

**ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE  
DE LAUSANNE**

**DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES**

**LIVRET DES COURS**

**ANNEE ACADEMIQUE 1985-1986**

## TABLE DES MATIERES

	page(s)
Plan d'études de la section de mathématiques 1985/86	
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 - 79
Description des enseignements de service et cours spéciaux	80 - 123

ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

---

# Plan d'études

de la Section de Mathématiques

valable seulement  
pour l'année académique 1985/86

MATHÉMATIQUES

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification.	1		2		3		4		5		6		7		8											
		c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c		e	p							
Matière	Enseignants																										
Analyse I, II	Zwahlen	4	4		4	4												200									
Algèbre linéaire I, II	Bochat	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)	Arbenz (2)																	(30)									
Mécanique générale I, II	Cornaz	3	2		2	2												115									
Physique générale I + II	J.-P. Borel + Monot		4	2			3	2										135									
Physique TP	Gremaud								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						2	2		2	2							100									
Analyse numérique I, II	Descloux						2	2		2	2							100									
<i>Enseignement non technique</i>																											
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 + Schwartz + Eich									2		2		2				80									
<i>Cours de mathématiques (orientations)</i>																											
Topologie appliquée (A)	André									2	1		2	1		2	1	75									
Géométrie (chap. choisis) (A)	Buser									2	1		2	1		2	1	75									
Théorie de l'intégration (A, T)	Chatterji									2	1		2	1		2	1	75									
Analyse numérique (A, T)	Descloux									2	1		2	1		2	1	75									
Equations différentielles (A, T)	Stuart									2	1		2	1		2	1	75									
Méth. math. de la physique (A, T)	Matzinger									2	1		2	1		2	1	75									
Probabilités (A, D)	Cairoli									2	1		2	1		2	1	75									
Statistique mathématique (A, D)	Nüesch + Helbling									2	1		2	1		2	1	75									
Combinatoire (A, D)	Prodon									2	1		2	1		2	1	75									
Graphes et réseaux (A, D)	de Werra									2	1		2	1		2	1	75									
Bases de données (A, I)	Strohmeier									2	1		2	1		2	1	75									
Systèmes formels (A, I)	Zahnd									2	1		2	1		2	1	75									
Construction de compilateurs (A, I)	Rapin									2	1		2	1		2	1	75									
Langages de programmation (A, I)	Nguyen Minh Dung									2	1		2	1		2	1	75									
Nombre d'heures minimum exigé										10	5		10	5		8	4	675									
<i>Dénomination des orientations:</i>																											
Informatique (I)																											
Mathématiques de l'aide à la décision (D)																											
Mathématiques des sciences techniques (T)																											
Applications et recherche appliquée (A)																											
<i>Options complémentaires:</i>																											
<i>Enseignement hors département selon liste dressée par la Commission d'enseignement du Département de mathématiques *</i>																											
Minimum d'heures exigé * 4 <sup>e</sup> année des 1986/87										2	1		2	1		2*	1*	150									
Travail de semestre												3		3		6		225									
L'un des travaux de semestre de 4 <sup>e</sup> année sera fait dans le cadre H.T/E.																											
<i>Conseillers d'études:</i>																											
1 <sup>re</sup> année: Professeur P. Buser																											
2 <sup>e</sup> année: Professeur B. Zwahlen																											
3 <sup>e</sup> année: Professeur A. Rüegg																											
4 <sup>e</sup> année: Professeur Th.M. Liebling																											
<i>Président de la commission d'enseignement:</i>																											
Professeur P. Nüesch																											
<i>Chef du département:</i>																											
Professeur Th.M. Liebling																											
<i>Coordinateur H.T.E.:</i>																											
Professeur H. Matzinger																											
		17	12		20	14		18	12		15	10		2	12	6		3	12	6	3	10	5	6	10	5	6
Totaux	par semaine		29		34		30		27		23		23		23		23		23		23		21		21		
	par semestre		435		340		450		270		345		230		345		345		345		210						



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

*Sessions d'examens Printemps 1986 Été 1986 Automne 1986*

*Le Conseil des écoles,*

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du 2.7.1980<sup>1</sup>

*arrête*

**Article premier**

Le règlement suivant est applicable à la Section de Mathématiques.

**Article 2 — Examen propédeutique I**

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
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 P1 s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratique 1 à 8.

La note P1(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  $\geq 6,0$ .

**Article 3 — Examen propédeutique II**

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse III, IV (écrit)	3
2. Analyse numérique (oral)	2
3. Algèbre et Topologie (écrit)	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  $\geq 6,0$ .

**Article 4 — Promotion en 4<sup>e</sup> année**

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. L'option complémentaire* (5 <sup>e</sup> et/ou 6 <sup>e</sup> semestres)	1
2. Un des 5 cours de mathématiques (nécessairement le cours de mathématiques suivi en dehors du département si l'étudiant a choisi cette option) (6 <sup>e</sup> )	1

*Branches pratiques*

3. Projet (hiver)	1
4. Projet (été)	1

\* Le contrôle aura lieu à la session d'examens suivant l'enseignement.

La note Pr3 s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratiques 1 à 4.

La moyenne Pr3 doit être  $\geq 6,0$ .

<sup>1</sup> 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 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> 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  $\geq 6,0$ .

*Branches théoriques*

L'étudiant doit avoir suivi (en plus des cours et séminaires HTE de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> 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 3<sup>e</sup> et en 4<sup>e</sup> 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:  $\geq 6,0$ .

**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 vigneur**

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 27 mars 1985.

*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 2<sup>e</sup> CYCLE

1. Théorie de l'intégration	A, T	22. Modèles de décision	A, D
2. Analyse fonctionnelle	A, T	23. Assembleurs	A, I
3. Analyse numérique	A, T	24. Théorie des langages de programmation	A, I
4. Equations différentielles	A, T	25. Systèmes formels	A, I
5. Analyse complexe	A, T	26. Informatique de gestion	A, I
6. Calcul des variations et contrôle optimal	A, T	27. Architecture des ordinateurs	A, I
7. Théorie des communications	A, T	28. Construction des compilateurs	A, I
8. Filtrage des signaux	A, T	29. Systèmes d'exploitation	A, I
9. Méthodes mathématiques de la physique	A, T	30. Bases de données	A, I
10. Logique	A	31. Langages de programmation	A, I
11. Algèbre (chapitres choisis)	A	32. Histoire des mathématiques	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. Combinatoire	A, D		

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 2<sup>e</sup> 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.

Etudes au 2<sup>e</sup> cycle (dès l'année 1985/86)*Branches théoriques*

L'étudiant doit suivre (en plus des cours et séminaires HTE de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années)

- 5 cours annuels de mathématiques en 3<sup>e</sup> année
- 4 cours annuels de mathématiques en 4<sup>e</sup> année  
[dont 1 chaque année peut être suivi à l'institut de mathématiques de la Faculté des sciences de l'UNIL].

L'étudiant choisit une orientation parmi A (général), D (décision), I (informatique), et T (technique). Des 9 cours annuels, au moins 5 portent l'attribut de l'orientation choisie. Quelle que soit l'orientation choisie, l'étudiant peut suivre au plus 6 cours figurant dans une même orientation D, I ou T.

- 1 enseignement option complémentaire en 3<sup>e</sup> année
- 1 enseignement option complémentaire en 4<sup>e</sup> année.

*Branches pratiques*

- 1 projet par semestre à effectuer en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> 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 dans le cadre du DMA.

Pour l'orientation A :

- 1 dans l'enseignement HTE
- 3 libres, dont deux au moins dans le cadre du DMA.

LISTE DES COURS DE LA SECTION DE MATHÉMATIQUES

<u>1er cycle</u>	<u>Enseignants</u>	<u>page(s)</u>
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	P. Cornaz	9, 10
Physique générale I	J.-P. Borel	11
Physique générale II	R. Monot	12
Physique travaux pratiques	G. Gremaud	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, II	A. Marazzi	20, 21
Analyse numérique I, II	J. Descoux	22, 23
Histoire des mathématiques	J. Sesiano	24, 25
Introduction à l'économie	J.-J. Schwartz	26, 27
<u>2ème cycle</u>		
<u>cours à options</u>		
Topologie appliquée	M. André	28, 29
Géométrie (chap. choisis)	P. Buser	30, 31
Théorie de l'intégration	S. D. Chatterji	32, 33
Analyse numérique	J. Descoux	34, 35
Equations différentielles	C. A. Stuart	36, 37
Méthodes mathématiques de la physique	H. Matzinger	38, 39
Probabilités	R. Cairoli	40, 41
Statistique mathématique	P. Nüesch + J.-M. Helbling	42 43
Combinatoire	A. Prodon	44, 45
Graphes et réseaux	D. de Werra	46, 47
Bases de données	A. Strohmeier	48, 49
Systèmes formels	J. Zahnd	50, 51
Construction de compilateurs	Ch. Rapin	52, 53
Langages de programmation	N.M. Dung	54, 55



