ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE
DE LAUSANNE

DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1984 - 1985

TABLE DES MATIERES

	page(s)
Plan d'études de la section de mathématiques 1984/85	
Liste des cours de la section de mathématiques	I - II
Liste des cours de service	III
Classification par enseignant	IV - VI
Description des enseignements de la section de mathématiques	1 - 93
Description des enseignements de service et cours spéciaux	94 - 135

ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Ecublens 1015 Lausanne

Plan d'études

de la Section de Mathématiques

valable seulement
pour l'année académique 1984/85

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification.	1			2			3			4			5						7			8			
Matière	**Enseignants**	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	
Analyse I, II	Zwahlen	4	4		4	4																				200
Algèbre linéaire I, II	Boéchat	3	2		3	2																				125
Géométrie I, II	Buser	3	2		3	2																				125
Programmation I, II	Coray	2	2		2	2																				100
Mathématiques (répétition)	Bader	(2)																								
Mécanique générale I, II	Gruber	3	2		2	2																				115
Physique générale I + II	J.-P. Borel				4	2		3	2																	135
Physique TP	A. Châtelain												2													20
Analyse III, IV	Chatterji							3	2		3	2														125
Algèbre et topologie	André							4	2		4	2														150
Recherche opérationnelle	de Werra							2	2		2	2														100
Probabilité et statistique I + II	Marazzi + Nüesch							2	2		2	2														100
Analyse numérique I, II	Descloux							2	2		2	2														100
Enseignement non technique																										
Instruments de travail	Divers	(2)			(2)																					
Formation professionnelle complémentaire:																										
Histoire des mathématiques	Sesiano	2			2																					50
Introduction à l'économie	Schwartz							2			2															50
Enseignement H/T/E	Du Bois/Windisch													2			2			2						80
	+ Schwartz + Eich																									
Cours de mathématiques (orientations)																										
Algèbre (A)	André													2	1		2	1		2	1		2	1		
Analyse fonctionnelle (A,T)	Zwahlen													2	1		2	1		2	1		2	1		
Calcul des variations et contrôle optimal (A,T)	Descloux													2	1		2	1		2	1		2	1		
Equations différentielles (A,T)	Chatterji													2	1		2	1		2	1		2	1		
Méth. math. de la physique (A,T)	Matzinger													2	1		2	1		2	1		2	1		
Modèles de décision (A,D)	Liebling													2	1		2	1		2	1		2	1		
Statistique appliquée (A,D)	Chakravarti													2	1		2	1		2	1		2	1		
Optimisation (A,D)	de Werra													2	1		2	1		2	1		2	1		
Processus stochastiques (A,D)	Cairoli													2	1		2	1		2	1		2	1		
Informatique de gestion (A,I)	Strohmeier													2	1		2	1		2	1		2	1		
Systèmes d'exploitation (A,I)	Schiper													2	1		2	1		2	1		2	1		
Théorie des langages de programmation (A,I)	Coray													2	1		2	1		2	1		2	1		
Assembleurs (A,I)	Rapin													2	1		2	1		2	1		2	1		

Nombre d'heures minimum exigé														*10*	*5*		*10*	*5*		*8*	*4*		*8*	*4*		*675*
Dénomination des orientations:																									
Informatique (I)																									
Mathématiques de l'aide à la décision (D)																									
Mathématiques des sciences techniques (T)																									
Applications et recherche appliquée (A)																									
Conseillers d'études:																									
1re année: Professeur Zwahlen																									
2e année: Professeur Ruegg																									
3e année: Professeur Liebling																									
4e année: Professeur André																									
Président de la commission d'enseignement:																									
Professeur P. Nüesch																									
Chef du département:																									
Professeur C.A. Stuart																									
		17	12		20	14		18	12		15	10	2												
Totaux	par semaine		29			34			30			27													
	par semestre		435			340			450			270													

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

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification.	1			2			3			4			5			6			7			8			
Matière	**Enseignants**	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	
Cours de mathématiques, minimum exigé	**Report**													10	5		10	5		8	4		8	4		675
Options complémentaires:																										
Physique théorique *(resp. prof. Choquard)*																										
Physique théorique I, II	Choquard													2	1		2	1								
Physique quantique I, II	Wanders																			2	1		2	1		
Physique appliquée *(resp. prof. A. Châtelain)*																										
Travaux pratiques (1re année)	A. Châtelain															4										
Travaux pratiques (2e année)	A. Châtelain																		6							
Travaux pratiques III ou de 3e ou 4e année	A. Châtelain																					8			8	
Réglage automatique *(resp. prof. Longchamp)*																										
Réglage automatique I, II (sec. électr.)	Longchamp													2	1		2	1								
Réglage automatique III, IV	Longchamp																			2			2			
Réglage automatique Projet	Longchamp/Roch																					4				
Microinformatique *(resp. prof. Nicoud)*																										
Electronique I	De Coulon													2		1										
Microinformatique I	Nicoud													2	2											
Microinformatique II	Nicoud																2	2								
Systèmes logiques I	Mange																			2		2				
Systèmes microprogrammés	Mange																						2		2	
Technique des transports *(resp. prof. Rivier)*																										
Transport I + II	Bovy + Rivier													2			3									
Transport III	Bovy/Rivier																					4				
Transport IV	Bovy/Rivier																			3						
Informatique appliquée en planification, transport, gestion	Mattenberger																			2		2				
Econométrie *(resp. prof. Mattei)*																										
Microéconomie	Mattei													3	1		3	1		2			2			
Econométrie	Holly																			1			1			

Circuits et systèmes *(resp. prof. Neirynck)*																												
Circuits et systèmes I, II	Neirynck														*1*	*2*		*2*	*1*									
Théorie des filtres I	Neirynck																				*2*							
Réseaux électriques I, II	Germond																				*2*			*2*	*1*			
Théorie du risque *(resp. prof. Amsler)*																												
Théorie de la crédibilité	Gerber														*2*	*2*		*2*	*2*									
(année 84/85)																												
Théorie du risque collectif et réassurance	Amsler														*2*	*2*		*2*	*2*		*2*	*2*		*2*	*2*			
(année 85/86)																												
Nombre d'heures minimum exigé															**2**	**1**		**2**	**1**		**2**	**1**		**2**	**1**			150
Travail de semestre																	**3**			**3**			**6**			**6**		225
(Les travaux de semestre peuvent être																												
dirigés par n'importe quel professeur																												
de n'importe quel département																												
de l'EPFL)																												
L'un des travaux de semestre de 4e année																												
sera fait dans le cadre H/T/E.																												
															12	**6**	**3**	**12**	**6**	**3**	**10**	**5**	**6**	**10**	**5**	**6**		
Totaux avec H/T/E	par semaine															**23**			**23**			**21**			**21**			
	par semestre															**345**			**230**			**315**			**210**			

RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES
DU DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES
(SECTION DE MATHÉMATIQUES)

Sessions d'examens Eté 1985 Automne 1985

Le Conseil des écoles,

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du 2.7.1980[1]

arrête

Article premier

Le règlement suivant est applicable à la Section de Mathématiques.

Article 2 — Examen propédeutique I

Branches théoriques	*coefficient*
1. Analyse I, II (écrit)	2
2. Analyse I, II (oral)	1
3. Algèbre linéaire I, II (oral)	2
4. Géométrie I, II (écrit)	1
5. Géométrie I, II (oral)	1
6. Programmation I, II (oral)	2
7. Mécanique générale I, II (écrit)	2
Branche pratique	
8. Histoire des mathématiques (hiver + été)	1

La note PI s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches *théoriques et pratique* 1 à 8.

La note PI(th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques 1 à 7.

Chacune de ces deux moyennes doit être ≥ 6,0.

Article 3 — Examen propédeutique II

Branches théoriques	*coefficient*
1. Analyse III, IV (écrit)	3
2. Analyse numérique (oral)	2
3. Algèbre et Topologie (oral)	3
4. Recherche opérationnelle (oral)	2
5. Probabilité et Statistique I, II (écrit)	2
6. Physique générale I, II *(écrit)*	2
7. Introduction à l'économie (écrit)	1
Branche pratique	
8. Physique générale projet *(été)*	1

La note PII s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratique 1 à 8.

La note PII(th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques 1 à 7.

Chacune de ces deux moyennes doit être ≥ 6,0.

Article 4 — Admission en 4e année

Pas de conditions d'admission.

Article 5 — Examen final avancé

Les étudiants qui le désirent peuvent présenter, à une session avancée, en automne de la troisième année, jusqu'à cinq cours annuels suivis pendant la troisième année.

[1] RS 414.132.2

Pour les autres dispositions, veuillez consulter le règlement général du contrôle des études.

Article 6 — Admission à l'examen final

Branches pratiques

4 projets de semestre effectués en 3e et 4e années:

Pour les orientations I, D ou T:
- 1 dans l'enseignement HTE
- 1 dans l'orientation choisie
- 1 avec un professeur d'un autre département que celui de mathématiques
- 1 libre

Pour l'orientation A:
- 1 dans l'enseignement HTE
- 3 libres

La moyenne des 4 projets de semestre doit être ≥ 6.

Branches théoriques

L'étudiant doit avoir suivi (en plus des cours et séminaires HTE de 3e et 4e années):

- 9 cours annuels, dont cinq au moins portant l'attribut D, I, T ou A de l'orientation choisie
- 1 option complémentaire

Quelle que soit l'orientation choisie, l'étudiant pourra suivre au plus 6 cours figurant dans une même orientation I, D ou T.

Article 7 — Examen final (EF)

Branches théoriques

1-7. Sept des neuf cours annuels de la liste annexée suivis en 3e et en 4e année.

8. Une option complémentaire à choisir parmi:
   - physique théorique
   - physique appliquée
   - réglage automatique
   - technique des transports
   - microinformatique
   - circuits et systèmes
   - économétrie
   - théorie du risque

La note EF s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques ci-dessus. Moyenne exigée pour se présenter au travail pratique: ≥ 6.

Article 8 — Travail pratique de diplôme (TPD)

Une seule note est attribuée à TPD.

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

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

Article 9 — Diplômes

Les diplômes portent la dénomination suivante:

ingénieur mathématicien
pour les orientations I, D ou T.

mathématicien (mention applications et recherche appliquée)
pour l'orientation A.

Article 10 — Abrogation du droit en vigueur

Le règlement spécial des épreuves de diplôme de la Section de mathématiques du 16 juillet 1970 est abrogé.

Article 11 — Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 28 mars 1984.

Au nom du Conseil des Ecoles Polytechniques Fédérales:

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

ANNEXE

LISTE COMPLÈTE DES COURS ANNUELS DE MATHÉMATIQUES AU 2e CYCLE

1.	Théorie de l'intégration	A, T
2.	Analyse fonctionnelle	A, T
3.	Analyse numérique	A, T
4.	Equations différentielles	A, T
5.	Analyse complexe	A, T
6.	Calcul des variations et contrôle optimal	A, T
7.	Théorie des communications	A, T
8.	Filtrage des signaux	A, T
9.	Méthodes mathématiques de la physique	A, T
10.	Logique	A
11.	Algèbre (chapitres choisis)	A
12.	Géométrie (chapitres choisis)	A
13.	Topologie appliquée	A
14.	Probabilité	A, D
15.	Probabilité appliquée	A, D
16.	Processus stochastiques	A, D
17.	Statistique mathématique	A, D
18.	Statistique appliquée	A, D
19.	Optimisation	A, D
20.	Graphes et réseaux	A, D
21.	Combinatorique	A, D
22.	Modèles de décision	A, D
23.	Assembleurs	A, I
24.	Théorie des langages de programmation	A, I
25.	Systèmes formels	A, I
26.	Informatique de gestion	A, I
27.	Architecture des ordinateurs	A, I
28.	Construction des compilateurs	A, I
29.	Systèmes d'exploitation	A, I
30.	Bases de données	A, I
31.	Langages de programmation	A, I
32.	Histoire des mathématiques	A

Tous ces cours sont à option, ils ne sont pas nécessairement donnés chaque année. Par année l'étudiant a le droit de choisir, à la place de l'un des cours annuels mentionnés dans la liste ci-dessus, un cours de mathématiques de 2e cycle donné à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne.

Les lettres A, I, D, T qui accompagnent chaque cours de la liste ci-dessus indiquent les orientations dont le cours fait partie.

LISTE DES COURS DE LA SECTION DE MATHEMATIQUES

1er cycle	Enseignants	page(s)
Analyse I, II	B. Zwahlen	1, 2
Algèbre linéaire I, II	J. Boéchat	3, 4
Géométrie I, II	P. Buser	5, 6
Programmation I, II	G. Coray	7, 8
Mécanique générale I, II	Ch. Gruber	9, 10
Physique générale I, II	J.-P. Borel	11, 12
Physique travaux pratiques	A. Châtelain	13
Analyse III, IV	S. D. Chatterji	14, 15
Algèbre et topologie	M. André	16, 17
Recherche opérationnelle	D. de Werra	18, 19
Probabilité et statistique I (hiver)	A. Marazzi	20
Probabilité et statistique II (été)	P. Nüesch	21
Analyse numérique I, II	J. Descloux	22, 23
Histoire des mathématiques	J. Sesiano	24, 25
Introduction à l'économie	J.-J. Schwartz	26, 27

2ème cycle

options

Algèbre (chapitres choisis)	M. André	28, 29
Analyse fonctionnelle	B. Zwahlen	30, 31
Calcul des variations et contrôle optimal	J. Descloux	32, 33
Equations différentielles	S.D. Chatterji	34, 35
Méthodes mathématiques de la physique	H. Matzinger	36, 37
Modèles de décision	Th. M. Liebling	38, 39
Statistique appliquée	J.M. Chakravarti	40, 41
Optimisation	D. de Werra	42, 43
Processus stochastiques	R. Cairoli	44, 45
Informatique de gestion	A. Strohmeier	46, 47
Systèmes d'exploitation	A. Schiper	48, 49
Théorie des langages de programmation	G. Coray	50, 51
Assembleurs	Ch. Rapin	52, 53

Liste des cours de la section de mathématiques (suite)

2ème cycle	enseignant	page(s)
options complémentaires		
Physique théorique I, II	Ph. Choquard	54, 55
Physique quantique I, II	G. Wanders	56, 57
Travaux pratiques de physique	A. Châtelain	58, 59
Travaux pratiques de physique avancés	A. Châtelain	60, 61
Réglage automatique I, II, III, IV	R. Longchamp	62 - 65
Electronique I	F. de Coulon	66
Microinformatique I, II	J.-D. Nicoud	67, 68
Systèmes logiques	D. Mange	69
Systèmes microprogrammés	D. Mange	70
Transport I	Ph. Bovy	71
Transport II	R. E. Rivier	72
Transport III	Ph. Bovy / R. E. Rivier	73
Transport IV	R. E. Rivier / Ph. Bovy	74
Informatique appl. en Planification, Transport, Gestion I, II	Ph. Mattenberger	75, 76
Microéconomie I, II, III,	A. Matteï	77 - 79
Econométrie	A. Holly	80
Circuits et systèmes I, II	J. Neirynck	81, 82
Théorie des filtres I	J. Neirynck	83
Réseaux électriques I, II	A. Germond	84, 85
Théorie de la crédibilité	H.-U. Gerber	86, 87
Théorie du risque collectif et réassurance	M.-H. Amsler	88, 89
cours HTE		
Les révolutions industrielles	P. du Bois	90
Châpitres choisis de sociologie	U. Windisch	91
Economie politique - châpitres choisis	J.-J. Schwartz	92
La conscience humaine et ses niveaux de structure	Ch. Eich	93

LISTE DES COURS DE SERVICE DU DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES

1er cycle	enseignant	page(s)
Mathématiques (répétition)	P. Bader	94
Analyse I, II	H. Matzinger	95, 96
Analyse I, II	C.A. Stuart	97, 98
Algèbre linéaire I, II	R. Cairoli	99, 100
Algèbre linéaire I, II	Th. M. Liebling	101, 102
Géométrie	R. Cairoli	103
Géométrie I, II	P. Buser	104, 105
Mathématiques et géométrie	A. Rüegg	106, 107
Géométrie descriptive	A. Mohammedi	108
Programmation I, II	Ch. Rapin	109, 110
Programmation I, II	A. Strohmeier	111, 112
Analyse III	O. Bachmann	113
Analyse IV	K. Arbenz	114
Analyse III, IV	J. Rappaz	115, 116
Programmation III, IV	Ch. Rapin	117, 118
Méthodes mathématiques de la physique	C. E. Pfister	119, 120
Probabilité et statistique	A. Rüegg	121
Probabilité et statistique I	P. Nüesch	122
Analyse numérique	K. Arbenz	123
Analyse numérique	J. Descloux	124
Recherche opérationnelle	P. A. Bobillier	125

