

**ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE
DE LAUSANNE**

SECTION DE MATHÉMATIQUES

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1981 - 1982

TABLE DES MATIERES

	page(s)
Plan d'études de la section de mathématiques 1981/82	I - V
Liste des cours de la section de mathématiques	VI - VII
Liste des cours de service	VIII
Classification par enseignant	IX - X
Description des enseignements de la section de mathématiques	1 - 93
Description des enseignements de service et cours spéciaux	94 - 135

Plan d'études

de la Section de Mathématiques

valable seulement
pour l'année académique 1981/82

[illegible]

III

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification.																						
	1		2		3		4		5		6		7		8								
Matière	Enseignants		c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p			
Cours de mathématiques, minimum exigé	Report											10	5		10	5		8	4		8	4	675
Options complémentaires:																							
Physique théorique (resp. prof. Choquard)																							
Physique théorique I, II	Wanders											2	1		2	1							
Physique théorique, III, IV	Loeffel																2	1		2	1		
Physique appliquée (resp. prof. A. Châtelain)																							
Travaux pratiques (1 ^{re} année)	A. Châtelain												4										
Travaux pratiques (2 ^e année)	A. Châtelain													6									
Travaux pratiques III ou de 3 ^e ou 4 ^e année	A. Châtelain																8			8			
Réglage automatique (resp. prof. Roch)																							
Réglage automatique I, II (sec. électr.)	Roch											2	1		2	1							
Réglage automatique III, IV	Roch																2		4	2	4		
Microinformatique (resp. Prof. Nicoud)																							
Electronique I	De Coulon											2		1									
Microinformatique	Nicoud											2	1										
Interfaces et microprocesseurs	Nicoud														2	1							
Systèmes logiques	Mange																2		2	2	1		
Ancien régime:																							
Systèmes logiques (resp. prof. Mange)																							
Machines séquentielles I, II	Zahnd																2			2			
Ancien régime:																							
Calculatrices digitales (resp. prof. Nicoud)																							
Microprocesseurs	Nicoud																2						
Support logiciel	Roethlisberger																			2			
Technique des transports (resp. prof. Genton)																							
Systèmes de transports I, II	Genton											2			2								
Introd. au Génie civil et Informatique des transports																							
Systèmes de transports III	Crotaz/Leyvraz											2											
Systèmes de transports IV	Leyvraz																						
Systèmes de transports IV	Bovy/Genton																						
Informatique dans la planification I, II	Mattenberger																2			2			
Econométrie (resp. prof. Maite)																							
Microéconomie	Maite											3	1		3	1		2		2			
Econométrie	Holly																1		1				
Circuits et systèmes (resp. prof. Neiryneck)																							
Circuits et systèmes I, II	Neiryneck											1	2		2	1							
Théorie des filtres I	Neiryneck																2						
Analyse des réseaux électr. de puissance	Germond																2						
Exploitation des réseaux électriques	Germond																		2				
Nombre d'heures minimum exigé												2	1		2	1		2	1		2	1	150
Travail de semestre													3			3			6			6	225
(Les travaux de semestre peuvent être dirigés par n'importe quel professeur de n'importe quel département de l'EPFL)																							
L'un des travaux de semestre de 4 ^e année sera fait dans le cadre H/T/E.																							

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

IV

Sessions d'examen Été 1982 Automne 1982 Printemps 1983

Le Conseil des écoles,

vu l'article 33 du règlement général du contrôle des études du 2.7.1980 (*)

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 et II (écrit)	2
2. Analyse I et II (oral)	2
3. Algèbre linéaire I et II (oral)	2
4. Géométrie (écrit)	1
5. Géométrie (oral)	1
6. Informatique (oral)	2
7. Physique I et II (écrit)	2
8. Histoire des mathématiques (oral)	1

La note P I s'obtient par le calcul de la moyenne pondérée des notes attribuées aux branches théoriques I à 8.

Article 3 – Examen propédeutique II

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse III et IV (oral)	3
2. Analyse numérique (oral)	2
3. Algèbre et géométrie (oral)	3
4. Recherche opérationnelle (oral)	2
5. Probabilité et statistique I et II (écrit)	2
6. Physique III (oral)	1
7. Mécanique générale (oral)	1
8. Introduction à l'économie (écrit)	1

La note P II s'obtient par le calcul de la moyenne pondérée des notes attribuées aux branches théoriques I à 8.

Article 4 – Admission en 4^e année

Pas de conditions d'admission.

Article 5 – Examen final avancé

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

Article 6 – Admission à l'examen final

Branches pratiques

4 projets de semestre effectués en 3^e et 4^e 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 au moins 6.

Branches théoriques

L'étudiant doit avoir suivi (en plus des cours et séminaires HTE de 3^e et 4^e 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 suivie en 3^e et en 4^e année.

8. Une option complémentaire à choisir parmi:

- physique théorique
- physique appliquée
- réglage automatique
- technique des transports
- microinformatique
- circuits et systèmes
- économétrie

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: au moins 6.

Article 8 – Travail pratique de diplôme (TPD)

Une seule note est attribuée à TPD.

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

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

Article 9 – Diplômes

Les diplômes portent la dénomination suivante:

ingénieur mathématicien
pour les orientations I, D ou T,
mathématicien (mention applications et recherche appliquée)
pour l'orientation A.

Article 10 – Abrogation du droit en vigueur

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

Article 11 – Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 3 mars 1981.

(*) RS 414.132.2

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

Au nom du Conseil des Ecoles Polytechniques Fédérales:

Le Président: M. Cosandey
Le Secrétaire: J. Fulda

LISTE COMPLÈTE DES COURS ANNUELS DE MATHÉMATIQUES AU 2^e 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 de 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. Probabilités	A,D		
15. Probabilités appliquées	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. 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^e cycle donné à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne par année.

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

LISTE DES COURS DE LA SECTION DE 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	J. de Siebenthal	5, 6
Informatique I, II	G. Coray	7, 8
Physique générale I	Ch. Gruber	9
Physique générale II	W. Benoit	10
Analyse III, IV	J. Descoux	11, 12
Algèbre et Géométrie	M. André	13, 14
Recherche opérationnelle	D. de Werra	15, 16
Probabilité et Statistique	P. Nüesch	17, 18
Analyse numérique 1, 2	Ch. Rapin	19, 20
Physique générale III	J. Buttet	21
Mécanique générale	Ch. Gruber	22
Histoire des mathématiques	J. Sesiano	23, 24
Introduction à l'économie	A. Holly	25, 26
<u>2ème cycle</u>		
<u>options</u>		
Analyse numérique	J. Descoux	27, 28
Equations différentielles	C.A. Stuart	29, 30
Topologie appliquée	M. André	31, 32
Processus stochastiques	R. Cairoli	33, 34
Graphes et réseaux	D. de Werra	35, 36
Construction de compilateurs	J. Menu	37, 38
Systèmes formels	G. Coray	39, 40
Logique	F. Grize	41, 42
Statistique appliquée	R. Clérout	43, 44
Méthodes math. de la physique (hiver)	B. Zwahlen	45
Méthodes math. de la physique (été)	H. Matzinger	46
Géométrie (chap. choisis)	J. de Siebenthal	47, 48
Combinatoire	Th. M. Liebling	49, 50
Bases de données	M. Adiba	51, 52
Langages de programmation	N. Minh Dung	53, 54

Liste des cours de la section de mathématiques (suite)

<u>2ème cycle</u>	<u>Enseignant</u>	<u>page(s)</u>
<u>options complémentaires</u>		
Physique théorique I, II	G. Wanders	55, 56
Physique théorique III, IV	J.J. Loeffel	57, 58
Travaux pratiques de physique	A. Châtelain	59, 60
Travaux pratiques de physique avancés	A. Châtelain	61, 62
Réglage automatique I, II, III, IV	A. Roch	63 - 66
Electronique I	F. de Coulon	67
Microinformatique	J. D. Nicoud	68
Interfaces	J. D. Nicoud	69
Systèmes logiques (1982/83)	D. Mange	--
Machines séquentielles I, II	J. Zahnd	70, 71
Microprocesseurs	J. D. Nicoud	72
Support logiciel	H. Roethlisberger	73
Systèmes de transport I, II	D. Genton	74, 75
Introduction au GC et informatique des transports	R. Crottaz/ J.P. Leyvraz	76
Systèmes de transport (projet)	J. P. Leyvraz	--
Systèmes de transport IV	D. Genton/Ph. Bovy	77
Informatique dans la planification	Ph. Mattenberger	78
Microéconomie I, II, III	A. Matteï	79 - 81
Econométrie	A. Holly	82
Microéconomie IV	A. Matteï	83
Econométrie	A. Holly	84
Circuits et systèmes I, II	J. Neiryneck	85, 86
Théorie des filtres I	J. Neiryneck	87
Analyse des réseaux d'énergie électr.	A. Germond	88
Exploitation des réseaux électriques	A. Germond	89
<u>cours H T E</u>		
Les révolutions industrielles	P. du Bois	90
Chapitres choisis de sociologie	U. Windisch	91
Economie politique (chap. choisis)	J. J. Schwartz	92
Les deux langages: Langage du psychisme et langage de la pensée.	Ch. Eich	93

LISTE DES COURS DE SERVICE ---

<u>1er cycle</u>	<u>Enseignants</u>	<u>page(s)</u>
Analyse I	H. Froidevaux	94
Analyse II	H. Matzinger	95
Analyse I, II	S.D. Chatterji	96, 97
Mathématiques et Géométrie I, II	A. Rüegg	98, 99
Algèbre linéaire et Géométrie I, II	R. Cairolì	100, 101
Algèbre linéaire I, II	Th. M. Liebling	102, 103
Géométrie descriptive	A. Wohlhauser	104, 105
Géométrie descriptive	P. Saillen	106
Géométrie descriptive	I. Morand	107
Informatique et Programmation 1, 2	Ch. Rapin	108, 109
Programmation I, II	G. Coray	110, 111
Analyse III, IV	K. Arbenz	112, 113
Analyse III, IV	C.A. Stuart	114, 115
Méthodes math. de la physique	S.D. Chatterji	116, 117
Analyse numérique	K. Arbenz	118
Probabilité et Statistique I	A. Rüegg	119
Probabilité et Statistique	A. Mohammadi	120
Statistique I, II	P. Nüesch	121, 122
Programmation II	N. Ebel	123
Recherche opérationnelle I	D. de Werra	124
Recherche opérationnelle II	P. A. Bobillier	125
 <u>2ème cycle</u>		
Statistique III	J.M. Giovannoni	126
Probabilité et Statistique II	A. Rüegg	127
Analyse appliquée	K. Arbenz	128
Informatique	G.T. Dao	129
Statistique	J.M. Helbling	130
 <u>Cours de raccordement ing. ETS</u>		
Analyse (hiver)	O. Bachmann	131
Analyse (été)	H. Froidevaux	132
Algèbre linéaire	A. Wohlhauser	133, 134
 <u>Hors programme</u>		
Le Centre de Calcul: son utilisation	M. Jaunin	135

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANT

<u>Enseignant</u>	<u>Titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
ADIBA M.	Bases de données	51, 52
ANDRE M.	Algèbre et Géométrie	13, 14
	Topologie appliquée	31, 32
ARBENZ K.	Analyse III, IV	112, 113
	Analyse numérique	118
	Analyse appliquée	128
BACHMANN O.	Analyse (ETS)	131
BENOIT W.	Physique générale II	10
du BOIS P.	Les révolutions industrielles	90
BOBILLIER P.A.	Recherche opérationnelle II	125
BOECHAT J.	Algèbre linéaire I, II	3, 4
BUTTET J.	Physique III	21
CAIROLI R.	Processus stochastiques	33, 34
	Algèbre linéaire et Géométrie I, II	100, 101
CHATELAIN A.	Physique appliquée I-IV (Travaux prat.)	59, 62
CHATTERJI S.D.	Analyse I, II	96, 97
	Méthodes mathématiques de la physique	116, 117
CLEROUX R.	Statistique appliquée	43, 44
CORAY G.	Informatique I, II	7, 8
	Systèmes formels	39, 40
	Programmation I, II	110, 111
de COULON F.	Electronique I	67
CROTIZ R./LEYVRAZ J.-P.	Introduction au GC et informatique des transports	76
DAO Q. Th.	Informatique	129
DESCLOUX J.	Analyse III, IV	11, 12
	Analyse numérique	27, 28
EBEL N.	Programmation II	123
EICH Ch.	Les deux langages: Langage du psychisme et langage de la pensée	93
FROIDEVAUX H.	Analyse I	94
	Analyse ETS	132
GENTON D.	Systèmes de transport I, II et IV	74,75,77
GERMOND A.	Analyse des réseaux d'énergie électr.	88
	Exploitation des réseaux électriques	89
GIOVANNONI J.-M.	Statistique III	126
GRIZE F.	Logique	41, 42
GRUBER Ch.	Physique générale I	9
	Mécanique générale	22
HELBLING J.-M.	Statistique	130
HOLLY A.	Introduction à l'économie	25, 26
	Econométrie	82, 84
JAUNIN M.	Le Centre de Calcul - son utilisation	135

