'accès: fichiers aléatoires dynamiques, B-trees, grid files;
- Evolution et gestion de versions.

2. Bases de données réparties et fédérées**3. Bases de données orientées objets****4. Bases de données déductives****5. Architectures client-serveur****6. Interfaces visuelles bases de données****7. Bases de données spatiales****8. Bases de données multimédia**

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

DOCUMENTATION : Notes de cours et ouvrages en bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Bases de données I

Préparation pour : Systèmes d'informations I et II

Titre : COMBINATORIQUE							
Enseignant : Vacat							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
MATHÉMATIQUES	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
INFORMATIQUE (LA).....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
PHYSIQUE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐	
PHYSIQUE UNIL.....	7	☐	☐	☒	☒	☐	

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 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

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.

cours bisannuel

pas donné en 1996/97

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Algèbre linéaire, recherche opérationnelle

Préparation pour :

Crédits annuels: 6

Titre : COMBINATORIQUE						
Enseignant : Vacat						
Heures totales :	42	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 (LA)	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE	8	☐	☐	☒	☒	☐
PHYSIQUE UNIL	8	☐	☐	☒	☒	☐

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

6. Matrices totalement unimodulaires, équilibrées
7. Systèmes t.d.i.
8. Dénombrement, énumération, récurrences, branch and cut
9. 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.

cours bisannuel
pas donné en 1996/97

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Algèbre linéaire, recherche opérationnelle

Préparation pour :

Titre : CONCEPTION ASSISTÉE DE CIRCUITS INTÉGRÉS							
Enseignants : Alain VACHOUX, chargé de cours EPFL/DI Daniel MLYNEK, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 3		Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (IT).....		5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Identifier les problèmes relatifs au développement de circuits intégrés et déterminer comment ceux-ci peuvent être résolus par des outils de conception assistée par ordinateur.
- Comprendre les implications de l'utilisation d'outils CAO sur la méthodologie de conception.
- Identifier les composants principaux d'un environnement CAO intégré.
- Identifier les différents types d'outils disponibles dans un environnement CAO pour le développement de circuits intégrés.

CONTENU

Introduction:

But et définitions
 Domaines d'applications
 Caractéristiques de la CAO pour circuits intégrés
 Représentation des données: niveaux d'abstraction, domaines de description
 Langages
 Procédure typique de conception

Etude d'un environnement CAO intégré:

Structure générale
 Outils disponibles
 Caractéristiques
 Modélisation de haut niveau avec un langage de description de matériel
 Edition de schémas et de layouts
 Simulation multi-niveaux et en mode mixte
 Générateurs automatiques de layout, compilation de silicium
 Placement et routage de cellules et de blocs
 Synthèse logique

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Illustration des outils sur stations de travail.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, extraits d'articles, guide d'utilisation de programmes.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electronique (recommandé).
Préparation pour : Conception assistée de CI II.

Crédits annuels: 6

Titre : CONCEPTION ASSISTÉE DE CIRCUITS INTÉGRÉS						
Enseignant : Alain VACHOUX, chargé de cours EPFL/DE						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	3	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (IT)	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Evaluer et comparer les principaux algorithmes implantés dans les outils CAO existants pour la conception de circuits intégrés, à la fois du point de vue de l'utilisateur et du point de vue du développeur.

CONTENU**Langages de description de systèmes matériels:**

Description de systèmes logiques (VHDL) et analogiques (VHDL-A)
Simulation

Synthèse:

Synthèse de haut niveau
Synthèse logique
Synthèse de cellules de base, de structures régulières

Analyse:

Analyse statique: extraction de paramètres, comparaison de réseaux, ERC, DRC, vérification (chemin critique)
Analyse dynamique: analyse électrique, logique, mode mixte et multi-niveaux

Test:

Simulation de fautes
Génération des vecteurs de test
Synthèse automatique orientée test

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Illustration des outils sur stations de travail.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, extraits d'articles, guide d'utilisation de programmes.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Conception assistée de CI I.

Préparation pour :

Titre : CONCEPTION DES PROCESSEURS						
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique 1
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIENS (IB + IT)...	5	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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.

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 :

Crédits annuels: 6

Titre : CONCEPTION DES PROCESSEURS							
Enseignant : Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIENS (IB + IT) ..	6	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

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

- ENTREES/SORTIES. Gestion, interruption, accès direct en mémoire.
- RAPPORTS AVEC LE SYSTEME D'EXPLOITATION. Gestion des processus parallèles, protection de mémoire.
- ARCHITECTURES PARALLELES. Processeur vectoriel, processeur à flux de données.
- PROCESSEURS A EXECUTION DIRECTE DES LANGAGES DE HAUT NIVEAU.
- ETUDES DE CAS.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS I						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA).....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (IB)	5 ou 7	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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. Compilateurs et interprètes. Autocompilateurs.

Analyse lexicale. Lexèmes et séparateurs. Récupération et réparation des erreurs. Système d'aide LEX à la réalisation d'analyseurs lexicaux.

Analyse syntaxique. Algorithmes ascendants et descendants. Débuteurs et Arrêteurs. Descente réursive; analyse par objet des règles de la forme d'aggrégats, de choix et de listes. Système d'aide YACC à la réalisation d'analyseurs syntaxiques.

Table des symboles. Langages à structure déclarative simple, à structure de bloc et à objets. Héritage simple et multiple. Importation d'entités précompilées.

Analyse sémantique. Contextes forts et faibles. Forçages de types implicites. Surcharge des opérateurs. Réduction des expressions constantes. Généricité.

Langages intermédiaires. Code postfixé. Construction d'un DAG. Triplets et quadruplets. Allocation des registres. Optimisation des boucles.

*cours bisannuel
pas donné en 1996/97*

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I, II, III, IV

Préparation pour : Construction de Compilateurs II

Crédits annuels: 6

Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS II							
Enseignant : Charles RAPIN, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (LA)	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
INFORMATIQUE (IB).....	6 ou 8	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

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

Environnements d'exécution. Rappels architecturaux. Environnements statique, à pile et à tas. Modélisation d'un ordinateur fictif et de son interprète.

Données statiques. Allocation des tableaux à bornes fixes des enregistrements et des ensembles. Implantation du polymorphisme: héritage simple, multiple, répété et commun.

Algorithmes statiques. Routines non récursives. Conventions d'interface; modes de passage des paramètres: valeur, référence, résultat, valeur et résultat, argument muet, nom, besoin. Routines paramétriques et types procéduraux. Coroutines implantables statiquement.

Pile d'exécution. Routines récursives. Liens statiques et dynamiques. Conséquences sur les sauts, références et types procéduraux. Données implantables sur la pile; descripteurs de tableaux et sous-tableaux dynamiques.

Objets dynamiques. Gestion de tas. Destruction explicite et implicite des objets. Algorithmes de ramassage de miettes.

Algorithmes dynamiques. Types procéduraux généraux. Coroutines générales. Pseudo-parallélisme sur processeur unique.

Réalisation, en programmation par objets, d'un interprète pour un petit langage fonctionnel.

*cours bisannuel**pas donné en 1996/97*

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Construction de Compilateurs I

Préparation pour :

Titre : COURS STS I (COMPTABILITÉ, GESTION ET FINANCE)						
Enseignant : Jean-Marc SCHWAB, chargé de cours EPFL						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATÉRIAUX.....	1	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE.....	5	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Connaître les mécanismes de la comptabilité
- Appréhender l'évolution et la santé de l'entreprise à partir des données financières
- Savoir utiliser les outils de planification et de gestion financière de l'entreprise
- Comprendre les aspects de financement et de risque associés aux affaires.

CONTENU

- Principes de base de la compatibilité. Structure du bilan et plan comptables (avec étude de quelques comptes suivie d'exercices et exemples concrets)
- Analyse de bilan
- Méthode de planification et suivi budgétaire
- Etablissement d'un plan d'affaire (Business Plan)
- Différents types de sociétés et sources de financement
- Mécanisme boursier et nouveaux instruments financiers
- Présentation de chapitres choisis avec quelques invités (banquier, fiduciaire, ou notaire)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec transparents, présentation de logiciels.

DOCUMENTATION : Résumé du cours, exercices et copie d'articles de presse.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Crédits annuels: 4

Titre : COURS STS II (ÉLÉMENTS DE DROIT INDUSTRIEL ET COMMERCIAL)							
Enseignant : Nathalie TISSOT, chargée de cours EPFL							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....		6	☒	☐	☐	☒	☐
ÉLECTRICITÉ IN-Pilier 7		8	☐	☐	☒	☒	☐
ÉLECTRICITÉ GE-Pilier 6		8	☐	☐	☒	☒	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Les étudiants sauront apprécier les avantages et les inconvénients liés à la création d'une société. Ils auront une idée suffisante des différentes formes de sociétés commerciales que comprend le droit suisse pour être capables de choisir celle correspondant le mieux à leurs besoins.

Les étudiants connaîtront et analyseront, d'un point de vue juridique, les différents types de protection que la propriété intellectuelle offre aux inventions, aux logiciels et aux circuits intégrés. Ils seront attentifs aux limites de la protection de la propriété intellectuelle à laquelle ils auront appris à recourir au bon moment et à bon escient. Ils seront conscients des coûts de la protection et des difficultés, administratives et procédurales, que sa mise en œuvre peut poser.

Les étudiants seront familiarisés avec les différents outils contractuels indispensables au développement de leurs activités (contrats de mandats, d'entreprise ou de recherche) ainsi qu'à la valorisation des fruits de leurs recherches (contrats de confidentialité, de licence et de cession). Ils connaîtront le régime particulier des inventions de travailleurs et des logiciels et circuits intégrés développés par des employés ou par des indépendants.

Ils sauront s'entourer à temps des conseils d'un spécialiste, que ce soit pour la création de leur société ou la rédaction des contrats précités, ou pour l'accomplissement des formalités administratives nécessaires à l'obtention des droits de propriété intellectuelle.

CONTENU

- éléments de droit suisse des sociétés
- approche juridique du système de protection offert par la propriété intellectuelle
- contrats nécessaires à la valorisation des droits de propriété intellectuelle

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, mais aussi interactif que possible.

DOCUMENTATION : textes des lois concernées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : DOCUMENTS MULTIMÉDIA							
Enseignant : Christine VANOIRBEEK, chargée de cours EPFL/DI							
Heures totales :	42	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	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

L'étudiant maîtrisera les techniques de conception d'applications liées au traitement des documents multimedia. Ce semestre a plus précisément pour objectif de décrire les modèles de représentation de tels documents. Il présente et discute les solutions actuelles (et émergentes) apportées par les normes pour répondre aux problèmes d'échange, d'interopérabilité et de mise en oeuvre d'applications qui reposent sur le concept de document multimedia.

CONTENU

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

- Représentation des différentes structures de documents
 - structuration logique (exemple : SGML - Standard Generalized Markup Language)
 - structuration physique (exemples : Postscript, PDF - Portable Document Format)
 - structuration hypertexte (exemple: Hytime - A time-based multimedia document model)
- Représentation des documents composites et technologie multi-media
 - organisation des informations sur supports optiques
 - standards et méthodes de compression (exemples : JPEG, MPEG)
 - documents actifs (exemple : JAVA)
 - les documents en tant que composants logiciels (exemples : OpenDoc, OLE)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices pratiques

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Semestre d'été

Crédits annuels: 6

Titre: DOCUMENTS MULTIMÉDIA

Enseignant: Afzal BALLIM, chargé de cours EPFL/DI

Heures totales: 42 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	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant maîtrisera les techniques de conception d'applications liées au traitement des documents multimedia. Ce semestre couvre les techniques utilisées pour l'analyse de documents et démontre leur utilité dans le contexte de la recherche d'information pour la conception d'outils intelligents d'indexation et de classification. Il décrit les méthodes de traitement de la langue naturelle ainsi que les techniques de recherche d'information pour le développement des systèmes d'édition de documents et des outils nécessaires au filtrage de l'information.