2ème cycle		
Traitements de projets	B. Ibrahim	126
Statistique II	P. Nüesch	127
Processus stochastiques	A. Rüegg	128
Analyse appliquée	K. Arbenz	129
Informatique	T.Q. Dao	130

Cours de raccordement ing. ETS		
Analyse	H. Froidevaux	131, 132
Algèbre linéaire	A. Wohlhauser	133, 134

Hors programme		
Le Centre de Calcul - son utilisation	M. Jaunin	135

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANT

Enseignant	titre du cours	page(s)
Amsler M.-H.	Théorie du risque collectif et réassurance	88, 89
André M.	Algèbre et topologie	16, 17
	Algèbre (chapitres choisis)	28, 29
Arbenz K.	Analyse IV	114
	Analyse numérique	123
	Analyse appliquée	129
Bachmann O.	Analyse III	113
Bader P.	Mathématiques (répétition)	94
Bobillier P.A.	Recherche opérationnelle	125
Boéchat J.	Algèbre linéaire I, II	3, 4
du Bois P.	Les révolutions industrielles	90
Borel J.-P.	Physique générale I, II	11, 12
Bovy Ph.	Transport I, III, IV	71,73,74
Buser P.	Géométrie I, II	5, 6
	Géométrie I, II	104, 105
Cairoli R.	Processus stochastiques	44, 45
	Algèbre linéaire I, II	99, 100
	Géométrie	103
Chakravarti J.M.	Statistique appliquée	40, 41
Châtelain A.	Physique travaux pratiques	13
	Travaux pratiques de physique	58, 59
	Travaux pratiques de physique avancés	60, 61
Chatterji S.D.	Analyse III, IV	14, 15
	Equations différentielles	34, 35
Choquard Ph.	Physique théorique I, II	54, 55
Coray G.	Programmation I, II	7, 8
	Théorie des langages de programmation	50, 51
de Coulon F.	Electronique I	66
Dao T.Q.	Informatique	130

Classification par enseignant (suite)

Enseignant	titre du cours	page(s)
Descloux J.	Analyse numérique I, II	22, 23
	Calcul des variations et contrôle optimal	32, 33
	Analyse numérique	124
Eich Ch.	La conscience humaine et ses niveaux de structure	93
Froidevaux H.	Analyse	131, 132
Gerber H.-U.	Théorie de la crédibilité	86, 87
Germond A.	Réseaux éléectriques I, II	84, 85
Gruber Ch.	Mécanique générale I, II	9, 10
Holly A.	Econométrie	80
Ibrahim B.	Traitements de projets	126
Jaunin M.	Le Centre de Calcul - son utilisation	135
Liebling Th. M.	Modèles de décision	38, 39
	Algèbre linéaire I, II	101, 102
Longchamp R.	Réglage automatique I - IV	62 - 65
Mange D.	Systèmes logiques	69
	Système microprogrammés	70
Marazzi A.	Probabilité et statistique I	20
Matteï A.	Microéconomie I - III	77 - 79
Mattenberger Ph.	Informatique appl. en Planification, Transp., Gestion	75, 76
Matzinger H.	Méthodes math. de la physique	36, 37
	Analyse I, II	95, 96
Mohammedi A.	Géométrie descriptive	108
Neirynck J.	Circuits et système I, II	81, 82
	Théories des filtres I	83
Nicoud J.-D.	Microinformatique I, II	67, 68
Nüesch P.	Probabilité et statistique II	21
	Probabilité et statistique I	122
	Statistique II	127

Classification par enseignant (suite)

Enseignant	titre du cours	page(s)
Pfister Ch.-E.	Méthodes math. de la physique	119, 120
Rapin Ch.	Assembleurs	52, 53
	Programmation I, II	109, 110
	Programmation III, IV	117, 118
Rappaz J.	Analyse III, IV	115, 116
Rivier R.E.	Transport II - IV	72 - 74
Rüegg A.	Mathématiques et géométrie	106 - 107
	Probabilité et statistique	121
	Processus stochastiques	128
Schiper A.	Systèmes d'exploitation	48, 49
Schwartz J.-J.	Introduction à l'économie	26, 27
	Economie politique - châp. choisis	92
Sesiano J.	Histoire des mathématiques	24, 25
Strohmeier A.	Informatique de gestion	46, 47
	Programmation I, II	111, 112
Stuart Ch.	Analyse I, II	97, 98
Wanders G.	Physique quantique I, II	56, 57
de Werra D.	Recherche opérationnelle	18, 19
	Optimisation	42, 43
Windisch U.	Châp. choisis de sociologie	91
Wohlhauser A.	Algèbre linéaire	133, 134
Zwahlen B.	Analyse I, II	1, 2
	Analyse fonctionnelle	30, 31

Titre : ANALYSE I

Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL

Heures total : 120 | *Par semaine : cours* 4 *Exercices* 4 *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Mathématiques	1	X			X	
Physique	1	X			X	
Faculté	1	X			X	
HEC	1	X			X	

OBJECTIFS

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable:

- Notions fondamentales.
- Fonctions.
- Continuité.
- Dérivations.
- Comportement local d'une fonction, maxima et minima.
- Fonctions spéciales.
- Intégrales indéfinies et définies.
- Intégrales généralisées.
- Développements limités, séries.

Eléments d'équations différentielles ordinaires:
- Equations différentielles de premier ordre.
- Equations différentielles linéaires de deuxième ordre à coefficients constants.

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

DOCUMENTATION : Calcul différentiel et intégral I: fonctions réelles d'une variable réelle, J. Douchet et B. Zwahlen, PPR 1983.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL						
Heures total : 80	*Par semaine : cours* 4 *Exercices* 4 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	2	X			X	
Physique	2	X			X	
Faculté	2	X			X	
HEC	2	X			X	

OBJECTIFS

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables.

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

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

DOCUMENTATION : Calcul différentiel et intégral II, J. Douchet et B. Zwahlen, PPR 1985.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I, Algèbre linéaire I.

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE I						
Enseignant : Jacques BOECHAT, professeur UNIL						
Heures total : 75	*Par semaine : cours* 3 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiciens	1er	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Physiciens	1er	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Faculté	1er	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Présentation rigoureuse et aussi complète que possible des principales notions de base de l'algèbre linéaire.

CONTENU

- Groupes, anneaux, corps : Permutations, polynômes, matrices, nombres complexes.
- Déterminants : Equivalence et similitude des matrices, polynôme caractéristique, polynôme minimal, théorème de Cayley-Hamilton.
- Espaces vectoriels : Bases, dimension, application linéaires, sous-espaces, relations entre applications linéaires et matrices, sommes directes, dualité.
- Structure des applications linéaires : Valeurs propres, vecteurs propres, critères de diagonalisation et de triangularisation, sous-espaces invariants, semisimplicité, réduites de Jordan.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour : Algèbre linéaire II.

Titre : ALGEBRE LINEAIRE II						
Enseignant : Jacques BOECHAT, professeur UNIL						
Heures total : 50	*Par semaine : cours* 3 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiciens	2e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Physiciens	2e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Faculté	2e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Les mêmes que pour l'algèbre linéaire I.

CONTENU

- Formes bilinéaires et sesquilinéaires: Formes quadratiques, formes hermitiennes, orthogonalisation, théorème de Sylvester, formes définies positives.

- Espaces unitaires: Inégalité de Cauchy-Schwarz, orthonormalisation de Gram-Schmidt; matrices hermitiennes, orthogonales, normales, unitaires, valeurs singulières, décomposition polaire; exponentielle d'une matrice; inverse généralisés.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire I

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE I						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 75	*Par semaine : cours* 3 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématique	1	X			X	
Math. Fac.	1	X			X	
Phys. Fac.	1	X			X	

OBJECTIFS

Vision de l'espace. Résolution de problèmes concrets au moyen des méthodes géométriques.

CONTENU

- Déplacements dans le plan et dans l'espace.
- Calcul vectoriel, champs de vecteurs.
- Groupes crystallographiques du plan.
- Eléments de la perspective et de l'axonométrie.
- Géométrie de la sphère, projection stéréographique.

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

DOCUMENTATION :

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

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 50	*Par semaine : cours* 3	*Exercices* 2	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématique	2	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Math. Fac.	2	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Phys. Fac.	2	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Vision de l'espace. Résolution de problèmes concrets au moyen des méthodes géométriques. Interprétation géométrique du calcul différentiel.

CONTENU

- Courbes dans le plan et dans l'espace.
- Surfaces, lignes de niveau, espace tangent.
- Première et deuxième forme fondamentale.
- Eléments de la géométrie non euclidienne.

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

DOCUMENTATION :

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

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Prof. Giovanni CORAY, DMA						
Heures total : 60 (90*)	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques* 2*					
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique	1er*	X			X	X
Mathématiciens	1er	X			X	
Physiciens	1er	X				X

OBJECTIFS

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

Connaître quelques algorithmes élémentaires en traitement de l'information.

CONTENU

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

- Forme générale des programmes (Pascal). Entrées et sorties.
  Modules en bibliothèque.

- Instructions simples et structurées. Intervalles. Itération.

- Procédures et fonctions. Variables locales, portée des déclarations.
  Paramètres-valeur et variable. Tableaux.

- Présentation et décomposition de programmes.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié et informations sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---
Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Prof. Giovanni CORAY, DMA						
Heures total : 40 (60*)	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques* 2*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique	2e*	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[X]
Mathématiciens	2e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Savoir utiliser le langage de programmation (Pascal).

Savoir choisir et adapter les structures d'informations classiques.

Connaître les algorithmes de traitement d'information.

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié. Exemples sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I
Préparation pour : Programmation III et IV

Titre : MECANIQUE GENERALE I						
Enseignant : Christian GRUBER professeur EPFL						
Heures total : 75	*Par semaine : cours* 3 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Physiciens	1er	X			X	
Mathématiciens	1er	X			X	

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Introduction à la physique générale : Physique classique et moderne, observation de l'univers et ordre de grandeur; l'espace-temps.

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

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

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

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Mécanique générale II

Titre : MECANIQUE GENERALE II						
Enseignant : Christian GRUBER, professeur EPFL						
Heures total : 40	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Physiciens	2e	X			X	
Mathématiciens	2e	X			X	

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

- Dynamique du solide : Tenseur d'inertie; équations d'Euler; gyroscope.

- Changement de référentiel et relativité restreinte : Principe de la relativité de Galilée: forces d'inertie et de Coriolis. Théorie relativiste : expériences fondamentales; transformations de Lorentz et conséquences.

- Mécanique Lagrangienne (introduction) : Equations de d'Alembert et de Lagrange pour des systèmes holonomes.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique Générale I
Préparation pour : Mécanique Analytique.

Titre : PHYSIQUE GENERALE I

Enseignant : J.-P. BOREL, professeur

Heures total : 60 | *Par semaine* : *cours* 4 *Exercices* 2 *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Chimie	2e	X			X	
Matériaux	2e	X			X	
Mathématiques	2e	X			X	

OBJECTIFS

Dans un domaine restreint, mettre en lumière les méthodes de la physique. Discuter les points de vue classique et quantique. En partant de faits expérimentaux, développer une phénoménologie dans une double perspective culturelle et pratique (les résultats devant être utilisables pour d'autres enseignants, en particulier pour les ing.-chim. + matériaux).

CONTENU

Les principes de la thermodynamique.

Bref aperçu des faits expérimentaux et de leur interprétation.

Les Ondes.

Distinction entre les phénomènes ondulatoires et les phénomènes de transfert irréversibles. Groupes d'ondes, vitesse de groupe, vitesse de phase, interférences, diffraction, battements.

Hydrodynamique.

Fluides parfaits, fluides visqueux.

Electromagnétisme.

L'électrostatique dans le vide, expériences et phénoménologie. Le magnétisme statique dans le vide, expériences et phénoménologie. Effet de la matière bipolaire. Electrodynamique. Energie électromagnétique. Les ondes électromagnétiques. Quelques problèmes pratiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Oral avec présentation d'expériences.

DOCUMENTATION : Cours polycopiés, livres de références.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I utilisation progressive d'analyse II.
Préparation pour : Physique du solide, les liaisons chimiques, etc.

Titre : PHYSIQUE GENERALE II						
Enseignant : J.-P. BOREL, professeur						
Heures total : 75	*Par semaine : cours* 3 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Matériaux	3e	X			X	
Chimie	3e	X			X	
Mathématiques	3e	X			X	

OBJECTIFS

CONTENU

A. Mécanique quantique.

1) Les limites des théories classiques.
2) La fonction d'onde associée à une particule matérielle. L'équation de Schrödinger.
3) Principe d'incertitude.
4) Notions d'opérateurs quantiques.
5) Le moment cinétique.
6) Introduction au problème des perturbations.

B. Structure de l'atome.

1) L'atome d'hydrogène.
2) Notions sur la structure électronique des atomes.

C. L'électron libre de Sommerfeld.

1) Etats quantiques.
2) Occupation des niveaux, statistique de Fermi.
3) La chaleur spécifique électronique.
4) La susceptibilité de spin.
5) Phénomènes de transport.
6) Effet Tunnel.

D. Méthodes d'approximation.

1) Perturbations.
2) Méthodes variationnelles.
3) Le champ self consistant.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Oral avec présentation d'expériences.

DOCUMENTATION : Cours polycopiés, livres de référence.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II.

Préparation pour :

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE						
Enseignant : A. CHATELAIN, Professeur - P. KOCIAN et A. RIESEN, Adjoints Scientifiques						
Heures total : 20	*Par semaine : cours*		*Exercices*	*Pratiques* 2		
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques....	.4ème	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Les étudiants pourront acquérir la connaissance de certains phénomènes physiques de base intervenant dans les techniques de l'ingénieur, avec un accent particulier mis sur l'outil mathématique utilisé pour leurs descriptions. Les étudiants pourront développer le sens de l'initiative et la créativité.

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En laboratoire à raison de 2h. hebdomadairement.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque.

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL						
Heures total : 75	*Par semaine : cours* 3	*Exercices* 2	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiciens	3e	X			X	
Physiciens	3e	X			X	

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT: présenter succintement certains chapitres d'analyse élémentaires qui sont indispensables pour la physique et les mathématiques appliquées.
OBJECTIF POUR L'ETUDIANT: se familiariser avec certains outils importants d'analyse classique.

CONTENU

- Elements d'analyse vectorielle : théorèmes de Gauss et Stokes.
- Eléments d'analyse complexe : théorème de Cauchy et ses applications.
- Introduction aux équations différentielles ordinaires.

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

DOCUMENTATION : V. Smirnov "Cours de mathématiques supérieures" t. 2 et 3 (Mir)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II

Préparation pour :

Titre : ANALYSE IV						
Enseignant : S. D. CHATTERJI, professeur EPFL						
Heures total : 50	*Par semaine : cours* 3 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiciens	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Physiciens	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT: présenter succintement certains chapitres d'analyse élémentaires qui sont indispensables pour la physique et les mathématiques appliquées.
OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT: se familiariser avec certains outils importants d'analyse classique.

CONTENU

- Analyse hilbertienne : séries de Fourier, transformées de Fourier.
- Introduction aux équations aux dérivées partielles.

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

DOCUMENTATION : V. Smirnov "Cours de mathématiques supérieures" t. 2 et 3 (Mir)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE ET TOPOLOGIE						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures total : 90	*Par semaine : cours* 4 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	3ème	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Introduction à la topologie générale.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Acquisitions des notions fondamentales.

CONTENU

Chapitre I. - Introduction

Notions fondamentales et relations avec l'analyse.

Chapitre II. - Espaces métriques

Topologie des espaces métriques de dimension finie et infinie.

Chapitre III. - Théorèmes fondamentaux

Théorèmes importants de la topologie en particulier ceux liés à la notion de compacité.

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

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse 1ère année

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE ET TOPOLOGIE

Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL

Heures total : 60 | *Par semaine : cours* 4 *Exercices* 2 *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Mathématiques	4ème	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Introduction à l'algèbre.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Acquisition d'un savoir-faire algébrique élémentaire.

CONTENU

Chapitre I. - Introduction

Rappels élémentaires - Groupes et anneaux - Corps et algèbres de polynômes.