Liste des cours de la section de mathématiques (suite)

2ème cycle

<u>cours HTE</u>	<u>enseignant</u>	<u>page(s)</u>
Les révolutions industrielles	P. du Bois	56
Châpitres choisis de sociologie	U. Windisch	57
Economie politique - châpitres choisis	J.-J. Schwartz	58
La conscience humaine, ses niveaux et ses structures	Ch. Eich	59

4ème année - cours d'options complémentaires - ancien régime

Physique quantique I, II	G. Wanders	60, 61
Travaux pratiques de physique avancés	W. Benoît	62, 63
Réglage automatique III, IV	R. Longchamp	64, 65
Systèmes logiques	D. Mange	66
Systèmes microprogrammés	D. Mange	67
Transport III	R. E. Rivier / R. Ribí	68
Transport IV	R. E. Rivier / P. Tzieropoulos	69
Informatique appl. en Planification, Transport, Gestion I, II	Ph. Mattenberger	70, 71
Microéconomie III	A. Matteï	72
Econométrie	A. Holly	73
Théorie des filtres I	J. Neiryneck	74
Réseaux électriques I, II	A. Germond	75, 76
Théorie du risque collectif et réassurance	M.-H. Amsler	77, 78

3ème année - cours d'options complémentaires - nouveau régime

Liste des cours proposés	79
--------------------------	----

LISTE DES COURS DE SERVICE DU DEPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

<u>1er cycle</u>	<u>enseignant</u>	<u>page(s)</u>
Mathématiques (répétition)	K. Arbenz	80
Analyse I, II	H. Matzinger	81, 82
Analyse I, II	C.A. Stuart	83, 84
Algèbre linéaire I, II	R. Cairolì	85, 86
Algèbre linéaire I, II	Th. M Liebling	87, 88
Géométrie	P. Nüesch	89
Géométrie I, II	A. Wohlhauser	90, 91
Mathématiques et Géométrie	A. Rüegg	92, 93
Géométrie descriptive	A. Mohammedi	94
Programmation I, II	A. Strohmeier	95, 96
Programmation I, II	N.N.	97, 98
Analyse III, IV	K. Arbenz	99, 100
Analyse III, IV	B. Dacorogna	101, 102
Programmation III, IV	Ch. Rapin	103, 104
Méthodes mathématiques de la physique	Ch. Pfister	105, 106
Probabilité et Statistique	A. Rüegg	107
Probabilité et Statistique I	P. Nüesch	108
Analyse numérique	K. Arbenz	109
Analyse numérique	J. Descoux	110
Recherche opérationnelle	P.-A. Bobillier	111
<u>2ème cycle</u>		
Intelligence artificielle	G. Coray	112, 113
Utilitaires informatique de base et environnement de programmation	N. Ebel	114, 115
Informatique	T.Q. Dao	116
Statistique II	A. Bousbaine	117
Traitements de projets	N.N.	118
Propagation et rayonnement	K. Arbenz	119
Fiabilité et processus stochastiques	A. Rüegg	120
<u>Cours de raccordement ing. ETS</u>		
Analyse	H. Froidevaux	121, 122
<u>Hors programme</u>		
Le Centre de Calcul - son utilisation	M. Jaunin	123

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANT

<u>Enseignant</u>	<u>titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
Ansler M.-H.	Théorie du risque collectif et réassurance	77, 78
André M.	Algèbre et topologie Topologie appliquée	16, 17 28, 29
Arbenz K.	Mathématiques répétition Analyse III, IV Analyse numérique Propagation et rayonnement	80 99, 100 109 119
Benoit W.	Physique, travaux pratiques avancés	62, 63
Bobillier P.A.	Recherche opérationnelle	111
Boéchat J.	Algèbre linéaire I, II	3, 4
du Bois P.	Les révolutions industrielles	56
Borel J.-P.	Physique générale I	11
Bousbaine A.	Statistique II	117
Buser P.	Géométrie I, II Géométrie (chap. choisis)	5, 6 30, 31
Cairoli R.	Probabilités Algèbre linéaire I, II	40, 41 85, 86
Chatterji S.D.	Analyse III, IV Théorie de l'intégration	14, 15 32, 33
Coray G.	Programmation I, II Intelligence artificielle	7, 8 112, 113
Cornaz P.	Mécanique générale I, II	9, 10
Dacorogna B.	Analyse III, IV	101, 102
Dao T.Q.	Informatique	116
Descloux J.	Analyse numérique I, II Analyse numérique Analyse numérique	22, 23 34, 35 110
Dung N. M.	Langages de programmation	54, 55
Ebel N.	Utilitaires informatique de base et environnement de programmation	114, 115

Classification par enseignant (suite)

<u>Enseignant</u>	<u>titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
Eich Ch.	La conscience humaine, ses niveaux et ses structures	59
Froidevaux H.	Analyse	121, 122
Germond A.	Réseaux électriques I, II	75, 76
Gremaud G.	Physique travaux pratiques	13
Helbling J.-M.	Statistique mathématique	43
Holly A.	Econométrie	73
N. N.	Programmation I, II Traitement de projets	97, 98 118
Jaunin M.	Le Centre de Calcul - son utilisation	123
Liebling Th. M.	Algèbre linéaire I, II	87, 88
Longchamp R.	Réglage automatique III - IV	64, 65
Mange D.	Systèmes logiques Système microprogrammés	66 67
Marazzi A.	Probabilité et statistique I, II	20, 21
Matteï A.	Microéconomie III	72
Mattenberger Ph.	Informatique appl. en Planification, Transp., Gestion	70, 71
Matzinger H.	Méthodes math. de la physique Analyse I, II	38, 39 81, 82
Mohammedi A.	Géométrie descriptive	94
Monot R.	Physique générale II	12
Neiryneck J.	Théorie des filtres I	74
Nüesch P.	Statistique mathématique Géométrie Probabilité et statistique I	42 89 108
Pfister Ch.-E.	Méthodes math. de la physique	105, 106
Prodon A.	Combinatoire	44, 45

Classification par enseignant (suite)

<u>Enseignant</u>	<u>titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
Rapin Ch.	Construction de compilateurs Programmation III, IV	52, 53 103, 104
Rivier R.E.	Transport III - IV	68, 69
Ribi R.	Transport III	68
Rüegg A.	Mathématiques et géométrie Probabilité et statistique Fiabilité et processus stochastiques	92, 93 107 120
Schwartz J.-J.	Introduction à l'économie Economie politique - cháp. choisis	26, 27 58
Sesiano J.	Histoire des mathématiques	24, 25
Strohmeier A.	Bases de données Programmation I, II	48, 49 95, 96
Stuart Ch.	Analyse I, II Equations différentielles	83, 84 36, 37
Tzieropoulos P.	Transport IV	69
Wanders G.	Physique quantique I, II	60, 61
de Werra D.	Recherche opérationnelle Graphes et réseaux	18, 19 46, 47
Windisch U.	Chap. choisis de sociologie	57
Wohlhauser A.	Géométrie I, II	90, 91
Zahnd J.	Systèmes formels	50, 51
Zwahlen B.	Analyse I, II	1, 2.

Titre : ANALYSE I							
Enseignant : B. ZWAHLEN, 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	
Mathématiques	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Physique	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Faculté	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
REC	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

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 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique .....	2 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faculté .....	2 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HEC .....	2 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 : Analyse I, Algèbre linéaire I.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE 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....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physiciens.....	1er.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faculté.....	1er.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 :

Algèbre linéaire II.

Préparation pour :



Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE 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.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physiciens.....	2e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faculté.....	2e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Math. Fac.....	.1...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Phys. Fac.....	.1...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Calcul vectoriel : petit rappel comme introduction.
- Déplacements : Propriétés géométriques et traitement algébrique des isométries du plan et de l'espace.
- Projections : Les constructions de base en projection parallèle et en projection centrale. Représentation à l'aide des matrices.
- Géométrie sphérique : Distances sphériques, trigonométrie, 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..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Math..Fac.....	..2..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Phys..Fac.....	..2..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Problèmes isopérimétriques.
- Courbes : Paramétrisation, champs de vecteurs, déformations.
- Surfaces : Paramétrisation. Espace tangent, champs de vecteurs, première et deuxième forme fondamentale. Eléments de la cartographie.

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*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mathématiques.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique.....	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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. Intération.
- 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 :

Programmation II

Préparation pour :

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*.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mathématiques	2e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 cathédra. 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 : Piet CORNAZ, 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
Mathématiques	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

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

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

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

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

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

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** : Niveau maturité.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MECANIQUE GENERALE II						
Enseignant : Piet CORNAZ, 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...	2ème...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique	2ème	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

Gravitation universelle : équivalence masse d'inertie et masse gravifique; chap gravifique; lois de Kepler.

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

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

Mécanique Lagrangienne (introduction):

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

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

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

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

Préalable requis : Mécanique générale I, analyse I.  
 Préparation pour : physique générale, mécanique appliquée.  
 Résistance des matériaux.