CONTENU

- Introduction - importance de l'analyse, de la classification et de la recherche de documents
- Méthodes fondamentales:
 - Méthodes probabilistes et statistiques dans le traitement de documents.
 - Détection et correction des fautes
 - Cohérence des documents
- Analyse de documents:
 - Analyse de texte automatique.
 - Analyse d'éléments non-textuels (sons, images, vidéo)
- Recherche de documents:
 - Classification automatique
 - Stratégies de recherche et feed-back dans la recherche d'information
 - Evaluation des résultats de recherche

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices pratiques

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Semestre d'hiver

Préparation pour:

Titre : GÉNIE LOGICIEL						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	84	Par semaine :	Cours	2	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 une méthode de développement par objets.

CONTENU

Théorie

Notions élémentaires de génie logiciel. Cycle de développement d'un logiciel. Etapes d'un projet. Organisation du travail. Documentation. Standards.

Interface de l'utilisateur et documentation d'utilisation du logiciel. Mise en oeuvre de la méthode de développement par objets Fusion: analyse, conception, construction, vérifications.

Projet

Réalisation d'un projet logiciel par des groupes d'étudiants. Le développement se fait en suivant la méthode Fusion. On attache une importance particulière à la qualité de la documentation. Chaque étudiant est amené à faire un exposé.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Projet en équipe.

- DOCUMENTATION :**
- Derek Coleman et alii; Object-Oriented Development: The Fusion Method; Prentice-Hall, 1994.
 - Strohmeier A. (ed.); Cours de génie logiciel: Documents complémentaires, 2ème édition; EPFL, 1996; vente des photocopies.
 - Strohmeier A. (ed.); Ada Software Components; EPFL, 1992; vente des photocopies, et URL <http://lg1www.epfl.ch/Components/>.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

- Préalable requis :** Environnements de programmation.
Préparation pour : Génie logiciel (semestre d'été),
 Travaux de semestre et de diplôme en informatique.

Crédits annuels: 12

Titre : GÉNIE LOGICIEL						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	84	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique 4
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	6	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU**Théorie**

Rappels sur la programmation par objets en Ada 95: Types de données abstraits. Héritage et polymorphisme. Classes de dérivation. Types abstraits. Unités enfants.

Méthodes de revue de code et de test du logiciel. Maintenance.

Projet

Suite et fin des travaux commencés au semestre d'hiver, en particulier phase de programmation.

Sous forme de travaux pratiques: test d'un logiciel et revue de code.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Projet en équipe. Programmation sur stations de travail.

DOCUMENTATION :

- Strohmeier A.; Test du logiciel; EPFL; vente des photocopiés.
- ISO/IEC-8652:1995; Ada 95 Reference Manual: Language and Standard Libraries; Intermetrics, 1994; vente des photocopiés; et URL <http://lglwww.epfl.ch/Ada/LRM/9X/rm9x/rm9x-toc.html>

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Génie Logiciel (semestre d'hiver)
Préparation pour : Travaux de semestre et de diplôme en informatique

Titre : GÉNIE LOGICIEL AVANCÉ						
Enseignants : Didier BUCHS, chargé de cours EPFL/DI Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA+IB).....	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les méthodes et techniques qui permettent de développer et de maintenir des systèmes logiciels sûrs et de qualité.

L'ingénieur informaticien est, et va de plus en plus être confronté à des exigences croissantes quant au bon fonctionnement des systèmes informatiques critiques et complexes tels que contrôle des systèmes de transports (train avion,...) ou des systèmes de transfert de données sensibles (information privées, bancaires, etc.) qu'il développe.

Dans ce contexte les principes récents du génie logiciel, qui seront présentés par ce cours, fournissent un cadre rigoureux de développement permettant de garantir les exigences de fonctionnement sûr pour les systèmes critiques. La matière du cours sera centrée autour des principes fondamentaux de modélisation, de vérification et de gestion de projets pouvant permettre d'atteindre de tels objectifs.

CONTENU

Le logiciel sa nature et sa qualité

L'analyse et la conception de logiciel

La spécification de logiciel: réseaux de Petri, spécifications algébriques, logique temporelle.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra.

DOCUMENTATION : Liste fournie au début du cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Génie Logiciel I et II

Préparation pour : Génie Logiciel Avancé (semestre d'été). Travaux de diplôme en informatique

Crédits annuels: 6

Titre : GÉNIE LOGICIEL AVANCÉ						
Enseignants : Didier BUCHS, chargé de cours EPFL/DI Alfred STROHMEIER, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA+IB).....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître les méthodes et techniques qui permettent de développer et de maintenir des systèmes logiciels sûrs et de qualité.

L'ingénieur informaticien est, et va de plus en plus être confronté à des exigences croissantes quant au bon fonctionnement des systèmes informatiques critiques et complexes tels que contrôle des systèmes de transports (train avion,...) ou des systèmes de transfert de données sensibles (information privées, bancaires, etc.) qu'il développe.

Dans ce contexte les principes récents du génie logiciel, qui seront présentés par ce cours, fournissent un cadre rigoureux de développement permettant de garantir les exigences de fonctionnement sûr pour les systèmes critiques. La matière du cours sera centrée autour des principes fondamentaux de modélisation, de vérification et de gestion de projets pouvant permettre d'atteindre de tels objectifs.

CONTENU

La vérification de logiciel: test, analyse, exécution symbolique, métriques.

La gestion de projets: planification, contrôle, organisation.

Les outils: gestion de versions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra.

DOCUMENTATION : Liste fournie au début du cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Génie Logiciel I et II
Préparation pour : Travaux de diplôme en informatique

Titre : GRAPHES ET RÉSEAUX I							
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
MATHÉMATIQUES	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
INFORMATIQUE (LA).....	5 ou 7	☒	☐	☐	☒	☐	
INFORMATIQUE (IB)	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

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, extensions des colorations à des problèmes de partition sous contraintes.

cours bisannuel
pas donné en 1996/97

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle et avec l'ordinateur

DOCUMENTATION : M. Gondran, M. Minoux: Graphes et Algorithmes, Eyrolles, cours polycopié (transparents)

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

Crédits annuels: 6

Titre : GRAPHES ET RÉSEAUX II						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL/DMA						
Heures totales : 42		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 (LA).....	6 ou 8	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE (IB)	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

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

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

Modélisation de préférences individuelles par des graphes (application aux problèmes de décisions multicritères).

cours bisannuel

pas donné en 1996/97

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en salle et avec l'ordinateur

DOCUMENTATION : M. Gondran, M. Minoux: Graphes et Algorithmes, Eyrolles, cours photocopié (transparents)

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 : INFOGRAPHIE I							
Enseignant : Daniel THALMANN, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE	5	☐	☐	☒	☒	☐	
MATHÉMATIQUES	5 ou 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 telles visualisations, ils devraient être capables à la fin du cours de réaliser eux-mêmes un tel logiciel.

CONTENU

1. INTRODUCTION

- Historique de l'infographie et matériel graphique
- Les modèles graphiques
- Les transformations visuelles et le découpage
- Les transformations d'images

2. LA MODELISATION GEOMETRIQUE

- Les courbes et les surfaces
- Les surfaces implicites et les metaballs
- Les solides
- Les fractales

3. LE RENDU REALISTE

- La couleur
- La visibilité des surfaces
- La lumière synthétique et l'ombre
- La transparence simple et la réfraction
- Le lancer de rayons et la radiosité
- La texture
- Les phénomènes naturels

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

DOCUMENTATION : Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Infographie II

Crédits annuels: 6

Titre : INFOGRAPHIE II							
Enseignant : Daniel THALMANN, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	6	☐	☐	☒	☒	☐	
MATHÉMATIQUES.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Ce cours complète le cours "Infographie I" par l'étude des techniques d'animation par ordinateur et de simulation graphique. Il montre comment on peut tenir compte de l'évolution des formes au cours du temps. Avec l'arrivée de stations graphiques de plus en plus performantes, l'animation est de plus en plus utilisée pour représenter des phénomènes dynamiques: animation de bras de robots, simulation du mouvement humain, simulation de flux, simulation du cœur, etc... A la fin du cours, les étudiants seront capables de réaliser de telles animations sur une station graphique.

CONTENU**1. ANIMATION PAR ORDINATEUR**

Principes de l'animation
 L'animation par dessins et positions-clés
 L'animation procédurale
 L'animation de corps articulés
 La capture de mouvements
 Les acteurs de synthèse
 L'animation faciale
 L'animation basée sur la cinématique et la dynamique
 L'animation par tâches
 L'animation comportementale

2. LA REALITE VIRTUELLE

Les équipements de la réalité virtuelle
 Les systèmes de réalité virtuelle
 La réalité virtuelle distribuée

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

DOCUMENTATION : Notes de cours, Computer Animation: Theory and Practice, Springer-Verlag

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Infographie I
Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE I							
Enseignant : Albin SCHORER, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	<i>Pratique</i>	1
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
INFORMATIQUE	5	☒	☐	☐	☐	☒	
ÉLECTRICITÉ	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

Structure des systèmes d'informatique industrielle

Représentation de l'information et opérations élémentaires

Structure et fonctionnement des ordinateurs

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

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 cathedra + laboratoire utilisant des stations et des équipements de démonstration spécialisés.

DOCUMENTATION : Livres de référence: H. Nussbaumer, Informatique Industrielle I et II, PPUR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Informatique Industrielle II

Crédits annuels: 6

Titre : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE II						
Enseignant : Alain WEGMANN, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique 1
<i>Destinataires et contrôle des études</i>				<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
INFORMATIQUE.....	6	☒	☐	☐	☐	☒
ÉLECTRICITÉ GE+IN Pilier 4..	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**Grafset et réseaux de Pétri****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 et des équipements spécialisés.

DOCUMENTATION : Copie de transparents, notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique Industrielle I

Préparation pour : Informatique Industrielle III

Titre : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE III						
Enseignants : Hubert KIRRMANN, chargé de cours EPFL/DI Bernhard ESCHERMANN, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :		Cours	2	Exercices
						Pratique 1
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	7	☐	☐	☒	☒	☐
ÉLECTRICITÉ IN-Pilier 4	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Comprendre les systèmes de contrôle-commande industriels, savoir ce qui distingue systèmes de communication industriels et commerciaux, connaître les bus de terrain et leur interoperabilité, acquérir les bases pour développer des produits basés sur les réseaux d'automates programmables.

CONTENU

Exemples: centrales électriques, cimenterie, imprimerie, transport, réseaux
 Architecture des Systèmes de Contrôle - Commande Industriels: hiérarchie et interface humain
 Automates programmables: Types - Entrées-Sorties - Programmation - Interface Humain
 Architecture de communication en contrôle-commande
 Rappels sur le modèle OSI et comparaison avec les bus temps réel
 Couche physique des bus de terrain, domaines d'emploi
 Couche de liaison des bus de terrain: déterminisme et temps réel
 Exemples de bus de terrain: FIP, Profibus, CAN, Interbus-S
 Couches de réseau, transport et session: LON et MVB
 Couche de présentation et codification des données: SNVTs
 Interface Applicatif (API), blocs de communication
 Gestion des réseaux de terrain
 Protocoles applicatifs: MMS, FMS, DLMS, DDL
 Profils, test de conformance et interoperabilité
 Sécurité et fiabilité des installations industrielles
 Architectures et protocoles sécuritaires
 Architectures tolérantes aux fautes
 Calculateurs redondants: redondance co-active et de réserve
 Analyse de la fiabilité des systèmes de Contrôle-Commande, FMEA

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra. Séance double tous les quinze jours.
 Une partie du cours sera donnée en anglais
 Travaux pratiques seulement si le nombre d'étudiants le permet
 Visite d'une centrale électrique ou d'une imprimerie.