Chapitre II. - Corps finis

Propriétés élémentaires - Extensions de corps - Existence des corps finis - Sous-corps et automorphismes - Généralités sur les codes - Codes BCH.

Chapitre III. - Algèbre de Boole

Généralités - Anneaux de Boole - Structure des algèbres de Boole finie - Formules booléennes.

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

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire.

Préparation pour :

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL						
Heures total : 60	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Informatique	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

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

DOCUMENTATION : Gue, Thomas : Mathematical Methods in Operations Research, Mc Millan; cours polycopié (en préparation)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

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

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL						
Heures total : 40	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Mathématiques...	4e...	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.Informatique....	4e...	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

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

CONTENU

Optimisation séquentielle : programmation dynamique, déterministe et stochastique.

Modèles de gestion de stocks et d'ordonnancement.

Introduction aux processus stochastiques, modèles de décisions markoviens.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

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

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I						
Enseignant : Alfio MARAZZI, chargé de cours						
Heures total : 60	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 2	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Mathématiques...	3e...	XX			XX	
.Physique.....	3e...	XX			XX	
.Informatique....	3e...	XX			XX	
.Math.UNIL.....	3e...	XX			XX	
HEC	3e	XX			XX	

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. INTRODUCTION. Modèles probabilistes : généralités et exemples - Différentes façons de concevoir la probabilité - Eléments d'analyse combinatoire.
2. ESPACES DE PROBABILITE. Evénements et ensemble fondamental - Axiomes du calcul des probabilités - Equiprobabilité - Probabilités conditionnelles - Indépendance.
3. VARIABLES ALEATOIRES MONODIMENSIONNELLES. Notion de VA et de fonction de distribution - VA discrètes - VA continues - VA mixtes - Fonctions de VA.
4. VARIABLES ALEATOIRES A DEUX OU PLUSIEURS DIMENSIONS. Notions générales - Indépendance - Fonctions de VA - Produit, rapport et somme de VA indépendantes - VA à n-dimensions.
5. CARACTERISATIONS ULTERIEURES DE VARIABLES ALEATOIRES. Espérance mathématique - Moments et Variance - Inégalité de Tchébycheff - Covariance et Corrélation - Fonction génératrice des moments.
6. LOIS DISCRETES USUELLES. Lois binomiale, hypergéométrique, de Poisson, géométrique, de Pascal, binomiale négative, multinomiale.
7. LOIS CONTINUES USUELLES. Lois de Gauss, Chi-carré, F, t, normale multivariée - Propriétés.
8. THEOREMES LIMITES. Lois des grands nombres - Théorème central limite.
9. STATISTIQUE DESCRIPTIVE. Histogrammes - Moments empiriques.
10. ECHANTILLONNAGE. Genéralités - Distributions d'échantillonnage.

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

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

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE II						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL						
Heures total : 44	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	4e	XX			XX	
Physique	4e	XX			XX	
Informatique	4e	XX			XX	
Math. UNIL	4e	XX			XX	
HEC	4e	XX			XX	

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Estimation ponctuelle
  1. choix d'un estimateur : méthode des moments, méthode du maximum de vraisemblance
  2. qualité d'un estimateur : biais, efficacité, carré-moyen, inégalité de Cramér-Rao, loi limite de l'estimateur du maximum de vraisemblance
- Estimation par intervalle : méthode et propriétés
- Tests d'hypothèses
  1. construction du test : théorème de Neyman-Pearson, tests du rapport de vraisemblance
- 2. tests paramétriques basés sur la loi normale
- Tests du chi-carré : adéquation ("goodness of fit"), indépendance (tableau de contingence)
- Régression linéaire
  1. méthode des moindres carrés
  2. modèle linéaire simple et multiple
  3. inférence statistique : estimations, tests sur les paramètres du modèle (tableau d'analyse de variance)

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I

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

Titre : ANALYSE NUMERIQUE I						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 60	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Physique	3e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à remplacer un problème mathématique par un problème voisin susceptible d'être résolu par voie numérique et à exprimer ce dernier sous la forme d'un algorithme susceptible d'être traité par l'ordinateur.

CONTENU

Enoncé de quelques problèmes modèles de la physique. Discrétisation par différences finies. Algèbre linéaire numérique: méthodes directes et itératives pour la résolution de systèmes linéaire; systèmes linéaires surdéterminés; valeurs et vecteurs propres de matrices. Systèmes d'équations non linéaires: méthodes type Newton. Calcul approché d'intégrales.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE II						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 40	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à remplacer un problème mathématique par un problème voisin susceptible d'être résolu par voie numérique et à exprimer ce dernier sous la forme d'un algorithme susceptible d'être traité par l'ordinateur.

CONTENU

Intégration numérique de systèmes différentiels: méthodes à pas liés, méthodes Runge-Kutta; notion de système "stiff". Approximation de fonctions par interpolation polynomiale dans $\mathbb{R}$ et $\mathbb{R}^2$. Méthodes de type "éléments finis".

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse num. I. Algèbre lin. I et II. Informatique I et II.

Préparation pour :

Titre : HISTOIRE DES MATHEMATIQUES						
Enseignant : J. SESIANO, chargé de cours EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	1er	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances de base sur le développement des mathématiques. Suivre dans l'histoire l'évolution de certains problèmes dont l'étude se révéla être particulièrement féconde.

CONTENU

Les systèmes de numération.
Naissance de l'algèbre en Mésopotamie.
L'arithmétique et l'algèbre en Grèce (Diophante); leurs prolongements aux XVIIe et XVIIIe siècles (Fermat, Euler).

La géométrie grecque; en particulier, les problèmes "impossibles": quadrature du cercle, duplication du cube, trisection de l'angle, constructions de polygones réguliers, démonstration du postulat des parallèles; développements ultérieurs (XVIIIe et XIXe siècles).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Doc. accessoire multicopiée.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour : Histoire des mathématiques 2e cycle.

Titre : HISTOIRE DES MATHEMATIQUES						
Enseignant : J. SESIANO, chargé de cours EPFL						
Heures total : 20	*Par semaine : cours* 2	*Exercices*	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques ...	2e	[x]	[ ]	[ ]	[ ]	[x]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Acquérir des connaissances de base sur le développement des mathématiques. Suivre dans l'histoire l'évolution de certains problèmes dont l'étude se révéla être particulièrement féconde.

CONTENU

Les mathématiques du Moyen Age et de la Renaissance: extension du domaine des nombres, résolutions des équations des 3e et 4e degrés.

Le calcul infinitésimal, ses précurseurs et ses fondateurs (Newton, Leibniz). Les problèmes posés par la notion d'infini (de Zénon à Cantor).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Doc. accessoire multicopiée.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Histoire des mathématiques 2e cycle.

Titre : INTRODUCTION A L'ECONOMIE

Enseignant : J.-J. SCHWARTZ, professeur à l'Ecole des HEC (UNIL)

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

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Mathématiques	3ème	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Initier les étudiants à la connaissance et l'étude des phénomènes économiques. Leur permettre de connaître certains phénomènes économiques et de se familiariser avec les diverses possibilités de leur appréhension au moyen de modèles.

CONTENU

- Les agents économiques, leurs objectifs et leurs comportements. Notamment les consommateurs, les producteurs, et l'agent régulateur (l'Etat).
- Description et analyse de l'économie nationale au moyen d'informations statistiques, notamment de la comptabilité nationale.
- La monnaie au niveau national et international. Création de la monnaie nationale et son pouvoir d'achat. Systèmes monétaires internationaux et leur problèmatique.
- Introduction à l'utilisation de modèles macro-économiques au moyen de la discussion de quelques problèmes tels que: conjoncture et politique conjoncturelle, endettement des collectivités publiques, écologie, croissance et emploi.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra - discussions

DOCUMENTATION : Documentation d'appoint distribuée tout au long du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour : Option complémentaire économie 2ème cycle.

Titre : INTRODUCTION A L'ECONOMIE						
Enseignant : J.-J. SCHWARTZ, professeur à l'Ecole des HEC (UNIL)						
Heures total : 20	*Par semaine : cours* 2	*Exercices*	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	4ème	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Initier les étudiants à la connaissance et l'étude des phénomènes économiques. Leur permettre de connaître certains phénomènes et de se familiariser avec les diverses possibilités de leur appréhension au moyen de modèles.

CONTENU

- Les agents économiques, leurs objectifs et leurs comportements. Notamment les consommateurs, les producteurs, et l'agent régulateur (l'Etat).
- Description et analyse de l'économie nationale au moyen d'informations statistiques, notamment de la comptabilité nationale.
- La monnaie au niveau national et international. Création de la monnaie nationale et son pouvoir d'achat. Systèmes monétaires internationaux et leur problématique.
- Introduction à l'utilisation de modèles macro-économiques au moyen de la discussion de quelques problèmes tels que: conjoncture et politique conjoncturelle, endettement des collectivités publiques, écologie, croissance et emploi.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra - discussions

DOCUMENTATION : Documentation d'appoint distribuée tout au long du cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Option complémentaire économie 2e cycle.

Titre : ALGEBRE (chapitres choisis)						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures total : 45	*Par semaine :* cours 2	Exercices 1	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initiation à une théorie classique de l'algèbre moderne.

CONTENU

Constructions fondamentales de l'algèbre commutative.

Anneaux noethériens et leur préservation.

Théorie des idéaux des anneaux noethériens.

Exemples et contre-exemples.

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

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre 2ème année.

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE (chapitres choisis)						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initiation à une théorie classique de l'algèbre moderne.

CONTENU

Notion de modules et exemples.

Modules libres, projectifs, injectifs.

Produits tensoriels et modules plats.

Eléments d'algèbre homologique.

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

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre 2ème année.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE FONCTIONNELLE ET APPLICATIONS						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 1	*Pratiques* -			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Mathématique....	5e .qu .7e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique.....	7e.....	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire les notions et méthodes de base de l'analyse fonctionnelle qui sont indispensables dans l'analyse appliquée et dans le calcul scientifique.

CONTENU

1. L'intégrale de LEBESGUE.
2. Espaces de BANACH et de HILBERT, les espaces $L^p(\Omega)$.
3. Opérateurs linéaires, décomposition spectrale.
4. Applications aux équations aux dérivées partielles: Les espaces de SOBOLEV, formulation variationnelle de problèmes aux limites. Problèmes d'évolution.

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

DOCUMENTATION : H. BREZIS, Analyse fonctionnelle, Masson, Paris (1983)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE FONCTIONNELLE ET APPLICATIONS						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques* -					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Mathématique....	6e.ou.8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire les notions et méthodes de base de l'analyse fonctionnelle qui sont indispensables dans l'analyse appliquée et dans le calcul scientifique.

CONTENU

1. L'intégrale de LEBESGUE.
2. Espaces de BANACH et de HILBERT, les espaces $L^p(\Omega)$.
3. Opérateurs linéaires, décomposition spectrale.
4. Applications aux équations aux dérivées partielles: Les espaces de SOBOLEV, formulation variationnelle de problèmes aux limites. Problèmes d'évolution.

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

DOCUMENTATION : H. BREZIS, Analyse fonctionnelle, Masson, Paris (1983)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle.

Préparation pour :

Titre : CALCUL DES VARIATIONS ET CONTROLE OPTIMAL						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	5,7	☐	☐	☒	☒	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire l'étudiant aux méthodes variationnelles.

CONTENU

Notions de problèmes variationnelles et de formulations variationnelles de problèmes différentiels. Exemples relatifs aux équations différentielles ordinaires et aux équations aux dérivées partielles. Conditions aux limites essentielles et naturelles. Conditions d'Euler, de Weierstrass, de Legendre, de Jacobi.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : CALCUL DES VARIATIONS ET CONTROLE OPTIMAL						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques....	.6.8.	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter des éléments de la théorie du contrôle optimal illustrée par de nombreux exemples d'application.

CONTENU

Notions de contrôle, d'état, de trajectoire. Trajectoires optimales régulières. Conditions de transversalité. Contraintes isoparamétriques. Contraintes de bord. Contrôle bang-bang. Conditions suffisantes. Contrôle feedbach.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, Professeur EPFL						
Heures total : 45	*Par semaine* : *cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiciens...	5e..7e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique.....	.7e..	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner une introduction détaillée aux différents aspects de la théorie des équations différentielles ordinaires en se servant d'analyse moderne.

CONTENU

1. Théorèmes généraux : existence et unicité des solutions, leur dépendance des paramètres et des conditions initiales.
2. Equations linéaires.
3. Stabilité des solutions.

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

DOCUMENTATION : Notes de cours et bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de 1er cycle.
Préparation pour :

Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES

Enseignant : S.D. CHATTERJI, Professeur EPFL

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

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Mathématiques ...	6e, 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	.. 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner une introduction détaillée aux différents aspects de la théorie des équations différentielles ordinaires en se servant d'analyse moderne.

CONTENU

1. Problèmes aux limites.
2. Oscillations non-linéaires, théorie de bifurcation.

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

DOCUMENTATION : Notes de cours et bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de 1er cycle.
Préparation pour :

Titre : METHODES MATHEMTIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : H. MATZINGER, professeur						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 1	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Mathématiques...	5e.ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.Physique.....	7e...	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours s'adresse surtout à deux types d'étudiants :

- ceux qui n'ont pas eu de cours de géométrie au premier cycle
- ceux qui ont eu un cours de géométrie pendant l'année académique 1982/83, dont le contenu ne comprenait presque pas de géométrie différentielle.

CONTENU

Introduction à la géométrie différentielle élémentaire. Après un rappel des notions concernant les courbes suivra essentiellement l'étude des surfaces dans l'espace.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exercices.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : METHODES MATHEMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : H. MATZINGER, professeur						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 1	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Le cours s'adresse surtout à deux types d'étudiants :
- ceux qui n'ont pas eu de cours de géométrie au premier cycle
- ceux qui ont eu un cours de géométrie, pendant l'année académique 1982/83, dont le contenu ne comprenait presque pas de géométrie différentielle

CONTENU

Introduction à la géométrie différentielle élémentaire. Après un rappel des notions concernant les courbes, suivra essentiellement l'étude des surfaces dans l'espace.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exercices.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Techniques de simulation de systèmes stochastiques à événements discrets :

   génération et validation de nombres pseudo-aléatoires,

   génération de variables aléatoires et de processus stochastiques,

   convergence de processus simulés, estimation de paramètres,

   méthode de Monte Carlo : solution de problèmes numériques, description de certains langages de simulation, modélisation.

2. Quelques processus stochastiques utilisés en r.o. :

   théorie du renouvellement, chaînes de Markov, processus régénératifs, les processus stochastiques linéaires à paramètre discret et les méthodes de prévision.

3. Notions de la théorie de la fiabilité :

   structures cohérentes, modules, fiabilité, variables aléatoires "associées".

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : recherche opérationnelle

Préalable requis : probabilités et statistique

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Techniques de simulation de systèmes stochastiques à événements discrets :

   génération et validation de nombres pseudo-aléatoires,

   génération de variables aléatoires et de processus stochastiques,

   convergence de processus simulés, estimation de paramètres,

   méthode de Monte Carlo : solution de problèmes numériques, description de certains langages de simulation, modélisation.

2. Quelques processus stochastiques utilisés en r.o. :

   théorie du renouvellement, chaînes de Markov, processus régénératifs, les processus stochastiques linéaires à paramètre discret et les méthodes de prévision.

3. Notions de la théorie de la fiabilité :

   structures cohérentes, modules, fiabilité, variables aléatoires "associées".

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : recherche opérationnelle

Préalable requis : probabilités et statistique

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE APPLIQUEE I						
Enseignant : Indra Mohan CHAKRAVARTI, professeur invité						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique LA-IB (logiciel)	5e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique L	7e	☒	☐	☐	☒	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Principes élémentaires en sciences expérimentales et exemples de planification d'expériences
- Les distributions chi-carré et F non centrées
- Modèle linéaire général : estimations des moindres carrés, théorèmes de Gauss-Markov et de Cochran
- Plan à classification simple et double : modèle, estimation des paramètres, contrastes
- plan à classification double avec 1 observation par cellule
- Plan à classification multiple : modèle, estimation des paramètres
- Plans d'expériences emboîtées : modèle, estimation des paramètres
- Robustesse du test F dans l'analyse de variance : études empiriques, tests de permutation, étude des résidus, test d'égalité des variances, transformation qui stabilise la variance

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I, II

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE APPLIQUEE II						
Enseignant : Indra Mohan CHAKRAVARTI, professeur invité						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	XX	XX	☐
Informatique LA-BI (logiciel)	6e	☐	☐	XX	XX	☐
Informatique L	8e	XX	☐	☐	XX	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

Dans le domaine de la technique aussi bien que dans celui de la gestion, on est appelé à optimiser par exemple le dimensionnement d'un système de production, la structure d'un système informatique, la distribution d'énergie, etc.