Titre : PHYSIQUE GENERALE I						
Enseignant : J.-Pierre BOREL, professeur						
Heures total : 60		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimistes.....	2e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	2e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques.....	2e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Dans un domaine restreint, mettre en lumière les méthodes de la physique classique. 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 ingénieurs chimistes et 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, ondes dans un fluide.

Electromagnétisme.

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

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

DOCUMENTATION : Cours photocopié, livres de références.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I, utilisation progressive d'analyse II  
 Préparation pour : Physique générale II.



Titre : PHYSIQUE GENERALE II						
Enseignant : R. MONOT, 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 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chimie .....	3e .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques .....	3e .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduire les notions de fonction d'onde et d'opérateurs. Résoudre les problèmes classiques de la mécanique quantique et montrer quelques méthodes d'approximation.

CONTENU

Les limites des théories classiques.  
 La fonction d'onde associée à une particule.  
 Equation de Schrödinger.  
 La notion d'opérateurs quantiques et d'observables.  
 Le moment cinétique.  
 L'atome d'hydrogène.  
 Applications de la mécanique quantique (électrons dans une "boîte", corps solide, périodique, oscillateur harmonique, effet tunnel).  
 Méthodes d'approximation (méthodes variationnelles, élément de la théorie des perturbations, introduction de la notion de champ self consistant).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Oral avec exercices et quelques expériences de base.

DOCUMENTATION : Cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique générale I.  
 Préparation pour : Physique du solide, les liaisons chimiques.

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE						
Enseignant : G. Gremaud, chargé de cours, P. Kocian et A. Riesen, adj. 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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 2 h. hebdomadaires

DOCUMENTATION : Notes photocopées, 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.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physiciens	3e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT: présenter succinctement 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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physiciens	4e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT: présenter succinctement 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 : ALGÈBRE 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...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 : ALGÈBRE ET TOPOLOGIE						
Enseignant : M. ANDRE, 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
Mathématiques...	4ème...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.. Informatique...	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 photocopié (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...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
. Informatique...	4e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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, applications informatiques.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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



Titre : <b>PROBABILITE ET STATISTIQUE I</b>						
Enseignant : <b>Alfio MARAZZI</b> , chargé de cours						
Heures total : <b>60</b>		Par semaine : <b>cours 2</b>		<b>Exercices 2</b>		<b>Pratiques</b>
Des inataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique.....	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique....	3e...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Math. UNIL.....	3e....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HÉC.....	3e	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	

**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. Loïs binomiale, hypergéométrique, de Poisson, géométrique, de Pascal, binomiale négative, multinomiale.
7. LOIS CONTINUES USUELLES. Loïs de Gauss, Chi-carré, F, t, normale multivariée - Propriétés.
8. THEOREMES LIMITES. Loïs des grands nombres - Théorème central limite.
9. STATISTIQUE DESCRIPTIVE. Histogrammes - Moments empiriques.
10. ECHANTILLONNAGE. Généralités - Distributions d'échantillonnage.

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

**DOCUMENTATION** : 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 : Alfio MARAZZI, chargé de cours						
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....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique.....	4e....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique.....	4e....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Math. UNIL.....	4e....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HEC	4e					

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Estimation ponctuelle
  1. choix d'un estimateur : méthode des moments, méthode du maximum de vraisemblance
  2. qualité d'un estimateur : biais, efficacité, carré-moyen, inégalité de 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 (12)						
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....	..3..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Mathématiques....	..3..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Physique.....	..3..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION :

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE II (12)						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques.....	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES						
Enseignant : J. SESIANO, chargé de cours EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours <sup>2</sup>		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s) Mathématiques	Semestre 1er	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....	.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> 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 (XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles).

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra

**DOCUMENTATION :** Doc. accessoire multcopiée.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

Préalable requis :

Histoire des mathématiques 2e cycle.

Préparation pour :

Titre : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES						
Enseignant : J. SESIANO, chargé de cours EPFL						
Heures total : 20		Par semaine : cours <sup>2</sup>		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s) Mathématiques	Semestre 2e	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....	.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> 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 :* Histoire des mathématiques 2e cycle.  
*Préparation pour :*

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 :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	3ème	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 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 : Option complémentaire économie 2ème cycle.  
 Préparation pour :

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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 : TOPOLOGIE APPLIQUEE						
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	5 ou 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduction aux méthodes de la topologie combinatoire et utilisation de résultats de topologie en analyse et dans d'autres domaines des mathématiques.

CONTENU

Démonstrations de théorèmes de points fixes, en dimension finie et en dimension infinie. Théorème du minimax et théorie des jeux. Méthodes topologiques en analyse: solutions périodiques d'équations différentielles, opérateurs compacts, etc. Initiation à l'homologie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle de mathématiques

Préparation pour :

Titre : TOPOLOGIE APPLIQUEE						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours <sup>2</sup> Exercices <sup>1</sup> Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	6 ou 8			X	X	
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduction aux méthodes de la topologie combinatoire et utilisation de résultats de topologie en analyse et dans d'autres domaines des mathématiques.

CONTENU

Démonstrations de théorèmes de points fixes, en dimension finie et en dimension infinie. Théorème du minimax et théorie des jeux. Méthodes topologiques en analyse: solutions périodiques d'équations différentielles, opérateurs compacts, etc. Initiation à l'homologie.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : 1er cycle de mathématiques

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CHAPITRES CHOISIS DE GEOMETRIE I						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours <sup>2</sup> Exercices <sup>1</sup> Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	5 ou 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduction à la topologie combinatoire des surfaces, aux variétés différentiables et à la géométrie Riemannienne.

CONTENU

1. Topologie des surfaces : Triangulations, caractéristique de Euler-Poincaré. Décomposition et polygone fondamental. Classification des surfaces compactes.
2. Le groupe fondamental : Déformation des courbes fermées. Le groupe des lacets. Revêtement universel et pavages. Application aux surfaces compactes.
3. Variétés différentiables : Atlas. Espace tangent et fibré tangent. Champs de vecteurs et formes différentiables. Peut-on coiffer un hérisson ?
4. Variétés Riemanniennes : Tenseur métrique. Géodésiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : premier cycle

Préparation pour :

Titre : CHAPITRES CHOISIS DE GEOMETRIE II						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours <sup>2</sup>		Exercices <sup>1</sup>	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections {s}	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	6 ou 8			X	X	
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Introduction à la topologie combinatoire des surfaces, aux variétés différentiables et à la géométrie Riemannienne.

**CONTENU**

5. Modèles de la Géométrie non Euclidienne : Histoire de l'axiome des parallèles. Le rôle du modèle. L'espace hyperbolique. Trigonométrie non Euclidienne.
6. "L'espace courbé". Le tenseur de courbure. Champs de Jacobi. Théorème de Gauss-Bonnet. Variétés à courbure constante.
7. Relations avec les surfaces de Riemann : Surfaces de Riemann et surfaces à courbure constante. Décomposition en pentalons. Le tore chevelu.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Ex cathedra

**DOCUMENTATION** :

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

Préalable requis : premier cycle

Préparation pour :

Titre : THEORIE DE L'INTEGRATION						
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique.....	..7e.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Présenter la théorie de mesure et intégration dans sa forme moderne applicable aux diverses branches de mathématiques et physique mathématique.

CONTENU

1. Intégration dans les espaces abstraits; théorèmes de Lebesgue, Fubini-Tonelli, Radon-Nikodým.
2. Construction des mesures
3. Etude dans  $\mathbb{R}^n$ .

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 : Analyse et Analyse fonctionnelle, théorie de probabilités et processus stochastiques, théorie ergodique.

Titre : THEORIE DE L'INTEGRATION						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, 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
Mathématiciens..	6e, 8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physicien.....	..8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Présenter la théorie de mesure et intégration dans sa forme moderne applicable aux diverses branches de mathématiques et physique mathématique.

CONTENU

1. Intégration dans les variétés : théorème de Stokes généralisé.
2. Esquisse de diverses applications de la théorie d'intégration selon le temps disponible.

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 : Analyse et Analyse fonctionnelle, théorie de probabilités et processus stochastiques, théorie ergodique.

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique.....	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique.....	5,7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Présenter des méthodes numériques pour la résolution de quelques équations aux dérivées partielles.

CONTENU

Méthodes des différences finies: notion de stabilité et de consistance. Applications aux équations elliptiques, paraboliques et hyperboliques.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et IV. Algèbre linéaire I et II. Analyse numérique I et II.  
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
Mathématiques ...	6,8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique .....	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique .....	6,8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Présenter des méthodes numériques pour la résolution de quelques équations aux dérivées partielles.

CONTENU

Méthode des éléments finis. Applications aux équations elliptiques.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :



Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES						
Enseignant : Charles STUART						
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique	7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Donner une introduction aux notions et méthodes de la théorie des équations aux dérivées partielles. Approfondir ces méthodes pour quelques équations particulières.