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANT (suite)

<u>Enseignant</u>	<u>Titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
LEYVRAZ J.-P. (voir Crottaz)	Introduction au GC et informatique des transports	76
LIEBLING Th.	Systèmes de transport (projet)	-
	Combinatoire	49, 50
	Algèbre linéaire I, II	102, 103
LOEFFEL J.-J.	Physique théorique III, IV	57, 58
MATTEI A.	Microéconomie I, II, III, IV	79-81, 83
MATTENGERGER Ph.	Informatique dans la planification	78
MATZINGER H.	Méthodes math. de la physique	46
	Analyse II	95
MENU J.	Construction de compilateurs	37, 38
MINH DUNG N.	Langages de programmation	53, 54
MOHAMMEDI A.	Probabilité et Statistique	120
MORAND I.	Géométrie descriptive	107
NEIRYNCK J.	Circuits et systèmes I, II	85, 86
	Théorie des filtres I	87
NICOUD J.-D.	Microinformatique	68
	Interfaces	69
	Microprocesseurs	72
NUESCH P.	Probabilité et Statistique	17, 18
	Statistique I, II	121, 122
RAPIN Ch.	Analyse numérique 1, 2	19, 20
	Informatique et Programmation 1, 2	108, 109
ROCH A.	Réglage automatique I - IV	63 - 66
ROETHLISBERGER H.	Support logiciel	73
RUEGG A.	Mathématiques et Géométrie I, II	98, 99
	Probabilité et Statistique I	119
	Probabilité et Statistique II	127
SAILLEN P.	Géométrie descriptive	106
SCHWARTZ J.J.	Economie politique (chap. choisis)	92
SESIANO J.	Histoire des mathématiques	23, 24
de SIEBENTHAL J.	Géométrie I, II	5, 6
	Géométrie (chap. choisis)	47, 48
STUART C.A.	Equations différentielles	29, 30
	Analyse III, IV	114, 115
WANDERS G.	Physique théorique I - II	55, 56
de WERRA D.	Recherche opérationnelle	15, 16
	Graphes et réseaux	35, 36
	Recherche opérationnelle I	124
WINDISCH U.	Chap. choisis de sociologie	91
WOHLHAUSER A.	Géométrie descriptive	104, 105
	Algèbre linéaire	133, 134
ZAHND J.	Machines séquentielles	70, 71
ZWAHLEN B.	Analyse I, II	1, 2
	Méthodes mathématiques de la physique	45

Titre : ANALYSE I et II						
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....	☒	☐	☐	☒	☐
Physique.....	1....	☒	☐	☐	☒	☐
Faculté.....	1....	☒	☐	☐	☒	☐
HEC.....	1....	☒	☐	☐	☒	☐

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.
- Développement limités, séries.

Éléments d'équations différentielles ordinaires:

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

Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables:

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours et exercices

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : maturité C
Préparation pour :

Titre : ANALYSE I et 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...	☒	☐	☐	☒	☐
Physique.....	2...	☒	☐	☐	☒	☐
Faculté.....	2...	☒	☐	☐	☒	☐
HEC.....	2...	☒	☐	☐	☒	☐

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.

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 et exercices.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : maturité C

Préparation pour :

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE I						
Enseignant : Jacques BOECHAT, professeur UNIL						
Heures total : 75	Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques 1					
Destinataires et contrôle des Études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiciens...	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
Physiciens.....	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
Faculté.....	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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, applications 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 :

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : /

Préparation pour : Algèbre linéaire II

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

OBJECTIFS

Les mêmes que pour l'algèbre linéaire I .

CONTENU

- Formes bilinéaires et sesquilineaires: 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; inverses 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 : J. DE SIEBENTHAL, 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	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques FAC.	1er	☒	☐	☐	☒	☐
Physique FAC.....	1er	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etudier les objets mathématiques de l'espace (polyèdres, courbes, surfaces, etc) à l'aide des méthodes vectorielles, analytiques, représentatives.

Maîtrise des objets fondamentaux par la rédaction de dissertations où les calculs, les dessins et le texte en langage courant se complètent réciproquement.

CONTENU

Espaces: applications affines, produits de vecteurs, espace euclidien, similitudes.

Projections: axonométrie, projections orthogonales.

Courbes: arcs paramétrés, abscisse curviligne, repère de Frenet, courbure et torsion, développantes, hélice.

Surfaces: morceaux quadrillés, plan tangent, contour apparent.

Exercices: rédaction des calculs à domicile, dessins en salle, sujet personnel élaboré au cours de l'année.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra avec diapositives et films.

DOCUMENTATION : Traité de géométrie de l'enseignant.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, algèbre linéaire, physique cristallographie, informatique graphique, géométrie appliquée.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : J. DE SIEBENTHAL, 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
Mathématiques.....	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.FAC	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
Physique FAC.....	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etudier les objets mathématiques de l'espace (polyèdres, courbes, surfaces, etc.) à l'aide des méthodes vectorielles, analytiques, représentatives.

Maîtrise des objets fondamentaux par la rédaction de dissertations où les calculs, les dessins et le texte en langage courant se complètent réciproquement.

CONTENU

Surfaces: première et deuxième formes quadratiques, applications conformes, indicatrices courbure de lignes tracées sur une surface, courbure de Gauss, courbure moyenne, lignes remarquables, surfaces diverses.

Exercices: rédaction des calculs à domicile, dessins en salle, sujet personnel élaboré au cours de l'année.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

Traité de géométrie de l'enseignant.
Autres textes donnés en temps utile.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, algèbre, physique cristallographie, informatique graphique, géométrie appliquée.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE I						
Enseignant : Giovanni CORAY, 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
.. Mathématiques...	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
.. Physique.....	1er..	☒	☐	☐	☐	☒
.. Faculté des sc..	1er..	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

Connaître quelques algorithmes élémentaires en traitement de l'information.

CONTENU

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

- Forme générale des programmes (Pascal). Entrées et sorties. Modules en bibliothèque.
- Instructions simples et structurées. Intervalles. Itération.
- Procédures et fonctions. Variables locales, portée des déclarations. Paramètres-valeur et variable. Tableaux. Calcul matriciel.
- Construction modulaire de programmes.

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

DOCUMENTATION : Cours photocopié : Information sur ordinateur.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---

Préparation pour : Informatique II

Titre : INFORMATIQUE II						
Enseignant : Giovanni CORAY, 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
Mathématiques...	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
Faculté des sc.	2e...	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié. Exemples sur ordinateur.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique I

Préparation pour : Liste des cours 2ème cycle Mathématique et Informatique.

Titre : PHYSIQUE GENERALE I - MECANIQUE						
Enseignant : Christian GRUBER, professeur EPFL						
Heures total :	108	Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physiciens	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens ..	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
Chimistes	1er..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Cinématique et dynamique du point matériel

Dans ce chapitre sont introduites les notions de vitesse et d'accélération, les lois de Newton, les changements de coordonnées et de référentiel, les théorèmes de l'énergie cinétique, les théorèmes de conservation de l'énergie, de l'impulsion et du moment cinétique. Dans les applications, nous traiterons en particulier le mouvement central et les mouvements vibratoires.

2. Cinématique et dynamique des systèmes matériels

Description et évolution temporelle des systèmes de points matériels avec, comme cas particulier, l'étude du solide. Introduction des notions de tenseur d'inertie, et de moment cinétique. Application en particulier au mouvement du gyroscope.

3. Introduction à la mécanique relativiste

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Bonne formation niveau maturité

Préparation pour : Mécanique générale.

Titre : PHYSIQUE GENERALE II - THERMODYNAMIQUE						
Enseignant : Willy BENOIT, professeur						
Heures total : 66		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physiciens	2e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens	2e	☒	☐	☐	☒	☐
Electriciens	2e	☒	☐	☐	☒	☐
Microélectroniciens	2e	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Introduire les étudiants dans la logique de l'approche thermodynamique d'un phénomène physique. Leur apprendre à utiliser cette méthode de la physique. L'étudiant doit résoudre les problèmes posés aux exercices, Savoir justifier les méthodes utilisées et donner les principes à la base de la thermodynamique (méthodes de la thermodynamique). Connaître les applications présentées au cours.

CONTENU

1. Thermostatique. Paramètres thermodynamiques et équations d'état; premier et second principes: l'entropie. Equations de Gibbs et Gibbs-Duhem. Règle des phases et transformations de phase.
2. Thermodynamique statistique. Entropie statistique. Méthode de la physique statistique.
3. Thermodynamique du solide.
Energie de Gibbs d'un alliage binaire. Diagramme de phase.
4. Thermodynamique chimique.
Equilibre chimique. Loi d'action de masse. Piles.
5. Thermodynamique des processus irréversibles (TPI).
Equations de diffusion. Bilans. Méthode de la T.P.I. Applications et phénomènes croisés.

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

DOCUMENTATION : Un livre est recommandé: Thermodynamique et Physique statistique, M. Gerl et C. Janot, Hachette

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Bases du calcul différentiel et intégral

Préparation pour :

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : Jean DESCLOUX, 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..	.3 ^e ...	☒	☐	☐	☒	☐
Physiciens.....	.3 ^e ...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

--

CONTENU

- Analyse vectorielle: intégrales de ligne et de surface; opérateurs gradient, divergence, rotationnel, laplacien; théorèmes de Stokes et de Gauss; coordonnées curvilignes.
- Séries de Fourier et intégrale de Fourier.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE IV							
Enseignant : Jean DESCLOUX, 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...	4 ^e ...	☒	☐	☐	☒		☐
Physiciens.....	4 ^e ...	☒	☐	☐	☒		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐
.....		☐	☐	☐	☐		☐

OBJECTIFS

--

CONTENU

- Théorie des fonctions d'une variable complexe: nombres complexes, fonctions holomorphes, homographies, fonction exponentielle, théorème de Cauchy, séries de Taylor et de Laurent, théorie des résidus.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE						
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...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Introduction à la topologie générale

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Acquisition des notions fondamentales

CONTENU

Chapitre I. - Introduction

Notions fondamentales et relations avec l'analyse

Chapitre II. - Espaces métriques

Topologie des espaces métriques de dimension finie et infinie.

Chapitre III. - Théorèmes fondamentaux

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

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

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse 1ère année

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE						
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.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Introduction à la topologie générale

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 - Décodage.

Chapitre III. - Algèbre de Boole

Généralités - Anneaux de Boole - Théorème de Stone - 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 : D. de Werra, 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
Mathématiques....	3e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les méthodes mathématiques fondamentales de la R.O. et leurs applications à des problèmes de décision.

CONTENU

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

Applications de la programmation linéaire.

Fondements de la théorie des graphes : arbres, connexité, cheminements, couplages, structures d'indépendance. Applications.

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

DOCUMENTATION : Gue, Thomas : Mathematical Methods in Operations Research, McMillan 1968
feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

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

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : D. de Werra, 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
Mathématiques....	4e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les méthodes mathématiques fondamentales de la R.O. et leurs applications à des problèmes de décision.

CONTENU

Programmation dynamique, déterministe et stochastique.

Modèles de gestion de stocks et d'ordonnancement. Introduction aux processus stochastiques.

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

DOCUMENTATION : H. Wagner, Principles of Operations Research, Prentice-Hall, 1969
feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse, algèbre linéaire, informatique, statistique, probabilités.

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

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I						
Enseignant : Peter NUESCH, 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...	☒	☐	☐	☒	☐
Physique.....	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
Physique UNIL...	3e...	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques UNIL	3e...	☒	☐	☐	☒	☐
HEC	3e	☒			☒	☐

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

- Eléments d'analyse combinatoire
- Propriétés des probabilités
- Variables aléatoires : espérance mathématique, variance, covariance, corrélation, moments, fonction génératrice des moments
- Lois simples et conjointes, dépendance et indépendance stochastiques
- Lois importantes : binomiale, hypergéométrique, Pascal, binomiale négative, Poisson, normale, Gamma, chi-carré, F, t
- Lois des grands nombres et théorème central limite
- Statistique descriptive
- Distributions d'échantillonnage

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

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Probabilité et Statistique II, Statistique appliquée, Statistique mathématique.