La première partie du cours traitera des modèles d'optimisation continue :
- propriétés des problèmes convexes
- méthodes itératives et méthodes séquentielles d'optimisation
- optimisation à critères multiples
- application à divers problèmes techniques et de gestion

La seconde partie sera consacrée aux modèles d'optimisation discrète :
- programmation linéaire en nombres entiers
- notion de méthode heuristique (développement, évaluation)
- méthodes de résolution de quelques problèmes combinatoires
- applications.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probabilité

Préparation pour : transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatorique, recherche opérationnelle.

Titre : OPTIMISATION

Enseignant : Dominique de WERRA, professeur EPFL

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

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	XX	XX	☐
Physique	8e	☐	☐	XX	XX	☐
Informatique	6e	☐	☐	XX	XX	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Voir sous semestre d'hiver 1984/85.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probabilité

Préparation pour : transports et planification, génie de l'environnement, modèles de décision, graphes et réseaux, combinatorique, recherche opérationnelle.

Titre : PROCESSUS STOCHASTIQUES						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur EPFL						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 1	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	7e	☐	☐	☒	☒	☐
Faculté		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

- Quelques résultats de la théorie des probabilités.
- Promenades aléatoires.
- Chaînes de Markov.
- Le processus de Poisson.
- Chaînes de Markov à temps continu.
- Quelques exemples de processus non markoviens.
- Processus de diffusion.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : PROCESSUS STOCHASTIQUES						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Faculté	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

- Quelques résultats de la théorie des probabilités.
- Promenades aléatoires.
- Chaînes de Markov.
- Le processus de Poisson.
- Chaînes de Markov à temps continu.
- Quelques exemples de processus non markoviens.
- Processus de diffusion.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : Informatique de gestion I						
Enseignant : Prof. Alfred STROHMEIER, DMA						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique IA-IB*	...5e	[X]	[ ]	[X]*	[X]	[ ]
Informatique I...	...7e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques...	5e ou 7e	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

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

CONTENU

A. Programmation COBOL
Structure d'un programme COBOL, types de données, instructions, manipulation de tables.
Fichiers séquentiels, en accès direct, séquentiels indexés.
Quelques applications typiques en gestion.

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra; exercices sur papier et ordinateur (Cyber/NOS).

DOCUMENTATION : Le livre "A. Strohmeier; COBOL-74; Eyrolles, 1983" et polycopié sur MERISE.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I et II

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

Titre : Informatique de gestion II						
Enseignant : Prof. Alfred STROHMEIER, DMA						
Heures total : 30	*Par semaine* : cours 2 Exercices 1 Pratiques					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique LA-IB*	6e	X	☐	X*	X	☐
Informatique L	8e	X	☐	☐	X	☐
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	X	X	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS L'étudiant a pris conscience des difficultés inhérentes au développement et à la gestion de gros projets logiciels. Il connaît les principaux outils susceptibles d'améliorer la productivité dans ce domaine.

CONTENU

C. Eléments de génie logiciel

Le modèle du cycle de vie d'un logiciel, gestion du cycle de vie, documentation.
Généralités sur les outils de développement de logiciels.
Exposés de quelques outils : éditeurs, bibliothécaires, gestionnaire de modules, profileurs, outils de spécification.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices sur papier, év. sur ordinateur.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Suite logique du cours "Traitement de projet I"
Préparation pour : et du cours "Informatique de gestion I".

Titre : Systèmes d'exploitation I						
Enseignant : M. André SCHIPER, chargé de cours, DMA						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique LA*-IB-IT	5e	[X]	[ ]	*[X]	[X]	[ ]
Informatique L - IT	7e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques	5e ou 7e	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

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

CONTENU

Introduction

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

Programmation concurrente

La notion de processus.
Noyau de système.
Exclusion mutuelle et synchronisation.
Evénements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.
Le langage PORTAL.
Synchronisation dans un système réparti.

Système d'exploitation vu de l'extérieur et de l'intérieur

Le langage de commande, les appels systèmes.
Structure hiérarchique d'un système d'exploitation.

NB. Un mini-système batch sera décrit dans le cadre du cours et réalisé en Portal par groupes de 3 ou 4 étudiants.
Le but de ce projet est de donner une vision d'ensemble d'un système d'exploitation.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées. Manuel PORTAL.

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

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : Systèmes d'exploitation II						
Enseignant : M. André SCHIPER, chargé de cours, DMA						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique LA*-IB-IT	6e	[X]	[ ]	*[X]	[X]	[ ]
Informatique L-IT	8e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Mathématiques	6e ou 8e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

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

CONTENU

Gestion des ressources

Gestion du processeur.
Gestion de la mémoire principale : gestion par zones, gestion par pages (mémoire virtuelle).
Gestion des ressources non préemptibles : le problème de l'interblocage.
Le concept de machine virtuelle.

Gestion de l'information

Les programmes utilitaires : le chargeur, l'éditeur de liens.
Le système de fichiers, structure logique et organisation physique d'un fichier, le catalogue.
Partage et protection de l'information : cas d'un espace d'adressage linéaire et cas d'un espace d'adressage à deux dimensions (Multics, iAPX 432).

NB. Un mini-système batch sera décrit dans le cadre du cours et réalisé en Portal par groupes de 3 ou 4 étudiants.
Le but de ce projet est de donner une vision d'ensemble d'un système d'exploitation.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées. Manuel PORTAL.

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

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION I						
Enseignant : Prof. Giovanni CORAY, DMA						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 1	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique LA*-IB	5e	[X]	[ ]	*[X]	[X]	[ ]
Informatique L	7e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Mathématiciens	5e ou 7e	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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 II (I à IV pour les informaticiens)
Préparation pour : Théorie des Langages de Programmation II

Titre : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION II						
Enseignant : Prof. Giovanni CORAY, DMA						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique LA*-IB	6e	[X]	[ ]	* [X]	[X]	[ ]
Informatique L	8e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Mathématiciens	6e ou 8e	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Décrire la sémantique d'un langage de programmation.

CONTENU

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

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

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées et fiches distribuées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Théorie des langages de programmation I
Préparation pour :

Titre : ASSEMBLEURS I						
Enseignant : Prof. Charles RAPIN, DMA						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique LA-IB-IT	5e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique L-IT	7e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	5e/7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

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

DOCUMENTATION : Cours ou notes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1er cycle
Préparation pour : Assembleurs II

Titre : ASSEMBLEURS II						
Enseignant : Prof. Charles RAPIN, DMA						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique LA-IB-IT	6e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique L-IT	8e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	6e/8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

NB.: Ce cours devant être restructuré, le détail des sujets traités et la répartition de la matière entre les deux semestres sont susceptibles d'être modifiés.

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

DOCUMENTATION : Notes ou cours polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Assembleurs I
Préparation pour : ---

Titre : PHYSIQUE THEORIQUE I						
Enseignant : Philippe CHOQUARD, professeur EPFL						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Physique	5°	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
Mathématiques	5°	[ ]	[ ]	[x]	[x]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant(e) avec les méthodes et les résultats de la physique théorique classique des milieux macroscopiques continus.

CONTENU

- Théorie de l'élasticité. Cinématique et équations du mouvement d'un corps déformable. Relations entre tenseur des tensions et tenseur des déformations. Ondes élastiques.

- Mécanique des fluides. Cinématique et équations du mouvement d'un fluide. Fluide parfait et fluide visqueux. Stabilité des écoulements.

- Thermodynamique. Principes de la thermodynamique. Etats d'équilibre des systèmes isolés et des systèmes en contact avec un bain.

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

DOCUMENTATION : Polycopié mis à disposition

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de physique et de mathématique du 1er cycle
Préparation pour : Physique théorique III et IV

Titre : PHYSIQUE THEORIQUE II						
Enseignant : Philippe CHOQUARD, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Physique	6°	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
Mathématiques	6°	[ ]	[ ]	[x]	[x]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant(e) avec les méthodes et les résultats de la physique théorique classique des milieux macroscopiques continus.

CONTENU

- Thermodynamique (suite). Techniques du calcul thermodynamique. Transistions de phase du premier ordre.

- Thermodynamique des processus irréversibles et phénomènes de transport. Fluide visqueux à plusieurs composantes et conducteur de la chaleur. Phénoménologie des phénomènes de transport. Effets thermoélectriques.

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

DOCUMENTATION : Polycopié mis à disposition.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de physique et de mathématiques du 1er cycle,physique théorique I.
Préparation pour : Physique théorique III et IV.

Titre : PHYSIQUE QUANTIQUE I						
Enseignant : Gérard WANDERS, professeur UNIL						
Heures total : 60	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 2	*Pratiques* -			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
..Physiciens.....	..5e.	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
..Mathématiciens.	..5e.	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
..Mathématiciens.	..7e.	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Apprendre les principes et les méthodes de la physique quantique

CONTENU

Impossibilité d'une description classique des phénomènes microphysiques. Mécanique ondulatoire de la particule libre et de la particule soumise à un potentiel dans un espace à 1 dimension.

Formalisme de la physique quantique : états, observables, évolution temporelle.

Oscillateur harmonique. Moment cinétique. Atome d'hydrogène.

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

DOCUMENTATION : Références : C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloë : Mécanique quantique, I et II, Hermann, 1973.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : cours de physique et de mathématiques du premier cycle
Préparation pour : physique atomique, physique du solide, physique nucléaire, mécanique statistique

Titre : PHYSIQUE QUANTIQUE II

Enseignant : Gérard WANDERS, professeur UNIL

Heures total : 40 | *Par semaine :* cours 2 Exercices 2 Pratiques -

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches Théoriques	Branches Pratiques
Physiciens	6e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiciens	6e	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
Mathématiciens	8e	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Poursuivre l'apprentissage des principes et des méthodes de la physique quantique

CONTENU

Méthodes de perturbation. Règle d'or de Fermi. Temps de vie d'un état excité.

Théorie non-relativiste du spin. Matrice de densité.

Théorie de la mesure.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices préparés en classe.

DOCUMENTATION : Référence : C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloë : Mécanique quantique, I et II, Hermann, 1973.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique quantique I

Préparation pour : Physique atomique, physique du solide, physique nucléaire, mécanique statistique

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE

Enseignant : A. CHATELAIN, professeur - P. KOCIAN et A. RIESEN, adjoints scientif.

Heures total : 60 | *Par semaine : cours* | *Exercices* | *Pratiques* 4

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Mathématiques	5e	☐	☐	☒	☐	☒
Physique	3e	☒	☐	☐	☐	☒
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquérir la connaissance des phénomènes physiques de base intervenant dans la formation de l'ingénieur et du physicien ainsi que leurs applications. Acquérir des connaissances concernant les méthodes d'observation et de mesure ainsi que la manipulation d'appareils et d'instruments. Développer son sens de l'initiative et sa créativité.

CONTENU

En rapport avec le contenu des cours de mécanique et de physique de la section. Quelques manipulations à caractère technologique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En laboratoire à raison de 4 h. hebdomadairement.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de mathématiques, de mécanique générale et de physique générale.

Préparation pour :

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE

Enseignant : A. CHATELAIN, professeur - P. KOCIAN et A. RIESEN, adjoints scientif.

Heures total : 40 | *Par semaine : cours* | *Exercices* | *Pratiques* 4

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Mathématiques	6e	☐	☐	☒	☐	☒
Physique	4e	☒	☐	☐	☐	☒
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Acquérir la connaissance des phénomènes physiques de base intervenant dans la formation de l'ingénieur et du physicien ainsi que de leurs applications. Acquérir des connaissances concernant les méthodes d'observation et de mesure ainsi que la manipulation d'appareils et d'instruments. Développer son sens de l'initiative et sa créativité.

CONTENU

En rapport avec le contenu des cours de mécanique et de physique de la section.
Quelques manipulations à caractère technologique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En laboratoire à raison de 4h. hebdomadairement.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours de mathématiques, de mécanique générale et de physique générale.
Préparation pour :

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE AVANCES						
Enseignant : A. CHATELAIN, professeur - C. DIMITROPOULOS, adjoint scientifique						
Heures total : 120	*Par semaine : cours*		*Exercices*		*Pratiques* 8	
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Physique	5e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
Mathématiques	7e	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[X]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Acquérir la connaissance des phénomènes physiques intervenant dans la formation de l'ingénieur et du physicien ainsi que de leurs applications. Acquérir des connaissances concernant les méthodes d'observation et de mesure. Se familiariser avec les différentes techniques actuelles d'un laboratoire de recherche en physique. Savoir interpréter ses résultats en termes d'une théorie et d'un modèle. Développer son sens de l'inititative et sa créativité.

CONTENU

Les sujets couvrent la plupart des domaines de la physique à l'exclusion de la physique nucléaire et des particules élémntaires.

Quelques manipulations à caractère technologique.

A titre facultatif, possibilité de perfectionner ses connaissances de pratique d'atelier de mécanique de de verrerie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En laboratoire à raison de 8h. hebdomairement.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TP débutants, cours de math. et de physique générale.
Préparation pour : TP 4 et diplôme pratique d'ingénieur-physicien.

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE AVANCES						
Enseignant : A. CHATELAIN, professeur - C. DIMITROPOULOS, adjoint scientifique						
Heures total : 80	*Par semaine : cours*		*Exercices*	*Pratiques* 8		
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Physique	6e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
Mathématiques	8e	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[X]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Acquérir la connaissance des phénomènes physiques intervenant dans la formation de l'ingénieur et du physicien ainsi que de leurs applications. Acquérir des connaissances concernant les méthodes d'observation et de mesure. Se familiariser avec les différentes techniques actuelles d'un laboratoire de recherche en physique. Savoir interpréter ses résultats en termes d'une théorie et d'un modèle. Développer son sens de l'inititative et sa créativité.

CONTENU

Les sujets couvrent la plupart des domaines de la physique à l'exclusion de la physique nucléaire et des particules élémntaires.

Quelques manipulations à caractère technologique.

A titre facultatif, possibilité de perfectionner ses connaissances de pratique d'atelier de mécanique de de verrerie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : En laboratoire à raison de 8h. hebdomairement.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TP débutants, cours de math. et de physique générale.
Préparation pour : Diplôme pratique d'ingénieur-physicien.

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE I						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DME						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electricité	5è	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
Informatique	5è	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
Mathématiques	5è	[ ]	[ ]	[x]	[x]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Mécanique générale, théorie des équations différentielles linéaires.
Préparation pour : Réglage automatique II, III, IV et simulation.

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Systèmes non linéaires : Méthodes de la fonction de transfert généralisée. Stabilité des régimes oscillants. Méthodes topologiques : espace de phase. Méthodes analytiques : énergie, méthode de Liapounov.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Réglage automatique I.
Préparation pour : Réglage automatique III et IV et simulation.

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Introduction : Conduite de processus hiérarchisée.

- Programmation dynamique : Principe d'optimalité.
  Equation de récurrence. Méthode des approximations successives.
  Equation de Hamilton-Jacobi.

- Problème du régulateur : Commande a priori.
  Fonction-coût quadratique. Solutions dans les cas continu et discret. Solutions stationnaires.

- Extensions du problème du régulateur : Elimination de l'effet des perturbations lentes. Degré de stabilité prescrit. Valeurs nominales non nulles. Algorithmes à horizon fuyant.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Réglage automatique I, II et simulation. Analyse mathématique.
Préparation pour : Réglage automatique IV.

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE IV						
Enseignant : Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DME						
Heures total : 20	*Par semaine : cours* 2 *Exercices*			*Pratiques*		
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electricité	8è	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques	8è	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique	8è	☐	☐	☒	☒	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : Electronique I						
Enseignant : Frédéric DE COULON, Professeur EPFL/DE						
Heures total :	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1(1) *Pratiques* 2(2), 1(3)					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Microtechnique(1)(2)	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[X]
Physique(2) Informat(2)	3e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
Matériaux/Mécanique(1)	5e	[X]	[ ]	[ ]	[X] (Méc.)	[ ]
Mathématiques(3)	5e	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Etre à même de décrire le fonctionnement des principaux composants électroniques, d'analyser un schéma théorique de circuit et de concevoir et expérimenter un montage électronique simple.