CONTENU

Cadre:

Equations linéaires et non-linéaires de la physique mathématique; Equations de premier et de deuxième ordre.

Généralités:

Classification des équations; problèmes bien posés; caractéristiques.

Propriétés des solutions:

Intervalles d'existence; principes de maximum; comportement asymptotique; régularité.

Représentation des solutions:

Solutions fondamentales;  
Fonctions de Green;  
Méthode de Riemann;  
Formule de Kirchhoff.

Outils:

Fonctions spéciales, transformations intégrales, intégrales du type de potentiel.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle

Préparation pour :

Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES						
Enseignant : Charles STUART						
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Donner une introduction aux notions et méthodes de la théorie des équations aux dérivées partielles. Approfondir ces méthodes pour quelques équations particulières.

CONTENU

Cadre:

Equations linéaires et non-linéaires de la physique mathématique;  
Equations de premier et de deuxième ordre.

Généralités:

Classification des équations; problèmes bien posés; caractéristiques.

Propriétés des solutions:

Intervalles d'existence; principes de maximum; comportement asymptotique; régularité.

Représentation des solutions:

Solutions fondamentales;  
Fonctions de Green;  
Méthode de Riemann;  
Formule de Kirchhoff.

Outils:

Fonctions spéciales, transformations intégrales, intégrales du type de potentiel.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle

Préparation pour :

Titre : METHODES MATHÉMATIQUES 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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique .....	7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduction au calcul des variations.

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exercices.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : METHODES MATHÉMATIQUES 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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduction au calcul des variations.

CONTENU

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours avec exercices.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROBABILITES						
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique.....	7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faculté.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - présenter lignes du développement de la théorie des probabilités.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - se familiariser avec les outils utilisés couramment en probabilité.

CONTENU

Espaces de probabilités, variables aléatoires, répartitions, moments, fonction génératrice, lois particulières, conditionnement, indépendance, convergence de lois, lois des grands nombres, loi du logarithme itéré, théorème de la limite centrale, introduction aux processus stochastiques, le processus de Poisson, le processus de Wiener.

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

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Intégration, Statistique.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : <b>PROBABILITES</b>						
Enseignant : <b>R. CAIROLI, professeur EPFL</b>						
Heures total : <b>30</b>		Par semaine : <b>cours 2 Exercices 1 Pratiques</b>				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	6e ou 8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique.....	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faculté.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

**INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT** - présenter lignes du développement de la théorie des probabilités.

**OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT** - se familiariser avec les outils utilisés couramment en probabilité.

**CONTENU**

Espaces de probabilités, variables aléatoires, répartitions, moments, fonction génératrice, lois particulières, conditionnement, indépendance, convergence de lois, lois des grands nombres, loi du logarithme itéré, théorème de la limite centrale, introduction aux processus stochastiques, le processus de Poisson, le processus de Wiener.

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

**DOCUMENTATION** : feuilles photocopées

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** : Intégration, Statistique.

Préalable requis :

Préparation pour :

<b>Titre :</b> STATISTIQUE MATHÉMATIQUE						
<b>Enseignant :</b> Peter NÜESCH, professeur EPFL						
<b>Heures total :</b> 45		<b>Par semaine :</b> cours 2		<b>Exercices</b> 1		<b>Pratiques</b>
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Sections (s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Mathématiques...	5e ou 7e.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique.....	5e ou 7e.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique....	5e ou 7e.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants aux concepts fondamentaux de la statistique et démontrer quelques-uns des résultats importants. Indiquer les liens avec les applications. Au terme du cours ils devraient être capables d'utiliser quelques outils courants de l'analyse statistique.

CONTENU

Revue de quelques outils probabilistes utiles aux statisticiens.

**Estimation :** biais et convergence, méthode du maximum de vraisemblance, efficacité, exhaustivité, familles de lois complètes, estimation par intervalle.

**Tests paramétriques :** méthode de Neyman-Pearson, puissance d'un test, test UPP (uniformément les plus puissants).

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

*Préalable requis :* Probabilité et Statistique I et II

*Préparation pour :* Statistique, Econométrie

Titre : STATISTIQUE MATHEMATIQUE						
Enseignant : Jean-Marie HELBLING, chargé de cours						
Heures total : 33		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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physique	6e ou 8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique	6e ou 8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants aux concepts fondamentaux de la statistique mathématique et démontrer quelques-uns des résultats importants. Au terme du cours ils devraient être capables d'utiliser quelques outils courants de la statistique mathématique.

CONTENU

Statistique multivariée :

1. Distribution multivariée (Normale, Wishart, Hotelling's  $T^2$ , Beta, U)
2. Inférence sur les paramètres d'une distribution normale
  - estimation et test de la moyenne
  - estimation et test de la dispersion et de la corrélation
3. Comparaison de deux distributions normales (moyennes et matrices de dispersion)
4. Modèle linéaire

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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



Titre : COMBINATORIQUE						
Enseignant : A. PRODON, chargé de cours EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	5e ou 7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Transmettre la fascination de cette nouvelle branche des mathématiques appliquées, plus précisément de la recherche opérationnelle, qu'est l'optimisation combinatoire avec ses multiples applications économiques, techniques et informatiques.

CONTENU

1. Quelques problèmes menant à des algorithmes efficaces : affectations, arbres minimaux, ordonnancement séquentiel, autres gloutonneries.
2. Quelques problèmes simples à formuler mais très durs à résoudre : programmation linéaire en nombres entiers, voyageur de commerce, emplacement, problème de Steiner,...
3. Structures sous-jacentes à (1) : les matroïdes, les couplages, introduction aux polyèdres de l'optimisation combinatoire et leur rapport avec l'efficacité des algorithmes.
4. La complexité des problèmes de décision et optimisations combinatoires : la classe NP, les problèmes carrés ou NP-complets.
5. Les algorithmes heuristiques et leurs applications.
6. Formulation et solution de problèmes appliqués : synthèse de réseaux, gestion de production, localisation, etc.

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

DOCUMENTATION : Steiglitz + Papadimitriou : Combinatorial Optimization

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire, recherche opérationnelle

Préparation pour :

Titre : COMBINATORIQUE						
Enseignant : A. PRODON, chargé de cours 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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Transmettre la fascination de cette nouvelle branche des mathématiques appliquées, plus précisément de la recherche opérationnelle, qu'est l'optimisation combinatoire avec ses multiples applications économiques, techniques et informatiques.

CONTENU

1. Quelques problèmes menant à des algorithmes efficaces : affectations, arbres minimaux, ordonnancement séquentiel, autres gloutonneries.
2. Quelques problèmes simples à formuler mais très durs à résoudre : programmation linéaire en nombres entiers, voyageur de commerce, emplacement, problème de Steiner,...
3. Structures sous-jacentes à (1) : les matroïdes, les couplages, introduction aux polyèdres de l'optimisation combinatoire et leur rapport avec l'efficacité des algorithmes.
4. La complexité des problèmes de décision et optimisations combinatoires : la classe NP, les problèmes carrés ou NP-complets.
5. Les algorithmes heuristiques et leurs applications.
6. Formulation et solution de problèmes appliqués : synthèse de réseaux, gestion de production, localisation, etc.

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

DOCUMENTATION : Steiglitz + Papadimitriou : Combinatorial Optimization

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre linéaire, recherche opérationnelle

Préparation pour :

Titre : GRAPHERS ET RESEAUX						
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique.....	5e ou 7e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Familiariser l'étudiant avec les bases de la théorie des graphes, les algorithmes principaux et leurs applications dans les sciences de l'ingénieur et en particulier en informatique.

**CONTENU**

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

Flots et potentiels : applications à des problèmes de transport, d'ordonnancement de travaux, d'affectation optimales de ressources.

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

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

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

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

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

**DOCUMENTATION** : M. Gondran, M. Minoux : Graphes et Algorithmes, Eyrolles, cours polycopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

Préalable requis : algèbre linéaire, recherche opérationnelle, probabilité et statistique

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

Titre : GRAPHE ET RESEAU						
Enseignant : Dominique de WERRA, 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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique	6e ou 8e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

CONTENU

VOIR SEMESTRE D'HIVER

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : BASES DE DONNEES I						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, 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...	5 ou 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique.....	5 ou 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

L'étudiant sait traduire un problème "réel" en un modèle de type SGBD et utiliser un SGBD "préexistant". Il connaît l'architecture générale d'un SGBD et les fonctions qu'on peut en attendre.

CONTENU

- Le concept de base de données et le(s) logiciel(s) nécessaire(s) à la gestion d'une base de données : notion de SGBD, système de gestion de base de données. Objectifs d'un SGBD.
- Le modèle hiérarchique. Le modèle réseau ou CODASYL. Le modèle relationnel.
- Langages de définition des données (LDD), langages de manipulation des données (LMD) et langages d'interrogation (Query language). Langages algébriques et relationnels.
- Architecture et fonctions système d'un SGBD. Stockage et accès aux données. Optimisation des requêtes.
- Accès concurrents à une base de données; notion de transaction.
- Problèmes d'intégrité, de confidentialité et de sécurité.
- Présentation de quelques SGBD commercialisées.
- Exercices sur ordinateur.