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE II						
Enseignant : Peter NUESCH, 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...	☒	☐	☐	☒	☐
Physique.....	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
Physique UNIL....	4e...	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques UNIL	4e...	☒	☐	☐	☒	☐
HEC	4e	☒			☒	

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Exposition de la position des problèmes pratiques statistiques : estimation des paramètres, tests d'hypothèses, prévisions, ajustement des courbes, solutions de certains de ces problèmes pour des modèles classiques
- Tests d'hypothèses : paramétriques standard basés sur les répartitions normales, tests non-paramétriques
- Théorie d'estimation : méthode des moments et méthode du maximum de vraisemblance
- Méthodes statistiques : analyse de régression, moindres carrés

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

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et statistique I

Préparation pour : Statistique appliquée, Statistique mathématique

Titre : ANALYSE NUMERIQUE 1						
Enseignant : Charles RAPIN, 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
.. Mathématiques ..	3e ..	☒	☐	☐	☒	☐
.. Physique	3e ..	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Systèmes d'équations linéaires. Systèmes surdéterminés.
Inversion de matrices. (Chap. 1 §1,2,4).

Résolution numérique d'équations et de systèmes non linéaires.
Equations algébriques. (Chap. 2 §1,2,3).

Valeurs et vecteurs propres de matrices symétriques. (Chap. 3 §2).

Différentiation et intégration numérique. Equations et systèmes différentiels, problèmes aux valeurs initiales. (Chap. 4 §1,2,3,4).

NB. D'autres sujets pourront être traités sous la forme d'exercices et de travaux pratiques.

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

DOCUMENTATION : Polycopiés "Analyse numérique", Tomes I & II

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse 1 & 2, Algèbre linéaire 1 & 2, Informatique 1 & 2

Préparation pour : Analyse numérique 2.

Titre : ANALYSE NUMERIQUE 2						
Enseignant : Charles RAPIN, 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
Mathématiques ...	4e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Approximation de fonctions au sens des moindres carrés. Polynômes orthogonaux. Transformée de Fourier. Interpolation au moyen de polynômes. Splines. (Chap. 5 §1,3).

Méthodes de Monte Carlo. Générateurs aléatoires uniformes. (Chap. 6 §1,3).

NB. D'autres sujets pourront être traités sous la forme d'exercices.

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

DOCUMENTATION : Polycopié "Analyse numérique", Tome III.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse numérique 1, Probabilité & Statistique 1

Préparation pour : Divers cours de 2e cycle du DMA, principalement dans l'orientation T.

Titre : PHYSIQUE GENERALE III						
Enseignant : J. BUTTET, professeur EPFL						
Heures total : 96		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physique	3	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	3	☒	☐	☐	☒	☐
Electriciens	3	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique	3	☒	☐	☐	☒	☐
ETS raccordement	3	X			X	

OBJECTIFS

Connaître les phénomènes physiques et les lois qui les régissent. Savoir utiliser l'outil mathématique pour établir un lien entre le phénomène et sa formulation. Se familiariser avec la méthode expérimentale.

CONTENU

1. Mécanique des corps déformables

Propriétés élastiques des solides et des fluides. Les tenseurs des contraintes et des déformations, loi de Hooke généralisée. Application à quelques cas simples. Viscosité des fluides et des solides. Energie de déformation élastique.

2. Physique des fluides

Description cinématique du mouvement des fluides. Statique et dynamique des fluides parfaits incompressibles, équations d'Euler et de Bernoulli. Dynamique des fluides visqueux, équation de Navier-Stokes. Application à l'écoulement stationnaire dans une conduite, autour d'obstacles simples. Problèmes de stabilité, le nombre de Reynolds, similitude, les tourbillons, la portance.

3. Ondes élastiques et acoustiques

Equation de d'Alembert. Solutions planes et sphériques. Ondes de pression dans un fluide et ondes élastiques. Impédance, intensité, énergie. Ondes stationnaires, interférence, diffraction, réflexion et réfraction, effet Doppler. Vitesses de groupe et de phase. Perception du son.

4. Electrodynamique

Force de Lorentz. Electrostatique: champ électrique et potentiel scalaire dans le vide et les conducteurs, énergie électrostatique. Magnétostatique: champ magnétique et potentiel vecteur dans le vide.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, illustré par des expériences de démonstration. Exercices proposés chaque semaine, effectués en classe et à la maison.

DOCUMENTATION : Polycopiés et ouvrages recommandés

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Cours de physique et de mathématiques des 1er et 2ème sem.
Préalable requis : Physique théorique I, II, III, IV. Travaux pratiques de physique.
Préparation pour :

Titre : MECANIQUE GENERALE						
Enseignant : Christian GRUBER, 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
Faculté.....	4è...	☒	☐	☐	☒	☐
Physiciens.....	4è...	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens..	4è...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux méthodes de la physique théorique et donner une formation permettant d'aborder les précis modernes de mécanique. Donner les bases nécessaires à l'étude de la mécanique statistique et quantique.

CONTENU

- I. Introduction
Structure de la physique : observables, états, évolution temporelle, symétrie, Invariance galiléenne et relativiste.
Complément à l'étude des équations différentielles ordinaires : Equilibre et stabilité.
- II. Notions préliminaires
Type de systèmes et de liaisons, condition des travaux virtuels
- III. Formalisme Lagrangien
Equation d'Alembert, énergie cinétique, équations de Lagrange de 1er et 2è espèce, théorème de Lejeune-Dirichlet, principe de moindre action de Hamilton.
- IV. Formalisme Hamiltonien
Transformation de Legendre, équation de Hamilton, crochets de Poisson et constantes du mouvement, théorème de Liouville
- V. Petits mouvements
Linéarisation des équations du mouvement, coordonnées normales, résonance paramétrique
- VI. Transformation canonique

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

DOCUMENTATION : Liste d'ouvrages se trouvant à la bibliothèque et corrigés d'exercices

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Physique générale, calcul différentiel et intégral, équations différentielles ordinaires, algèbre linéaire.
Préparation pour : Mécanique statistique, quantique.

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

OBJECTIFS

Le but du cours est de donner aux étudiants une idée de ce que furent les principaux problèmes qui se présentèrent aux premiers mathématiciens, des solutions qu'ils y apportèrent et des perfectionnements que reçurent quelques-uns des outils mathématiques ainsi créés au cours du temps. L'acquisition de connaissances de base sur le développement des mathématiques.

CONTENU

Systèmes de numération - Mathématiques babyloniennes et égyptiennes - Arithmétique (théorique) grecque - Algèbre indéterminée grecque (Diophante) - Géométrie grecque (chapitres choisis).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : doc. accessoire photocopiée

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Histoire des mathématiques 2^e cycle.

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

OBJECTIFS

Le but du cours est de donner aux étudiants une idée de ce que furent les principaux problèmes qui se présentèrent aux premiers mathématiciens, des solutions qu'ils y apportèrent et des perfectionnements que reçurent quelques-uns des outils mathématiques ainsi créés au cours du temps.

CONTENU

Quelques développements au Moyen Age - Les mathématiques de la Renaissance et du début des Temps modernes (chapitres choisis).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : doc. accessoire polycopiée

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Histoire des mathématiques, 2e cycle.

Titre : INTRODUCTION A L'ECONOMIE						
Enseignant : A. HOLLY, professeur à l'Ecole des HEC						
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.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Initier les étudiants à l'étude des phénomènes économiques relevant de la microéconomie et de la macroéconomie.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Se mettre au fait de diverses modélisations de comportements d'agents économiques.

CONTENU

Ce cours comprend deux parties.

La première moitié du cours est une introduction à la microéconomie. Les comportements du consommateur et producteur sont décrits et analysés à travers une formalisation mathématique.

La deuxième moitié du cours constitue une introduction à la macroéconomie. Les agents et leurs opérateurs sont schématisés grâce à des modèles suggérés par la Comptabilité Nationale. Sont décrits également la création et la circulation de la monnaie à travers une étude descriptive du rôle des banques et des institutions financières.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathedra

DOCUMENTATION :

Dans la mesure du possible, des notes polycopiées seront distribuées aux étudiants.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Analyse I, II, III et optimisation.

Préparation pour :

Titre : INTRODUCTION A L'ECONOMIE						
Enseignant : A. HOLLY, 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....	4e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Initier les étudiants à l'étude des phénomènes économiques relevant de la microéconomie et de la macroéconomie.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Se mettre au fait de diverses modélisations de comportements d'agents économiques.

CONTENU

Ce cours comprend deux parties.

La première moitié du cours est une introduction à la microéconomie. Les comportements du consommateur et producteur sont décrits et analysés à travers une formalisation mathématique.

La deuxième moitié du cours constitue une introduction à la macroéconomie. Les agents et leurs opérateurs sont schématisés grâce à des modèles suggérés par la Comptabilité Nationale. Sont décrits également la création et la circulation de la monnaie à travers une étude descriptive du rôle des banques et des institutions financières.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Dans la mesure du possible, des notes polycopiées seront distribuées aux étudiants.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I, II, III et optimisation.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jean DESCLOUX, 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..	5 ^e , 7 ^e	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	7 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner une introduction à la théorie des distributions avec accent sur les espaces de Sobolev.

CONTENU

Fonctions test. Définitions et propriétés des espaces de Sobolev $H^m(\Omega)$ et $H_0^m(\Omega)$.
Théorèmes d'immersion et de compacité.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : Jean DESCLOUX, 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...	.6 ^e ..	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	.8 ^e ..	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter une introduction rigoureuse à la théorie mathématique des éléments finis basée sur l'utilisation des espaces de Sobolev.

CONTENU

Construction d'éléments finis. Approximation par interpolation, estimations d'erreurs.
Applications aux équations elliptiques.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES (hiver)						
Enseignant : Charles STUART, Professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices -/ Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Mathématiciens..	.5 ^e , 7 ^e	☐	☐	☒	☒	☐
.Physiciens.....	.7 ^e ..	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux notions et méthodes principales de la théorie des équations différentielles ordinaires.

CONTENU

- Existence et unicité de solutions
- Systèmes linéaires
- Stabilité de solutions
- Existence de solutions périodiques
- Stabilité de solutions périodiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse et algèbre linéaire du 1^{er} cycle

Préparation pour :

Titre : EQUATIONS DIFFERENTIELLES (été)							
Enseignant : Charles STUART, 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...	6 ^e , 8 ^e	☐	☐	☒	☒	☐	
Physiciens.....	8 ^e	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux notions et méthodes principales de la théorie des équations différentielles à argument retardé.

CONTENU

- Equations différentielles à argument retardé
Position du problème, existence et unicité de solutions, solutions globales
- Systèmes linéaires autonomes, générateur du semi-groupe, valeurs caractéristiques
- Solutions périodiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Equations différentielles (hiver)

Préparation pour :

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....	5e.ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 :

Préalable requis : 1er cycle de mathématiques

Préparation pour : --

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

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

OBJECTIFS

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :
Préparation pour :

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

OBJECTIFS

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GRAPHEs ET RESEAUx						
Enseignant : D. de Werra, 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	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	5e.....	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction à certains problèmes d'optimisation combinatoire sur des graphes; étude d'algorithmes et présentation d'applications.

CONTENU

Théorie des flots et des potentiels : applications à des problèmes de circulation et d'ordonnancement; couplages, théorèmes de König, systèmes de représentants.

Problèmes de partitionnement et de coloration : méthodes exactes et heuristiques; étude de la complexité; construction de configurations, carrés latins, applications à des problèmes de calendrier, d'horaires, de classification en statistique, etc.

Propriétés des graphes parfaits : étude de quelques classes; algorithmes de reconnaissance.

Eléments de théorie des hypergraphes.

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

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées et cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :

Titre : GRAPHES ET RESEAUX						
Enseignant : D. de Werra, 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	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	6e.....	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduction à certains problèmes d'optimisation combinatoire sur des graphes; étude d'algorithmes et présentation d'applications.

CONTENU

Théorie des flots et des potentiels : applications à des problèmes de circulation et d'ordonnancement; couplages, théorèmes de König, systèmes de représentants.

Problèmes de partitionnement et de coloration : méthodes exactes et heuristiques; étude de la complexité; construction de configurations, carrés latins, applications à des problèmes de calendrier, d'horaires, de classification en statistique, etc.

Propriétés des graphes parfaits : étude de quelques classes; algorithmes de reconnaissance.

Eléments de théorie des hypergraphes.

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

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées et cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse, algèbre linéaire, recherche opérationnelle, probabilité et statistique
Préparation pour :

Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS 1						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur/J. MENU, 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	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique(logiciel)..	5e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique(techni- ..	5e	☐	☐	☒	☒	☐
Electriciens.....	7e et 8e	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Terminologie et notations utilisées.