DOCUMENTATION : Copie de transparents, copies d'articles et de manuels.
 Livres de référence: H. Nussbaumer, Téléinformatique I à IV, PPUR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : néant

Préparation pour : Informatique Industrielle IV

Crédits annuels: 6

Titre : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE IV							
Enseignant : Alain WEGMANN, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐	
ÉLECTRICITÉ IN-Pilier 4.....	8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Comprendre l'architecture, les concepts et les applications des systèmes informatiques utilisés dans les entreprises (client/serveur)

CONTENU

Exemples: exemples concrets de systèmes de gestion informatique dans une entreprise secondaire (fabrication) ou tertiaire (services)

Modélisation des systèmes d'information d'entreprise

- réseau de terrains, réseau d'usine, réseau d'entreprise
- infrastructure, architecture, système, business définitions

Définitions d'infrastructure:

- réseaux de communication (LAN, WAN, Intranet, Internet), clients (PC, terminaux) et serveurs (serveurs, mainframe).

Définitions d'architecture:

- critères utilisés dans la définition de l'architecture d'un système (e.g. fiabilité, adaptabilité, ...)
- réseaux d'entreprises et couches de transport (TCP/IP, ...)
- systèmes d'exploitations distribués (répertoire, sécurité, gestion de fichiers, exécution à distance)
- gestion des systèmes distribués (SNMP, ...)
- application spécifique services (FTP, HTTP, SMTP,)
- clients (Windows, JavaOS, ...)
- serveurs (OLTP, Groupware, DBMS, web serveurs,)

Définitions de systèmes et applications commerciales:

- fonctions dans une entreprise (vente, développement, fabrication, qualité, distribution, finance).
- processus principaux et applications utilisées (développement, contrôle de production, finance)
- langages de modélisation des systèmes d'information d'entreprise

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exemples

DOCUMENTATION : Copies des transparents, extraits de livres

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique Industrielle III

Préparation pour :

Titre : INSTRUMENTS DE TRAVAIL						
Enseignant : DIVERS						
Heures totales :	28	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 :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE I							
Enseignant : Boi FALTINGS, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (LA+IB).....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
MATHÉMATIQUE.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Représentation des connaissances en logique des prédicats
2. Programmation en LISP
3. Moteur d'inférence déductive
4. Algorithmes de recherche et d'inférence abductive
5. Raisonnement avec des informations floues et incertaines

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exercices sur stations SUN du DI

DOCUMENTATION : Winston & Horn.: LISP, Adison Wesley, 1989
 Polycopié Intelligence Artificielle I & II

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Connaissances de base en informatique
Préparation pour : Intelligence Artificielle II

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE II							
Enseignant : Boi FALTINGS, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (LA+IB).....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
MATHÉMATIQUE.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Satisfaction de contraintes: consistance, recherche guidée par des contraintes, contraintes continues
2. Planification linéaire et non-linéaire
3. Techniques d'apprentissage automatique:
 - induction d'arbres de décision
 - induction de descriptions caractéristiques
 - apprentissage par explication et par exploration
 - raisonnement basé sur les cas

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exercices sur stations SUN du DI.

DOCUMENTATION : Winston & Horn: LISP
Polycopié Intelligence Artificielle I & II

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Intelligence Artificielle I
Préparation pour : Diplôme

Titre : INTRODUCTION AU TRAITEMENT NUMÉRIQUE DES SIGNAUX ET IMAGES**Enseignant : Murat KUNT, professeur EPFL/DE****Heures totales :** 42 **Par semaine :** Cours 2 Exercices 1 Pratique**Destinataires et contrôle des études**

Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
ÉLECTRICITÉ IN-PILIER 2....	6	☐	☐	☒	☒	☐
SYST. DE COMMUNIC.....	6	☒	☐	☐	☒	☐
INFORMATIQUE (IT)	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU**Introduction**

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

La transformation en z

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

La transformation de Fourier discrète

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

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

DOCUMENTATION : Vol. XX du Traité d'électricité

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

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

Titre : LABORATOIRE DE MATÉRIEL INFORMATIQUE							
Enseignants : R.-D. HERSCH, E. SANCHEZ, professeurs EPFL/DI R. BEUCHAT, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales : 56		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4	
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	7	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Compléter la formation de base des informaticiens dans le domaine du matériel par des travaux pratiques de conception, réalisation, programmation et test de systèmes matériels numériques complexes. L'étudiant sera confronté à des problèmes d'interaction entre matériel et logiciel. Il aura l'occasion de se familiariser avec des méthodes, des composants et des outils utilisés dans l'industrie

CONTENU

Robot mobile piloté par microcontrôleur
 Conception d'un système digital complexe
 Développement d'une carte à microprocesseur
 Système multiprocesseur à transputers

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projets de groupes

DOCUMENTATION Données de projets, documentation technique

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Cours de base

Préparation pour : Projet de 8e semestre, travail pratique de diplôme

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : LANGAGES DE PROGRAMMATION							
Enseignant : Pascal FUA, MER EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	7	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Etude de quelques langages informatiques offrant des concepts intéressants.

CONTENU

Dans ce cours, on étudiera plus particulièrement les langages LISP, CLOS et PROLOG.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathédra, exercices en salle et sur ordinateur

DOCUMENTATION : Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I à IV
Préparation pour : Diplôme

Titre : LANGAGES DE PROGRAMMATION							
Enseignant : Pascal FUA, MER EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
INFORMATIQUE	8	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Etude de quelques langages informatiques offrant des concepts intéressants.

CONTENU

Dans ce cours, on continuera à étudier plus particulièrement les langages LISP, CLOS et PROLOG.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathédra, exercices en salle et sur ordinateur

DOCUMENTATION : Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I à IV

Préparation pour : Diplôme

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : MICROPROCESSEURS I							
Enseignant : René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (IB+IT).....	7	☐	☐	☒	☒	☐	
MICROTECHNIQUE.....	7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

L'étudiant devra avoir compris les principes à la base des systèmes microinformatiques et les caractéristiques principales des microprocesseurs et interfaces programmables disponibles. Il devra être capable de lire la documentation et mettre en oeuvre, du point de vue matériel et logiciel, un microprocesseur ou interface programmable 8/16/32 bits.

CONTENU

1. Fonctionnalité des processeurs 8, 16, 32 bits et analyse d'un processeur simple.
2. Structure des interfaces programmables; analyse détaillée d'exemples de circuits "timer", parallèle, série et contrôleur d'interruption.
3. Caractéristiques principales de la famille PIC.
4. Analyse détaillée des processeurs 68000, 68020/30, 68331: signaux de commande, séquençement et interfaçage, exceptions, répertoire d'instructions.
5. Principes des bus parallèles et série. Analyse de quelques bus normalisés.

Les travaux pratiques porteront sur les sujets suivants :

- Mise en oeuvre d'un processeur 683xx et analyse de ses mécanismes d'interruption.
- Développement de logiciel pour processeurs 68HC11 et PIC 16C84.
- Observation à l'oscilloscope des signaux sur un système 68xxx.

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

DOCUMENTATION : Microprocesseurs 8 et 16 bits, Microcontrôleurs, Laboratoires Microprocesseurs

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Microinformatique ou Informatique industrielle, Matériel informatique

Préparation pour : Microprocesseurs II

Titre : MICROPROCESSEURS II						
Enseignant : Jean-Daniel NICLOUD, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	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	☐	☐	☒	☒	☐
MICROTECHNIQUE.....	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 : Familles 68030, 68040, 68060, i486, Pentium.

Mémoire cache, gestion mémoire, processeurs RISC.

Architectures multiprocesseurs.

Processeurs de traitement de signaux (DSP).

Architectures d'écrans graphiques, circuits multimédia.

Bus pour systèmes microprocesseur: PCI, EISA, SCSI, USB, PI394.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Microprocesseurs II

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Microprocesseurs I

Préparation pour : Diplôme

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : MODÈLES DE DÉCISION I						
Enseignant : Thomas M. LIEBLING, professeur EPFL/DMA						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique 1
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHÉMATIQUE.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE (LA)	5 ou 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. Modéliser des processus de décision dans un environnement incertain faisant intervenir comportant plusieurs acteurs.

CONTENU :**Simulation stochastique**

Techniques de simulation et de modélisation. Génération et validation de nombres pseudo-aléatoires. Génération de variables aléatoires uni- et multidimensionnelles, simulation de systèmes décrits par des processus stochastiques linéaires, des équations aux différences linéaires ou des chaînes de Markov. Convergence des processus simulés, processus régénératifs, estimation de paramètres. Simulation de systèmes à événements discrets, concepts et langages (type Qnap, Promodel,...), Orientation objets et les réseaux de files d'attente. Simulation de processus industriels.

Méthode de Monte Carlo

Solution de problèmes numériques (intégration, heuristiques d'optimisation : recuit simulé, tabou, méthodes génétiques).

*cours bisannuel
donné en 1996/97*

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalables requis : Recherche opérationnelle, Probabilité et statistiques
Préparation pour :

Titre : MODÈLES DE DÉCISION II							
Enseignant : Thomas M. LIEBLING, professeur EPFL/DMA							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
MATHÉMATIQUE.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
INFORMATIQUE (LA).....	6 ou 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 :**Systèmes stochastiques spéciaux**

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

Le problème de la secrétaire.

Fiabilité des systèmes cohérents.

Modèles de prévision (filtres de Wiener discrets, méthode de Box & Jenkins, lissage exponentiel).

Applications diverses

Réseaux de files d'attente, productique, gestion de stocks, modélisation de réseaux de communication (synthèse, routage, fiabilité), simulation de systèmes stochastiques de la nature, modèles biologiques.

Notions de la théorie des jeux

Jeux non coopératifs (équilibre de Nash) problème de complémentarité linéaire, jeux coopératifs.

*cours bisannuel
donné en 1996/97*

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Recherche Opérationnelle, Probabilités et Statistiques

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : MODÉLISATION ET SIMULATION I							
Enseignant : Dominique BONVIN, professeur EPFL/DGM							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (IT)	7	☐	☐	☒	☒		☐
ÉLECTRICITÉ (GE-Pilier 3)	7	☒	☐	☐	☒		☐
GÉNIE MÉCANIQUE.....	7	☐	☐	☒	☒		☐
MICROTECHNIQUE (TPR)	7	☐	☐	☒	☒		☐
PHYSIQUE	7	☐	☐	☒	☒		☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de modéliser et de simuler sur ordinateur une large classe de systèmes dynamiques. Il sera en mesure d'élaborer la structure, d'identifier les paramètres et d'étudier le comportement de systèmes linéaires et non linéaires. Il maîtrisera les possibilités offertes par certains logiciels modernes d'analyse (MATLAB) et de simulation numérique (SIMULINK).

CONTENU

Modélisation : Processus, systèmes et modèles. Types de modèles. Méthodes de représentation. Systèmes continus et discrets. Exemples.

Modèles de représentation non paramétriques : Réponse indicielle et impulsionnelle. Méthode de corrélation. Analyse fréquentielle. Analyse spectrale.

Modèles de représentation paramétriques : Choix structurels. Identification des paramètres. Modèles du bruit. Aspects pratiques de l'identification. Validation du modèle. Identification en boucle fermée.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exemples et exercices intégrés. Utilisation de logiciels modernes d'analyse et de simulation numérique.

DOCUMENTATION : Cours photocopié "Identification de systèmes dynamiques".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Automatique I et II.

Préparation pour :

Titre : MODÉLISATION ET SIMULATION II							
Enseignant : Dominique BONVIN, professeur EPFL/DGM							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (IT).....	8	☐	☐	☒	☒	☐	
ÉLECTRICITÉ (GE-Pilier 3).....	8	☒	☐	☐	☒	☐	
GÉNIE MÉCANIQUE	8	☐	☐	☒	☒	☐	
MICROTECHNIQUE (TPR).....	8	☐	☐	☒	☒	☐	
PHYSIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐	

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de modéliser et de simuler sur ordinateur une large classe de systèmes dynamiques. Il sera en mesure d'élaborer la structure, d'identifier les paramètres et d'étudier le comportement de systèmes linéaires et non linéaires. Il maîtrisera les possibilités offertes par certains logiciels modernes d'analyse (MATLAB) et de simulation numérique (SIMULINK).