Remarque :

La matière est répartie entre les deux semestres.

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

DOCUMENTATION : Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation (1er cycle)

Préparation pour : Base de données II

Titre : BASES DE DONNEES II						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, 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....	6. ou 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique .....	6 ou 8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

L'étudiant sait traduire un problème "réel" en un modèle de type SGBD et utiliser un SGBD "préexistant". Il connaît l'architecture générale d'un SGBD et les fonctions qu'on peut en attendre.

CONTENU

- Le concept de base de données et le(s) logiciel(s) nécessaire(s) à la gestion d'une base de données : notion de SGBD, système de gestion de base de données. Objectifs d'un SGBD.
- Le modèle hiérarchique. Le modèle réseau ou CODASYL. Le modèle relationnel.
- Langages de définition des données (LDD), langages de manipulation des données (LMD) et langages d'interrogation (Query language). Langages algébriques et relationnels.
- Architecture et fonctions système d'un SGBD. Stockage et accès aux données. Optimisation des requêtes.
- Accès concurrents à une base de données; notion de transaction.
- Problèmes d'intégrité, de confidentialité et de sécurité.
- Présentation de quelques SGBD commercialisés.
- Exercices sur ordinateur.

Remarque :

La matière est répartie entre les deux semestres.

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

DOCUMENTATION : Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Base de données I

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES FORMELS 1						
Enseignant : J. ZAHND, chargé de cours DE						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	5e ou 7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique log.	5e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Connaissance de quelques systèmes formels axiomatiques. Distinction entre syntaxe et sémantique. Application à la justification théorique de programmes.

CONTENU

1. Retour historique. La méthode axiomatique; la logique.
2. La logique propositionnelle. Interprétation des expressions logiques; sémantique de la logique propositionnelle; le calcul formel; la théorie de la déduction.
3. La logique des prédicats. Algorithmes de substitution et d'unification.
4. Exemples classiques de systèmes formels.
5. Théorie axiomatique d'un langage de programmation. Vérification de programmes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Présentation ex cathedra, exercices en classe ainsi qu'un projet de programmation réparti sur le semestre.  
DOCUMENTATION : Fiches distribuées en classe.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Programmation en Pascal.

Préalable requis :  
 Préparation pour :

<b>Titre :</b> SYSTEMES FORMELS 2						
<b>Enseignant :</b> J. ZAHND, chargé de cours DE						
<b>Heures total :</b> 30		<b>Par semaine :</b> cours 2    Exercices 1    Pratiques				
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Sections (s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Mathématiques ...	6e ou 8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique log.	6e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

Connaissance de quelques modèles d'automate. Théorie algébrique et applications informatiques; méthodes de programmation dérivées du modèle.

**CONTENU**

- Introduction.** Automates de Mealy et de Moore: modèle du calcul séquentiel.
- Réduction d'états.** Homomorphisme: équivalence: algorithme de réduction.
- Décomposition.** Retour-arrière: circuits avec retour-arrière, organigrammes de Dijkstra.
- Langages réguliers.** Grammaires de type 3; opérations sur les langages. Automates de reconnaissance: accepteurs non déterministes. Algorithmes traitement de textes.
- Automates à pile.** Grammaires de type 2; analyseurs, syntaxiques et transducteurs.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT :** Ex cathedra, exercices en classe ainsi qu'un projet de programmation réparti sur le semestre.

**DOCUMENTATION :** Fiches distribuées en classe.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :** Programmation en Pascal.

**Préalable requis :**

**Préparation pour :**



Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS 1						
Enseignant : Charles RAPIN, 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, 6e, 7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique(log)	5e ou 7e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique(téch)	5e ou 7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

Terminologie et notations utilisées.

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

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique/Programmation 1 et 2

Préparation pour : Construction de Compilateurs 2

Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS 2						
Enseignant : Charles RAPIN, 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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique(log)	6e ou 8e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique(tech)	6e ou 8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Construction de Compilateurs 1

Préparation pour :

Titre : LANGAGES DE PROGRAMMATION 1						
Enseignant : Nguyen Minh DUNG, chargé de cours						
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique	5e ou 7e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

L'étudiant se familiarisera avec les principales notions de plusieurs langages de programmation existants et apprendra à choisir un langage en fonction de l'application et des compilateurs disponibles.

**CONTENU**

- Rappel historique et classification des langages de programmation
- Structures de contrôle. Procédures, mode de passage de paramètres, blocs internes
- Structures de données. Classes, modules
- Processus quasi-parallèles (coroutines). Application à un problème de jeu et à un problème de simulation
- Processus concurrents. Les problèmes posés par la programmation concurrente et les diverses solutions.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur

**DOCUMENTATION** : Cours photocopié

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

Préalable requis : Informatique. Connaissance d'au moins un lang. de haut  
 Préparation pour : Langages de programmation 2. niveau

<b>Titre :</b> LANGAGES DE PROGRAMMATION 2						
<b>Enseignant :</b> Nguyen Minh DUNG, chargé de cours						
<b>Heures total :</b> 30		<b>Par semaine :</b> cours 2 Exercices 1 Pratiques				
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Sections (s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Mathématiques...	6e ou 8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique	6e ou 8e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

L'étudiant se familiarisera avec les principales notions de plusieurs langages de programmation existants et apprendra à choisir un langage en fonction de l'application et des compilateurs disponibles.

**CONTENU**

Aperçu de quelques langages orientés vers des applications particulières :

GPSS, LISP, APL, COBOL.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur

**DOCUMENTATION** : Feuilles polycopiées.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

**Préalable requis** : Langages de programmation 1.

**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 :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	5e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 lère révolution industrielle en Angleterre et en Europe continentale.
- Effets sociaux, culturels, idéologiques de la lère révolution industrielle.
- Evolution de l'économie et de la technique dans la seconde moitié du XIXe siècle et au XXe siècle.
- Civilisation de 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 : Uti WINDISCH, professeur, Université de Genève						
Heures total : 16		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	5e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 certaines 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.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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, SES NIVEAUX ET SES STRUCTURES						
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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Présenter aux étudiants des approches du réel autres que mathématiques en vue d'une ouverture interdisciplinaire et d'une meilleure compréhension des problèmes du monde moderne.

CONTENU

- 1) Les structures archaïque, magique, mythique et mentale de la conscience. La succession temporelle de ces couches de même que leur présence simultanée dans le psychisme humain. Leurs états efficients et déficients, progression et régressions.
- 2) Les langues humaines en tant que système de concevabilité. Les 2 hémisphères du cerveau et les structures du langage. La formation des symboles et la saisie de l'espace et du temps en pensée commune. Problèmes de compréhension et de communication.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :



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...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...Mathématiciens.	5e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...Mathématiciens.	7e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 général de la physique quantique : postulats et outils mathématiques.

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 :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
... Physiciens .....	6e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Mathématiciens .....	6e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Mathématiciens .....	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Addition des moments cinétiques.
- Théorie non-relativiste du spin.
- Méthodes perturbation indépendante du temps et dépendante du temps.
- Transformations et groupes de transformation.
- Matrice densité.

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 : Physique quantique I
- Préparation pour : Physique atomique, physique du solide, physique nucléaire, mécanique statistique.

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE AVANCES						
Enseignant : W. BENOIT, 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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mathématiques	7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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'initiative et sa créativité.

CONTENU

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

Quelques manipulations à caractère technologique.

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

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

DOCUMENTATION : Notes photocopées, 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 : W. BENOIT, 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.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mathématiques.....	8e.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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'initiative et sa créativité.

CONTENU

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

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 photocopées, 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 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.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques.....	..7è.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique.....	7è.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	7è.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique.....	7è.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

<b>Titre :</b> REGLAGE AUTOMATIQUE IV						
<b>Enseignant :</b> Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/DME						
<b>Heures total :</b> 20		<b>Par semaine :</b> cours 2		<b>Exercices</b>	<b>Pratiques</b>	
<b>Destinataires et contrôle des Études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Sections (s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Electricité.....	8è...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques...	8è...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique....	8è...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique..	8è...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

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

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Ex cathedra. Exercices.