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

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

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

DOCUMENTATION : Compilation (Ch. Rapin), Tomes 1 & 2

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique/Programmation 1 et 2

Préparation pour : ---

Titre : CONSTRUCTION DE COMPILATEURS 2						
Enseignant : Ch. Rapin, professeur/J. MENU, 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
Mathématiques.....	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique(logiciel)...	6e	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique(techni- ciel)	6e	☐	☐	☒	☒	☐
Electriciens.....	7e + 8e	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : Compilation (Ch. Rapin), Tome 3

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Construction de Compilateurs 1

Préparation pour : ---

Titre : SYSTEMES FORMELS 1						
Enseignant : Giovanni CORAY, 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	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique(logiciel)..	5e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : Le cours comporte une présentation ex cathedra, des 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 : SYSTEMES FORMELS 2						
Enseignant : Giovanni CORAY, 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	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique(logiciel)...	6e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Introduction. Automates de Mealy et de Moore; modèle du calcul séquentiel.
2. Réduction d'états. Homomorphisme; équivalence; algorithme de réduction.
3. Décomposition. Retour-arrière; circuits avec retour-arrière, organigrammes de Dijkstra.
4. Langages réguliers. Grammaires de type 3; opérations sur les langages. Automates de reconnaissance; accepteurs non-déterministes. Algorithmes de traitement de textes.
5. 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 : LOGIQUE						
Enseignant : F. GRIZE, chargé de cours, Université de Neuchâtel						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Se familiariser avec les deux calculs logiques fondamentaux : le calcul proportionnel et le calcul des prédicats du premier ordre. Etudier différentes formulations et s'exercer à passer de l'une à l'autre.

CONTENU

- Calcul propositionnel
 - symbolisme
 - tables de vérité
 - tautologies
 - axiomatisation
 - déduction formelle
- Calcul des prédicats
 - symbolisme
 - quantificateurs
 - axiomatisation
 - le problème de la complétude
 - formes normales
 - principaux théorèmes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, exercices en salle, plus éventuellement sur ordinateur

DOCUMENTATION : notes polycopiées et bibliographie distribuées pendant le cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre, Systèmes formels

Préalable requis : --

Préparation pour : --

Titre : LOGIQUE						
Enseignant : F. GRIZE, chargé de cours, Université de Neuchâtel						
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, 7e, 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Aborder les principales notions de la théorie de la calculabilité.

CONTENU

- Axiomatisation de l'arithmétique
- les paradoxes
- les fonctions récursives et primitives récursives
- calculabilité
- décidabilité
- machines de Turing
- introduction à un langage de programmation de type LISP ou PROLOG

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

DOCUMENTATION : notes polycopiées et bibliographie distribuées pendant le cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre, Systèmes formels.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE APPLIQUEE						
Enseignant : Robert CLEROUX, professeur invité EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	5e. ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique.....	5e. ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre les principales méthodes d'analyse et d'exploration de données multidimensionnelles

CONTENU

- Analyse statistique multidimensionnelle
 - Distribution multinormale : estimation des paramètres, distribution des estimateurs
 - Corrélation simple, partielle et multiple : estimation et inférence
 - Tests sur des vecteurs moyennes : un ou deux vecteurs moyennes Σ connus, statistique T^2 de Hotelling et ses applications, plusieurs vecteurs moyennes
 - Tests sur des matrices de covariance
 - Distribution de Wishart et variance généralisée
- Régression linéaire multidimensionnelle

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I, II

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE APPLIQUEE						
Enseignant : Robert CLEROUX, professeur invité EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques ----				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Apprendre les principales méthodes d'analyse et d'exploration de données multidimensionnelles.

CONTENU

- Analyse et exploration de données multidimensionnelle :
Analyse en composantes principales, analyse des correspondances, analyse canonique, analyse discriminante, analyse factorielle.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et statistique I, II, Statistique appliquée (1er sem.)

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

Traiter quelques méthodes qui sont importantes dans beaucoup d'applications de l'analyse. Le problème le plus connu de la mécanique céleste nous servira de ligne conductrice tout au long de ce cours.

CONTENU

Le problème (mathématique) à n corps.
Existence et propriétés de solutions périodiques.
Questions de stabilité.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours et exercices

DOCUMENTATION : Lectures on Celestial Mechanics, C.L. Siegel & J.K. Moser

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

CONTENU

Représentations de groupes finis.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

Présenter une vue d'ensemble des travaux scientifiques du professeur dans le domaine des groupes et algèbres de Lie.

CONTENU

Notions fondamentales résumées sur les groupes et algèbres de Lie semi-simples.

Les sous-algèbres de rang maximal et les modules de décomposition.

Les sous-algèbres simples de rang un: la sous-algèbre principale. Relations avec les travaux de Dynkin et de B. Kostant.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Tirés à-part des travaux

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Géométrie, Algèbre

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE (CHAPITRES CHOISIS) II						
Enseignant : J. DE SIEBENTHAL, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter une vue d'ensemble des travaux scientifiques du professeur dans le domaine des groupes et algèbres de Lie.

CONTENU

Les sous-algèbres simples de rang un (suite).

Les groupes de Lie compacts non connexes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Tirés à-part des travaux

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Géométrie, Algèbre

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

Présenter des notions de l'analyse combinatoire en vue de leurs applications à la recherche opérationnelle et à l'informatique. L'accent sera mis sur l'aspect algorithmique, en particulier sur les problèmes de décision et d'optimisation, l'analyse de leur complexité, ainsi que la construction de procédés de solution et leur implémentation sur ordinateur.

CONTENU

- Les problèmes de décision et optimisation discrets, exemples concrets de la technique et de la gestion (ordonnancement séquentiel, gestion de production, synthèse de réseaux,...).

Structures combinatoires (graphes, matroïdes, treillis), applications.

- Algorithmes efficaces et caractérisation polyédrique:

- les ramifications de l'algorithme de Khachian
- l'intersection des matroïdes (réseaux informatiques)
- les couplages, le facteur chinois.

- Algorithmes de dénombrement

- branch and bound et variations
- algorithmes heuristiques et probabilistes et leur analyse.

- Les fonctions sousmodulaires et les problèmes de localisation d'usines.

- Les problèmes "intraitables": la famille NP.

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

DOCUMENTATION : feuilles photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : recherche opérationnelle

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

Présenter des notions de l'analyse combinatoire en vue de leurs applications à la recherche opérationnelle et à l'informatique. L'accent sera mis sur l'aspect algorithmique en particulier sur les problèmes de décision et d'optimisation, l'analyse de leur complexité, ainsi que la construction de procédés de solution et leur implémentation sur ordinateur.

CONTENU

- Les problèmes de décision et optimisation discrets, exemples concrets de la technique et de la gestion (ordonnancement séquentiel, gestion de production, synthèse de réseaux,...).
- Structures combinatoires (graphes, matroïdes, treillis), applications.
- Algorithmes efficaces et caractérisation polyédrique:
 - les ramifications de l'algorithme de Khachian
 - l'intersection des matroïdes (réseaux informatiques)
 - les couplages, le facteur chinois.
- Algorithmes de dénombrement
 - branch and bound et variations
 - algorithmes heuristiques et probabilistes et leur analyse.
- Les fonctions sousmodulaires et les problèmes de localisation d'usines.
- Les problèmes "intraitables": la famille NP.

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

DOCUMENTATION : feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : recherche opérationnelle

Préparation pour :

Titre : BASES DE DONNEES I						
Enseignant : Michel ADIBA, Professeur Université de Grenoble						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique.....	5e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Initiation aux concepts des bases de données et à la notion de système de gestion de bases de données (SGBD)
- Description des modèles de bases de données (hiérarchique, réseau et relationnel)
- Illustration du processus de conception d'une base de données.

CONTENU

1. Concept de bases de données
2. Les SGBD
3. Modèles de données et étude de cas
4. Modèle hiérarchique et SGBD du type hiérarchique
5. Modèle réseau et SGBD du type CODASYL
6. Modèles relationnels n-aires et binaires.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et travaux pratiques

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation (1er cycle)

Préparation pour : Bases de données II

Titre : BASES DE DONNEES II						
Enseignant : Michel ADIBA, Professeur Université de Grenoble						
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	☐	☐	☒	☒	☐
..Informatique...	6e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'approche du modèle relationnel sur le plan de la conception d'une base ainsi que sur le plan de la mise en oeuvre des logiciels relationnels.

CONTENU

1. Rappel des principaux éléments du modèle relationnel n-aire
2. Algèbre relationnelle
3. Langages relationnels
4. Architecture et fonctions d'un SGBD relationnel
5. Stockage et accès des données
6. Le problème de l'optimisation des requêtes
7. Problèmes d'intégrité et de sécurité
 - a) expression des contraintes
 - b) transactions et cohérence
 - c) accès concurrents, pannes, contrôle de l'accès.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra et travaux pratiques

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Bases de Données I

Préparation pour :

Titre : LANGAGES DE PROGRAMMATION 1						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur/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	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique....	5e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 selon leur application
- Etude comparative de l'expression des structures de contrôle classique (séquentiation, décision binaire, itération, répétition, boucle généralisée, discrimination de cas...). Etude de l'expression des procédures, blocs internes
- Etude comparative et l'expression des principales structures de données (tableaux, structures, objets dynamiques, piles, queues, arbres...) dans différents langages de haut niveau. Problème de compatibilité de types et conversion. Classes et modules
- Coroutines (processus quasi-parallèle). Application à un problème de simulation

NB. Des applications seront choisies dans différents langages de programmation tels que PascalB, Portal, PL1, Newton, Simula, Cobol, Fortran V, etc.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique. Programmation 1 et 2

Préparation pour : Langages de programmation 2.

Titre : LANGAGES DE PROGRAMMATION 2						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur/Nguyen Minh Dung, 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
..Mathématiques..	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
..Informatique...	6e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

- Processus concurrents. Ressources communes (accès, synchronisation, exclusion mutuelle, sémaphore, blocage, moniteur...)
- Etude sommaire de quelques langages orientés vers des applications particulières : GPSS, Snobol, Lisp, APL, par exemple

NB. Comme il s'agit d'un nouveau cours, des modifications sont possibles dans la liste des sujets traités ainsi que dans la répartition de la matière entre les deux semestres.

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

DOCUMENTATION : Feuilles photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Langage de programmation 1

Préparation pour : --

Titre : PHYSIQUE THEORIQUE I						
Enseignant : Gérard WANDERS, professeur UNIL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physiciens	5e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens	5e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Théorie de l'élasticité. Cinématique et équations du mouvement d'un corps déformable. Relations entre tenseur des tensions et tenseur des déformations. Ondes élastiques.
2. Mécanique des fluides. Cinématique et équations du mouvement d'un fluide. Fluide parfait et fluide visqueux. Stabilité des écoulements.
3. Thermodynamique. Principes de la thermodynamique. Etats d'équilibre des systèmes isolés et des systèmes en contact avec un bain.

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

DOCUMENTATION : Polycopié mis à disposition.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : cours de physique et de mathématiques du 1er cycle.
Préparation pour : physique théorique III et IV

Titre : PHYSIQUE THEORIQUE II						
Enseignant : Gérard WANDERS, professeur UNIL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physiciens.....	.6e..	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens...	.6e..	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Thermodynamique (suite). Techniques du calcul thermodynamique. Transitions de phase du premier ordre.
2. Thermodynamique des processus irréversibles et phénomènes de transport.
Fluide visqueux à plusieurs composantes et conducteur de la chaleur.
Phénoménologie des phénomènes de transport. Effets thermoélectriques.

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

DOCUMENTATION : Polycopié mis à disposition.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : PHYSIQUE THEORIQUE III (V)						
Enseignant : Jean-Jacques LOEFFEL						
Heures total :		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Physiciens.....	..7 ^e ...	☒	☐	☐	☒	☐
..Mathématiciens..	..7 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
..Faculté.....	..7 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Première introduction à la physique statistique

CONTENU

I. Mécanique statistique de l'équilibre

1. Etat canonique (classique et quantique) et thermodynamique.
Applications simples (gaz parfaits, paramagnétisme, chaleurs spécifiques des solides, ...)
2. Etat grand-canonique. Les gaz parfaits de Bose-Einstein et de Fermi-Dirac, le corps noir, ...
3. Fondements de la mécanique statistique.

II. L'équation de Boltzmann

III. Aperçu sur les transitions de phase

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PHYSIQUE THEORIQUE IV (VI)							
Enseignant : J.-J. LOEFFEL							
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices 1		Pratiques 0	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
Physiciens	8 ^e	☒	☐	☐	☒	☐	
..Mathématiciens.	8 ^e	☐	☐	☒	☒	☐	
..Faculté.....	8 ^e	☐	☐	☒	☒	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Cours moyen d'électrodynamique

CONTENU

1. Problèmes de radiation par des systèmes de charges en mouvement
2. Problèmes d'optique ondulatoire
3. Cavités et guides d'ondes

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE							
Enseignant : A. CHATELAIN, Professeur - P. KOCIAN et A. RIESEN, Adjointst Scientifiques							
Heures total : 60		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 4	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques		Pratiques
Mathématiciens...	5ème	☐	☐	☒	☐	☒	
Physiciens.....	3ème	☒	☐	☐	☐	☒	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE						
Enseignant : A. CHATELAIN, Professeur - P. KOCIAN et A. RIESEN; Adjoints Scientifiques						
Heures total : 40		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques 4	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiciens...	.6ème	☐	☐	☒	☐	☒
Physiciens.....	.4ème	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE AVANCES						
Enseignant : A. CHATELAIN, Professeur - C. DIMITROPOULOS, Adjoint Scientifique						
Heures total :	120	Par semaine :	cours	Exercices	Pratiques	8
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physiciens.....	5ème	☒	☐	☐	☐	☒
Mathématiciens...	7ème	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 et de verrerie.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TP débutants, cours de mathématiques et de physique générale.