CONTENU

Modèles de connaissance : Procédure de modélisation. Exemples mécaniques, électriques, électromécaniques, hydrauliques, thermiques et chimiques. Identification des paramètres. Étude de sensibilité. Linéarisation.

Optimisation numérique : Formulation du problème. Algorithmes d'optimisation. Convergence. Optimisation sous contraintes.

Simulation numérique : Objectifs de la simulation. Phases et organisation logicielle de la simulation. Vérification et validation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exemples et exercices intégrés. Utilisation de logiciels modernes d'analyse et de simulation numérique.

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Modélisation et simulation de systèmes dynamiques".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Automatique I et II.

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : OPTIMISATION							
Enseignant : Alain HERTZ, professeur-assistant EPFL/DMA							
Heures totales :	42	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 (LA+IB).....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
PHYSIQUE	7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

L'objectif du cours est de donner aux étudiants la pratique d'outils d'optimisation mathématique applicables à la résolution de problèmes liés aux sciences de l'ingénieur. Ce cours présentera les concepts de base de l'optimisation discrète et continue ainsi que les principales méthodes permettant de traiter les problèmes les plus courants en mathématiques appliquées et en informatique.

CONTENU*Optimisation continue*

- Propriété des problèmes convexes.
- Critères d'optimalité et dualité de Lagrange.
- Optimisation sans contraintes (analyse de convergence, gradients conjugués, algorithmes de type newtonien, etc.).
- Optimisation sous contraintes
 - programmation linéaire
 - programmation quadratique
 - méthodes de plan sécant, fonctions barrière et pénalités.
- Applications à divers problèmes liés aux sciences de l'ingénieur.

*cours bisannuel
donné en 1996/97*

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

DOCUMENTATION : De Werra D., Éléments de programmation linéaire (PPUR), compléments distribués au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse, analyse numérique, algèbre linéaire, informatique.
Préparation pour : Modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, recherche opérationnelle

Titre : OPTIMISATION							
Enseignant : Alain HERTZ, professeur-assistant EPFL/DMA							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
MATHÉMATIQUES	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
INFORMATIQUE (LA+IB)	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
PHYSIQUE	8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

L'objectif du cours est de donner aux étudiants la pratique d'outils d'optimisation mathématique applicables à la résolution de problèmes liés aux sciences de l'ingénieur. Ce cours présentera les concepts de base de l'optimisation discrète et continue ainsi que les principales méthodes permettant de traiter les problèmes les plus courants en mathématiques appliquées et en informatique.

CONTENU*Optimisation discrète*

- Programmation linéaire en nombres entiers; matrices totalement unimodulaires; coupes de Gomory.
- Relaxation Lagrangienne et décompositions de Benders.
- Méthodes de recherche arborescentes: techniques de séparation et d'évaluation; explorations en profondeur et en largeur.
- Heuristiques : algorithmes de recherche locale (recuit simulé, tabou), algorithmes évolutifs (algorithmes génétiques, systèmes de fourmis), schémas d'approximation.
- Applications à des problèmes standard d'optimisation combinatoire: problème du voyageur de commerce, d'affectation, du sac à dos, etc.).

cours bisannuel
donné en 1996/97

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

DOCUMENTATION : De Werra D., Éléments de programmation linéaire (PPUR), compléments distribués au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse, analyse numérique, algèbre linéaire, informatique.

Préparation pour : Modèles de décision, graphes et réseaux, combinatoire, recherche opérationnelle

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : ORDONNANCEMENT ET CONDUITE DE SYSTÈMES INFORMATIQUES						
Enseignant : Marino WIDMER, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
<i>Destinataires et contrôle des études</i>				<i>Branches</i>		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MATHÉMATIQUES.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
INFORMATIQUE.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

*cours bisannuel
donné en 1996/97*

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Titre : ORDONNANCEMENT ET CONDUITE DE SYSTÈMES INFORMATIQUES							
Enseignant : Marino WIDMER, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
MATHÉMATIQUES	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
INFORMATIQUE	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

*cours bisannuel
donné en 1996/97*

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

DOCUMENTATION : E. Gelenbe, G. Pujolle, Introduction aux réseaux de files d'attente, Eyrolles, 1987

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : PARALLÉLISME ET SYSTÈMES RÉPARTIS						
Enseignant : Pierre KUONEN, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Notions fondamentales de calcul parallèle:

- architectures des machines
- modèles de programmation
- algorithmes
- outils

CONTENU

- Introduction à la programmation parallèle:
 - Historique, motivations.
- Les sources du parallélisme:
 - Parallélisme de données, parallélisme de contrôle, parallélisme de flux.
- Architecture des machines et classification:
 - Processeurs vectoriels, pipeline, multiprocesseurs, réseau d'interconnexion, connexionisme.
- Modèles de programmation:
 - Implicite vs explicite, mémoire partagée vs distribuée.
- Algorithmes:
 - Conception, performances, granularité.
- Outils:
 - Langages, bibliothèques, débogueurs, analyseurs de performance.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, livres.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PARALLÉLISME ET SYSTÈMES RÉPARTIS						
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra les concepts fondamentaux liés à la programmation d'applications réparties, apprendra à utiliser les outils courants (sockets, RPC) et sera capable de développer une application répartie résistante aux fautes.

CONTENU

Systèmes répartis:

1. Concepts de base

(état global, coupe cohérente, horloges logiques, ordonnancement causal, calcul d'état global, propriétés stables, détection de propriétés stables)

2. Tolérance aux défaillances par duplication

(critères de cohérence, duplication active, duplication passive, groupes statiques, groupes dynamiques, diffusion totalement ordonnée, diffusion vue-synchrone, consensus, détecteurs de faute)

3. Transactions réparties

4. OSF/DCE (notamment Kerberos), CORBA, Isis

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes d'exploitation

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : PÉRIPHÉRIQUES						
Enseignant : Roger D. HERSCH, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique 1
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Maîtrise des architectures, algorithmes et traitements pour la gestion des périphériques de visualisation et de stockage d'informations, stockage de flux multimédia, expérimentation et calcul à l'aide du logiciel *Mathematica*

CONTENU

Avec le développement d'applications entièrement numériques telles que le multimédia ainsi que la photographie et l'imagerie numérique, les périphériques d'affichage et de stockage d'information ont acquis une importance accrue.

La gestion des périphériques d'ordinateurs fait souvent partie de leur système d'exploitation. Les périphériques incorporent divers types de circuits et processeurs spécialisés. Des algorithmes appropriés doivent assurer une utilisation efficace de l'architecture matérielle disponible. Le cours permet aux participants de comprendre le fonctionnement des dispositifs de stockage d'information, d'affichage et d'impression couleur faisant partie des systèmes informatiques modernes. Les laboratoires offrent aux étudiants la possibilité de concevoir des éléments de commande de périphériques (programmation d'un contrôleur d'écran, gestion de blocs sur interface SCSI, gestion de fichiers, programmation d'algorithmes de tracé).

Microprocesseurs modernes (bref aperçu)

Hierarchie des mémoires, gestion de mémoire cache, architecture superscalaire, rapidité d'exécution.

Périphériques de stockage d'information

Stockage de données sur support magnétique, organisation des données sur disque, contrôleurs de disque, bus périphérique SCSI, disques magnéto-optiques, disques CD-ROM, technologies d'archivage (bandes magnétiques), tableaux de disques RAID, stockage de flux multimédia

Périphériques graphiques

Architecture d'écrans graphiques, processeurs graphiques, gestion de fenêtres, algorithmes de tracé élémentaires.

Outil d'expérimentation

Etude du langage *Mathematica* pour l'expérimentation, la solution de problèmes et la visualisation de résultats.

Algorithmes de tracé

Algorithmes de tracé et de remplissage évolués, génération de caractères typographiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Cours, laboratoires (Modula-2, *Mathematica*)

DOCUMENTATION :

Périphériques I, cours photocopié et notes de laboratoire

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PÉRIPHÉRIQUES						
Enseignant : Roger D. HERSCH, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique 1
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Architectures et algorithmes pour périphériques d'affichage et d'impression, reproduction couleur (scanners, écrans et imprimantes couleur), génération d'images en demi-tons, expérimentation et calcul à l'aide du logiciel Mathematica, programmation de pages à l'aide des logiciels PostScript et HTML

CONTENU

Les systèmes d'affichage et d'impression modernes comportent des opérateurs pour la manipulation de contours curvilignes (splines). Le langage PostScript, universellement utilisé pour l'affichage et l'impression de documents offre les opérateurs de génération de textes, graphique, et images. Les systèmes de reproduction couleur numériques nécessitent une bonne compréhension des bases de la colorimétrie et du rendu d'images en demi-tons.

Ce cours permet aux participants de comprendre le fonctionnement des dispositifs d'affichage et d'impression couleur faisant partie des systèmes informatiques modernes.

Les laboratoires offrent aux étudiants la possibilité de concevoir des éléments de commande de périphériques (étude d'algorithmes de traitement et de génération de courbes, programmation PostScript, étude des problèmes de calibration couleur pour écrans et imprimantes, algorithmes de génération d'images tramées). Une partie des laboratoires s'effectue par programmation en Mathematica.

Algorithmes de tracé

Description et génération de contours curvilignes sur dispositifs matriciels (splines naturelles, splines de Bézier, problèmes de paramétrisation), représentation et génération de courbes par B-splines, langage de description de page PostScript.

Périphériques couleur

Introduction à la colorimétrie, systèmes colorimétriques (CIE XYZ, $L^*a^*b^*$, RGB, YIQ, CMYK), écrans couleur, impression couleur, calibration d'une chaîne de reproduction (scanner, écran, imprimante), algorithmes de génération d'images tramées (halftoning).

Création de pages interactives WWW

Etude du concept World-Wide Web, introduction au langage HTML pour la création de pages écran interactives (textes, images, liens, formulaires)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours, laboratoires (Mathematica, PostScript, HTML)

DOCUMENTATION : Périphériques de tracé, d'affichage et d'impression 2-D
Cours photocopié, notes de laboratoire

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Notions de Mathematica

Préparation pour :

Crédits annuels: 12

Titre : PROJET I						
Enseignant : Divers professeurs						
Heures totales : 168		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 12
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE	7	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : PROJET II							
Enseignant : Divers professeurs							
Heures totales : 224		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 16	
Destinataires et contrôle des études						Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE	8	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

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'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 :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : PROJET STS							
Enseignant : B. GALLAND, D. JOYE, chargés de cours EPFL/DA							
Heures totales : 28		Par semaine :		Cours	Exercices	Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE	7	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

CONTENU

Préparation au projet de 8ème semestre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROJET STS							
Enseignant : B. GALLAND, D. JOYE, A. SOUSAN, chargés de cours EPFL/DA							
Heures totales : 56		Par semaine : Cours		Exercices		Pratique 4	
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
INFORMATIQUE	8	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS**CONTENU****FORME DE L'ENSEIGNEMENT :****DOCUMENTATION :****LIAISON AVEC D'AUTRES COURS***Préalable requis :**Préparation pour :*

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : RECONNAISSANCE DES FORMES						
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre 5 ou 7	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA + IT)		☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

cours bisannuel
pas donné en 1996/97

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices pratiques

DOCUMENTATION : Polycopiés, bibliographie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : RECONNAISSANCE DES FORMES							
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (LA + IT).....	6 ou 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.

CONTENU**Analyse structurelle**

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

Modélisation tridimensionnelle

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

cours bisannuel
pas donné en 1996/97

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices pratiques

DOCUMENTATION: Polycopié, Bibliographie

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :
Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : RÉSEAUX DE NEURONES ARTIFICIELS						
Enseignant : Wulfram GERSTNER, professeur-assistant EPFL/DI						
Heures totales :	42	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	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

En 96-97, le cours sera donné en anglais

Présenter les principes de base des réseaux de neurones artificiels. Le cours portera en alternance sur les aspects théoriques et pratiques. La relation avec des méthodes classiques de traitement de l'information sera clairement mise en évidence.