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

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

**Préparation pour** :

Titre : SYSTEMES LOGIQUES (18) (105)						
Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DE						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques 2
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	.5e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mathématiciens..	.7e..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informaticiens..	.3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 logicules (D. Mange, A. Stauffer)

Préalable requis : néant  
 Préparation pour : systèmes microprogrammés

Titre : SYSTEMES MICROPROGRAMMES (19) (106)						
Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DE - Eduardo SANCHEZ,* chargé de cours EPFL/DE						
Heures total : 40 (60)**		Par semaine : cours 2 Exercices (2)** Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Electriciens**..	..6e.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.Mathématiciens..	..8e.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.Microtechniciens	..8e.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.Informaticiens..	..4e.*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**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**

- 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.
- 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... ).
- 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.
- PROGRAMMES INCREMENTES. Adressage des instructions avec incrémentation. Réalisation des programmes incrémentés par une machine à pile avec compteur de programme, décomposée en un séquenceur et une mémoire.
- PROGRAMMATION STRUCTUREE. Définition des quatre constructions de la programmation structurée: affectation, séquence, test et itération. Conception descendante d'un programme. Application au cas de l'algorithme horloger.
- MIGRATION LOGICIEL-MATERIEL. Décomposition des processeurs en une unité de traitement (système câblé) et une unité de commande (système microprogrammé). Migration du logiciel (modules du microprogramme) vers le matériel (composants de l'unité de traitement). Application: horloge digitale complexe.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : Cours-laboratoire intégré.

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

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

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

(Edition 1986)



Titre : TRANSPORT III						
Enseignant : Robert E. RIVIER, professeur, Roland RIBI						
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..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mathématiques....	.7e..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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, professeur, Dr P. TZIEROPOULOS						
Heures total : 45		Par semaine : cours 3			Exercices	Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Genie Civil.....	7e*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques...	7e...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*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**

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.

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

**DOCUMENTATION** : Cours ou fascicules photocopiés (pour l'essentiel)

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** :

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

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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques	7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 : <b>ECONOMETRIE</b>						
Enseignant : <b>A. HOLLY, professeur à l'Ecole des HEC (UNIL)</b>						
Heures total : <b>60</b>		Par semaine : <b>cours 4 Exercices Pratiques</b>				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 corrélées
- 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 : 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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques	7e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

- Définition du problème: rappel des propriétés générales du quadripôle non dissipatif; le problème de la sensibilité; classification des filtres; les transformations de fréquence.
- Théorie image: cellules k-constant en m-dérivé de passe-bas; cellules passe-bande symétriques et dissymétriques; méthode des abaques.
- La synthèse des quadripôles non dissipatifs: méthode de Darlington; réalisabilité.
- 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 DE							
Heures total : 45		Par semaine : cours 2		Exercices 1		Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
. Informatique.II.	5e.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
. Electricité	5e.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
. Mathématiques	7e.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Caractéristiques de la demande. Puissance, énergie, variations journalières et saisonnières. Monotones de charge.

Caractéristiques techniques des moyens de conversion du point de vue puissance et énergie. Coûts de production.

Qualité du service. Disponibilité, continuité. Evaluation des conséquences d'un défaillance.

Conception du système de transport et distribution. Transport à courant alternatif et à courant continu. Architecture des réseaux. Niveaux de tension. Interconnexion des réseaux.

Fonctionnement d'un réseau interconnecté. Réglage primaire, secondaire et tertiaire. Régulateurs de réseaux.

Appareillage des réseaux et postes de couplage. Disjoncteurs, sectionneurs. Transformateurs de mesure. Transformateurs régulateurs à gradin. Structure de postes de couplage. Parafoudres.

Principe de la protection des réseaux. Types de protection. Principe de la protection de distance. Sélectivité. Mise à la terre des réseaux.

Rôle des centres de conduite. Equipement : matériel et logiciel.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electrotechnique I et II  
 Préparation pour : Réseaux électriques II. Technologie des réseaux.

Titre : RESEAUX ELECTRIQUES II						
Enseignant : Alain GERMOND, professeur DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique II	6e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electricité	6e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS**

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

**CONTENU**

Rôle des méthodes de calcul pour la planification et l'exploitation des réseaux. Développement des moyens de calcul.

Modèles. Calcul numérique des paramètres. Identification des paramètres à partir de mesures.

Résolution de systèmes linéaires. Méthodes tenant compte de la structure creuse des matrices associées aux réseaux électriques. Elimination ordonnée optimale.

Calcul de l'écoulement des puissances en régime permanent triphasé symétrique. Méthode de Gauss-Seidel. Méthode de Newton-Raphson. Decouplage actif-réactif. Méthode linéarisée (DC flow). Autres méthodes.

Evaluation des courts-circuits. Courts-circuits triphasés. Court-circuits mono- et phasés. Calcul des matrices d'impédance directe, inverse et homopolaire.

Stabilité et comportement dynamique. Définition de la stabilité transitoire, à long terme et dynamique. Cas d'une machine reliée à un réseau infini. Critère d'égalité des aires. Rôle du régulateur de tension. Introduction au cas multimachines.

Conception et utilisation de programmes de calcul. Spécification de programmes de calcul industriels. Organisation des entrées et sorties. Structure des programmes. Résolution de problèmes par les étudiants à l'aide de programmes existants.

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

**DOCUMENTATION :** Notes photocopiées.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :**

Préalable requis : Réseaux électriques I.  
Préparation pour : Exploitation des réseaux électriques.

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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques	5 ou 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	(1985/86)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduire aux méthodes de caractère mathématique susceptibles de contrôler et, dans une certaine mesure, de prévoir le degré 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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mathématiques	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(1985/86)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Introduire aux méthodes de caractère mathématique susceptibles de contrôler et, dans une certaine mesure, de prévoir le degré 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 :

COURS D'OPTIONS COMPLEMENTAIRES POUR 1985/86

A : 3e année (3ème ou 4ème année dès 1986/87)

<u>EPFL</u>	<u>Titre</u>	<u>Enseignant(s)</u>	<u>Scolarité</u>
1.	Physique appliquée (Travaux pratiques)	Benoît/Dimitropoulos	0+0+4, 0+0+6
2.	Physique théorique I,II	Choquard/Kunz	2 + 1, 2 + 1
3.	Réglage automatique I,II	Longchamp	2 + 1, 2 + 1
4.	Systèmes logiques, systèmes microprogrammés	Staufer/Sanchez	2+0+2, 2+0+2
5.	Transports I,II	Tzieropoulos/Rivier	2 3
6.	Circuits et systèmes I,II	Neirynek	1 + 2, 2 + 1
7.	Electronique I,II	de Coulon	2+0+2, 2+0+2
8.	Microinformatique I,II	Nicoud	2 + 2, 2 + 2
9.	Infographie I,II	Schweizer	2 + 1, 2 + 1

UNIL

10.	Relativité générale	Rivier	2 + 1, 2 + 1
11.	Physique quantique I,II	Wanders	2 + 2, 2 + 2
12.	Astrophysique I,II	Hauck	2 + 2, 2 + 2
13.	Cristallographie I,II	Schwarzenbach	2 + 2, 2 + 2
14.	Microéconomie I,II	Mattei	3 + 1, 3 + 1
15.	Théorie du risque	Amsler	2 + 2, 2 + 2
16.	Macroéconomie	Danthine	3 + 1, 3 + 1

pour information B : 4e année seulement, valable dès 1986/87

<u>EPFL</u>	<u>Titre</u>	<u>Enseignant(s)</u>	<u>Scolarité</u>	<u>Préalables</u>
1.	Réglage automatique III,IV	Longchamp	2 2	A3
2.	Transports III,IV	{ Bovy/Rivier Mattenberger	3+0+4, 2 2	A5
3.	Reseaux électriques I, II	Germond	2 + 1, 2 + 1	A6

UNIL

4.	Cristallographie III,IV	Schwarzenbach	2+2+2, 2 + 2	A13
5.	Microéconomie III,IV	Mattei	2 2	A14
6.	Econométrie	Holly	2 + 2, 0 + 1	A14 ou A16
7.	Macroéconomie appliquée	Lambelet	2 2	A16

Titre : MATHEMATIQUES (répétition)						
Enseignant : K. ARBENZ, professeur 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.....	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : cours de base et spécifiques en mathématiques et

Préalable requis : en 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.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Microtechnique..	..1er.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Informatique...	..1er.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

**Collection d'exercices** : Ayres Frank Jr., Série Schaum, Théorie et applications du Calcul différentiel et intégral (McGraw-Hill Editeurs)

**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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Microtechnique..	..2ème	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Informatique....	..?ème	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

**CONTENU** (Suite du cours ANALYSE I)

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

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

**DOCUMENTATION** : Douchet J. et Zwahlen B., Calcul différentiel et intégral (Presses polytechniques romandes)

Piskounov, Calcul différentiel et intégral (éd. MIR, Moscou)

Bass J., Math., Analyse, 1ère année, tome II (Mass & Cie)

**Collection d'exercices** : Ayres Frank Jr., Série Schaum, Théorie et applications du Calcul différentiel et intégral (McGraw-Hill Editeurs)

**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						
Heures total : 120		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Rural + G.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 et ordinaires.

Méthodes numériques.

Applications géométriques et mécaniques.

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol. 1 et 2, Editions Mir, Moscou. Douchet J. et Zwahlen B.: Calcul différentiel et intégral. PPR.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : C.A. STUART, 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
Génie Civil.....	2....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Rural.....	2....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	2....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	2....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 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 salle.