CONTENU

1. Rappel de calculs des circuits électriques linéaires : éléments actifs et passifs, lois et concepts fondamentaux.
   Phénomènes transitoires. Impédances et fonctions de transfert en régime sinusoïdal. Diagramme de Bode.

2. Composants électroniques : semiconducteurs, jonction pn, diode, thyristor, transistors bipolaires et à effet de champ, circuits intégrés.

3. Mise en oeuvre des composants électroniques : principe de la polarisation, fonction d'amplification, fonction logique ou d'interrupteur commandé, montages fondamentaux.

4. Contre-réaction et amplificateur opérationnel : types de contre-réaction et propriétés, montages à amplificateurs opérationnels linéaires et non linéaires.

5. Bascules et circuits logiques : comparateur. Bascule de Schmitt, bascules bistables, monostables et astables. Opérateurs logiques, exemples de réalisations pratiques.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electrotechnique (Sect. de matériaux, mécanique et microtechnique)
Préparation pour : Electronique II (Sect. de physique, d'informatique et microtechnique)
Instrumentation électronique (sect. matériaux) Option microinformatiqu
(sect. mathématique)

Titre : MICROINFORMATIQUE I

Enseignant : Prof. J.D. NICOUD, DE

Heures total : 60 | *Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Microtechnique	5e	X			X	
Electricité	5e			X	X	
Mathématique	5e			X	X	

OBJECTIFS

L'étudiant devra avoir assimilé les principes de base de la structure et de la programmation des mini- et micro-ordinateurs. Il devra être capable d'écrire un programme en langage d'assemblage, de comprendre la documentation générale relative à un système micro-ordinateur, un programme éditeur, assembleur ou compilateur.

CONTENU

1. Nombres et opération.
   Opérateurs arithmétiques. Types de donnée. Changement de base.
2. Structure et fonctionnement des calculatrices et ordinateurs.
   Architecture de Hardward et de von Neumann, décodage et exécution des instructions, modes d'adressage.
3. Programmation en langage d'assemblage. Gestion d'entrées-sorties en Modula.
4. Systèmes microinformatique.
   Interfaces simples, périphérique, support logiciel.

Les travaux pratiques porteront sur les sujets suivants :

- Programmation en langage machine, exécution d'un programme en pas à pas (Dauphin Z80)
- Programmation en assembleur symbolique et en Modula (Smaky 100, processeur M68000)
- Interfaces simples (Dauphin et Smaky 100)
- Commande de moteur par un microordinateur monolithique (6801)

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

DOCUMENTATION : Traité d'électricité, vol. XIV, chap. 1, 2 et 5, et notes polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Systèmes logiques (recommandé, mais non indispensable)

Préalable requis :

Préparation pour : Interfaces, Microprocesseurs, Support logiciel, Réseaux informatiques, Systèmes graphiques

Titre : MICROINFORMATIQUE II						
Enseignant : Prof. J.D. NICOUD, DE						
Heures total : 40	*Par semaine* : *cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Microtechnique	6e	X			X	
Electricité	6e			X	X	
Physique	6e			X	X	
Mathématique	6e			X	X	

OBJECTIFS

L'étudiant devra connaître les techniques digitales utilisées dans la réalisation des systèmes de calculs spécialisés et des interfaces de mini et 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. Modules digitaux.
   Circuits intégrés TTL et MOS (registres, décodeurs, mémoire).
   Systèmes digitaux, études de cas.

2. Interfaces.
   Transmission parallèle en série. Synchronisation des échanges. Bus de microprocesseurs. Interruptions.
   Interfaces programmables. Bus d'instrumentation IEEE 488/IEC 625

Les travaux pratiques porteront sur les sujets suivants :

- Codage et décodage d'information série.
- Interface pour un écran video : générateurs de points et de caractères
- Interface pour des circuits mémoire dynamique
- Gestion d'interruptions vectorisées.
- Commande des moteurs d'un disque souple.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices + laboratoire utilisant des logidules complexes et un système microprocesseur didactique.

DOCUMENTATION : Traité d'Electricité, vol. XIV, chap. 4, multicopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Microinformatique I, Electronique ou Introduction aux microprocesseurs

Préparation pour : Microprocesseurs

Titre : SYSTEMES LOGIQUES

Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DE - André STAUFFER, chargé de cours EPFL/DE

Heures total : 60 | *Par semaine : cours* 2 *Exercices* *Pratiques* 2

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Electriciens	5e	X				X
Mathématiciens	7e			X	X	
Informaticiens	5e	X				X
Informaticiens	3e	X				X

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : néant

Préparation pour : systèmes microprogrammés

(Edition 1984-85)

Titre : SYSTEMES MICROPROGRAMMES

Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DE - Eduardo SANCHEZ, chargé de cours EPFL/DE

Heures total : 40 | *Par semaine : cours* 2 *Exercices* *Pratiques* 2

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Electriciens	6e	☐	☐	X	X	☐
Mathématiciens	8e	☐	☐	X	X	☐
Microtechniciens	8e	☐	☐	X	X	☐
Informaticiens	6e	X	☐	☐	☐	X
Informaticiens	4e	X				X

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours-laboratoire intégré.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Systèmes logiques.
Préparation pour : Laboratoire de systèmes digitaux (à option)
Conception des processeurs (à option)

(édition 1984-1985)

Titre : TRANSPORT I						
Enseignant : Philippe H. BOVY, professeur						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* -	*Pratiques* -			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
GÉNIE CIVIL	5ème	X			X	
MATHÉMATIQUES	5ème			X	X	

OBJECTIFS

Donner aux étudiants les connaissances de base leur permettant de concevoir un projet d'aménagement et d'organisation de la circulation urbaine, compte tenu de quelques contraintes techniques, urbanistiques et environnementales.

CONTENU

1. INTRODUCTION AUX TRANSPORTS
   - Rôle des transports dans la société.
   - Exemples d'interactions des transports avec l'aménagement du territoire, l'urbanisme, la protection de l'environnement, les institutions et les usagers; cas du plan de circulation pilote de Besançon.

2. OFFRE DE TRANSPORT - APERÇU GÉNÉRAL
   - Typologie des transports urbains
   - Typologie des mesures de gestion

3. DEMANDE DE TRANSPORT - APERÇU GÉNÉRAL
   - Buts et problématique
   - Identification des principaux paramètres
   - Méthodes et techniques d'analyse

4. LES TRANSPORTS INDIVIDUELS

4.1 Transports individuels automobiles
   - Caractéristiques fondamentales
   - Motorisation, analyse du trafic et prévisions
   - Réseau, capacité des routes et des noeuds

4.2 Stationnement
   - Analyse de l'offre et de la demande
   - Aménagement et gestion

4.3 Les mobilités douces
   - Caractéristiques et conception des aménagements piétonniers
   - Problèmatique des deux-roues légers

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, exercices d'assimilation et études de cas

DOCUMENTATION : Cours polycopiés (pour l'essentiel)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Néant
Préparation pour : TRANSPORT II (Transports collectifs)

Titre : TRANSPORT II						
Enseignant : Robert E. RIVIER, Professeur						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 3	*Exercices*	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Génie Civil	6e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématique	6e	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant doit être capable d'étudier les composants de l'offre de transport, en s'inspirant de l'exemple des systèmes de transport ferroviaire et disposera des connaissances de base indispensables pour la planification, l'aménagement et l'exploitation de ces systèmes.

CONTENU

1. Introduction aux transports ferroviaires : historique, développement et rôle du chemin de fer dans le monde, en Europe et en Suisse; caractéristiques comparées de modes de transport; les chemins de fer à grande vitesse.
2. Le véhicule ferroviaire et sa dynamique : caractéristiques du matériel roulant; traction, freinage et force résistantes; détermination des graphiques de marche.
3. Installations pour la régulation et la sécurité : fonctions de ces installations, réglementation, signalisation de la pleine voie et des gares; évolution des techniques et de leur utilisation.
4. Organisation des circulations : définitions, moyens et contraintes, démarche et résultats.
5. Etablissement des horaires : nécessité, structure, stabilité et élaboration des horaires.
6. Evaluation de capacités : notions de débit, de capacité et de réserves de capacité. Analyse des débits prévus et réels; définitions de capacités, influence des paramètres et méthodes de calcul.
7. Planification ferroviaire : méthodes et instruments. Processus général d'étude, de réalisation et d'exploitation d'un système de transport; processus, méthodes et instruments de planification.
8. Instrument de planification de lignes ferroviaires : modèle RAILNET II
9. Instrument de planification de noeuds ferroviaires : modèle AFAIG

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, exercices d'assimilation, présentation d'études de cas, d'instruments informatiques, visite d'installations

DOCUMENTATION : Cours polycopiés avec références bibliographiques (pour l'essentiel)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TRANSPORT I, cours de mécanique, statistique et probabilit

Préparation pour : TRANSPORT III (projet) et TRANSPORT IV (cours)

Titre : TRANSPORT III						
Enseignant : Philippe H. BOVY et Robert E. RIVIER, Professeurs						
Heures total : 60	*Par semaine : cours*		*Exercices*		*Pratiques* 4	
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Génie Civil	7e	X				X
Mathématiques	7e			X		X

OBJECTIFS

Appliquer, dans un projet concret, les connaissances acquises dans les cours TRANSPORT I et II.

CONTENU

Les projets porteront sur des sujets (généralement d'actualité) proposés par les enseignants ou par les étudiants. En principe les sujets seront choisis de façon à pouvoir procéder à des visites in situ, des mesures, des enquêtes, etc... permettant à l'étudiant de traiter un problème réel de planification, d'aménagement, d'exploitation et/ou de gestion d'un système de transport.

Les sujets généralement retenus portent (liste indicative) sur :

- un système de transport dans son ensemble ou sur l'un de ses éléments;
- des transports urbains, régionaux ou interurbains;
- des transports individuels et/ou collectifs.

NB : Les étudiants en génie civil ont le choix d'un projet :

a) Transport III ou

b) Techniques de gestion III ou

c) Combinaison entre Transport III et Techniques de gestion III

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet

DOCUMENTATION : Etabli pour chaque projet par groupe d'étudiants (2 à 4)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TRANSPORT I et II

Préparation pour : TRANSPORT IV et V (Orientation "Planification et grands travaux")

Titre : TRANSPORT IV						
Enseignant : Robert E. Rivier et Philippe H. BOVY, professeurs						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 3	*Exercices* -	*Pratiques* -			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
GÉNIE CIVIL	7ème*	X			X	
MATHÉMATIQUES	7ème			X	X	

*Orientation "Planification et grands travaux"

OBJECTIFS

Approfondissement des connaissances en transport en vue de concevoir un projet d'aménagement et d'exploitation et d'évaluer ses impacts.

CONTENU

IVa TRANSPORTS COLLECTIFS (30h Prof. Rivier)

Ce cours traite en détail cinq domaines particuliers suivants :

1. Demande de transport : modélisation de la demande, objectifs et domaines d'application des différents types de modèles; techniques de modélisation.
2. Planification opérationnelle des transports collectifs urbains : problématique, processus démarche et instruments d'étude; le modèle NOPTS.
3. Les chemins de fer en milieu urbain : fonction, rôle et caractéristiques des systèmes RER, métro, tramway et transports automatiques; présentation d'études de cas.
4. La voie ferrée, géométrie et tracé général : éléments géométriques du tracé, élaboration et évaluation du tracé général; éléments constitutifs de la voie et des appareils de voie.
5. Gestion de la maintenance des voies ferrées : la voie moderne et sa maintenance , principes, processus et instruments de gestion.

IVb PROCESSUS ET TECHNIQUES D'ÉTUDE (15h - Prof. Bovy)

1. Études de circulation
   . Noeuds et pôles de circulation
   . Couloirs et axes de circulation
2. Impacts des transports
   . Transports en environnement
   . Le bruit de la circulation routière
   . Grille et appréciation des impacts

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, exercices d'assimilation et études de cas

DOCUMENTATION : Cours ou fascicules polycopiés (pour l'essentiel)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TRANSPORT I et II
Préparation pour : TRANSPORT V

Titre : INFORMATIQUE APPLIQUÉE EN PLANIFICATION, TRANSPORT, GESTION I						
Enseignant : Philippe MATTENBERGER, chargé de cours						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	7	☐	☐	☒	☒	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter les caractéristiques des outils informatiques qui peuvent intervenir dans le processus de conception, de planification et de réalisation d'un ouvrage ou d'un système technique. A la fin du cours, l'étudiant sera en mesure d'évaluer et d'utiliser de façon appropriée les moyens informatiques à sa disposition pour des activités de conception et de planification.

CONTENU

- Rappel sur les composants et les procédures d'utilisation d'un système informatique.
- Typologie des logiciels d'application utilisés en génie civil, au niveau de la conception et de la planification.
- Etude de cas sur l'utilisation de logiciels évolués (réseau de transport, conception assistée par ordinateur, banque de données urbaines).
- Organisation d'un programme complexe et structures d'information.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Principes généraux présentés ex cathedra. Etude de cas, utilisation des moyens informatiques disponibles à l'Ecole.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, manuels de description et d'utilisation de modèles et de programme.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE APPLIQUEE EN PLANIFICATION, TRANSPORT, GESTION II							
Enseignant : Philippe MATTENBERGER, chargé de cours							
Heures total : 20	*Par semaine : cours*		*Exercices*		*Pratiques* 2		
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*		
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*	
Mathématiques	8	☐	☐	☒	☐	☒	
		☐	☐	☐	☐	☐	
		☐	☐	☐	☐	☐	
		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Mettre en évidence les principaux avantages pratiques de l'utilisation de l'informatique dans les activités de l'ingénieur civil.

CONTENU

Traiter un problème de conception ou de planification d'un système technique en mettant en oeuvre des modèles informatiques appropriés. Evaluer les apports de l'utilisation de l'informatique. Adapter les modèles existants aux particularités du problème traité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Projet individuel ou de groupe, séminaire de présentation des modèles utilisés.

DOCUMENTATION : Références bibliographiques, documents descriptifs et manuels d'utilisateur et logiciels.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : MICROECONOMIE I						
Enseignant : A. MATTEI, professeur à l'Ecole des HEC (UNIL)						
Heures total : 60	*Par semaine : cours* 3 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Ecole des HEC	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques	5e	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[X]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Etude approfondie des phénomènes économiques en ce qui concerne la détermination simultanée des prix et des quantités produites, échangées et consommées.

CONTENU

Théorie de la production: rendements d'échelle, rendements marginaux et moyens, les isoquantes, l'élasticité de substitution, choix des facteurs de production, choix du niveau de production, fonctions de demande et d'offre de l'entreprise, fonction de coût de courte et de longue période, approche duale, le théorème d'Euler, la fonction linéaire de production (application de la programmation linéaire), quelques applications.

- Théorie du consommateur: utilité cardinale et ordinale, relations de préférence et fonction d'utilité, fonctions de demande, effets de substitution et de revenu, approche duale, le surplus du consommateur, la préférence révélée, choix entre perspectives aléatoires, théories récentes, quelques applications.

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

DOCUMENTATION : manuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :

Titre : MICROECONOMIE II

Enseignant : A. MATTEI, professeur à l'Ecole des HEC (UNIL)

Heures total : 40 | *Par semaine : cours* 3 *Exercices* 1 *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Ecole des HEC	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques	6e	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[X]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Etude approfondie des phénomènes économiques en ce qui concerne la détermination simultanée des prix et des quantités produites, échangées et consommées.

CONTENU

Théorie des marchés:

- Concurrence parfaite: la demande globale, l'offre globale, existence et unicité de l'équilibre, stabilité de l'équilibre, l'équilibre dynamique, quelques applications.

- Concurrence monolistique: le monopole, le monopsone, le duopole (application de la théorie des jeux), l'oligopole, la concurrence monopolistique au sens étroit, quelques applications.

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

DOCUMENTATION : manuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Microéconomie I

Préparation pour :

Titre : MICROECONOMIE III						
Enseignant : A. MATTEI, professeur à l'Ecole des HEC (UNIL)						
Heures total : 16	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Ecole des HEC	5e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques	7e	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[X]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Etude approfondie des phénomènes économiques en ce qui concerne la détermination simultanée des prix et des quantités produites, échangées et consommées.