CONTENU

Introduction:

- Principes directeurs
- Le neurone et la synapse
- Modèle de MacCulloch & Pitts
- Règle de Hebb

Modèles pour la classification:

- k-Means, Nearest Neighbour, quantification vectorielle
- LVQ1, LVQ2
- Radial Basis Function, Estimation de performances

Modèles auto-organisés:

- Principe de l'auto-organisation
- Réseau de Kohonen. Relations avec les méthodes d'analyse de données (Analyse et Composantes Principales)
- Relations avec le système visuel des vertébrés
- Réseau "Adaptive Resonance Theory" (ART)

Modèles à structure évolutive

- Réseau "Restricted Coulomb Energy" (RCE)
- Relations avec les méthodes de classifications de données (méthode de Bayes)

Applications pratiques des modèles et simulations sur SUN avec le simulateur SOMA

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra**DOCUMENTATION :** Cours polycopié "Réseaux neuronaux"**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS***Préalable requis :**Préparation pour :*

Titre : RÉSEAUX DE NEURONES ARTIFICIELS							
Enseignant : Wulfram GERSTNER, professeur-assistant EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

En 97, le cours sera donné en anglais

Présenter les principes de base des réseaux de neurones artificiels. Le cours portera en alternance sur les aspects théoriques et pratiques. La relation avec des méthodes classiques de traitement de l'information sera clairement mise en évidence.

CONTENU

Réseaux mono-couche:

- Modèle du perceptron et séparabilité linéaire
- Règles du perceptron, du delta et de la projection

Réseaux multi-couches:

- Limites des réseaux mono-couche et possibilités des réseaux multi-couches
- Méthode de rétropropagation du gradient et ses principales variantes
- Algorithmes constructifs
- Eléments de la théorie de la généralisation

Réseaux récurrents:

- Modèles à connexions latérales fixes
- Réseaux de neurones cellulaires
- Eléments de dynamique non linéaire
- Modèle de Hopfield pour la mémoire associative et l'optimisation
- Méthodes d'apprentissage pour réseaux récurrents

Réalisations matérielles (analogiques et numériques)

Quelques applications

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Réseaux neuronaux", compléments distribués au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : SYSTÈMES D'EXPLOITATION I							
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	45	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques		Pratiques
INFORMATIQUE.....	5	☒	☐	☐	☒		☐
MATHÉMATIQUES.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐

OBJECTIFS

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

CONTENU**Introduction**

Fonctions d'un système d'exploitation.

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

Concept de micro-noyau : Chorus, Mach, Windows NT.

Programmation concurrente

Notion de processus.

Noyau de système.

Exclusion mutuelle et synchronisation.

Événements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.

Aspects concurrents des langages Modula-2 et Ada.

Implémentation d'un noyau.

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

DOCUMENTATION : Schiper A., *Programmation concurrente*, (PPUR), 1989.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Informatique 1 et 2 ou Programmation I et II.

Préparation pour :

Titre : SYSTÈMES D'EXPLOITATION II							
Enseignant : André SCHIPER, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE	6	☒	☐	☐	☒	☐	
MATHÉMATIQUES	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Programmation système sous Unix

Processus (création de processus, terminaison, synchronisation).

Synchronisation (signaux, sémaphores, verrous).

Communication (tubes, files de message, mémoire partagée, sockets).

Gestion des ressources

Allocation du processeur (illustration: Unix, VMS).

Gestion de la mémoire principale: gestion par zones, gestion par pages (illustration: Sparc, VAX, Unix, VMS).

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

Concept de machine virtuelle.

Gestion de l'information

Le système de fichiers, structure logique et organisation physique d'un fichier, contrôle des accès concurrents.

Concept de transaction.

Partage et protection de l'information: matrice des droits, limitation de l'adressage à 1 dimension.

Adressage segmenté (exemple de l'architecture Intel 80X86).

Adressage par capacités.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes d'exploitation I.

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : SYSTÈMES D'INFORMATION							
Enseignant : Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (LA)	7	☒	☐	☐	☐	☒	
INFORMATIQUE (IB)	7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Acquérir les connaissances nécessaires pour: comprendre les problèmes posés par les Systèmes d'Information (SI) aujourd'hui et y apporter des solutions opérationnelles, à ce jour, et compatibles avec les évolutions en cours ailleurs en informatique.

CONTENU

- Brève révision des concepts orientés objets (supposés connus)
- La problématique des Systèmes d'Information:
 - principes invariants
 - survol rétrospectif
 - situation actuelle
- Revue des principales méthodes d'analyse et de conception de SI
- Apprentissage de l'utilisation d'un outil d'analyse/conception de SI
- Au-delà de la gestion: étude de nouvelles applications techniques

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

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Bases de données I, II

Préparation pour :

Titre : SYSTÈMES D'INFORMATION						
Enseignant : Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
INFORMATIQUE (LA).....	8	☒	☐	☐	☐	☒
INFORMATIQUE (IB)	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Former les étudiants aux concepts et techniques avancés des bases de données.

CONTENU

- Analyse critique des SGBD orientée-objets et de leurs langages.
- Conception du système d'information dans les systèmes coopératifs et bases de données fédérées.
- Re-ingénierie de bases de données
- Modélisation et raisonnement dans les systèmes déductifs.
- Systèmes d'information à références spatiales ou temporelles.

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

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : **SYSTÈMES ET PROGRAMMATION GÉNÉTIQUES**Enseignant : **Daniel MANGE, professeur EPFL/DI**

Heures totales : 42 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	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'objectif général de ce cours est de suggérer à l'ingénieur des outils et des méthodes inspirés par les mécanismes de la vie. Le but du cours "Systèmes et programmation génétiques 1: embryonique" est d'établir un pont entre la biologie moléculaire (architecture génomique, division et différenciation cellulaires) et l'informatique matérielle (conception de réseaux cellulaires doués de propriétés quasi-biologiques telles que l'autoréparation et l'autoreproduction). L'accent est donc mis, dans cette première partie, sur le développement déterministe d'un individu isolé, qu'il soit vivant ou artificiel ("ontogenèse").

CONTENU

- EMBRYONIQUE: REALISATION CELLULAIRE DES SYSTEMES LOGIQUES SUR ARCHITECTURE GENOMIQUE**
Représentation des systèmes combinatoires et séquentiels par des arbres et des diagrammes de décision binaire. Développement d'une cellule à grain fin à l'aide de multiplexeurs ou de démultiplexeurs. Programmation du réseau. Définition du génome.
- AUTOMATES ET RESEAUX CELLULAIRES AUTOREPRODUCTEURS**
Définition des automates cellulaires. Automate cellulaire autoreproducteur avec construction et calcul universelles (von Neumann). Automates cellulaires autoreproducteurs simples (boucles de Langton, Tempesti et Perrier).
- ONTOGENESE DES ETRES VIVANTS**
Développement embryologique des êtres vivants. Biologie du génome: organisation du message de l'ADN, le code génétique, décodage du génome par le ribosome, organisation linéaire et spatiale des protéines.
- GENOME ARTIFICIEL**
Organisation séquentielle du génome artificiel décrivant des réseaux cellulaires à grain fin (multiplexeurs) puis à grain grossier (machine de décision binaire). Interprétation du génome artificiel par des séquenceurs ad hoc.
- AUTOTEST ET AUTOREPARATION**
Définition et application des méthodes d'autotest et d'autoréparation aux réseaux cellulaires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exercices et laboratoire intégré.

DOCUMENTATION : Documents polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes logiques et systèmes microprogrammés.

Préparation pour :

Titre : SYSTÈMES ET PROGRAMMATION GÉNÉTIQUES							
Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
INFORMATIQUE	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

L'objectif général de ce cours est de suggérer à l'ingénieur des outils et des méthodes inspirés par les mécanismes de la vie. Le but du cours "Systèmes et programmation génétiques 2" est d'établir un pont entre la théorie de la sélection des espèces (néodarwinisme: croisement des génomes, mutations, sélection des plus aptes selon un facteur de "fitness") et les algorithmes et la programmation génétiques. L'accent est donc mis, dans cette seconde partie, sur le développement non déterministe de populations d'individus, qu'ils soient vivants ou artificiels ("phylogénèse").

CONTENU

1. L'EVOLUTION BIOLOGIQUE

Théorie de la sélection des espèces: néodarwinisme.

2. ALGORITHMES GENETIQUES

Mise en forme des solutions d'un problème sous la forme de génomes. Croisement des génomes, mutations, sélection selon un facteur de "fitness".

3. PROGRAMMATION GENETIQUE

Représentation des solutions d'un problème par des arbres de décision. Croisement des sous-arbres, mutations et sélection selon un facteur de "fitness".

4. COMPORTEMENTS EMERGENTS

Apparition de comportements émergents dans des populations d'individus régis par des lois locales simples. Application au cas des populations d'organismes vivants (insectes: fourmis, abeilles, etc.) et au cas d'organismes artificiels (automates cellulaires).

5. EVOLUTION ARTIFICIELLE

Application de la théorie de l'évolution à des organismes artificiels informatiques logiciels (environnement TIERRA, virus informatique) ou matériels (robots mobiles autonomes).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exercices et démonstrations.

DOCUMENTATION : Documents polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Notions de programmation

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : SYSTÈMES FORMELS						
Enseignant : Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	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 (LA + IB)	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à raisonner sur les programmes afin de les vérifier formellement. Etudier les bases théoriques de cette technique: logique mathématique, fonctions récursives.

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 à 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.

cours bisannuel
pas donné en 1996/97

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SYSTÈMES FORMELS							
Enseignant : Jacques ZAHND, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	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 (LA + IB)	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Apprendre à raisonner sur les programmes afin de les vérifier formellement. Etudier les bases théoriques de cette technique: logique mathématique, fonctions récursives.

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 à 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.

*cours bisannuel
pas donné en 1996/97*

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : TÉLÉCOMMUNICATIONS I							
Enseignant : Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (IT)	7	☒	☐	☐	☒	☐	
INFORMATIQUE (IB)	7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Etre capable de :

- Situer qualitativement et quantitativement la communication d'informations dans son contexte technique et humain.
- Caractériser les signaux, les canaux et les milieux de transmission dans le domaine temporel et fréquentiel.
- Dimensionner une transmission numérique (probabilité d'erreurs) ou analogique (bilan de bruit).
- Utiliser les propriétés de l'échantillonnage et des signaux échantillonnés.

CONTENU

1. Introduction aux télécommunications : objectifs, transmission et commutation, aperçu historique, impact social et humain. Quantité d'information et de décision, débits, moments (TE XVIII, chap. 1).
2. Signaux : signaux périodiques et aléatoires; représentation complexe, puissance, spectre. (complément C1 polycopié).
3. Qualité de transmission : affaiblissement, niveaux. Distorsions, intermodulation, diaphonie et bruit (Chap. 2.3 et 2.4).
4. Canaux : réponse impulsionnelle, indicielle et fonction de transfert (Complément C 2 polycopié).
5. Milieux de transmission : théorie élémentaire des lignes et des ondes. Lignes symétriques et coaxiales. Fibres optiques. Ondes. Leurs propriétés pratiques comparées (chap. 3).
6. Transmission numérique : m-aire et binaire. Régénération, interférences entre moments, probabilité d'erreur (chap. 5).
7. Transmission analogique : répéteurs, bilan de bruit (chap. 6).
8. Echantillonnage : principe, spectre, théorème de l'échantillonnage, repliement, maintien (sect. 4.3.).

Préparation pour :

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exemples et démonstrations. Exercices discutés en groupes. Possibilité de travaux pratiques en laboratoire.