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol. 1 et 2, Editions Mir, Moscou. Douchet J. et Zwahlen B.: Calcul différentiel et intégral,

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : PPR.

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.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	1er.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique.....	1er.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ÉTS.....	.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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
Électriciens....	2ème...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	2ème.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique.....	2ème.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ÉTS.....	.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 : ALGÈBRE LINÉAIRE 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.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural.....	1er.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	1er.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique...	1er.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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
- Eléments de la théorie des graphes.

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

DOCUMENTATION : Photocopie

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE II						
Enseignant : Prof. Th.M. LIEBLING						
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.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural.....	2e.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	2e.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique...	2e.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ETS	2e	X			X	

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 : Polycopié

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE						
Enseignant : Peter NÜESCH, 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.....	1er..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	1er..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique.....	1er..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

L'étudiant se familiarisera avec les objets mathématiques du plan et de l'espace (coniques, courbes de l'espace, surfaces, etc.) à l'aide des méthodes vectorielles et analytiques.

CONTENU

Géométrie analytique du plan et de l'espace.

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

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, analyse

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE I						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil .....	1 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural .....	1 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique .....	1 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique .....	1 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS** Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique, vectorielle et différentielle.

**CONTENU**

- Géométrie vectorielle      longueur, distance, droites et plans, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, angle, aire, volume
- Transformations du plan et de l'espace.
- Courbes                      notion de courbe, courbes planes, sections coniques, courbes dans l'espace; courbure, torsion, repère de Frenet, ordre de contact
- La sphère                    projection stéréographique, trigonométrie et distances sphériques, éléments de la cartographie

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

**DOCUMENTATION** :

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** : Algèbre linéaire, Analyse, Introduction au langage graphique, Photogrammetrie, Topographie

Préalable requis :

Préparation pour :

<b>Titre :</b> GEOMETRIE II						
<b>Enseignant :</b> Alfred WOHLHAUSER, professeur EPFL/DMA						
<b>Heures total :</b> 30		<b>Par semaine :</b> cours 2 Exercices 1 Pratiques				
<b>Destinataires et contrôle des études :</b>					<b>Branches</b>	
<b>Sections (s)</b>	<b>Semestre</b>	<b>Oblig.</b>	<b>Facult.</b>	<b>Option</b>	<b>Théoriques</b>	<b>Pratiques</b>
Génie civil.....	.2..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie rural.....	.2..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	.2..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique..	.2..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBJECTIFS** Développer la vision spatiale. Résoudre des problèmes concrets à l'aide de la géométrie graphique, vectorielle et différentielle.

**CONTENU**

- Surfaces                                   notion de surface, surfaces de révolution, surfaces quadriques; première forme fondamentale, deuxième forme fondamentale, courbure normale, courbure géodésique
- Projections parallèles               projection cotée, projection de Monge, axonométrie
- Perspective                               méthode radiale, méthode de deux points de fuite

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

**DOCUMENTATION :**

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :** Algèbre linéaire, Analyse, Introduction au langage graphique, Photogrammetrie, Topographie

**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..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 photocopié et fiches photocopées.

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 cont. de études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Architecture....	1er...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Mathématiques et géométrie, atelier d'architecture

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 1 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	.1...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Microtechnique.....	.1...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

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.

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

Forme générale d'un programme. Déclarations et Instructions. Types de donnée élémentaires; constantes et variables.

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

Types structurés tableau et enregistrement. Fichiers.

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

DOCUMENTATION : Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Alfred STRÖMMEIER, 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
Electricité	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Microtechnique	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Savoir traiter un projet simple de programmation.

CONTENU

Types énumératifs et ensembles. Pointeurs.

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

Découpage d'un problème et programmation modulaire.

Mener à bien un projet de programmation : cahier des charges, spécifications fonctionnelles, spécifications de réalisation, programmation; élaboration d'un dossier.

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

DOCUMENTATION : Polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I

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

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : N.N.						
Heures total : 45		Par semaine : cours 1		Exercices 2		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie.....	1....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GR + G.....	1....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mécanique.....	1....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Matériaux.....	1....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GC	3	X				X

OBJECTIFS

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

CONTENU Programmation Pascal

Connaissances générales d'un ordinateur. Langage de commande et éditeur.

Forme générale d'un programme. Déclarations et instructions. Types de données élémentaires; constantes et variables.

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

Le contenu de cette fiche est donné à titre indicatif.

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

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : N.N.						
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.+G.....	.2...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.Mécanique.....	.2...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.GC.....	.4...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Savoir traiter un projet simple de programmation FORTRAN.

CONTENU

Eléments de programmation FORTRAN (surtout différences avec Pascal).

Mener à bien un petit projet de programmation : cahier des charges, spécifications fonctionnelles, spécifications de réalisation, programmation; élaboration d'un dossier.

Le contenu de cette fiche est donné à titre indicatif.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices par groupes et projets sur microordinateurs.

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I

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

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : K. ARBENZ, professeur 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...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique.....	3ème.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique.....	3ème.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

- Analyse vectorielle: Algèbre vectorielle; différentiation vectorielle; gradient, divergence et rotationnel; intégration vectorielle, théorème de la divergence, théorème de Stokes et autres théorèmes concernant les intégrales; coordonnées curvilignes; applications.
- Séries de Fourier: 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.
- Intégrale de Fourier: L'intégrale de Fourier; transformées de Fourier; théorème de la convolution; applications.
- Calcul opérationnel: Transformée de Laplace unilatérale et bilatérale, théorèmes de transformation; dictionnaire d'images; décomposition en éléments simples d'une fonction rationnelle; exemples de résolution des équations différentielles aux coefficients constants.

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

DOCUMENTATION : Compléments d'Analyse, K. Arbenz et A. Wohlhauser, PPR, Lausanne 1981

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 .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique .....	4ème .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informatique .....	4ème .....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 Riemann-Cauchy, intégrale d'une fonction de la variable complexe le long d'un chemin fermé; formule intégrale de Cauchy; série de Taylor et de Laurent; théorie des résidus; calcul de quelques intégrales; représentation conforme.

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

**DOCUMENTATION** : Variables complexes, K. Arbenz et A. Wohlhauser, PPR, Lausanne, 1982

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** : Analyse I - III

Préalable requis :  
Préparation pour :

Titre : ANALYSE III						
Enseignement : Bernard DACOROGNA, collaborateur scientifique						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..3..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Génie Rural.....	..3..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	..3..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	..3..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 cylindrique, sphériques. Opérateurs gradient, divergence, rotationnel et laplacien dans ces coordonnées.
- . Equations différentielles, équations aux dérivées partielles du 2ème ordre.
- . Séries de Fourier.

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral. Vol. I et 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 : Bernard DACOROGNA, premier assistant						
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.....	4 <sup>e</sup> ...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériaux.....	4 <sup>e</sup> ...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanique.....	4 <sup>e</sup> ...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

- . Plan complexe, fonctions complexes: continuité, limite, dérivabilité, équations de Cauchy-Riemann.
- . 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 (14)						
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..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

DOCUMENTATION : Notes ou cours photocopiés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation 1 et 2

Préparation pour : Programmation 4

Titre : PROGRAMMATION IV (14)						
Enseignant : Prof. Charles RAPIN, DMA						
Heures total : 80		Par semaine : cours 2		Exercices 2		Pratiques .
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informatique.....	.4e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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.

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 MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : C.-E. PFISTER, chargé de cours						
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.....	3e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
Enseignant : C.-E. PFISTER, chargé de cours						
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	4e	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 dans les 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 linéaire, cours de 3e semestre.

Préparation pour : Mécanique quantique, mécanique analytique.

Titre : <b>PROBABILITE ET STATISTIQUE</b>						
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...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Microtechnique.....	3e.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UNIL.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 photocopié

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 : 45		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Génie.civil.....	.3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.Génie.Rural.....	.3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.Mécanique.....	.3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.Matériaux.....	.3e..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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, équi-probabilités, 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 descriptives, données bivariées, 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 photocopié

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 :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Electricité.....	4ème...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.Microtechnique..	4ème...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 : Analyse numérique, K. Arbenz et A. Wohlhauser, PPR Lausanne, 1983

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.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.. Génie rural.....	4e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.. Mécanique.....	4e.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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'optimisation: 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 photocopées, 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 : Algèbre linéaire, Probabilités et Statistique.  
 Préalable requis : Cours de gestion et de transport.  
 Préparation pour :

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE I						
Enseignant : Prof. G. 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.....	5e,7e..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Connaissance des techniques de l'Intelligence Artificielle, et aptitude à les mettre en oeuvre pour la résolution de problèmes.

CONTENU

1. Les applications

Programmation heuristique, jeux.  
Reconnaissance des formes, vision, classification automatique.  
Langue naturelle, interaction homme-machine, déduction automatique.

2. Les méthodes

Représentation des problèmes, espace d'états, liste de propriétés.  
Recherche par parcours d'espaces continus (gradient max) et discrets (arbres min-max)  
Logique, unification et déduction. Moteurs d'inférence.