CONTENU

L'équilibre général:

- équilibre d'une économie d'échanges, équilibre d'une économie de production, existence de l'équilibre général (application des théorèmes de point fixe), stabilité et unicité de l'équilibre, la monnaie dans l'équilibre général, analyse comparative, le modèle input-output.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION : manuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Microéconomie II

Préparation pour :

Titre : ECONOMETRIE						
Enseignant : A. HOLLY, professeur à l'Ecole des HEC (UNIL)						
Heures total : 60	*Par semaine : cours* 4	*Exercices*	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	7e	☐	☐	☒	☒	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Initier les étudiants aux méthodes de base de l'économétrie statistique.
OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Apprendre à estimer sous diverses spécifications les paramètres inconnus d'une équations traduisant les liens entre certaines variables économiques.

CONTENU

- Régression simple
- Régression multiple
- Moindres carrés généralisés
- Modèles avec hétéroscédasticité des perturbations
- Modèles avec perturbations corrèlées
- Modèles autoregressifs
- Modèles à retards échelonnés
- Introduction aux modèles à équations simultanées.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Notes polycopiées distribuées aux étudiants.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Probabilités et statistique - Economie.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : CIRCUITS ET SYSTEMES I						
Enseignant : Jacques NEIRYNCK, professeur EPFL						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* et *Exercices* 3 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electriciens	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques	5e	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

L'étudiant saura maîtriser les principes de base des réseaux de Kirchhoff et, en particulier, les relations entre modèle mathématique et réalité expérimentale. Il sera capable d'utiliser les techniques mathématiques telles que la transformée de Fourier et la transformée de Laplace pour la réalisation des équations différentielles qui constituent ce modèle mathématique.

CONTENU

1. Les postulats fondamentaux de la théorie des circuits et leur signification physique: les éléments constitutifs des réseaux; les règles de connexion des éléments; énergétique; les circuits électriques; les systèmes mécaniques.

2. Analyse des signaux par la transformée de Fourier: analyse temporelle et analyse fréquentielle; les distributions; la transformée de Fourier; la série de Fourier.

3. Résolution des équations différentielles par la transformée de Laplace: transformation de Laplace; calcul opérationnel; résolution de l'équation différentielle ordinaire; systèmes intégro-différentielles.

4. Analyse élémentaire des réseaux: circuits résonants en régime sinusoïdal; l'analyse transitoire des réseaux; réseaux du premier ordre; réseaux du second ordre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Présentation des points importants ex cathedra. Illustration par exercices.

DOCUMENTATION : Volume IV du Traité d'électricité

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse et algèbre.

Préparation pour : Théorie des filtres.

Titre : CIRCUITS ET SYSTEMES II						
Enseignant : Jacques NEIRYNCK, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* et *Exercices* 3 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electriciens	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques	6e	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de mettre en équations par plusieurs méthodes les circuits linéaires les plus généraux. Il sera capable d'appliquer à ces circuits les propriétés générales telles que la dualité, la réciprocité, les principes de superposition et substitution qui en simplifient l'analyse.

CONTENU

1. Mise en équation des réseaux: concepts fondamentaux de la théorie de graphes; matrices associées à un graphe; équations des réseaux: méthode des courants indépendants; analyse par la méthode des potentiels indépendants; réseaux contenant des sources indépendantes et des sources dépendantes; analyse des réseaux dans l'espace des états.

2. Propriétés générales des réseaux linéaires: dualité; superposition des effets des sources; réciprocité: méthodes de substitution: multipôles; pulsations propres d'un réseau linéaire.

3. Le quadripôle: opérations élémentaires sur les quadripôles; propriétés élémentaires des quadripôles; la matrice de répartition; la réponse en fréquence.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Présentation des points importants ex cathedra. Ilustration par exercices.

DOCUMENTATION : Volume IV du Traité d'électricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Calcul élémentaire des grandeurs complexes; algèbre matricielle élémentaire; calcul intégral.

Préparation pour : Théorie des filtres.

Titre : THEORIE DES FILTRES I						
Enseignant : Jacques NEIRYNCK, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* et *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electricité	5e	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques	7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de synthétiser les biportes non dissipatifs entre terminaisons résistives, ainsi que des bipôles LC et RC. Il pourra appliquer ces méthodes générales de synthèse à la conception de filtres électriques.

CONTENU

1. Définition du problème: rappel des propriétés générales du quadripôle non dissipatif; le problème de la sensibilité; classification des filtres; les transformations de fréquence.

2. Théorie image: cellules k-constant en m-dérivé de passe-bas; cellules passe-bande symétriques et dissymétriques; méthode des abaques.

3. La synthèse des quadripôles non dissipatifs: méthode de Darlington; réalisabilité.

4. Problèmes d'approximation: caractéristiques optimales au sens de Taylor et de Thebycheff pour la phase et l'amplitude; approximation dans le domaine temporel: caractéristiques de Schüssler.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé ex cathédra des principes; initiation à l'utilisation des programmes d'ordinateur pour la conception des filtres.

DOCUMENTATION : Volume XIX du Traité d'électricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Circuits et systèmes I et II.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : RESEAUX ELECTRIQUES I.						
Enseignant : Alain GERMOND, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 1	*Pratiques:* projets			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
. Electriciens....	...6e	☐	☐	☒	☒	☐
. Mathématiciens..	...8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Comprendre les problèmes et les contraintes posés par les réseaux de transport et distribution d'énergie électrique. Assimiler le principe des méthodes de calcul et leurs limites. Etre capable de concevoir et d'utiliser un programme de calcul exploitant ces méthodes.

CONTENU

- Introduction : Objectifs. Définitions des problèmes. Modélisation des éléments de réseaux de transports triphasés. Composantes symétriques. Modélisation des charges. Rappels de calcul matriciel et d'analyse des circuits.

- Solution de systèmes linéaires très creux : Méthode de Gauss. Elimination ordonnée optimale des variables. Applications.

- Répartition des puissances en régime permanent : (load-flow) : Définition. Types de noeuds. Méthode de Gauss-Seidel. Méthode de Newton-Raphson. Découplage actif-réactif. Load-flow simplifié (DC-flow). Load-flow optimal. Etudes de sensibilité.

- Calcul des courants de court-circuits : Définition. Position du problème. Courts-circuits triphasés symétriques et dissymétriques. Discussion des méthodes de calcul.

- Stabilité : Définition. Cas d'une machine sur réseau infini. Etudes de stabilité multimachines. Modèles des charges. Algorithmes de calcul et structure d'un programme de stabilité. Equivalents dynamiques.

- Conception et utilisation de programmes de calcul : Spécification de programmes de calculs industriels. Organisation des entrées et sorties. Daigramme fonctionnel. Exemple. Résolution de problèmes par les étudiants à l'aide de programmes existants.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Réseaux Electriques II.

Préalable requis : Circuits et systèmes I, II.

Préparation pour :

Titre : RESEAUX ELECTRIQUES II						
Enseignant : Alain GERMOND, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours*	*Exercices*	2 *Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
...Electriciens..	..7e.	☐	☐	☒	☐	☐
...Mathématiciens	..7e.	☐	☐	☒	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Comprendre les conditions de fonctionnement d'un réseau électrique et le rôle d'un centre de conduite. Connaître les principaux éléments du logiciel d'un tel centre et leur interaction. Etre capable de concevoir des programmes d'application.

CONTENU

- Objectif et structure des centres de conduite : Objectifs : réglage de la fréquence et de la tension, amélioration de la sécurité, optimisation du coût de production. Structure d'un centre de conduite : matériel, logiciel, programmes d'application, banques de données, affichage des informations.

- Estimation de l'état d'un réseau : Définitions. Méthode des moindres carrés pondérés. Détection et identification des erreurs du modèle et des erreurs systématiques de mesure. Applications.

- Analyse de la sécurité : Définitions. Contraintes de sécurité. Objectifs de l'analyse préventive de sécurité. Méthodes de calcul. Equivalents extérieurs. Applications.

- Gestion optimale des productions : Gestion des unités. Dispatching économique. Méthode des multiplicateurs de Lagrange. Représentation des pertes. Gestion des réservoirs. Méthode de la programmation dynamique. Applications.

- Ré glage de la fréquence et de la tension: Principe et applications du réglage fréquence-puissance. Problèmes du réglage de la puissance réactive et de la tension.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra avec exercices et exemples. Visite d'une ou plusieurs installations.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Réseaux Electriques I.

Préparation pour :

Titre : THEORIE DE LA CREDIBILITE						
Enseignant : Hans U. GERBER, professeur UNIL						
Heures total : 60	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Des inataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
HEC	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

Principes de détermination des primes. Echange de risques; optimalité selon Pareto. Théorie de la crédibilité et autres tarifications expérimentales, notamment théorie du bonus-malus. Applications actuarielles de méthodes statistiques.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : THEORIE DE LA CREDIBILITE						
Enseignant : Hans U. GERBER, professeur UNIL						
Heures total : 40	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
HEC	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

Principes de détermination des primes. Echange de risques; optimalité selon Pareto. Théorie de la crédibilité et autres tarifications expérimentales, notamment théorie du bonus-malus. Applications actuarielles de méthodes statistiques.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : THEORIE DU RISQUE COLLECTIF ET REASSURANCE						
Enseignant : Marc-Henri AMSLER, professeur H.E.C. UNIL						
Heures total : 60	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 2	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Actuaires HEC	3 ou 5	X			X	
Mathématiques	5 ou 7 (1985/86)			X	X	

OBJECTIFS

Introduire aux méthodes de caractère mathématique susceptibles de contrôler et, dans une certaine mesure, de prévoir le dégré de stabilité financière des institutions d'assurance.

CONTENU

- Relations liant l'ensemble des risques courus et les moyens financiers, primes et réserves, nécessaires à leur couverture.
- Modèles mathématiques autorisant à émettre des règles d'équilibre et à estimer des probabilités de ruine.
- Partage des risques entre assureur et réassureur.
- Formes de réassurances des assurances sur la vie et des assurances contre les dommages.
- Mise à contribution de l'ordinateur dans le but de simuler des situations complexes et de tester les méthodes obtenues par la voie théorique.

Cours de 2 semestres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilités et statistique.
Préparation pour :

Titre : THEORIE DU RISQUE COLLECTIF ET REASSURANCE						
Enseignant : Marc-Henri AMSLER, professeur H.E.C. UNIL						
Heures total : 40	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Actuaires HEC	4 ou 6	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mathématiques	6 ou 8	[ ]	[ ]	[X]	[X]	[ ]
	(1985/86)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Introduire aux méthodes de caractère mathématique susceptibles de contrôler et, dans une certaine mesure, de prévoir le dégré de stabilité financière des institutions d'assurance.

CONTENU

- Relations liant l'ensemble des risques courus et les moyens financiers, primes et réserves, nécessaires à leur couverture.
- Modèles mathématiques autorisant à émettre des règles d'équilibre et à estimer des probabilités de ruine.
- Partage des risques entre assureur et réassureur.
- Formes de réassurances des assurances sur la vie et des assurances contre les dommages.
- Mise à contribution de l'ordinateur dans le but de simuler des situations complexes et de tester les méthodes obtenues par la voie théorique.

Cours de 2 semestres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec exercices

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilités et statistique.
Préparation pour :

Titre : LES REVOLUTIONS INDUSTRIELLES

Enseignant : Pierre DU BOIS, professeur IUEE, chargé de cours EPFL

Heures total : 16 | *Par semaine : cours* 2 *Exercices* *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Mathématiques	5e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Interroger et expliquer les rapports entre l'économie, la technique et la société au cours des trois derniers siècles.

CONTENU

- Origines et nature de la 1ère révolution industrielle en Angleterre et en Europe continentale.
- Effets sociaux, culturels, idéologiques de la 1ère révolution industrielle.
- Evolution de l'économie et de la technique dans la seconde moitié du XIXe siècle et au XXe siècle.
- Civilisation et l'homme et/ou civilisation de la technique : éléments d'un débat.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Eventuelles photocopies de documents.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHAPITRES CHOISIS DE SOCIOLOGIE

Enseignant : Uli WINDISCH, professeur, Université de Genève

Heures total : 16 | *Par semaine : cours* 2 *Exercices* *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Mathématiques	5e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Initiation à l'interrogation et à l'analyse sociologiques. Le point de vue sociologique sera situé par rapport à d'autres approches: philosophique, psychologique, juridique, etc. et des conjugaisons esquissées entre sciences de la nature et sciences de l'homme.

CONTENU

Application à certains phénomènes sociaux concrets: la pensée, le langage, les représentations, le pouvoir et le goût.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, avec illustrations tirées de certains parties de films.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : ECONOMIE POLITIQUE - CHAPITRES CHOISIS						
Enseignant : J.-J. SCHWARTZ, professeur à l'Ecole des HEC						
Heures total : 20	*Par semaine : cours* 2	*Exercices*	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	6e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec un certain nombre de phénomènes actuels, à travers l'exemple de l'intervention étatique dans l'économie.

CONTENU

Le rôle de l'état dans l'économie

- Le principe de la libre entreprise et de la libre concurrence
- L'intervention de l'état
  - au niveau global: politique conjoncturelle et structurelle, politique sociale, notamment opérations de redistribution à travers les assurances sociales et la fiscalité
  - au niveau sectoriel: intervention sur certains marchés (agriculture, logement par exemple). Instruments d'intervention (législation, impôts, subsides etc.)
  - L'état en tant que "client" de l'économie privée.

Note: Au besoin et sur demande des étudiants, d'autres sujets peuvent éventuellement être abordés, notamment en vue des travaux de semestre HTE.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra - discussion.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : LA CONSCIENCE HUMAINE ET SES NIVEAUX DE STRUCTURE						
Enseignant : Christophe EICH, psychologue-analyste, dr ès lettres						
Heures total : 16	*Par semaine : cours* 2	*Exercices*	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Mathématiques	7e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Décrire les structures successives de la conscience humaine en perspective de diachronie (évolution) et de synchronie, aussi bien sur le plan historique collectif (phylogénie) que sur le plan de l'individu (ontogénie).

CONTENU

Les structures archaique, magique, mythique et mentale de la conscience. Leurs états efficients et déficients. La simultanéité de ces couches dans le psychisme de l'homme moderne. Progressions et régressions. Evolution vers une conscience multidimensionnelle.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : MATHEMATIQUES (répétition)						
Enseignant : Peter BADER, chargé de cours DMA						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2	*Exercices*	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Toutes	1er	☐	☒	☐	☒	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Préparation pour :

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : H. MATZINGER, professeur						
Heures total : 120	*Par semaine :* cours 4		Exercices 4		Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	1er	X			X	
Microtechnique	1er	X			X	
Informatique	1er	X			X	

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

CONTENU

I. Rappel concernant les limites.

II. LES NOMBRES COMPLEXES : Opérations élémentaires sur les nombres complexes. Les formules d'Euler. Les fonctions hyperboliques. Fonctions rationnelles.

III. CALCUL DIFFERENTIEL (Fonction d'une variable) : Dérivées. Méthodes de calcul de dérivées, dérivées d'ordre supérieur. Fonctions trigonométriques inverses & fonctions hyperboliques inverses. Etude de fonctions. "Maxima et minima". Approximation (locale) linéaire. Formes indéterminées, règle de Bernoulli-l'Hospital.

IV. INTEGRALES : L'intégrale définie. Propriétés de l'intégrale définie. L'intégrale indéfinie (primitives). Intégration de fonctions rationnelles. Le "théorème fondamental du calcul infinitésimal". Applications des intégrales.

V. Introduction à la notion de série.

VI. SERIES DE TAYLOR : Approximations locales par des polynômes. La formule de Taylor. Séries de Taylor. Le domaine de convergence. Opérations élémentaires sur les séries entières. Intégration et dérivation de séries entières.

VII. CALCUL DIFFERENTIEL DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Fonctions de plusieurs variables. Fonctions différentiables, dérivées partielles. Dérivées de fonctions composées. Dérivées directionnelles, gradient. Développement de Taylor. "Maxima et minima". Extrema liés (multiplicateurs de Lagrange).

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

DOCUMENTATION : Piskounov, Calcul différentiel & intégral (éd. MIR, Moscou)
Bass J., Math., Analyse, 1ère année, tome II, (Masson & Cie.)
Douchet J. et Zwahlen B., Calcul différentiel et intégral, (Presses polytechniques romandes)

Formulaires : Olza, Taillard, Vautravers, Diethelm, Tables num. & formulaires
Collection d'exercices : Schaum's Calcul différentiel et intégral
Ouvrage de références : Petite encyclopédie des mathématiques, éd. K. Pagoulatos, Paris

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :
Préalable requis : niveau d'une maturité C
Préparation pour : Analyse II

Titre :	ANALYSE II					
Enseignant :	H. MATZINGER, professeur					
Heures total :	80	*Par semaine : cours* 4	*Exercices* 4	*Pratiques*		
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
..Electricité....	..2ème	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
..Microtechnique.	..2ème	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
..Informatique...	..2ème	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

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

CONTENU (Suite du cours ANALYSE I)

VIII. INTEGRALES DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Intégrales doubles. Changement de variables dans une intégrale double. Intégrales triples.