DOCUMENTATION : Vol. XVIII du Traité d'Electricité (nouvelle édition 1996) complété par des notes polycopiées ad hoc.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Série et transformation de Fourier, probabilités et statistique.

Titre : TÉLÉCOMMUNICATIONS II							
Enseignant : Pierre-Gérard FONTOLLIET, professeur EPFL/DE							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (IT).....	8	☒	☐	☐	☒	☐	
INFORMATIQUE (IB)	8	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Etre capable de :

- Evaluer et comparer les principales modulations numériques et analogiques.
- Identifier les critères qui déterminent la planification d'un système de télécommunications.
- Prendre conscience des critères économiques et des problèmes de planification et d'exploitation liés aux systèmes de télécommunications.

CONTENU

- Modulations numériques : quantification uniforme et non uniforme. PCM, Δ M, DPCM, ADM (chap. 7).
- Modulations analogiques : spectres, largeur de bande et effet de perturbations comparés en AM, SSB, FM et ϕ M. Modulations d'impulsions PAM, PDM, PFM, PPM. Propriétés et applications (chap. 8).
- Planification de systèmes : conception, cahier des charges. Fiabilité, aspects économiques (chap. 2.1, 2.6 et 2.7).
- Systèmes de transmission numériques : multiplexage temporel, trame, verrouillage, signalisation. Hiérarchie synchrone SDH (chap. 9).
- Transmission de données : données en bande de base, modes, égalisation, synchronisation, embrouillage. Modulations discrètes (OOK, FSK, PSK, QAM). Modems (chap. 11).
- Faisceaux hertziens et satellites : conditions de propagation, planification, accès multiple (chap. 12 + 13).
- Communications optiques : planification de systèmes optiques numériques ou analogiques. Réseaux optiques passifs (chap. 14).
- Réseaux : topologie comparée, principes de commutation et de télétrafic. Réseaux numériques, RNIS, réseau intégré à large bande (chap. 15).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exemples et démonstrations. Exercices discutés en groupes. Possibilité de travaux pratiques en laboratoire.

DOCUMENTATION : Vol. XVIII du Traité d'Electricité (nouvelle édition 1996) complété par des notes photocopiées ad hoc.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Série et transformation de Fourier, probabilités et statistique.

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : TÉLÉINFORMATIQUE I							
Enseignant : Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE.....	7	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Etre à même de programmer une application nécessitant des communications entre ordinateurs.

CONTENU**Introduction aux langages adaptés aux protocoles**

- Environnement multitâche, gestion des variables, réentrance, rendez-vous
- Introduction à C++ et à UNIX
- transmission fiable, acquittements (positifs, négatifs), contrôle de flux, multiplexage, mécanisme de fenêtre coulissante, routage, diffusion, maintien de l'ordre, temporisateurs, adressage, modèle OSI (couches, primitives), automates, circuits-paquets, fragmentation, éclatement

Théorie des protocoles

- Calcul des systèmes communicants

Développement structuré

- Application client-serveur
- Déverminage par méthodes aléatoires
- Spécification par dataflow
- Exercices sur CORBA

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exercices à résoudre sur ordinateurs

DOCUMENTATION : Cours polycopiés "Eléments de communications"
"Synchronous C++"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : cours de base de programmation

Préparation pour :

Titre : TÉLÉINFORMATIQUE II						
Enseignant : Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :				
		<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>				<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
INFORMATIQUE	8	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre capable de comparer le fonctionnement de quelques réseaux locaux d'ordinateurs.
 Etre à même de calculer une probabilité d'erreur de transmission résiduelle correspondant à un code de correction d'erreurs et de calculer un de ces codes.
 Etre à même de calculer les performances de quelques systèmes de communication.
 Connaître quelques protocoles standards de transmission de données entre ordinateurs.

CONTENU

Introduction

- Eléments des protocoles modèle OSI
- X.25, TCP/IP, FTP

Réseaux locaux d'ordinateurs

- Etoile, bus, anneau, adressage dans la couche physique, gestion des collisions, jeton, pont-passerelle
- Ethernet, Anneau à jeton, réseaux à haute vitesse, RNIS à large bande

Codes de détection d'erreurs

- Probabilité d'erreur ou de non détection d'erreurs dans différentes situations
- Conditions de détection et de correction d'erreurs, distances de Hamming
- Codes de parité, de Hamming, polynômes, algorithme de Viterbi

Analyse des performances

- Diagramme des temps
- Aloha, Ethernet
- Concentrateur (M/M/1)

Management de réseau

- SNMP

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex-cathedra, exercices

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Protocoles de communication"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Crédits annuels: voir sem. d'été

Titre : THÉORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION I							
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
INFORMATIQUE (LA)	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
INFORMATIQUE (IB)	5 ou 7	☒	☐	☐	☒	☐	
MATHEMATIQUES.....	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Décrire formellement la syntaxe et la sémantique d'un langage
 Comparer les modèles formels de syntaxe et de calcul.

CONTENU

- la description de la syntaxe, grammaires et algorithmes d'analyse,
- le modèle de turing, systèmes de Post, machines à piles,
- le λ -calcul : syntaxe et formes normales

cours bisannuel
donné en 1996/97

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 : Théories des langages de programmation II

Titre : THÉORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION II							
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	<i>Cours</i>	2	<i>Exercices</i>	1	<i>Pratique</i>
<i>Destinataires et contrôle des études</i>					<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
INFORMATIQUE (LA).....	6 ou 8	☐	☐	☒	☒	☐	
INFORMATIQUE (IB)	6 ou 8	☒	☐	☐	☒	☐	
MATHEMATIQUES	6 ou 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.

cours bisannuel
donné en 1996/97

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 :

Crédits annuels: voir sem. d'été

avec Introduction au traitement numérique ...

Titre : THÉORIE DU SIGNAL							
Enseignant : Frédéric DE COULON, professeur EPFL/DE-DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
ÉLECTRICITÉ GE+IN.....	5	☒	☐	☐	☒	☐	
INFORMATIQUE (IT)	5 ou 7	☐	☐	☒	☒	☐	
SYSTÈMES DE.....	5	☒	☐	☐	☒	☐	
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Maîtriser les modèles de signaux déterministes et aléatoires, ainsi que ceux des opérations fondamentales de traitement des signaux comme le filtrage, l'analyse spectrale, la modulation, la conversion analogique-numérique. A la fin du cours, les étudiants sauront établir et analyser le schéma-bloc d'un système de traitement des signaux. Ils seront capables d'analyser un signal. Ils disposeront de bases scientifiques pour dresser le cahier des charges de systèmes d'acquisition, de transmission et d'interprétation d'informations.

CONTENU

Introduction

Objectifs. Classification des signaux et notations particulières.

Module 1 : Analyse et synthèse des signaux déterministes

Représentation des signaux : espace de signaux, approximation au sens des moindres carrés, développements en série de fonctions orthogonales, représentation par échantillonnage, transformations de Fourier discrète et continue.

Signaux déterministes : spectres et corrélations des signaux à énergie finie et à puissance finie, cas particulier des signaux périodiques.

Module 2 : Analyse des signaux aléatoires

Signaux aléatoires : processus aléatoires, corrélation et densité spectrale, somme et produit de signaux aléatoires, processus gaussiens et de Poisson, introduction aux bruits de fonds.

Module 3 : Traitement des signaux

Opérateurs fonctionnels : opérateurs linéaires, paramétriques et non linéaires.

Echantillonnage et numérisation des signaux : modèles de signaux échantillonnés, théorèmes d'échantillonnage, reconstitution par interpolation ou extrapolation, quantification uniforme.

Signaux modulés : signal analytique et enveloppe complexe, représentation des signaux à spectre passe-bande, modulations et démodulations linéaires et non linéaires des signaux à porteuse sinusoïdale.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exemples et démonstrations. Exercices théoriques et travaux pratiques sur micro-ordinateurs.
Contrôle continu par tests sur chaque module et examen final écrit.

DOCUMENTATION : Vol. VI du Traité d'électricité de l'EPFL et notes polycopiées auxiliaires, logiciels de simulation TSPC et TSMac.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Analyse III, Probabilités et statistique, Circuit et systèmes I (recommandé)
Préparation pour : Transmission, Traitement des signaux

Titre : APPLICATIONS INFORMATIQUES I							
Enseignant : Patrick LACHAIZE, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales :	28	Par semaine :	Cours	1	Exercices	1	Pratique
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
ÉLECTRICITÉ.....	3	☒	☐	☐	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Acquérir une connaissance pratique du langage C, du système Unix et des outils de développement associés les plus importants. Posséder des points d'entrées permettant d'approfondir l'usage des outils Unix en fonction des besoins futurs (projets 5ème semestre et 2ème cycle).

CONTENU

Langage C

Syntaxe du langage, fonctions, opérateurs, types de données, structures de contrôle, pointeurs, tableaux et chaînes de caractères, structures de données, macros du préprocesseur, entrées/sorties standard, classes de stockage, passage d'arguments. Routines système (fichiers .h) et bibliothèques système disponibles.

Système d'exploitation Unix et réseau TCP/IP

Utilisateurs, tâches, fichiers, processus, sécurité, systèmes de fichiers distribués, serveurs d'information. Shell csh.

Développement d'applications sous Unix

Introduction aux outils principaux : éditeurs (vi, emacs), debugger (dbx), gestion de code source (scs) et binaire (make).

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées. Extraits de documentation Unix.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I et II

Préparation pour : Applications informatiques II, Projet informatique et projets de 2ème cycle

Titre : APPLICATIONS INFORMATIQUES II						
Enseignant : Patrick LACHAIZE, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 14		Par semaine : Cours 1		Exercices 1		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
ÉLECTRICITÉ.....	4	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Compléter les aspects relatifs au développement d'application sous Unix. Acquérir une connaissance pratique des aspects liés à la méthodologie.

CONTENU

Développement d'applications sous Unix

Introduction aux outils spécialisés : Tcl/Tk, Lex/Yacc.

Systèmes distribués, programmation client-serveur (X Window)

Méthodologie

Méthodologie de développement de projets informatiques. Documentation (manuel de référence, manuel d'utilisateur).

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Programmation I et II, Applications informatiques I

Préparation pour : Projet informatique et projets de 2ème cycle

Titre : BASES DE DONNÉES						
Enseignant : Martin HUBER, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1		Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE RURAL (Spéc. Mens.)..	3 ou 5	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre à :

- analyser une application pour déterminer ses besoins en information,
- concevoir une base de données qui soit le reflet de ces besoins,
- implanter la base de données sur un système de gestion de bases de données (SGBD),
- utiliser la base au travers des langages de manipulations offerts par le SGBD.

CONTENU

1. L'approche base de données

- Nature et objectifs de l'approche;
- 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

- L'approche entité-association;
- Règles de vérification et de validation.

3. Modèle et langages relationnels

- Le modèle et ses règles de bonne utilisation;
- Les bases théoriques des langages relationnels: algèbre relationnelle;
- Langages utilisateurs : SQL;
- Passage de la conception entité-association à la mise en oeuvre relationnelle.

4. Pratique d'un système relationnel

- ORACLE

5. Les bases de données spatiales

- Modèles;
- Langages - systèmes.

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

DOCUMENTATION : Notes de cours et ouvrages en bibliothèque

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : BASES DE DONNÉES I							
Enseignant : Martin ANDERSSON, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales :	28	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
SYSTÈMES DE COMMUNICATION.....	6	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Apprentissage des principes des systèmes de gestion de bases de données et de la théorie du modèle relationnel.

CONTENU

Introduction

- Les systèmes de gestion de bases de données (SGBD).

Modélisation de données

- Le modèle relationnel;
- Normalisation relationnelle;
- Le modèle entité-association.