3. Les outils

- Utilitaires de calcul symbolique
- Systèmes de réécriture
- Langages (LISP, Prolog, e.a.).

La matière sera répartie sur les deux semestres; l'ordre de présentation sera déterminé par les projets retenus et le matériel disponible.

Il est possible de coupler les exercices de ce cours avec des projets de semestre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra (pour 1. et 2.) et projets par équipe

DOCUMENTATION : Livres publiés (Bibliothèque). Manuels et modes d'emploi (laboratoire)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 2ème propédeutique

Préparation pour : Intelligence Artificielle II

Titre : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE II						
Enseignant : Prof. G. 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.....	6e, 8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Connaissance des techniques de l'Intelligence Artificielle, et aptitude à les mettre en oeuvre pour la résolution de problèmes.

CONTENU

1. Les applications

Programmation heuristique, jeux.  
Reconnaissance des formes, vision, classification automatique.  
Langue naturelle, interaction homme-machine, déduction automatique.

2. Les méthodes

Représentation des problèmes, espace d'états, liste de propriétés.  
Recherche par parcours d'espaces continus (gradient max) et discrets (arbres min-max).  
Logique, unification et déduction. Moteurs d'inférence.

3. Les outils

- Utilitaires de calcul symbolique
- Systèmes de réécriture
- Langages (LISP, Prolog, e.a.).

La matière sera répartie sur les deux semestres; l'ordre de présentation sera déterminé par les projets retenus et le matériel disponible.

Il est possible de coupler les exercices de ce cours avec des projets de semestre.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra (pour 1. et 2.) et projets par équipe

DOCUMENTATION : Livres publiés (Bibliothèque). Manuels et modes d'emploi (laboratoire)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Intelligence Artificielle I

Préparation pour : Diplôme

Titre : UTILITAIRES INFORMATIQUE DE BASE ET ENVIRONNEMENT DE PROGRAMMATION						
Enseignant : N. EBEL, chargé de cours						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..... Informatique	5 ou 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec les composants d'un système informatique pour la programmation, les sensibiliser aux aspects ergonomiques des utilitaires interactifs.

CONTENU

Environnement de programmation

- Crise du logiciel et problèmes du génie logiciel
- Gestionnaires de projets, de sources
- Programmation en équipe
- Modularité

Editeurs

- de caractères, de haut niveau (d'arbre, syntaxique)
- vérification syntaxique
- graphique
- formateur, traitement de textes

Paragrapheurs

Outil de mise au point

Références croisées

Dévermineurs

Traceurs, profileurs, générateurs de jeu de tests

Edition de liens, compilation séparée

Principes de réalisation de logiciels utilitaires

- Aspects ergonomiques relatifs au logiciel interactif
- Système pour débutants/experts
- Langage de commande, help, menus
- Nouveaux périphériques d'E/S
  - Claviers. Touches fonctions
  - Souris, photostyle, écran sensitif, tablette

Remarque : La matière est répartie entre les deux semestres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices sur différentes machines, avec différents systèmes.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation (1er cycle)

Préparation pour :

Titre : UTILITAIRES INFORMATIQUE DE BASE ET ENVIRONNEMENT DE PROGRAMMATION						
Enseignant : N. EBEL, chargé de cours						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..Informatique...	6 ou 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Familiariser les étudiants avec les composants d'un système informatique pour la programmation, les sensibiliser aux aspects ergonomiques des utilitaires interactifs.

CONTENU

Environnement de programmation

- Crise du logiciel et problèmes du génie logiciel
- Gestionnaires de projets, de sources
- Programmation en équipe
- Modularité

Editeurs

- de caractères, de haut niveau (d'arbre, syntaxique)
- vérification syntaxique
- graphique
- formateur, traitement de textes

Paragrapheurs

Outil de mise au point

Références croisées

Dévermineurs

Traceurs, profileurs, générateurs de jeu de tests

Edition de liens, compilation séparée

Principes de réalisation de logiciels utilitaires

- Aspects ergonomiques relatifs au logiciel interactif
- Système pour débutants/experts
- Langage de commande, help, menus
- Nouveaux périphériques d'E/S
  - Claviers. Touches fonctions
  - Souris, photostyle, écran sensitif, tablette

Remarque : La matière est répartie entre les deux semestres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices sur différentes machines, avec différents systèmes.

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation (1er cycle)

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)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 : STATISTIQUE II						
Enseignant : A. BOUSBAINÉ, chargé de cours						
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	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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, hydrologie générale



Titre : Traitement de projets I						
Enseignant : N.N.						
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....	..5..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Approche descendante et modularité.

Traitement de projets concrets par des groupes d'étudiants

Le contenu de cette fiche est donné à titre indicatif; il sera approuvé ou modifié par le professeur chargé de ce cours.

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

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation III et IV

Préparation pour : Travaux de semestre et diplôme en logiciel

Titre : PROPAGATION ET RAYONNEMENT						
Enseignant : K. ARBENZ, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Des inataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	6e .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 : Transmission de l'Information, K. Arbenz, J.-C. Martin, Masson, Paris, 1983.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse I - IV

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : FIABILITE ET PROCESSUS STOCHASTIQUES						
Enseignant : Alan RUEGG, Professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours <sup>2</sup> Exercices <sup>1</sup> Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité *)	8e	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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.

\*) le cours ne sera pas donné en été 1986 (régime transitoire de la section d'Electricité)

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						
Enseignant : Prof. Hubert FROIDEVAUX						
Heures total : 120		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Raccordement ETS	1er	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Compléter les connaissances en analyse acquises dans les écoles d'ingénieurs.

CONTENU

1. L'approximation des nombres réels (erreurs).  
Les suites de nombres réels. Solution d'équations par approximations.
2. Les séries numériques et les principaux critères de convergence.
3. L'approximation locale des fonctions. Le théorème des accroissements finis, la différentielle, la formule de Taylor.
4. Les fonctions de plusieurs variables : définition, représentations, continuité, différentiation, gradient, la formule de Taylor, les extrema (locaux et globaux).
5. Les séries de fonctions.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées, formulaires de mathématiques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Certificat d'ingénieur ETS.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE						
Enseignant : Prof. Hubert FROIDEVAUX						
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..	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBJECTIFS

Faire connaître à l'étudiant des méthodes d'analyses utilisées en mathématiques appliquées.

CONTENU

1. Equations différentielles : Révision des méthodes élémentaires d'intégration des équations différentielles. Systèmes d'équations différentielles linéaires et équations différentielles linéaires. Quelques types d'équations différentielles non linéaires. Les séries et les équations différentielles.
2. Analyse vectorielle : Intégrales multiples, curvilignes et de surface. Le théorème de la moyenne. Les champs vectoriels et scalaires. Les opérateurs différentiels et leurs propriétés. Les formules intégrales. Les formes différentielles. Applications à la théorie du potentiel, à la mécanique de fluides et à l'électromagnétisme.

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

DOCUMENTATION : Feuilles photocopiées. Formulaires de mathématiques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours du semestre d'hiver. Algèbre linéaire.

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
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**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 avec une bonne connaissance de leurs effets, les possibilités offertes par le Centre de Calcul pour résoudre ses problèmes.

**CONTENU**

- Généralités** - Implantation, organisation, moyens d'information du CC, évolution.  
Le matériel à disposition - description, spécifications techniques, structure.
- Le logiciel** à disposition - survol général, les différentes possibilités d'utilisation des machines, compilateurs et utilitaires, systèmes d'exploitation - standardisation et incompatibilités.  
Les langages de programmation, évolution.
- Les fichiers** - fichiers permanents, bandes magnétiques, les entrées-sorties, gestion des programmes-source - Update, Editeurs.
- Techniques particulières** - Le chargeur, segmentation, gestion de modules-objet.  
Le traitement graphique - équipements graphiques, logiciels graphiques ; le fichier commun.
- Modes d'utilisation** - Le télétraitement - Remote Batch, l'accès et le traitement interactif ; avantages et limitations ; les stations frontales.  
Batch : les gros travaux - conseils, méthodologie, contraintes dues au matériel et au logiciel.

**Notes : Cas particulier de la session 1985-1986**

Compte tenu de l'installation, simultanée au début du cours, de matériel de traitement vectoriel (Cray 1) et de son accès possible par un VAX, une partie du cours sera orientée vers l'utilisation de ces possibilités, sous réserve des expériences en cours et de la disponibilité de l'information.

**FORME DE L'ENSEIGNEMENT** : ex cathedra - démonstrations dans certains cas ; utilisation de l'infrastructure du CC.

**DOCUMENTATION** : Documentation du CC et fiches polycopiées propres au cours.

**LIAISON AVEC D'AUTRES COURS** : Cet enseignement fait suite à un cours d'introduction à l'informatique (premier cycle). Il complète donc, 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 et en informatique.

Préalable requis :

Préparation pour :