Préparation pour : TP 4 et diplôme pratique d'ingénieur-physicien

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE AVANCES						
Enseignant : A. CHATELAIN, Professeur - C. DIMITROPOULOS, Adjoint Scientifique						
Heures total : 120		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques 8
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physiciens.....	6ème	☒	☐	☐	☐	☒
Mathématiciens...	8ème	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 et de verrerie.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées, bibliothèque.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : TP débutants, cours de mathématiques et de physique générale.

Préparation pour : TP 4 et diplôme pratique d'ingénieur-physicien.

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE I						
Enseignant : Alfred ROCH, professeur EPFL/DME						
Heures total :	45	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Actions (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	5è	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	5è	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	5è	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique	5è	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	5è	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Etude des systèmes dynamiques linéaires, techniques de réglage élémentaire.

CONTENU

- Introduction : Principe de la contre-réaction (feedback). Mise en équations des systèmes, schéma fonctionnel.
- Les réglages élémentaires : Réglage par tout ou rien, représentation sur plan de phase. Réglage proportionnel, statisme. Réglage PID (proportionnel - différentiel - intégral).
- Calcul opérationnel : Les réponses caractéristiques d'un élément linéaire. Théorie des distributions (transformée de Laplace). Notion de fonction de transfert, propriétés essentielles.
- Fonction de transfert : Etude des systèmes par réponse harmonique et représentations. Diagrammes de Nyquist, de Black (-Nichols), de Bode. Application : fonctions de transfert d'éléments courants.
- Stabilité : Définition et critères mathématiques. Systèmes bouclés : critère de Nyquist.
- Lieu des pôles : Définition, construction du lieu des pôles, pour une variation du paramètre "gain" d'un système bouclé.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié édité par l'Institut d'Automatique. Fascicules M + 1.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE II						
Enseignant : Alfred ROCH, professeur EPFL/DME						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	6è	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique	6è	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	6è	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique	6è	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique	6è	x			x	

OBJECTIFS

Méthodes d'étude des systèmes réglés linéaires.
Introduction à l'étude des systèmes non linéaires.

CONTENU

- Qualité du réglage : Conditions d'amortissement des transitoires. Qualité de la réponse indicielle (dépassements, etc.). Erreurs permanentes, ordre d'un système. Utilisation de l'abaque de Nichols.
- Les corrections : Correction en série : avance et retard de phase. Autres corrections feedback, parallèle. Régulateur PID.
- Systèmes échantillonnés : Description et étude par transformation-z. Stabilité.
- Systèmes non linéaires : Méthodes de la fonction de transfert généralisée. Stabilité des régimes oscillants. Systèmes à relais : méthode de Cytkin. Méthodes topologiques : espaces de phase. Méthodes analytiques : énergie, méthode de Liapounov.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en cours de semestre.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : REGLAGE AUTOMATIQUE III						
Enseignant : Alfred ROCH, professeur EPFL/DME						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité	7è....	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques	7è....	☐	☐	☒	☒	☐
Mécanique	7è....	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechnique	7è....	☐	☐	☒	☒	☐

OBJECTIFS

Méthodes d'étude des systèmes multivariables.
Introduction à la commande optimale des processus.

CONTENU

- Systèmes multivariables : Variables d'état, équation d'état et solution : matrices de transition. Formes diverses et transformations. Matrice de Jordan. Modèle d'état, observateur linéaire (estimateur).
- Rappels mathématiques : extrema de fonctions, extrema liés. Calcul des variations, formulation vectorielle.
- Introduction à la commande optimale : Commande optimale linéaire, équation de Riccati. Hamiltonien. Problème de Bolza (contraintes égalité). Principe de Pontriagin (contraintes inégalité). Applications : régulateur optimal, etc.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en cours de semestre.

DOCUMENTATION : Cours photocopié édité par l'Institut d'Automatique. Fascicule III.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Réglage automatique I et II, algèbre linéaire, analyse mathématique.
Préparation pour : Réglage automatique IV.

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

OBJECTIFS

Etude de la commande en présence de perturbations : bases de la commande stochastique.

CONTENU

- Rappels de statistique : Le problème statistique : caractères qualitatifs et quantitatifs. Les moyennes, les moments. Distributions binominale, normale (de Gauss), de Poisson. Caractéristiques des fonctions aléatoires. Transmission linéaire, transformation de Laplace bilinéaire.
- Filtres de Wiener : Présence de perturbation, équation de Wiener-Hopf. Fonction de transfert du filtre optimal linéaire, erreur.
- Filtre de Kalman
- Commande stochastique dans le cas linéaire quadratique gaussien.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en cours de semestre.

DOCUMENTATION : Cours photocopié édité par l'Institut d'Automatique. Fascicule IV.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Réglage automatique I, II et III

Préparation pour :

Titre : ELECTRONIQUE I						
Enseignant : Frédéric de Coulon, professeur EPFL						
Heures total :		Par semaine : cours 2		Exercices ¹⁽¹⁾ Pratiques ²⁽²⁾ , ¹⁽³⁾		
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Microtechnique (1)(2)	3e	☒	☐	☐	☒	☒
Physique (2)	3e	☒	☐	☐	☐	☒
Mat.Mécanique (1)	5e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques (3)	5e	☐	☐	☒	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Théorie des circuits : éléments actifs et passifs, lois et concepts fondamentaux. Phénomènes transitoires. Impédances et fonctions de transfert en régime sinusoïdal. Diagrammes de Bode
2. Composants électroniques : semiconducteurs, jonction pn, diode thyristor, transistors bipolaires et à effet de champ, circuits intégrés.
3. Polarisation et montages fondamentaux : principe de la polarisation, étages amplificateurs émetteur commun, base commune et collecteur commun, Montage Darlington, paire différentielle, miroirs de courant, charge active, étage push-pull.
4. Contre-réaction et amplificateur opérationnel : types de contre-réaction et propriétés, montages à amplificateurs opérationnels linéaires et non linéaires.
5. Bascules et circuits logiques : bascule de Schmitt, bascules bistables, monostables et astables. Opérateurs logiques, exemples de réalisations pratiques.

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

DOCUMENTATION : Cours photocopié de J.-D. Châtelain et notes de laboratoire.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Electrotechnique (Sect. de matériaux, mécanique et microtechnique)

Préparation pour : Electronique II (Sect. de physique et microtechnique)

Instrumentation électronique (Sct. matériaux)

Titre : MICROINFORMATIQUE.						
Enseignant : J.-D. NICOU, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours		Exercices 1*	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informaticiens.*.	..5e.	☒	☐	☐	☐	☒
Microtechniciens.	..5e.	☒	☐	☐	☒	☐
Mécaniciens.ME.*.	..7e.	☒	☐	☐	☒	☐
Electriciens.....	..5e.	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiciens	5e			X	X	

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Nombres et opération

Opérateurs arithmétiques. Types de donnée. Changement de base.

2. Structure et fonctionnement des calculatrices et ordinateurs

Architecture de Harvard et de von Neumann, décodage et exécution des instructions, modes d'adressage.

3. Programmation en langage d'assemblage.

Exercices pratiques avec le microprocesseur Z80.

4. Systèmes microinformatique.

Interfaces simples, périphériques, support logiciel.

Les Informaticiens disposent d'une heure d'exercice supplémentaire consacrée en majeure partie à la programmation du microprocesseur M68000.

Les Mécaniciens ME disposent d'une heure supplémentaire consacrée à des exercices sur les systèmes digitaux, les interfaces et les automates programmables.

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

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

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

Préalable requis : -

Préparation pour : Interfaces, Microprocesseurs, Support logiciel, Réseaux informatiques, Systèmes Graphiques.

tre : INTERFACES						
seignant : J.-D. NICOUD, Professeur EPFL						
ures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices + Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
ctions (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
informaticiens...	...6e	☒	☐	☐	☐	☒
icrotechniciens...	...6e	☒	☐	☐	☒	☐
lectriciens	6e	☐	☐	☒	☒	☐
athématiciens...	...6e	☐	☐	☒	☒	☐
ysiciens	6e			☒	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Modules digitaux

Circuits intégrés TTL et MOS (registres, décodeurs, mémoire).
Systèmes digitaux, études de cas.

Interfaces

Transmission parallèle et série. Synchronisation des échanges. Bus de microprocesseur. Interruptions Bus d'instrumentation IEEE 488/IEC 625.

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

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

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Micro-informatique, Electronique, ou Introduction aux microprocesseurs.
Préparation pour : Microprocesseurs

Titre :		MACHINES SEQUENTIELLES 1 (ancien régime)				
Enseignant :		Jacques ZAHND, chargé de cours DE				
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	7e...	☐	☐	☒	☒	☐
Electricité	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Présenter certains modèles mathématiques des machines de traitement de l'information, leurs propriétés et leur usage pour la synthèse des systèmes logiques.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Assimiler les propriétés des modèles. Acquérir une certaine pratique de la modélisation de systèmes données par un cahier des charges.

CONTENU

Table des matières :

Chap. 1 : PRELIMINAIRES

Rappel de théorie des ensembles. Produits cartésiens. Correspondances. Séquences. Graphes.

Chap. 2 : MACHINES

Modèle général. Machines combinatoires. Machines séquentielles. Machines de Moore et de Mealy.

Chap. 3 : REDUCTION DES MACHINES DE MEALY

Simulation. Machines quotitiens. Classes de comptabilité. Construction de recouvrements.

Chap. 4 : SPECIFICATION DES MACHINES BINAIRES.

Expressions booléennes. Systèmes de conditions. Graphes de transition. Formulation de cahiers des charges. Equations de récurrence.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Systèmes logiques 1 et 2.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MACHINES SEQUENTIELLES 2 (ancien régime)						
Enseignant : Jacques ZAHND, chargé de cours DE						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Actions (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Présenter certains modèles mathématiques des machines de traitement de l'information, leurs propriétés et leur usage pour la synthèse des systèmes logiques.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Assimiler les propriétés des modèles. Acquérir une certaine pratique de la modélisation de systèmes donnés par un cahier des charges.

CONTENU

Table des matières :

Chap. 1 : ASSIGNEMENT DES MACHINES SEQUENTIELLES

Assignements. Décomposition série et parallèle. Partitions substitutives. Assignements décomposables. Algorithmes de décomposition.

Chap. 2 : EXPRESSIONS REGULIERES

Langages. Opérations régulières. Expressions régulières. Equations régulières. Dérivées d'une expression régulière. Fonctions de comportement. Formalisation de cahiers des charges. Algorithmes de synthèse et d'analyse.

Chap. 3 : MACHINES SEQUENTIELLES ASYNCHRONES

Langages asynchrones. Machines de Mealy asynchrones. Réduction. Réseaux logiques asynchrones. Equivalence structurelle. Equivalence fonctionnelle. Aléas. Réseaux de Petri. Assignement des machines séquentielles asynchrones.

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

DOCUMENTATION : Notes photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Systèmes logiques 1 et 2, Machines séquentielles 1

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MICROPROCESSEURS (ancien régime)						
Enseignant : J.-D. NICOUD, 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
Electriciens.....	7e..	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiciens...	7e..	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechniciens	7e..	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant devra avoir compris toutes les contraintes des systèmes microprocesseurs et les caractéristiques principales des microprocesseurs et interfaces programmables disponibles. Il devra se sentir à l'aise en face de spécifications en anglais sur des microprocesseurs et interfaces programmables.

CONTENU

1. Familles de processeurs 8080-8085-8086-8088, Z8-Z80-Z800-Z8000, 6800-6801-6802-6805-6809.
2. Interfaces programmables : Principes, 6821, 8255, 8156, 8253, 8251.
3. Ordinateurs monolithiques: TMS1000, 8048, 8400.
4. Microprocesseurs 16 et 32 bits : M68000, IAPX432, NS16032.
5. Contrôleurs programmables d'écran, de disques souples, de bus 488, de communication.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra.

DOCUMENTATION : Notes multicropiées et tirés à part.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Microinformatique, Interfaces.

Préparation pour :

Titre : SUPPORT LOGICIEL (ancien régime)						
Enseignant : H. ROETHLISBERGER, Chargé de Cours EPFL						
Cours total : 20		Par semaine : cours + Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Thématiciens	8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

SUBJECTIFS

voir choisir le langage approprié à une application. Savoir structurer un programme complexe utilisant ou incluant un système d'exploitation.