Langages de manipulation de données

- L'algèbre relationnelle;
- Le calcul relationnel;
- SQL.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, Exercices en classe

DOCUMENTATION : Notes de cours, Ouvrages en bibliothèque

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : -
Préparation pour : Bases de données II

Titre : BASES DE DONNÉES II							
Enseignant : Martin ANDERSSON							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1		Exercices		Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
SYSTÈMES DE		7	☒	☐	☐	☐	☒
COMMUNICATIONS			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprentissage du fonctionnement des systèmes de gestion de bases de données (SGBD).

CONTENU

Utilisation d'un SGBD relationnel

- Définition de données;
- Création d'index;
- Définition de vues;
- Création de triggers;
- Utilisation de SQL inclus dans un langage hôte.

Utilisation d'un SGBD orienté-objet

- Principes des SGBD orientés-objets;
- Définition de données;
- Utilisation des structures de données prédéfinies;
- Les langages de requêtes à objets

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra, Exercices en classe, TP sur ordinateur

DOCUMENTATION : Notes de cours, Ouvrages en bibliothèque

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Bases de données I

Préparation pour :

Titre : COMMANDE DE MACHINES						
Enseignant : Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE MÉCANIQUE (IMP)....	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Au terme du cours, l'étudiant aura acquis les principes et les particularités des systèmes de commande automatique des machines-outils et des machines séquentielles. L'étudiant sera capable de concevoir une commande simple. Pour les commandes numériques de machines-outils, l'accent sera mis sur la compréhension des problèmes posés de telle manière que l'étudiant puisse collaborer effectivement avec des spécialistes de la conception des CNC.

CONTENU

- Introduction, problématique de la production
- Les niveaux hiérarchiques de commande
- La commande dans son environnement
 - les liens avec les niveaux supérieurs
 - les machines-outils
 - les capteurs et actionneurs
 - la pièce
 - les outils
 - les périphériques
 - l'opérateur
- L'architecture des commandes de machines
 - les méthodes d'interpolation
 - la correction d'outil
 - les langages de programmation
- Les automates programmables
- Les communications industrielles
 - introduction
 - les réseaux industriels (d'usine, de cellule, de terrain)
- La conception des logiciels

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exercices intégrés au cours.

DOCUMENTATION : Notes de cours et livres de référence

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique Industrielle, Réglage automatique
Préparation pour :

Titre : CONCEPTION DE SYSTÈMES PROGRAMMABLES I						
Enseignant : Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/DI						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques Pratiques
ÉLECTRICITÉ IN-Pilier 4		7	☐	☐	☒	☒ ☐
.....			☐	☐	☐	☐ ☐
.....			☐	☐	☐	☐ ☐
.....			☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

A la fin du cours l'étudiant sera capable d'analyser le cahier des charges d'un système programmable (matériel et logiciel), de concevoir une solution répondant au cahier des charges et d'implanter cette solution.

CONTENU

- introduction, problématique
- phases du développement du matériel
- contenu du cahier des charges
- les fonctions du matériel
- le calcul des contraintes temporelles
- les problèmes divers de conception et leurs solutions (métastabilité, ground bounce)

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

DOCUMENTATION : Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique Industrielle I et II, Systèmes Logiques
 Préparation pour : Conception de Systèmes Programmables II

Titre : CONCEPTION DE SYSTÈMES PROGRAMMABLES II						
Enseignant : Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	28	Par semaine :	Cours	1	Exercices	1 Pratique
Destinataires et contrôle des études						
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
ÉLECTRICITÉ IN-Pilier 4	8	☐	☐	☒	Théoriques	Pratiques
.....		☐	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Ce cours se situe dans le prolongement du cours "Conception de systèmes programmables I". A la fin de ce deuxième cours, l'étudiant sera capable de réaliser une analyse des besoins et de concevoir un logiciel par des techniques semi-formelles.

CONTENU

- introduction au développement du logiciel
- analyse structurée
- conception structurée
- les exécutifs temps-réel
- exercice de développement de logiciel temps-réel

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

DOCUMENTATION : Notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Conception de Systèmes Programmables I

Préparation pour :

Titre : GESTION II						
Enseignant : Claude F. BERTA, Paris						
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Pratique				
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques Pratiques
SYSTÈMES DE.....		6	☒	☐	☐	☒ ☐
COMMUNICATION.....			☐	☐	☐	☐ ☐
.....			☐	☐	☐	☐ ☐
.....			☐	☐	☐	☐ ☐

OBJECTIFS

At the end of the course, the student will have a more precise and documented idea of the world he/she is going to operate into. This will essentially be the world of today hi-tech internationally minded business enterprises.

Appreciation of economics, finance, management and business environment will be given. Then strategic product management will be covered in details in the proper environment. The ultimate objective is to optimize the student future career development.

CONTENU

A - ENVIRONNEMENT

Economics, the Entreprise, International Competition, Industrial Policy

C - FINANCE

Cost Management/Control, Financial Analysis, Business Case/Plan

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra with extensive question and answer method

DOCUMENTATION : Foils copies

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : N.A.

Préparation pour : N.A.

Titre : GESTION III							
Enseignant : Claude F. BERTA, Paris							
Heures totales : 28		Par semaine :		Cours	2	Exercices	Pratique
Destinataires et contrôle des études						Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
SYSTÈMES DE.....	7	☒	☐	☐	☒	☐	
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

At the end of the course, the student will have a more precise and documented idea of the world he/she is going to operate into. This will essentially be the world of today hi-tech internationally minded business enterprises.

Appreciation of economics, finance, management and business environment will be given. Then strategic product management will be covered in details in the proper environment. The ultimate objective is to optimize the student future career development.

CONTENU

B - TECHNOLOGY

Strategic Product Management, Product Definition, New Product Development

D - HUMAN DIMENSION

Social Environment, Management Theory, Quality Drive, Golden Rules

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra with extensive question and answer method

DOCUMENTATION : Foils copies

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : N.A.

Préparation pour : N.A.

Titre : INFORMATIQUE AVANCÉE							
Enseignant : Daniel THALMANN, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 1		Exercices		Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE MÉCANIQUE		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 et de l'animation de corps articulés.

CONTENU

Le langage C

Le système UNIX

La programmation graphique.

Langages d'animation et de description de mouvements.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, projets

DOCUMENTATION : Notes de cours et transparents

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE DU TEMPS RÉEL I							
Enseignant : Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
SYSTÈMES DE	6	☒	☐	☐	☐	☒	
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

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 particularité du temps réel.
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
 - hiérarchie des mémoire (mémoire cache, mémoire virtuelle)
 - processeurs RISC (pipeline, superscalaire)

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

DOCUMENTATION : H. Nussbaumer, *Informatique Industrielle I*, PPUR

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Informatique du temps réel II.

Titre : INFORMATIQUE DU TEMP RÉEL II							
Enseignant : Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
SYSTÈMES DE	7	☒	☐	☐	☐	☒	
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Acquérir les connaissances de base en informatique du temps réel. Conception et réalisation des systèmes temps réel au niveau du matériel et du logiciel. Travaux pratiques de mise en œuvre du temps réel.

CONTENU

1. Le logiciel :

- organisation générale du logiciel système
- les problèmes du temps réel
- traitement du temps réel avec MODULA-2

2. Modélisation des systèmes temps-réel (Grafcet et réseaux de Pétri)

3. Entrées-sorties et interfaces de processus :

- organisation générales des entrées-sorties
- bus du microprocesseur MC-68000
- bus normalisés pour microprocesseurs
- adaptateurs d'interface
- interfaces de processus.

4. Exécutifs temps-réel

- taxonomie des tâches
- ordonnancement préemptif
- gestion des ressources
- gestion des tâches sporadiques et apériodiques
- ordonnancement non préemptif

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

DOCUMENTATION : H. Nussbaumer, *Informatique Industrielle II*, PPUR + notes de cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique du temps réel I.
Préparation pour : Informatique du temps réel III.

Titre : INFORMATIQUE EN TEMPS RÉEL						
Enseignant s: Daniel MANGE, Roger D. HERSCH, professeurs EPFL/DI						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2		Exercices		Pratique 2
Destinataires et contrôle des études					Branches	
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE MÉCANIQUE.....	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 diagrammes de décision binaire. Réalisation de ces diagrammes par une machine de décision binaire. Sous-programme, procédure et machine de décision binaire avec pile. Programmes incrémentés et séquenceur.

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"
A. Schmitz, "Laboratoire sur le Dauphin 68008"
D. Mange, "Systèmes microprogrammés: une introduction au magicien"
D. Mange, A. Stauffer, "Travaux pratiques de systèmes logiques et microprogrammés"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : néant

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE						
Enseignant : Roger D. HERSCH, professeur EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :				
		<i>Cours</i>	1	<i>Exercices</i>		<i>Pratique</i> 2
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE MÉCANIQUE.....	5	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 simples.

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Séances théoriques et laboratoires

DOCUMENTATION : R. D. Hersch : *Informatique Industrielle, - notes de cours*
- *notes de laboratoires*

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Informatique en temps-réel

Préparation pour : Commande des machines

Titre : METHODES DE PROGRAMMATION							
Enseignant : Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/DI Thierry CATTEL, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales :	112	Par semaine :	Cours	3	Exercices	Pratique	5
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
SYSTÈMES DE	5	☒	☐	☐	☐	☒	
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Etre à même:

- de réaliser un programme en C++
- d'entreprendre un développement d'application de façon systématique
- de dépanner une application

CONTENU**Langage C et C++**

Présentation de ces langages. Concept d'objet. Structures de données. Exercices.

Langage Synchronous C++

Utilisation du parallélisme dans les systèmes de communication.
 Codage de protocoles en Synchronous C++.
 GUI (interface graphiques pour utilisateurs).
 Modélisation de programmes répartis.
 Analyse de ces modèles.

Développement d'applications typiques

- Divers protocoles d'ouverture de connexion et de transfert de données
- Clients-serveurs
- Objets CORBA

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices en classe et sur stations.**DOCUMENTATION :** Cours polycopié "Synchronous C++"**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS****Préalable requis :**

Programmation I, II.

Préparation pour :

Projets de semestre et de diplôme.

Titre : MICROCONTRÔLEURS							
Enseignant : Jean-Daniel NICOUD, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours		1	Exercices		Pratique 2
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
MICROTECHNIQUE.....	4	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

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.
RS232, I2C, Microwire.
3. Microcontrôleurs
Fonctionnalité générale. Architecture du HC11.

Les travaux pratiques porteront sur les sujets suivants :

- Connaissance des bascules, registres, compteurs.
- Codage et décodage d'information série.
- Commande de moteurs pas-à-pas et continu.
- Microcontrôleur HC11.

Un microprojet (3 semaines) permettra de mettre en oeuvre un circuit spécialisé à interface série piloté par microcontrôleur.

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

DOCUMENTATION : J.D. Nicoud, Circuits numériques pour interfaces microprocesseur, Masson, 1991.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Microinformatique

Titre : MICROINFORMATIQUE							
Enseignant : Jelena GODJEVAC, chargée de cours EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 1		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

- Nombres, représentation en mémoire. Représentation des nombres négatifs, flottants.
- Architecture d'un ordinateur, architecture d'un processeur (Von Neumann, Harvard), modes d'adressage.
- Assembleur pour M68000: représentation des données, nombres, chaînes, tableaux, manipulation des données, contrôle de flot, notion de pile et de sous-routine (transfert de paramètres).
- Méthodes de programmation.
- Interfaces, interruption et accès direct en mémoire.
- Microprojet (écriture et mise au point d'un programme).