IX. CHAMPS VECTORIELS PLANS ET POTENTIELS : Intégrales curvilignes planes. Gradient et potentiel. Différentielles totales.

X. EXEMPLES D'EQUATIONS DIFFERENTIELLES D'ORDRE 1 : La "croissance exponentielle". Equations à variables séparées, changement de variable, équations "homogènes". Equations aux différentielles totales, facteur intégrant. Familles de courbes, enveloppes, équation de Clairaut.

XI. EQUATIONS DIFFERENTIELLES LINEARIES A COEFFICIENTS CONSTANTS : L'équation $y'+ay=f(x)$ L'équation $y''+ay'+by = 0$. L'équation $y''+ay'+by = f(x)$. Seconds membres particuliers.

XII. EQUATIONS LINEAIRES A COEFFICIENTS VARIABLES : L'ensemble des solutions d'équations linéaires. Equations d'Euler. Equation $y' + a(x)y = f(x)$. Equations à coefficient analytiques.

(év. METHODES PARTICULIERES,EXEMPLES D'EQUATIONS NON LINEAIRES : Abaissement de l'ordre.
XIII. Exemples d'équations non linéaires.)

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

DOCUMENTATION : Piskounov, Calcul différentiel & intégral (éd. MIR, Moscou)
Bass J., Math., Analyse, 1ère année, tome II,(Masson & Cie.)
Douchet J. et Zwahlen B., Calcul différentiel et intégral, (Presses polytechniques romandes)

Formulaires : Olza, Taillard, Vautravers, Diethelm, Tables num. & formulaires
Collection d'exercices : Schaum's Calcul différentiel et intégral
Ouvrage de références : Petite encyclopédie des mathématiques, éd. K. Pagoulatos,Paris

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

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : C.A. STUART, professeur EPFL						
Heures total : 120	*Par semaine : cours* 4 *Exercices* 4 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
GC	1	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
GRG	1	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
ME	1	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
MX	1	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]

OBJECTIFS

Etude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions d'une variable en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

CONTENU

Notions de base: nombres réels et complexes, fonctions, limite, continuité, dérivée, intégrale.
Série de Taylor. Séries entières.
Equations différentielles ordinaires.
Méthodes numériques.
Applications géométriques et mécaniques.

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol. 1 et 2, Editions Mir, Moscou et à définir.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : C.A. STUART, professeur EPFL						
Heures total : 80	*Par semaine : cours* 4 *Exercices* 4 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
GC	2	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
GR	2	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
ME	2	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
MX	2	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]

OBJECTIFS

Etudes des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions de plusieurs variables en vue des applications aux problèmes physiques et techniques.

CONTENU

Dérivation partielle et différentiabilité des fonctions à plusieurs variables.
Formules de Taylor et ses applications.
Fonctions implicites.
Intégrales doubles et triples.
Applications géométriques et mécaniques.

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol. 1 et 2, Editions Mir, Moscou et à définir.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE I						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur						
Heures total : 45	*Par semaine :* cours 2	Exercices 1	Pratiques			
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electriciens	1er	X			X	
Matériaux	1er	X			X	
Informatique	1er	X			X	

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Espaces vectoriels: Introduction, vecteurs, combinaisons linéaires, générateurs, dépendance et indépendance linéaires, notions de base et de dimension, produit scalaire.

2. Applications linéaires et matrices: Applications linéaires, matrice d'une application linéaire, composée et inverse d'applications linéaires, produit de matrices, matrices inversibles, matrice d'un changement de base, transformation de la matrice d'une application linéaire dans un changement de base.

3. Systèmes d'équations linéaires: Rang d'une matrice, systèmes homogènes, systèmes inhomogènes.

4. Déterminants: Définition, propriétés, développements suivant une ligne ou une colonne, règle de Cramer, calcul de l'inverse d'une matrice, volume d'un parallélépipède de dimension n.

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

DOCUMENTATION : Feuilles photocopiées.

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE II						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electriciens	2ème	X			X	
Matériaux	2ème	X			X	
Informatique	2ème	X			X	

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Valeurs propres et vecteurs propres: Définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, matrices semblables, applications.

2. Transformations linéaires dans les espaces euclidiens: Isométries et matrices orthogonales, déplacements, similitudes, affinités.

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

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

DOCUMENTATION : Feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse II.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE I						
Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING, DMA						
Heures total : 45	*Par semaine* : *cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Génie civil	1er	X			X	
Génie rural	1er	X			X	
Mécanique	1er	X			X	
Microtechnique	1er	X			X	
ETS	1er	X			X	

OBJECTIFS

Apprendre aux futurs ingénieurs à formuler et à résoudre des problèmes d'algèbre linéaire.

CONTENU

- Systèmes d'équations linéaires et algorithme de Gauss
- Eléments du calcul matriciel
- Inversion des matrices
- Espaces vectoriels
- Le calcul vectoriel dans $\mathbb{R}^3$
- Les déterminants
- Les produits scalaires généralisés et les approximations par la méthode des moindres carrés.

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

DOCUMENTATION : feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire II, Mécanique et Physique I et II

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE II						
Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING, DMA						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Génie civil	2e	X			X	
Génie rural	2e	X			X	
Mécanique	2e	X			X	
Microtechnique	2e	X			X	
ETS	2e	X			XX	

OBJECTIFS

Apprendre aux futurs ingénieurs à formuler et à résoudre des problèmes d'algèbre linéaire.

CONTENU

- Coordonnées et changements de base
- Les applications linéaires
- Les valeurs propres et les vecteurs propres
- Les quadriques
- La programmation linéaire et l'algorithme du simplexe.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire I, Mécanique et Physique I et II

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE						
Enseignant : R. CAIROLI, professeur						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electriciens	1er	X			X	
Matériaux	1er	X			X	
Informatique	1er	X			X	

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE I						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Génie civil	1	X			X	
Génie rural	1	X			X	
Mécanique	1	X			X	
Microtechnique	1	X			X	

OBJECTIFS

Vision de l'espace, interprétation du dessin. Résolution de problèmes concrets au moyen de la géométrie analytique ou graphique.

CONTENU

1. Projections. Repères orthonormés, affinité, projection orthogonale, dessin axonométrique, constructions avec règle et compas.

2. Transformations. Déplacements dans le plan et dans l'espace, axes de rotation, affinités, réseaux, formules de l'informatique graphique.

3. Courbes. Paramétrage des courbes, repère de Frenet, courbure, sections coniques.

4. La sphère. Dessin axonométrique de la sphère, projection stéréographique, trigonométrie et distances sphériques, éléments de la cartographie.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire, analyse, introduction au langage graphique.

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 1	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Génie civil	2	X			X	
Génie rural	2	X			X	
Mécanique	2	X			X	
Microtechnique	2	X			X	

OBJECTIFS

Formation de la vision de l'espace, basée sur la méthode de construction en axonométrie et en perspective.

CONTENU

1. Surfaces. Ellipsoide, tore, surfaces de révolution, lignes de niveau. Espace tangent.

2. Perspective. Constructions en perspective libre, ombres, points de mesure, application à la photogrammétrie.

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

DOCUMENTATION : Feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, analyse, introduction au langage graphique.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures total : 90	*Par semaine : cours* 4 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Architecture....	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale par la construction d'images perspectives et axonométriques d'objets simples.
Appliquer le calcul différentiel à des problèmes géométriques, mécaniques et d'optimisation.

CONTENU

- Généralités sur les projections
- Construction fondamentale en axonométrie cavalière
- Problèmes d'ombres
- Construction fondamentale en perspective
- Problèmes de restitution
- Perspectives "plongeantes"
- Fonctions d'une variable
- Dérivée et applications
- Eléments de programmation linéaire.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié et fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Géométrie descriptive, atelier d'architecture, physique, statique et résistance des matériaux, principes de structures.

Titre : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures total : 60	*Par semaine :* *cours* 4 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Architecture	2e	☒	☐	☐	☒	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale par l'étude et la construction de quelques surfaces courbes.
Appliquer le calcul intégral à des problèmes pratiques.

CONTENU

- Représentation des surfaces courbes en Monge, en axonométrie cavalière et en perspective
- Surfaces réglées
- Problèmes d'ombres
- Intégrale d'une fonction
- Application de l'intégrale

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié et fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour : Géométrie descriptive, atelier d'architecture, physique, statique et résistance des matériaux, principes de structures.

Titre : GEOMETRIE DESCRIPTIVE						
Enseignant : A. MOHAMMEDI, Chargé de Cours EPFL (Prof. A. Ruegg)						
Heures total : 60	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Architecture	1er	☒	☐	☐	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale. Les étudiants seront capables d'analyser de simples problèmes de géométrie spatiale et de les résoudre en se servant des méthodes de construction élémentaires en Monge.

CONTENU

- Représentation de la droite et du plan
- Problèmes d'intersection
- Problèmes d'ombres
- Construction d'ellipses.

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

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Mathématiques et géométrie, atelier d'architecture

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Prof. Charles RAPIN, DMA						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 1	*Exercices*	*Pratiques* 2			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electriciens	1er	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
Microtechniciens	1er	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer une application en vue de son traitement par l'ordinateur au moyen d'un langage de programmation moderne et à utiliser les ressources d'un centre de calcul. Sous la forme d'exercices, il traitera des applications numériques et non numériques.

CONTENU

Notion d'algorithme. Structure d'un ordinateur. Mémoires. Unités d'entrée, de sortie, de traitement et de contrôle. Transcription d'un algorithme dans un langage de programmation. Directives au système d'exploitation et utilisation d'un programme d'édition de texte. Mise au point d'un programme.

Forme générale des programmes. Déclarations et instructions. Constantes et variables. Blocs. Instruction d'assignation. Arithmétique. Logique, Tests et Cycles. Entrées et sorties; traitement de texte. Procédures et fonctions. Tableaux et structures. Modules.

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

DOCUMENTATION : Polycopiés : Introduction au Pascal-S
Systèmes informatiques; Tome 1

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---
Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Prof. Charles RAPIN, DMA						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 1	*Exercices*	*Pratiques* 2			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electriciens	2e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
Microtechniciens	2e	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à définir et implanter les structures nécessaires à la programmation de ses applications.

CONTENU

Scalaires et ensembles. Construction d'une structure de données au moyen d'objets et de pointeurs; adressage indirect. Piles. Queues. Fichiers séquentiels.

(D'autres structures de données seront abordées sous la forme d'exercices).

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

DOCUMENTATION : Polycopiés : Systèmes informatiques; Tome 1

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I
Préparation pour : Divers cours requérant l'usage de l'ordinateur. Analyse numérique. Exercices d'électricité.

Titre : PROGRAMMATION 1						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur EPFL						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 1 *Exercices* 2* /1** *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Chimie**	1	X				X
GR*	1	X				X
Mécanique*	1	X				X
Matériaux*	1	X				X
GC *	3	X				X

OBJECTIFS

L'étudiant sait utiliser un ordinateur et écrire des programmes FORTRAN simples.

CONTENU

Connaissances générales de l'ordinateur. Représentation et codage des informations. Circuit logique. Architecture d'un processeur. Configuration d'un ordinateur. Mémoires auxiliaires et unités périphériques.

Langage de commande et éditeur.

Le langage de programmation FORTRAN. Constantes, variables et expressions numériques. Instruction d'affectation. Structures de contrôle. Variables de type caractère. Tableaux et variables indicées. Formats d'édition. Sous-programmes. Fichiers.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra; exercices en salle et sur micro-ordinateur.

DOCUMENTATION : Polycopié et le livre "A. Strohmeier. FORTRAN-77 : Approche systématique illustrée d'exemples; Editions Eyrolles 1982".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : néant.

Préparation pour : Programmation 2; divers cours et laboratoires nécessitant le recours à l'ordinateur.

Titre : PROGRAMMATION 2						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 1 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
GR	2	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
Mécanique	2	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
GC	4	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

L'étudiant maîtrise la programmation d'applications simples tirées de la géométrie, du calcul numérique et des sciences de l'ingénieur.

CONTENU

Ev. fin du contenu de programmation 1. Eléments d'algorithme numérique et non-numérique. Projets.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra; exercices et projets sur micro-ordinateur.

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1.
Préparation pour : Divers cours et laboratoires nécessitant le recours à l'ordinateur.

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : O. BACHMANN, chargé de cours DMA						
Heures total : 75	*Par semaine : cours* 3 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electricité	3ème	X			X	
Informatique	3ème	X			X	
Microtechnique	3ème	X			X	

OBJECTIFS

Intentions de l'enseignant - Présenter le matériel indispensable pour la préparation mathématique du futur ingénieur.

Objectifs pour l'étudiant - Etre en mesure d'aborder les disciplines appliquées avec un appareil mathématique suffisant et efficace.

CONTENU

1. Analyse vectorielle: Algèbre vectorielle; différentiation vectorielle; gradient, divergence et rotationnel; intégration vectorielle, théorème de la divergence, théorème de Stokes et autres théorèmes concernant les intégrales; coordonnées curvilignes; applications.

2. Séries de Fourier: Fonction périodiques, séries de Fourier; fonctions paires et impaires, série de Fourier en cosinus ou sinus; notation complexe pour les séries de Fourier; fonctions orthogonales, égalité de Parseval.

3. Intégrale de Fourier: L'intégrale de Fourier; transformées de Fourier; théorème de la convolution; applications.

4. Calcul opérationnel: Transformée de Laplace unilatérale et bilatérale, théorèmes de transformation; dictionnaire d'images; décomposition en éléments simples d'une fonction rationnnelle; exemples de résolution des équations différentielles aux coefficients constants.

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

DOCUMENTATION : Théorie et application de l'Analyse, Série Schaum, Ediscience S.A. Paris, France

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II

Préparation pour :

Titre : ANALYSE IV						
Enseignant : K. ARBENZ, professeur EPFL						
Heures total : 40	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electricité	4ème	X			X	
Microtechnique	4ème	X			X	
Informatique	4ème	X			X	

OBJECTIFS

Intentions de l'enseignant - Présenter le matériel indispensable pour la préparation mathématique du futur ingénieur.

Objectifs pour l'étudiant - Etre en mesure d'aborder les disciplines appliquées avec un appareil mathématique suffisant et efficace.

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : Variables complexes, Série Schaum, Ediscience S.A. Paris, France.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE III

Enseignant : Jacques RAPPAZ, collaborateur scientifique

Heures total : 75 | *Par semaine : cours* 3 *Exercices* 2 *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Génie Civil	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Génie Rural	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Matériaux	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mécanique	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]

OBJECTIFS

Fournir les notions principales du calcul différentiel et intégral; étude de fonctions à plusieurs variables.

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.
- Equations différentielles, équations aux dérivées partielles du 2e ordre.
- Séries de Fourier

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Vol. I & II, Ed. Mir, Moscou

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :

Titre : ANALYSE IV						
Enseignant : Jacques RAPPAZ, collaborateur scientifique						
Heures total : 40	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Génie rural	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Matériaux	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Mécanique	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : Variables complexes, Série Schaum, Ediscience Paris.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : PROGRAMMATION III						
Enseignant : Prof. Charles RAPIN, DMA						
Heures total : 60	*Par semaine :* cours 2 Exercices 2 Pratiques					
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique	3e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

DOCUMENTATION : Notes ou cours polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1 et 2
Préparation pour : Programmation 4

Titre : PROGRAMMATION IV						
Enseignant : Prof. Charles RAPIN, DMA						
Heures total : 80	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 2 *Pratiques* 4					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique	4e.	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[X]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Grammaire et langages formels. Algorithmes d'analyse syntaxique.

Projets :

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

NB.: Ce cours étant nouveau, le détail des sujets traités et la répartition de la matière entre les deux semestres pourront être modifiés.

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

DOCUMENTATION : Notes ou cours polycopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1, 2, 3
Préparation pour : 2ème cycle de la section d'informatique

Titre : METHODES MATHEMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : C.-E. PFISTER						
Heures total : 45	*Par semaine* : *cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Physique.....	...3.	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Etude des équations différentielles de la physique mathématique; initiation à l'analyse fonctionnelle en vue des applications à la mécanique quantique et aux équations différentielles.