CONTENU

INTRODUCTION : Types de langages et leur niveau d'abstraction.

CONCEPTION D'UN PROGRAMME : Cahier des charges - organigramme - chronogramme - stratégies de décomposition.

PROGRAMMATION STRUCTUREE : Objectifs - structures de contrôle - vérification de programmes - structure de données.

LANGAGE PL/M : Avantages - limitations - déclarations - structure de contrôle blocs - procédures.

LANGAGE PORTAL : Programmation en temps réel - objectifs - modules - synchronisation de processus - entrées/sorties - ressources.

INTERPRETEURS : Principe. Construction d'un interprète. Application à l'acquisition de données - le langage BASIC.

ASSEMBLEURS : Langage CALM - analyse d'un assembleur - Macroassembleur - chargeur relogable - meta-assembleur - assembleur universel.

TRANSMISSION DE DONNEES : réseaux - protocoles - implémentation par software ou par firmware - exemples.

SYSTEMES D'EXPLOITATION : Gestion des ressources et des tâches - entrées - queues - spooling - interruptions - programmes utilitaires (éditeur).

COMPILATEURS : Descriptions du langage - analyse d'un compilateur - technique de bootstrapping, d'autocompilation - allocation des variables.

MODALITE DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, avec exemples et exercices.

DOCUMENTATION : Cours polycopiés

COORDINATION AVEC D'AUTRES COURS : Microinformatique - Cours de programmation I et II (recommandé, mais non indispensable)

Pré-requis :

Préparation pour :

Titre : SYSTEMES DE TRANSPORT I						
Enseignant : D. GENTON, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil	5...	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques	5...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A l'issue de ce cours, l'étudiant devrait être familiarisé avec le processus d'étude d'ensembles complexes, en s'inspirant de l'exemple des systèmes de transport et disposer des connaissances de base indispensables à des études de planification de systèmes de transport, à l'aménagement et à l'exploitation de leurs éléments constitutifs.

CONTENU

- Préambule :
 - Programme du cours et ses objectifs
 - Aménagement de l'espace, activités et communications
 - Transport et économie
 - Besoins de transports
 - Classification et caractéristiques générales des modes de transport
- Introduction à la planification :
 - Objectifs et limites de la planification
 - Instruments et méthodes
 - Processus de planification d'un système de transport
 - Approches traditionnelles et prospectives concernant l'évolution future de la planification des transports
- Analyse de la demande
 - Objectifs de l'analyse de la demande
 - Relations de base entre l'offre et la demande
 - Analyse de la demande existante, de son évolution dans le passé
 - Prévisions

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, présentation d'études de cas, d'instruments et d'équipements, visites d'installations

DOCUMENTATION : Cours polycopiés avec références bibliographiques, rapports d'études

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Eléments de statistique mathématique et probabilités. Introduction à l'informatique et à la programmation.

Titre : SYSTEMES DE TRANSPORT II						
Enseignant : D. GENTON, professeur						
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.....	6e...	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	6e.....	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Voir cours "Systèmes de transport I"

CONTENU

- L'homme et les composants de l'offre
L'homme: données anthropométriques; influence d'actions externes exerçant des influences physiologiques et psychologiques. Enseignements à en tirer pour la planification, les études d'aménagement et d'exploitation.
- Le véhicule et sa dynamique : caractéristiques des véhicules et des convois. Rappel des lois de la mécanique du mouvement. Etablissement des graphiques de marche et de consommation d'énergie.
- La voie de circulation: tracé général et fonctionnement des voies de circulation; développement et évaluation de variantes. Eléments constitutifs de la voie de circulation proprement dite tels que la superstructure, les équipements de régulation et de sécurité...

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, présentation d'études de cas, d'instruments informatiques, d'équipements, visites d'installations

DOCUMENTATION : Cours polycopiés avec références bibliographiques, rapports d'études.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Eléments de statistique mathématique et probabilités. Introduction à l'informatique.

Préparation pour : Systèmes de transport (projet)

Titre : INTRODUCTION AU GENIE CIVIL ET INFORMATIQUE DES TRANSPORTS						
Enseignant :Roland CROTTAZ, professeur EPFL - J-P. LEYVRAZ, chargé de cours DGC						
Heures total :		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	.5...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter les bases informatiques nécessaires aux mathématiciens désirant développer, utiliser ou modifier des modèles et des programmes en matière de transport.

Présenter les domaines d'activité de l'ingénieur civil, les méthodes de travail utilisées et l'application des mathématiques dans les problèmes du génie civil.

CONTENU

- Données de base nécessaires pour l'utilisation du mini-ordinateur VAX.
- Introduction au langage Fortran.
- Initiation à l'usage de l'interactif graphique.
- Application de l'informatique à un problème de transport.
- Les domaines principaux du génie civil.
- L'utilisation des mathématiques, de la physique et de la chimie par l'ingénieur civil (illustration par une série d'exemples).
- Lecture de cartes et plans (échelles, projections, conventions).

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

DOCUMENTATION : Feuilles dactylographiées et listes bibliographiques

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Eléments de statistique mathématique et probabilités

Préparation pour : Le cours à option "Systèmes de transport"

Titre : SYSTEMES DE TRANSPORT IV						
Enseignant : D. GENTON / Ph. BOVY professeurs DGC						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	7e..	☒	☐	☐	☐	☐
Mathématiques.....	7e	☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Donner aux étudiants les connaissances de base leur permettant de concevoir des variantes d'aménagement et d'exploitation d'un composant d'un système de transport (noeud ou élément de réseau routier, ferroviaire ou de transports collectifs en site banal), et de procéder à une évaluation sommaire.

CONTENU

RIVa : LES TRANSPORTS ROUTIERS, Prof. Ph. H. Bovy

- Typologie des transports urbains et régionaux
- Les transports individuels automobiles
 - . Réseau, capacité des noeuds
 - . Problématique du stationnement
- Les transports non-motorisés
 - . Piétons et deux roues,
 - . Caractéristiques et dispositions d'aménagement
- Typologie des mesures de gestion de la circulation - méthode d'évaluation

IVb : TRANSPORTS GUIDES, Prof. D. Genton

Chemins de fer, métros, "tramways" (chemins de fer urbains).

- Aménagement et exploitation de réseaux et de lignes, évaluation de variantes
- Aménagement de noeuds et terminaux:
 - . Chemins de fer : Gares aux voyageurs, aux marchandises et triages
 - . Métros : Stations et centres d'échange
 - . Tramways : Voies de circulation et arrêts en site propre et banal
- Vocation des modes de transport guidés, perspectives.

IV : PROJET : travail par groupe, projet d'aménagement et d'exploitation, transports routiers (IVa) ou liés au rail (IVb).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposés, présentations audio-visuelles, études de cas.

DOCUMENTATION : Polycopies et fiches ad hoc

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Transports I à III

Préparation pour :

Titre : MICROECONOMIE I						
Enseignant : A. MATTEI, professeur UNIL						
Heures total : 68		Par semaine : cours 3 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Ecole des HEC...	3e...	☐	☒	☐	☒	☐
Mathématiciens...	5e...	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Théorie de la production: rendements d'échelle, rendements marginaux et moyens, les isoquantes, l'élasticité de substitution, choix des facteurs de production, choix du niveau de production, fonctions de demande et d'offre de l'entreprise, fonction de coût de courte et de longue période, approche duale, le théorème d'Euler, la fonction linéaire de production (application de la programmation linéaire); quelques applications.
- Théorie du consommateur: utilité cardinale et ordinale; relations de préférence et fonction d'utilité, fonctions de demande, effets de substitution et de revenu, approche duale, le surplus du consommateur, la préférence révélée, choix entre perspectives aléatoires, théories récentes, quelques applications.

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

DOCUMENTATION : manuels.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :

Titre : MICROECONOMIE II						
Enseignant : A. MATTEI, professeur UNIL						
Heures total : 40		Par semaine : cours 3 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
École des HEF....	.4e..	☐	☒	☐	☒	☐
Mathématiciens...	.6e..	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Théorie des marchés:

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

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

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

DOCUMENTATION : manuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Microéconomie I

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE DANS LA PLANIFICATION						
Enseignant : Ph. MATTENBERGER, chargé de cours						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	7....	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiques.....	7....	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Principes généraux présentés ex cathedra. Etude de cas, utilisation des moyens informatiques disponibles à l'Ecole.

DOCUMENTATION :

Notes polycopiées, manuels de description et d'utilisation de modèles et de programmes.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE DANS LA PLANIFICATION II						
Enseignant : Ph. MATTENBERGER, chargé de cours						
Heures total : 20		Par semaine : cours		Exercices	Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie civil.....	.8...	☐	☐	☒	☐	☒
Mathématiques.....	.8...	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : MICROECONOMIE IV						
Enseignant : A. MATTEI, professeur UNIL						
Heures total : 20		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Ecole des HEC....	6e...	☐	☒	☐	☒	☐
Mathématiciens....	8e...	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Analyse coût-bénéfice: transformations marginales, transformations structurelles, évaluation des investissements privés, évaluation des investissements publics, choix du taux d'actualisation, quelques exemples.
- Distribution des revenus: le modèle de Ricardo, la théorie de la productivité marginale: modèle à un secteur et modèle à deux secteurs, théories de Kaldor, Pasinetti et Kalecki; distribution personnelle des revenus.
- Théorie de l'agrégation: agrégation linéaire, séparabilité fonctionnelle, agrégation avec paramètres stochastiques.
- Théorie microéconomique de l'inflation: l'information incomplète, les coûts d'ajustement; salaire, emplois et inflation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : manuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Microéconomie III

Préparation pour :

Titre : ECONOMETRIE						
Enseignant : A. HOLLY, professeur à l'Ecole des HEC						
Heures total : 10	Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques 					
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	...8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 équation traduisant les liens entre certains variables économiques.

CONTENU

- Régression simple
- Régression multiple
- Moindres carrés généralisés
- Modèles avec hétéroscédasticité des perturbations
- Modèles avec perturbations corrélées
- 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.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : CIRCUITS ET SYSTEMES I						
Enseignant : Jacques NEIRYNCK, professeur EPFL - DE						
Heures total :	45	Par semaine : cours + Exercices 3 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens	5e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Les postulats fondamentaux de la théorie des circuits et leur signification physique : les éléments constitutifs des réseaux; les règles de connexion des éléments; énergétique; les circuits électriques; les systèmes mécaniques.
- Analyse des signaux par la transformée de Fourier: analyse temporelle et analyse fréquentielle; les distributions; la transformée de Fourier; la série de Fourier.
- Résolution des équations différentielles par la transformée de Laplace: transformée de Laplace; calcul opérationnel; résolution de l'équation différentielle ordinaire; systèmes d'équations intégrales-différentielles.
- Analyse élémentaire des réseaux: circuits résonants en régime sinusoïdal; l'analyse transitoire des réseaux; réseaux du premier ordre; réseaux du second ordre.

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

DOCUMENTATION : Volume IV du Traité d'électricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse et algèbre.

Préparation pour : Théorie des filtres.

Titre : CIRCUITS ET SYSTEMES II

Enseignant : Jacques NEIRYNCK, professeur EPFL - DE

Heures total : 30

Par semaine : cours + Exercices 3 Pratiques

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	4e.....	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens.....	6e.....	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Mise en équation des réseaux: concepts fondamentaux de la théorie des graphes; matrices associées à un graphe; équations des réseaux; méthode des courants indépendants; analyse par la méthode des potentiels indépendants; réseaux contenant des sources indépendantes et des sources dépendantes; analyse des réseaux dans l'espace des états.
- Propriétés générales des réseaux linéaires: dualité; superposition des effets de sources; réciprocity; méthodes de substitution; multipôles; pulsations propres d'un réseau linéaire.
- Le quadripôle: opérations élémentaires sur les quadripôles; propriétés élémentaires des quadripôles; la matrice de répartition; la réponse en fréquence.

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

DOCUMENTATION : Volume IV du Traité d'électricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Calcul élémentaire des grandeurs complexes; algèbre matricielle élémentaire, calcul intégral.
Préparation pour : Théorie des filtres.

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

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de synthétiser des 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 et 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 Tchebycheff pour la phase et l'amplitude; approximation dans le domaine temporel: caractéristiques de Schüssler.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé ex cathedra 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 :

Préalable requis : Circuits et systèmes I, II.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE DES RESEAUX D'ENERGIE ELECTRIQUE						
Enseignant : Alain GERMOND, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours + Exercices 2 Pratiques : projets				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens....	7e..	☐	☐	☒	☐	☐
Mathématiciens..	7e*..	☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
cours donné au 6e semestre dès l'été 82.						