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Systèmes Informatiques

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Benoit GENNART, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales :	42/56*	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique 2/3*
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
GÉNIE MÉCANIQUE	1	☒	☐	☐	☐	☒
PHYSIQUE*	1	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Mettre l'étudiant à même de :

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

CONTENU

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

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

Chaque séance comporte une heure de cours pour introduire les nouveaux concepts nécessaires à la réalisation d'un ou plusieurs programmes. Pour les mécaniciens (respectivement les physiciens), deux (respectivement trois) heures de travaux pratiques sont allouées à l'horaire pour réaliser ces programmes. Le professeur et les assistants sont disponibles lors des travaux pratiques pour répondre aux questions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Une heure de cours, suivie de deux heures de travaux pratiques.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION I							
Enseignant : Monika LUNDELL, chargée de cours EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique	2/3*
<i>Destinataires et contrôle des études</i>				<i>Branches</i>			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>	
ÉLECTRICITÉ.....	1	☒	☐	☐	☐	☒	
MICROTECHNIQUE.....	1	☒	☐	☐	☐	☒	
MATHÉMATIQUES*	1	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Informatique de base:
Utilisation d'un ordinateur
Les bases d'UNIX

Pascal:

Déclarations et instructions
Fonctions et procédures prédéfinies
Décision et répétition
Modularisation
Procédures et fonctions
Types simples, ensembles, instruction case
Tableaux et enregistrements
Fichiers texte.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices théoriques et pratiques.

DOCUMENTATION : P. Grogono, La Programmation en Pascal, Inter Editions

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Monika LUNDELL, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique 2/3*
<i>Destinataires et contrôle des études</i>				<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
ÉLECTRICITÉ.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
MICROTECHNIQUE.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
MATHÉMATIQUES*.....	2	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Approfondir les connaissances théoriques et pratiques de programmation en Pascal.

CONTENU

Pascal:

Fichiers binaires

Pointeurs

Structures de données dynamiques

Algorithmique:

Algorithmes de tri

Récursivité

Elaboration d'un système modularisé

Utilisation d'outils informatiques

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices théoriques et pratiques

DOCUMENTATION : 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 : PROGRAMMATION I							
Enseignant : Ian SMITH, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique	2
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
CHIMIE+FAC.....	1	☒	☐	☐	☐	☒	
GÉNIE RURAL.....	1	☒	☐	☐	☐	☒	
GÉNIE CIVIL.....	3	☒	☐	☐	☐	☒	
MATÉRIAUX.....	3	☒	☐	☐	☐	☒	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Utilisation d'un ordinateur et d'un environnement de programmation.

La conception d'un programme.

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. Fichiers séquentiels.

Applications : analyse numérique, simulation.

Introduction à l'algorithmique

Introduction à l'Intelligence Artificielle et aux systèmes de connaissances

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices théoriques et pratiques.

DOCUMENTATION : P. Grogono, La Programmation en Pascal, Inter Editions
Polycopié Programmation I

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : RÉSEAUX DE NEURONES						
Enseignant : Wulfram GERSTNER, professeur-assistant EPFL/DI						
Heures totales : 56		Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Pratique				
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
PHYSIQUE.....	6	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

En 97, le cours sera donné en anglais

A thorough understanding of mathematical models of neural networks.

CONTENU

It will cover models of neural networks from a physicists point of view.

It starts with formal models of associative memory, in particular the Hopfield model. In this model, neurons can assume two states only (active/inactive) which allows an analogy to spin systems.

More detailed descriptions of a single biological neuron will be discussed in the second part of the course. The Hodgkin-Huxley model, the integrate-and-fire model, and the spike response model will be introduced.

In the final part of the course, collective states in networks of "spiking" neurons will be analyzed, in particular, coherent oscillations and asynchronous states.

The exercises will introduce the students to the current literature.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Lectures and exercises

DOCUMENTATION : Will be provided. As an introduction: Model of Neural Networks II, ed. by Domany, van Hemmen, Schulten (Springer 1994); Introduction to the Theory of Neural Network, Hertz, Krogh, Palmer (Addison Wesley 1991).

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

Titre : SYSTÈMES D'EXPLOITATION							
Enseignant : Karim MAZOUNI, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales : 28		Par semaine : Cours 1		Exercices		Pratique 1	
Destinataires et contrôle des études						Branches	
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
SYSTÈME. DE		6	☒	☐	☐	☐	☒
COMMUNICATION.....			☐	☐	☐	☐	☐
ÉLECTRICITÉ IN-Pilier 4		6	☐	☐	☒	☒	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant comprendra les problèmes liés à la programmation concurrente, et saura maîtriser les différents outils permettant d'exprimer la synchronisation.

CONTENU

Programmation concurrente

Notion de processus.

Exclusion mutuelle et synchronisation.

Événements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.

Aspects concurrents du langage Ada.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION : Programmation concurrente (PPUR) + polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Méthodes de programmation.

Préparation pour : Informatique du temps réel III.

Titre : SYSTÈMES D'EXPLOITATION						
Enseignant : Karim MAZOUNI, chargé de cours EPFL/DI						
Heures totales :	28	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique 1
<i>Destinataires et contrôle des études</i>				<i>Branches</i>		
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Facult.</i>	<i>Option</i>	<i>Théoriques</i>	<i>Pratiques</i>
SYSTÈMES DE	7	☒	☐	☐	☐	☒
COMMUNICATION		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant saura utiliser les principaux services mis à disposition par un système d'exploitation et connaîtra les principales techniques de gestion de ressources et de gestion de l'information mises en oeuvre par un système d'exploitation.

CONTENU

Système Unix

Services offerts par le système Unix.

Gestion des ressources et de l'information

Gestion du processeur.

Gestion de la mémoire.

Les systèmes de fichiers.

Partage et protection de l'information.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION : Programmation concurrente (PPUR) + polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Méthodes de programmation.

Préparation pour : Informatique du temps réel III.

Titre : SYSTÈMES INFORMATIQUES						
Enseignant : Jelena GODJEVAC, chargée de cours EPFL/DI						
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	1	Exercices	Pratique 2
Destinataires et contrôle des études				Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MICROTECHNIQUE.....	6	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner à l'étudiant une connaissance de base sur les systèmes d'exploitation, sur le langage de programmation C et sur les outils de développement sur les stations de travail, ainsi que sur les services et éléments de réseaux.

CONTENU

- Introduction générale: UNIX, services et éléments de réseaux.
- Langage de programmation C: types de données, contrôles de flot, tableaux et pointeurs, fonctions, structures, traitement des fichiers, allocation mémoire, librairie standard
- Appels système UNIX
- Gestion des périphériques et temps réel.
- Outils de développement et programmes orientés application (Mathematica, Labview)

Microprojet (écriture et mise au point d'un programme de commande de robot)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : Microprocesseurs, Périphériques

Titre : SYSTÈMES LOGIQUES							
Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine :		Cours	2	Exercices	Pratique 1
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
ÉLECTRICITÉ	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

Systèmes 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).

Simplifications des systèmes 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.

Systèmes séquentiels 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 et microprogrammés" (D. Mange, A. Stauffer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis :

Préparation pour : systèmes microprogrammés

Titre : SYSTÈMES LOGIQUES							
Enseignant : André STAUFFER, chargé de cours EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 1		Exercices		Pratique 2	
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
MICROTECHNIQUE.....		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. SYSTÈMES 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 SYSTÈMES 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. SYSTÈMES 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. 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 :

Préparation pour : microinformatique

Titre : SYSTÈMES MICROPROGRAMMÉS							
Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine :		Cours 2	Exercices		Pratique 1
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
ÉLECTRICITÉ	2	☒	☐	☐	☐	☒	
RACCORDEMENTS ETS.....		☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

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

Mémoires

Définition et conception des mémoires vives par assemblage de démultiplexeurs, verrous et multiplexeurs. Réalisation des multiplexeurs par passeurs à 3 états. Introduction des bus.

Arbres et diagrammes de décision binaire

Définition, analyse et synthèse des arbres de décision binaire. Transformation des arbres en diagrammes. Réalisation de ces diagrammes par des réseaux de démultiplexeurs (système logique câblé) ou par une machine de décision binaire (système programmé) à deux types d'instructions: test (IF...THEN...ELSE...) et affectation (DO...).

Sous-programme et procédure

Réalisation programmée de compteurs et mise en évidence d'un sous-programme. Réalisation d'une procédure unique ou de procédures imbriquées par une machine de décision binaire à pile (stack) exécutant quatre types d'instructions: test, affectation, appel de procédure (CALL...) et retour de procédure (RET). Application: horloge électronique simple.

Programmes incrémentés

Adressage des instructions avec incrémentation. Réalisation des programmes incrémentés par une machine à pile avec compteur de programme, décomposée en un séquenceur et une mémoire.

Programmation structurée

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

DOCUMENTATION : "Systèmes microprogrammés: une introduction au magicien" (D. Mange)
"Travaux pratiques de systèmes logiques et microprogrammés" (D. Mange, A. Stauffer)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : systèmes logiques

Préparation pour :

Titre : TÉLÉINFORMATIQUE I							
Enseignant : Jean-Yves LE BOUDEC, professeur EPFL/DI							
Heures totales : 42		Par semaine : Cours 2		Exercices 1		Pratique	
Destinataires et contrôle des études				Branches			
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
SYSTÈMES DE.....	6	☒	☐	☐	☒	☐	
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Connaître le principe de modèle en couche pour les réseaux d'ordinateurs, les réseaux locaux et le traitement des erreurs. Savoir implanter un protocole avec l'outil SDT.

Ce cours fait partie d'un ensemble de trois cours constituant le cours pilier "Téléinformatique", à l'issue duquel l'étudiant(e) doit connaître le fonctionnement d'un réseau d'ordinateurs.

CONTENU

Réseaux d'ordinateurs

Introduction aux réseaux d'ordinateurs et aux modèles en couches.

Réseaux locaux d'ordinateurs sans pont ni routeur

Protocoles CSMA/CD, Réseaux Ethernet /IEEE 802.3. Protocoles à passage de jeton, Réseaux Token Ring / IEEE 802.5, FDDI.

Traitement des Erreurs

Détection des erreurs par code cyclique. Correction par retransmission automatique.

Couche Liaison

Éléments de Procédure. Couches LLC dans les réseaux locaux, protocoles HDLC.

Langage SDL

Introduction au langage SDL par l'outil SDT; application sur machine aux protocoles vus dans les parties précédentes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathedra + Travaux Pratiques sur ordinateur

DOCUMENTATION : Copies des transparents "Téléinformatique I"
 Livre recommandé pour Téléinformatique I, II et III:
 F. Halsall, "Data Communications, Computer Networks and Open Systems"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Théorie des Communications I, Un cours de programmation en langage procédural.

Préparation pour : Téléinformatique II et III.

Titre : TÉLÉINFORMATIQUE II							
Enseignant : Jean-Yves LE BOUDEC, professeur EPFL/DI							
Heures totales :	42	Par semaine :	Cours	2	Exercices	Pratique	1
Destinataires et contrôle des études					Branches		
Section (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
SYSTÈMES DE.....	7	☒	☐	☐	☐	☒	
COMMUNICATION.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Connaître les principes des réseaux d'ordinateurs locaux ou longue distance jusqu'à la couche 3. Savoir implanter un protocole avec l'outil SDT.

Ce cours fait partie d'un ensemble de trois cours constituant le cours pilier "Téléinformatique", à l'issue duquel l'étudiant(e) doit connaître le fonctionnement d'un réseau d'ordinateurs.

CONTENU

Routage de paquets dans la couche MAC

Transparent bridging, Source Routing bridging.

Routage par la couche Réseaux sans Connexion

Le protocole IP; résolution d'adresse. IP sur les LANs, sur un modem.

La Couche Réseaux orientée Connexion

Signalisation ATM

Communication Multipoint

Multicast IP, Broadcast dans les LANs, multicast ATM

Architecture

Vocabulaire OSI; application aux architectures OSI, TCP/IP et ATM. Exemples d'architectures empilées.

Elements d'un réseau

Routeurs, Bridges, Concentrateurs, Commutateurs ATM

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex-cathedra + Travaux Pratiques sur ordinateur

DOCUMENTATION : Copies des transparents "Téléinformatique II"
 Livre recommandé pour Téléinformatique I, II et III:
 F. Halsall, "Data Communications, Computer Networks and Open Systems"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Téléinformatique I

Préparation pour : Téléinformatique III.