CONTENU

I. Introduction au calcul des variations. Equation d'Euler-Lagrange.

II. Equations linéaires du 2e ordre. Problèmes avec conditions de bord. Fonctions de Green.

III. Introduction à la théorie des espaces de Hilbert.

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

DOCUMENTATION : Ouvrages conseillés au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse et algèbre de la 1ère année.
Préparation pour : Mécanique quantique, mécanique analytique.

Titre : METHODES MATHEMATIQUES DE LA PHYSIUQE						
Enseignant : C.-E. PFISTER						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Physique.....	...4.	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Etude des équations différentielles de la physique mathématique; initiation à l'analyse fonctionnelle en vue des applications à la mécanique quantique et aux équations différentielles.

CONTENU

IV. Théorie des opérateurs linéaires dans les espaces de Hilbert. En particulier calcul fonctionnel. Application à la théorie de Sturm-Liouville. Eventuellement éléments de la théorie des perturbations.

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

DOCUMENTATION : Ouvrages conseillés au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse et algèbre linéaire, cours de 3e semestre.
Préparation pour : Mécanique quantique, mécanique analytique.

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE						
Enseignant : Alan RUEGG, Professeur EPFL						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electricité	3e	X			X	
Microtechnique	3e	X			X	
UNIL		X			X	

OBJECTIFS

Connaître les notions et méthodes fondamentales en calcul des probabilités. Savoir construire un modèle probabiliste à partir d'une situation concrète.

CONTENU

- Espaces de probabilités discrets et continus; variables aléatoires; densité de probabilité et fonction de répartition; espérance mathématique et variance.
- Probabilités conditionnelles et événements indépendants; formule des probabilités totales.
- Exemples de lois de probabilité bidimensionnelles, corrélation.
- Approximation de la loi binomiale par la loi normale et la loi de Poisson.
- Estimation de la moyenne d'une variable aléatoire.
- Test du khi-deux.
- Applications à des problèmes de fiabilité.

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I

Préparation pour : Traitement des signaux, techniques des mesures, télécommunications, Prob. & Statistique II, fiabilité, information codage

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I

Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL

Heures total : 48 | *Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
.Génie.civil.....	.3e..	xx			xx	
.Génie.Rural.....	.3e..	xx			xx	
.Mécanique.....	.3e..	xx			xx	
.Matériaux.....	.3e..	xx			xx	

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques. Au terme du cours, l'étudiant devrait avoir assimilé ces concepts et pouvoir utiliser quelques outils des probabilités et des statistiques.

CONTENU

- Probabilités : événements, probabilité et modèle probabiliste, équiprobabilités, probabilités conditionnelles, dépendance et indépendance stochastique
- Variables aléatoires : définitions, moyenne, variance, covariance, corrélation
- Lois discrètes : rectangulaire, de Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, de Poisson, géométrique
- Lois continues : normale, Gamma, chi-carré, F, t, théorème central limite, approximation de la loi binomiale par la loi normale
- Statistique descriptive : mesures decriptives, données bivariables, groupement de données
- Estimation : distributions d'échantillonnage, estimateurs heuristique, sans biais, efficaces, estimateurs du maximum de vraisemblance, précision d'un estimateur, estimation par intervalle
- Tests d'hypothèses : erreurs de 1ère et 2ème espèces, puissance d'un test, test du chi-carré, ajustement à une loi théorique, test d'indépendance
- Ajustement : linéaire (moindres carrés), non linéaire.

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Statistique appliquée

Titre : ANALYSE NUMERIQUE

Enseignant : K. ARBENZ, professeur EPFL

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

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
.Electricité.....	4ème...	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
Microtechnique.....	4ème.....	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - présenter les méthodes numériques indispensables pour le futur ingénieur.
OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - être en mesure de traiter par ordinateur une sélection de problèmes qui se posent dans la technique.

CONTENU

1. Résolution d'un système d'équations linéaires: Notation matricielle, règle de Cramer; méthode d'élimination de Gauss-Jordan; méthodes itératives, convergence d'un algorithme, algorithme de Jacobi.

2. Méthodes des moindres carrés: Systèmes d'équations linéaires surdéterminées, estimation en sens des moindres carrés: approximation d'une fonction par un polynôme.

3. Vecteurs et valeurs propres d'une matrice symétrique: Calcul de la plus grande valeur propre, calcul du vecteur propres associé; calcul des autres valeurs propres et vecteurs propres.

4. Résolution des équations non-linéaires à une ou plusieurs inconnues: Linéarisation, méthode de Newton-Raphson; Minimum d'une fonction sans contraintes.

5. Intégration de différentiation numérique: Interpolation polynomiale, intégration par la méthode de Simpson, différentiation par interpolation polynomiale.

6. Intégration des équations différentielles: Méthodes graphiques des isoclines, méthode de Taylor, méthode de Runge-Kutta.

7. Résolution de l'équation algébrique: Méthode de Bernoulli pour une racine dominante réelle, deux racines complexes conjuguées dominantes; applications.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Programmation et Analyse I et II.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Génie civil	4e	X			X	
Génie rural	4e	X			X	
Mécanique	4e	X			X	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Enoncé de quelques problèmes modèles de la physique. Discrétisation par différences finies. Méthodes directes et itératives pour la résolution de systèmes linéaires. Systèmes linéaires surdéterminés. Méthode de la puissance pour le Calcul des valeurs et vecteurs propres d'une matrice. Méthode de Newton pour les équations et les systèmes d'équations non linéaires. Quelques méthodes pour les équations et systèmes différentiels. Intégration numérique.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse, Algèbre linéaire, Programmation.

Préparation pour :

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : P.A. BOBILLIER, professeur EPFL						
Heures total : 20	*Par semaine : cours* 2	*Exercices*	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Génie.civil.....	4e.....	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant connaîtra quelques méthodes fondamentales de la Recherche opérationnelle. Il aura une vue d'ensemble lui permettant de les appliquer à des problèmes pratiques.

CONTENU

Le problème de l'optimalisation: fonction économique, contraintes. Exemples avec fonction économique et contraintes non-linéaires, linéaires.

La programmation linéaire: formulation de problèmes, algorithme du simplexe, procédures de postoptimisation, dualité, cas particulier du problème de transport, programmation linéaire en nombres entiers.

La programmation dynamique: décisions séquentielles, procédures récursives de résolution, application à des exemples pratiques.

La méthode Branch-and-Bound: problèmes combinatoires, méthode de séparation et évaluation progressive, heuristique.

La simulation: types de modèles, méthode de Monte-Carlo, génération de variables aléatoires, les langages de simulation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra.

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées, livre "Simulation with GPSS and GPSS V", par P.A. Bobillier, B.C. Kahn,A.R. Probst, Prentice Hall, 1976.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire, Probabilités et Statistique.

Préparation pour : Cours de gestion et de transport.

Titre : Traitement de projets I						
Enseignant : Prof. Alfred STROHMEIER, DMA/ B. Ibrahim chargé de cours						
Heures total : 75	*Par semaine : cours* 1 *Exercices* *Pratiques* 4					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Informatique LA-IB-IT...	5e	X				X
.....	.....					
.....	.....					
.....	.....					

OBJECTIFS

Maîtriser les différents éléments de la programmation.
Savoir analyser un problème et le décomposer en sous-problèmes relativement disjoints.
Pouvoir s'intégrer à un groupe de travail pour mettre au point des modules de programmation s'incorporant à un projet complexe.

CONTENU

Récapitulation des structures statiques : tableau, enregistrement, fichier.
Les structures dynamiques basées sur le type pointeur : listes, arbres...
Déclarations locales et passage de paramètres pour les procédures et les fonctions.
Utilisation des procédures pour une programmation descendante.
La récursivité, notion de pile à l'exécution.
Le traitement de chaînes de caractères.
La modularisation des programmes.
Les diagrammes syntaxiques du langage PASCAL.
Pièges et ambiguïtés du langage PASCAL.

Remarque : Le contenu proposé a un caractère transitoire, en attendant que les étudiants aient suivi les cours de programmation III et IV.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Projets sur micro-ordinateurs Terak

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I et II, Pascal
Préparation pour : Travaux de semestre et diplôme en logiciel.

Titre : STATISTIQUE II						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Génie Rural et Géomètres	5e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Montrer le rôle des statistiques dans certaines disciplines du génie rural, telles que : hydrologie, agrométéorologie, pédologie, génie de l'environnement, mensuration etc. Au terme du cours, l'étudiant devra être capable d'appliquer les méthodes présentées aux problèmes de l'ingénieur qui requièrent une approche statistique.

CONTENU

Régression : modèle linéaire, inférence, régression et corrélation, test de linéarité, régression pondérée, régression multiple

Analyse de variance : modèle à 1 facteur, modèle à 2 facteurs avec et sans interactions

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices en classes, applications numériques

DOCUMENTATION : notes de cours manuscrites polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I

Préparation pour : Théorie des erreurs II, hydraulogie générale

Titre : PROCESSUS STOCHASTIQUES						
Enseignant : Alan RUEGG, Professeur EPFL						
Heures total : 30	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Electricité	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître quelques processus stochastiques simples et savoir les appliquer à des problèmes de l'ingénieur. Etre capable d'identifier et résoudre quelques problèmes fondamentaux en statistique.

CONTENU

- Chaînes de Markov à temps discret.
- Processus de Poisson
- Etude de quelques phénomènes d'attente se présentant dans des domaines techniques (fiabilité, trafic, télétrafic) et de gestion (stocks, matériel, postes)
- Méthodes statistiques : estimation, tests d'hypothèse, liaisons stochastiques.

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et statistique
Préparation pour : Fiabilité, réglages automatiques, téléphonie.

Titre : ANALYSE APPLIQUEE

Enseignant : K. ARBENZ, professeur EPFL

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

Des inataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Electriciens.....	6e	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Etude de certaines fonctions spéciales et leurs applications dans la technique.
OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Mise en application pratique de l'appareil mathématique développé.

CONTENU

Etude des fonctions de Bessel, polynômes de Tchebycheff, intégrales de Fresnel et la transformée de Hilbert et leurs applications dans la science technique.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, projets individuels.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : **Analyse I - IV**

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE						
Enseignant : DAO Q.Th., chargé de cours						
Heures total : 21	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 1	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Architectes.....	5e.(7e.trim)	☐	☐	☒	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant étudiera les notions de base en informatique et en traitement graphique ainsi que l'utilisation du matériel et logiciel offerts par le Centre de Calcul.

CONTENU

Présentation de l'ordinateur
Ses composants, son matériel graphique.

Editeur graphique
Modélisation des objets graphiques.
Edition et rendu de ces objets sur écran graphique, table traçante.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathédra, exercices sur ordinateur.

DOCUMENTATION :

Mode d'emploi GRED.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : ANALYSE

Enseignant : H. Froidevaux, professeur

Heures total : 120 | *Par semaine : cours* 4 *Exercices* 4 *Pratiques*

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Branches Théoriques*	*Branches Pratiques*
Raccordement ETS	1er	[x]	[ ]	[ ]	[x]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Compléter les connaissances en analyse acquises dans les écoles d'ingénieur. A la fin du cours, l'étudiant pourra résoudre les problèmes courants que rencontre l'ingénieur.

CONTENU

1. Les nombres réels, les nombres complexes, les polynômes, les fonctions rationnelles, solutions d'équations.
2. Les séries numériques et les principaux critères de convergence.
3. Répétition par des exercices de méthodes relatives aux fonctions réelles d'une variété réelle.
4. Fonctions de plusieurs variables, fonctions différentiables, dérivées partielles, approximations d'ordre 1, dérivées de fonctions composées, le gradient, développement de Taylor, "maxima et minima" de fonctions de plusieurs variables, extrema liés (méthode des multiplicateurs de Lagrange).
5. Séries de Taylor : Approximations locales, formule de Taylor, séries entières, séries de fonctions, applications.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées, formulaires de mathématiques, livres d'exercices.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Certificat d'ingénieur ETS.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE						
Enseignant : H. FROIDEVAUX, professeur						
Heures total : 80	*Par semaine : cours* 4	*Exercices* 4	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.Raccordement.ETS	2ème...	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec l'analyse classique. A la fin du cours, l'étudiant pourra résoudre les problèmes courants que rencontre l'ingénieur.

CONTENU

Suite du 1er semestre

1. Intégration: Intégrales simples et multiples, curvilignes et de surface. Le théorème de la moyenne et ses applications. Notions sur les intégrales généralisées.

2. Analyse vectorielle: Définitions et propriétés des opérateurs de l'analyse vectorielle, formules intégrales, le potentiel, application à la mécanique des fluides et à l'électromagnétisme.

3. Equations différentielles : Répétitions des méthodes élémentaires d'intégration des équations du premier ordre. Propriétés et intégration des équations linéaires d'ordre n. Application des séries aux équations différentielles.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées. Formulaires de mathématiques, livres d'exercices.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours du semestre d'hiver.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : Algèbre linéaire						
Enseignant : Prof. A. Wohlhauser						
Heures total : 45	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* 1 *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Racc. ETS	3ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Exposer les techniques modernes du calcul vectoriel et matriciel en vue des applications dans les sciences de l'ingénieur.

CONTENU

Vecteurs : espaces vectoriels et sous-espaces vectoriels, base et dimension, droite, plan, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte.

Matrices : opérations matricielles, déterminants.

Equations linéaires : systèmes d'équations linéaires, élimination de Gauss et de Gauss-Jordan, rang d'une matrice, systèmes non-homogènes, systèmes homogènes, rang et indépendance linéaire, interprétation géométrique.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, Mécanique et Physique I et II.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre :	Algèbre linéaire					
Enseignant :	Prof. A. Wohlhauser					
Heures total : 40	*Par semaine : cours* 2	*Exercices* 2	*Pratiques*			
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
Racc. ETS	4e	[X]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
.....	.....	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

OBJECTIFS

Exposer les techniques modernes du calcul vectoriel et matriciel en vue des applications dans les sciences de l'ingénieur.

CONTENU

Matrices (suite) : Valeurs propres et vecteurs propres, diagonalisation d'une matrice, applications linéaires, formes quadratiques, réductions aux axes principaux, classification des courbes et surfaces du second degré.

Méthodes numériques : Méthode des moindres carrés, résolution d'équations par des méthodes itératives, calcul numérique de valeurs propres et vecteurs propres.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, Mécanique et Physique I et II.

Préalable requis :
Préparation pour :

Titre :	LE CENTRE DE CALCUL - SON UTILISATION					
Enseignant :	M. Jaunin, Ingénieur au CC					
Heures total :	*Par semaine : cours* 2 *Exercices* *Pratiques*					
Destinataires et contrôle des études :					*Branches*	
Sections (s)	*Semestre*	*Oblig.*	*Facult.*	*Option*	*Théoriques*	*Pratiques*
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'auditeur, connaissant au préalable un langage de programmation (Pascal ou Fortran par exemple) devrait être apte, à la fin du cours, à utiliser de façon optimale, et en parfaite connaissance de leurs effets, les possibilités offertes par le Centre de Calcul pour résoudre ses problèmes.

CONTENU

1. Généralités - Implantation, organisation, moyens d'information du CC, évolution.
   Le matériel à disposition - description, spécifications techniques, structure.

2. Le logiciel à disposition - survol général, les différentes possibilités d'utilisation de la machine, compilateurs et utilitaires, système d'exploitation - standardisation et incompatibilités.
   Les langages de programmation - comparaison, évolution.

3. Les fichiers - fichiers permanents, bandes magnétiques, le Record Manager, Gestion de programmes-source - Update, Editeurs.

4. Techniques particulières - Le chargeur, segmentation, overlays, gestion de modules-objet (Libedit). Le traitement graphique - traceur, écrans graphiques, printer-plotter, tablette digitalisante, microfilms ; le fichier commun.

5. Modes d'utilisation - Le télétraitement - Remote Batch (RBF), interactif (IAF) ; avantages et limitations ; commandes de IAF.
   Batch : les gros travaux - conseils, méthodologie, contraintes dues au matériel et au logiciel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra - démonstrations dans certains cas. Projets proposés par l'enseignant ou par l'auditeur ; utilisation de l'infrastructure du CC.

DOCUMENTATION : Documentation du CC et fiches polycopiées propres au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Cet enseignement fait suite à un cours d'introduction à l'informatique (premier cycle). Ce cours complète, dans l'optique de l'utilisation du CC, les différents cours de 2ème cycle proposés par le DMA dans le cadre du plan d'études en mathématiques.