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Introduction : Objectifs. Définitions des problèmes. Modélisation des éléments de réseaux de transports triphasés. Composantes symétriques. Modélisation des charges. Rappels de calcul matriciel et d'analyse des circuits.
- Solution de systèmes linéaires très creux : Méthode de Gauss. Elimination ordonnée optimale des variables. Applications.
- Répartition des puissances en régime permanent : (load-flow) : Définition. Types de noeuds. Méthode de Gauss-Seidel. Méthode de Newton-Raphson. Découplage actif-réactif. Load-flow simplifié (DC-flow). Load-flow optimal. Etudes de sensibilité.
- Calcul des courants de courts-circuits : Définition. Position du problème. Courts-circuits triphasés symétriques et dissymétriques. Discussion des méthodes de calcul.
- Stabilité : Définition. Cas d'une machine sur réseau infini. Etudes de stabilité multimachines. Modèles des charges. Algorithmes de calcul et structure d'un programme de stabilité. Equivalents dynamiques.
- Conception et utilisation de programmes de calcul : Spécification de programmes de calcul industriels. Organisation des entrées et sorties. Diagramme fonctionnel. Exemple. Résolution de problèmes par les étudiants à l'aide de programmes existants.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

- Préalable requis : Analyse III. Circuits et systèmes I, II. Réglage automatique I.
- Préparation pour : Exploitation des réseaux électriques.

Titre : EXPLOITATION DES RESEAUX ELECTRIQUES						
Enseignant : Alain GERMOND, professeur EPFL						
Heures total : 20		Par semaine : cours + Exercices 2 Pratiques ; projets				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	8e...	☐	☐	☒	☐	☐
Mathématiciens...	8e *	☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
*donné au 7e semestre dès l'hiver 82/83.						

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

- Analyse de la sécurité : Définitions. Contraintes de sécurité. Objectifs de l'analyse préventive de sécurité. Méthodes de calcul. Equivalents extérieurs. Applications.
- Gestion optimale des productions : Gestion des unités. Dispatching économique. Méthode des multiplicateurs de Lagrange. Représentation des pertes. Gestion des réservoirs. Méthode de la programmation dynamique. Applications.
- Réglage de la fréquence et de la tension : Principe et applications du réglage fréquence-puissance. Problèmes du réglage de la puissance réactive et de la tension.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse des réseaux d'énergie électrique.

Préparation pour :

Titre : LES REVOLUTIONS INDUSTRIELLES						
Enseignant : Pierre DU BOIS, professeur IUEE, chargé de cours EPFL						
Heures total :		Par semaine : cours		Exercices		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches H T E	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	5e..	☒	☐	☐	☐	☐
.....	1er trim	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Origines et nature de la 1ère Révolution industrielle en Angleterre et en Europe continentale.
- Effets sociaux, culturels, idéologiques de la 1ère Révolution industrielle.
- Evolution de l'économie et de la technique dans la seconde moitié du XIXe siècle et au XXe siècle.
- Civilisation 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 : Uli WINDISCH, professeur, Université de Genève						
Heures total : 16		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches <u>H T E</u>		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques.....	.5e..	☒	☐	☐	☐	☐
.....	(2e trim)	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

titre : ECONOMIE POLITIQUE - CHAPITRES CHOISIS - PROBLEMES & POLITIQUES CONJONCTURELLES

enseignant : Prof. J.-J. Schwartz, HEC, Université de Lausanne

heures total : 20

Par semaine : cours 2

Exercices

Pratiques

destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches H T E	
					Théoriques	Pratiques
Math.....	6	☒	☐	☐	☐	☐
.....	(été 82)	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

le produit national brut et sa composition, la demande globale.

la détermination des principaux éléments de la demande globale : Consommation, investissement, dépenses de l'Etat, exportations.

la théorie des fluctuations économiques, le phénomène conjoncturel.

la politique conjoncturelle : Le nouvel article conjoncturel de la Constitution, notamment politique monétaire, politique budgétaire.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

RELATION AVEC D'AUTRES COURS :

préalable requis :

préparation pour :

Titre : LES DEUX LANGAGES : LANGAGE DU PSYCHISME ET LANGAGE DE LA PENSÉE						
Enseignant : Christophe EICH, psychologue-analyste, dr ès lettres						
Heures total : 8	Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques					
Destinataires et contrôle des études :					Branches H T E	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques	7e	☒	☐	☐	☐	☐
.....	(2e trim)	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Illustrer la complémentarité des deux mécanismes fondamentaux du langage humain qu'on peut appeler pré-logique et analogique, tels qu'ils se manifestent, l'un dans les structures formelles des systèmes grammaticaux, l'autre dans la formation d'associations d'idées et de symboles.

CONTENU

Du côté des structures formelles: La temporalité du langage humain. Temps et espace en pensée commune. De l'universel au singulier et du singulier à l'universel. Pluralité interne et pluralité externe.

Du côté des symboles: Associations, complexes, archétypes. La formation des symboles. Le langage des rêves et les manifestations du psychisme inconscient.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE I

Enseignant : Hubert FROIDEVAUX, 1er assistant

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

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre				Branches	
		Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
EL, ME, MX, MI	1er	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

- RAPPEL SUR LES LIMITES ET LA CONTINUITE
- LES NOMBRES COMPLEXES : Opérations élémentaires, les formules d'Euler, les fonctions hyperboliques, décomposition d'un polynôme en facteurs irréductibles, décomposition d'une fonction rationnelle, éléments simples
- CALCUL DIFFERENTIEL (fonctions d'une variable) : Dérivées, Méthodes de calcul de dérivées, dérivées d'ordre supérieur, les fonctions trigonométriques inverses et les fonctions hyperboliques inverses, étude de fonctions, courbes planes, "maxima et minima"
- INTEGRALES : L'intégrale définie, l'intégrale indéfinie (primitives), intégration de fonctions rationnelles, le "théorème fondamental du calcul intégral" (rapport entre intégrale définie et intégrale indéfinie), application du calcul intégral
- SERIES DE TAYLOR : Approximations locales par des polynômes (développements limités), la formule de Taylor, séries de Taylor, opérations élémentaires sur les séries de Taylor, intégration et dérivation de séries entières, applications des séries de Taylor
- CALCUL DIFFERENTIEL DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Fonctions de plusieurs variables, fonctions différentiables, dérivées partielles, approximations d'ordre 1, dérivées de fonctions composées, le gradient, développement de Taylor, "maxima et minima" de fonctions de plusieurs variables, extrema liés (méthode des multiplicateurs de Lagrange)
- INTEGRALES DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Intégrales doubles, changement de variables dans une intégrale double, intégrales triples, intégrales dépendant d'un paramètre.

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

DOCUMENTATION : PISKOUNOV, Calcul différentiel et intégral (éd. MIR, Moscou)
VOELLMY-EXTERMANN, Formulaires, tables numériques et logarithmes

~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~ OLZA, TAILLARD, VAUTRAVERS & DIETHELM, Tables num. & form.
SCHAUM'S Calcul diff. & intégral, collection d'exercices

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
.. EL., ME., MX., MI.	.. 2e.	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

VII. INTEGRALES DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Intégrales doubles, changement de variables dans une intégrale double, intégrales triples, intégr. dépendant d'un paramètre

VIII. CHAMPS VECTORIELS PLANS ET POTENTIELS (selon temps à disposition)

IX. EXEMPLES D'EQUATIONS DIFFERENTIELLES D'ORDRE 1 : Le premier exemple : La "croissance exponentielle", équations à variables séparées, changement de variable, équations "homogènes", intégration des équations aux différentielles totales, facteur intégrateur, équations différentielles d'une famille de courbes, enveloppe et solutions singulières, équation de Clairaut, existence et unicité de solutions d'une équation différentielle explicite du 1er ordre, approximation successive

X. EQUATIONS DIFFERENTIELLES LINEAIRES A COEFFICIENTS CONSTANTS : Equations différentielles linéaires du 1er ordre, l'équation $y'' + ay' + by = 0$, l'équation $y'' + ay' + by = f(x)$, seconds membres particuliers, l'équation $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = 0$, l'équation $y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = f(x)$

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours ex cathedra. Exercices en groupes.

DOCUMENTATION : PISKOUNOV, Calcul différentiel & intégral (éd. MIR, Moscou)
 VOELLMY-EXTERMANN, Formulaires, tables numériques et logarithmes
~~WATSON, ANALYSE DIFFERENTIELLE~~ OLZA, TAILLARD, VAUTRAVERS & DIETHELM, Tables num. & form.
 SCHAUM'S Calcul diff. & intégr., collection d'exercices.

Préalable requis : Analyse I

Préparation pour : Analyse III

titre : ANALYSE I						
enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL						
heures total : 105		Par semaine : cours 4 Exercices 3 Pratiques				
destinataires et contrôle des études :				Branches		
actions (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
électronique-civil	1er	☒	☐	☐	☒	☐
électronique-rural	1er	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

étude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral 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, série de Fourier.
- Equations différentielles ordinaires.
- Méthodes numériques.
- Applications géométriques et mécaniques.

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, vol. 1 et 2, Editions Mir, Moscou

COORDINATION AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Connaissance des mathématiques du programme de maturité type C

Préparation pour : presque tous les cours suivants

Titre : ANALYSE II						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, professeur EPFL						
Heures total : 70		Par semaine : cours 4 Exercices 3 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie-civil.....	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie-rural.....	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Dérivation partielle et différentiabilité des fonctions à plusieurs variables.
2. Formule de Taylor et ses applications.
3. Fonctions implicites.
4. Intégrales doubles et triples.
5. Applications géométriques et mécaniques.

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, vol. I et II
Editions Mir, Moscou

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Connaissance des mathématiques du programme de maturité type C
Préparation pour : presque tous les cours suivants

Titre : MATHÉMATIQUES ET GÉOMÉTRIE I						
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.....	1 ^{er}	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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
 Éléments de programmation linéaire.

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

DOCUMENTATION : cours photocopié et fiches photocopiées

LIASON 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 II							
Enseignant : Alan Ruegg, professeur EPFL							
Heures total : 60			Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques ----				
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option		Théoriques	Pratiques
Architecture.....	2e...	☒	☐	☐		☒	☐
.....		☐	☐	☐		☐	☐
.....		☐	☐	☐		☐	☐
.....		☐	☐	☐		☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale par l'étude et la construction de quelques surfaces courbes.

Appliquer le calcul intégral à des problèmes pratiques.

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : cours photocopié et fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

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

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE ET GÉOMÉTRIE I						
Enseignant : R. CAIROLI, 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
Electricité.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique...	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

CONTENU

1. Espaces vectoriels : introduction, vecteurs, combinaisons linéaires, générateurs, dépendance et indépendance linéaires, notions de base et de dimension, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, définition et premières propriétés des déterminants.
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, développement 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 polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse I

Préalable requis : Maturité scientifique

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE ET GEOMETRIE II						
Enseignant : R. CAIROLI, 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.....	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique...	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	2e...	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	2e...	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

CONTENU

1. Valeurs propres et vecteur propres : définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, matrices semblables.
2. Transformations linéaires dans les espaces euclidiens : isométries et matrices orthogonales, déplacements, similitudes, affinités.
3. Réduction des formes quadratiques : formes quadratiques, réduction, quadriques et coniques, surfaces de révolution, représentation graphique des quadriques, ellipsoïde d'inertie.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse II

Préalable requis : Maturité scientifique

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE I						
Enseignant : Th. M. LIEBLING, professeur EPFL						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Ingénierie-Civil.....	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
Ingénierie-Rural.....	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
Acc. ETS.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Exposer les techniques mathématiques modernes du calcul vectoriel et du calcul matriciel.

Étude de la géométrie analytique sous forme vectorielle. Application du calcul matriciel aux formes linéaires et quadratiques.

CONTENU

Vecteurs : espaces vectoriels et sous-espaces vectoriels, base et dimension, droite, plan, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, forces et moments.

Matrices : opérations matricielles, déterminants, valeurs propres et vecteurs propres, décomposition spectrale et diagonalisation d'une matrice, applications linéaires, formes quadratiques, réduction aux axes principaux, classification des courbes et surfaces du second degré.

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre :		ALGEBRE LINEAIRE II					
Enseignant :		Th. M. LIEBLING, 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	
Génie-Civil.....	2ème..	☒	☐	☐	☒	☐	
Génie Rural.....	2ème..	☒	☐	☐	☒	☐	
Racc. ETS.....	.....	☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

Application du calcul vectoriel et du calcul matriciel aux équations linéaires, aux courbes et surfaces.

Interprétation géométrique et applications pratiques de la résolution de systèmes d'équations linéaires; courbes et surfaces.

CONTENU

Equations linéaires : systèmes d'équations linéaires, élimination de Gauss, rang d'une matrice, systèmes non-homogènes, rang et indépendance linéaire, interprétation géométrique.

Géométrie différentielle : fonctions vectorielles d'une variable réelle, notion de courbe, courbes planes, courbes dans l'espace, surfaces, courbure normale, courbure géodésique.

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE DESCRIPTIVE						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, 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
..Génie civil....	.1er.	☒	☐	☐	☒	☐
..Génie rural....	.1er.	☒	☐	☐	☒	☐
..Géomètres.....	.1er.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiarisation avec le langage expressif de la géométrie descriptive.

Apprendre à effectuer et à lire des épures. Résolution de problèmes concrets au moyen de la géométrie descriptive.

CONTENU

Méthode de Monge : généralités, points, droites, plans, ombres, méthodes de transformation des projections (changements de plans de projection, rotation, rabattement), polyèdres, lignes courbes, surfaces courbes, plans tangents aux surfaces courbes, intersections des surfaces courbes, développements.

Projection cotée : généralités, points, droites, plans, etc., applications pratiques.

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

DOCUMENTATION : Traités usuels

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE DESCRIPTIVE						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, chargé de cours 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
....Génie.civil..	2ème	☒	☐	☐	☒	☐
....Génie.rural..	2ème	☒	☐	☐	☒	☐
....Géomètres....	2ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiarisation avec le langage expressif de la géométrie descriptive.

Apprendre à effectuer et à lire des épures. Résolution de problèmes concrets au moyen de la géométrie descriptive.

CONTENU

Axonométrie : généralités, axonométrie générale, axonométrie orthogonale, points, droites, plans, etc., ombres, contours apparents; axonométrie cavalière.

Projection stéréographique

Perspective linéaire : généralités, points, droites, etc., méthode radiale, méthode de deux points de fuite.

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

DOCUMENTATION : Traités usuels

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE DESCRIPTIVE						
Enseignant : J. DE SIEBENTHAL, professeur; P. SAILLEN, chargé de cours 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
Mécanique.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Electricité.....	1er.	☐	☐	☐	☐	☐
Microtechnique...	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

ATTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Etude synthétique et graphique des objets de l'espace par la méthode de Monge, l'axonométrie.

OBJECTIFS DE L'ETUDIANT - Capacité de vision dans l'espace et de réaliser des épures adéquates précises

CONTENU

Méthode de Monge : point, droite, plan; problèmes de position, d'incidence, métrique (rabattement); application à la représentation de: polyèdres, cônes, cylindres, sections planes, ombres, développements. Ombres d'une sphère en lumière ponctuelle.

Axonométrie: cavalière et orthogonale; lien avec la méthode de Monge; description mathématique (formules matricielles), méthodes numériques et graphiques; étude détaillée du contour apparent; application à la représentation des quadriques et de quelques autres surfaces et courbes simples (hélice circulaire, tore, etc.).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, films
Contrôle des études: appréciation des épures.

DOCUMENTATION : Traités usuels

COORDINATION AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, analyse, géométrie appliquée, informatique graphique.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE DESCRIPTIVE						
Enseignant : I. MORAND, chargé de cours / A. RUEGG, 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
Architecture.....	1er...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : mathématiques et géométrie, atelier d'architecture

Titre : INFORMATIQUE ET PROGRAMMATION 1							
Enseignant : Charles RAPIN, professeur							
Heures total : 30		Par semaine : cours 1		Exercices		Pratiques 1	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques		Pratiques
..Chimie.....	1e..	☒	☐	☐	☐		☒
..GC.....	1e..	☒	☐	☐	☐		☒
..GR.....	3e..	☒	☐	☐	☐		☒
..Mécanique.....	3e..	☒	☐	☐	☐		☒

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer une application en vue de son traitement par l'ordinateur au moyen d'un langage de programmation moderne et à utiliser les ressources d'un Centre de Calcul.

CONTENU

Notion d'algorithme. Expression d'un algorithme dans un langage de programmation.

Structure générale d'un ordinateur. Mémoires. Unités d'entrée, de sortie, de traitement et de contrôle. Préparation d'un programme en vue de son passage par ordinateur. Directives au système d'exploitation.

Etude succincte d'un langage particulier. Déclarations et instructions. Constantes, variables et expressions. Instructions d'affectation. Entrées-sorties. Tests. Cycles. Instructions composées et blocs. Tableaux et variables indicées. Structures. Fonctions et procédures. Fichiers textes.

Utilisation de bibliothèques de programmes et de sous-programmes pré-existants.

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

DOCUMENTATION : Polycopié "Introduction au Pascal-S".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : néant

Préparation pour : Informatique & Programmation 2

Titre : INFORMATIQUE ET PROGRAMMATION 2						
Enseignant : Charles RAPIN, professeur						
Heures total : 20		Par semaine : cours 1		Exercices	Pratiques 1	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
...GC.....	.2e..	☒	☐	☐	☐	☒
...GR.....	.4e..	☒	☐	☐	☐	☒
...Mécanique....	.4e..	☒	☐	☐	☐	☒
...Electricité...	.6e..	☐	☒	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à utiliser le langage Fortran pour la programmation d'applications de nature numérique et à recourir à des bibliothèques de programmes et sous-programmes existants.

CONTENU

Instructions exécutables et spécifications. Constantes, variables et expressions arithmétiques et logiques; chaîne de caractères. Instructions d'affectation. Tests et cycles programmés au moyen de sauts explicites. Entrées-sorties; formats d'édition. Tableaux et variables indicées. Fonctions et routines. Fichiers séquentiels. Utilisation de bibliothèques de programmes et sous-programmes préexistantes.

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

DOCUMENTATION : Polycopié "Introduction au Fortran 77".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique & Programmation 1

Préparation pour : Divers cours et laboratoires nécessitant le recours à l'ordinateur.

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Giovanni CORAY, 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.....	1e..	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	1e..	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique..	1e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Savoir utiliser un système informatique et acquérir les notions de base en programmation.
- Connaître quelques algorithmes élémentaires en traitement de l'information.

CONTENU

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

- Forme générale des programmes (Pascal). Entrées et sorties. Modules en bibliothèque.
- Instructions simples et structurées. Intervalles. Itération.
- Procédures et fonctions. Variables locales, portée des déclarations. Paramètres-valeur et variable. Tableaux. Calcul matriciel.
- Présentation et décomposition de programmes.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié et informations sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---

Préparation pour : Programmation II

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Giovanni CORAY, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Electriciens...	2e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- Savoir utiliser le langage de programmation (Pascal).
- Savoir choisir et adapter les structures d'informations classiques.
- Connaître les algorithmes de traitement d'information.

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : Cours photocopie. Exemples sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Liste des cours 2ème cycle informatique

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : K. ARBENZ, 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
Electricité.....	3ème.	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	3ème	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	3ème	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique...	3ème	☒	☐	☐	☒	☐
ETS						

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Présenter le matériel indispensable pour la préparation mathématique du futur ingénieur.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Etre en mesure d'aborder les disciplines appliquées avec un appareil mathématique suffisant et efficace.

CONTENU

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I et II

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Présenter le matériel indispensable pour la préparation mathématique du futur ingénieur.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - 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 cathedra, exercices en salle.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I - III

Préparation pour :

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : Charles STUART, 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
Génie Civil.....	3 ^e ..	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural.....	3 ^e ..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux notions principales du calcul différentiel et intégral des fonctions à plusieurs variables et ses applications.

CONTENU

- Etude des opérateurs: gradient, divergence, rotationnel
- Intégrales curvilignes, intégrales de surfaces. Théorèmes de Green, Gauss et Stokes
- Fonctions implicites
- Equations différentielles: solution en série, fonctions de Bessel.

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, Vol.I et II, 5^{ème} Ed.Fr. Ed. Mir, Moscou.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour : Physique, Hydraulique, Statique et résistance des matériaux.

Titre : ANALYSE IV						
Enseignant : Charles STUART, 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
Génie Civil.....	4 ^e ...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural.....	4 ^e ...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire les étudiants aux notions principales du calcul différentiel et intégral des fonctions à plusieurs variables et ses applications.

CONTENU

- Equations aux dérivées partielles: équation de Laplace, équation de la chaleur, équation des ondes
- Série de Fourier: séparation des variables; formules de Poisson
- Analyse complexes; applications conformes.

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, Vol.I et II, 5ème Ed.Fr.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour : Physique, Hydraulique, Statique et résistance des matériaux.

Titre : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
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
Physique.....	3e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

- Equations différentielles ordinaires : problème initial, existence et unicité des solutions; équations linéaires. Solutions en série, théorie de perturbation.
- Espace hilbertien : opérateurs auto-adjoints bornés et non-bornés, théorème spectral, théorème de Stone. Relations avec la mécanique quantique.

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

DOCUMENTATION : ouvrages conseillés au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :
 Préalable requis : Analyse et algèbre linéaire de la 1ère année
 Préparation pour : Mécanique quantique,
 mécanique analytique

Titre : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE						
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
physique.....	4e....	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

- Equations aux dérivées partielles du second ordre : équation de la chaleur, équation de Laplace, équation des ondes, équation de Schrödinger. Problème de Dirichlet et de Neumann, problème des valeurs propres.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

Ex cathédra, 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 : ANALYSE NUMERIQUE						
Enseignant : K. ARBENZ, 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.....	3ème.	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	3ème	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	3ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

- INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Présenter les méthodes numériques indispensables pour le futur ingénieur.
- OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Etre 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 propre 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 et 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 cathédra; exercices en salle.

DOCUMENTATION :

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 1 Exercices 1 Pratiques ----				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	3e...	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	3e.....	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	3e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 probabilité 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 par la loi de Poisson
- Estimation de la moyenne d'une variable aléatoire

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, Probabilité et statistique II, fiabilité, information et codage.

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE

Enseignant : A. MOHAMMEDI, chargé de cours / Alan RUEGG, professeur EPFL

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

Destinataires et contrôle des études :

Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Branches	
					Théoriques	Pratiques
Chimie	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaissance des notions et résultats élémentaires en calcul des probabilités,
Aptitude à construire un modèle probabiliste d'un problème pratique.
Aptitude à identifier et à résoudre quelques problèmes fondamentaux en statistique.

CONTENU

- Espaces de probabilité discrets et continus, propriétés élémentaires d'une loi de probabilité, probabilités conditionnelles
- Variables aléatoires discrètes : de Bernoulli, binomiale, de Poisson
- Moments d'ordre un et deux : moyenne et variance
- Variables aléatoires continues : uniforme, normale, exponentielle, chi-carré
- Approximation de la loi binomiale par la loi normale et la loi de Poisson
- Estimation de paramètres, intervalles de confiance
- Tests d'hypothèses : tests paramétriques, test du chi-carré
- Problèmes de liaisons stochastiques.

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIASON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE I						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL						
Heures total : 30	Par semaine : cours 1 Exercices 1 Pratiques ----					
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..3e	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural et ..	..3e	☒	☐	☐	☒	☐
Géomètres						
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Statistique II, Statistique III

Titre : STATISTIQUE II						
Enseignant : Péter NUESCH, professeur EPFL						
Heures total : 20		Par semaine : cours 1 Exercices 1 Pratiques ----				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	4e...	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural et Géomètres.....	4e...	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 courants des probabilités et des statistiques.

CONTENU

- Estimation : distributions d'échantillonnage, estimateurs heuristiques, sans biais, efficaces, estimateurs du maximum de vraisemblance, précision d'un estimateur, estimation par intervalle
- Tests d'hypothèses : erreurs de 1ère et 2ème espèce, 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 : ex cathedra et exercices en classe

DOCUMENTATION : cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statistique I
Préparation pour : Statistique III

Titre : PROGRAMMATION II						
Enseignant : Norbert EBEL, chargé de cours/Giovanni CORAY, 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
Electriciens.....	4e...	☒	☐	☐	☒	☐
Raccordement ETS	.....	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Connaître le langage Pascal afin de pouvoir :

- comprendre et modifier un programme existant
- écrire un programme pour résoudre un problème selon une méthode connue.

CONTENU

Passages de paramètres dans les procédures.

Récursivité, types scalaires, ensemble, record, fichier, pointeur.

Structures de données : piles, queues, tables, listes, arbres binaires; algorithmes fondamentaux associés à ces structures.

Analyse et comparaison de programmes.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra. Exercices en salle. Travaux pratiques sur ordina

DOCUMENTATION : Cours polycopié du Prof. Coray

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours Programmation I, en particulier rédaction et passage à l'ordina
Préparation pour : teur des exercices exigés et corrigés Été 1981.

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE I						
Enseignant : D. de Werra, professeur						
heures total : 30		Par semaine : cours 1 Exercices 1 Pratiques ----				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Scénie.civil.....	3e...	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Initier l'étudiant aux méthodes de base de la recherche opérationnelle et à leurs applications possibles.

Au terme du cours, l'étudiant devrait pouvoir formuler certains problèmes de décision (de nature technique ou de gestion) et les résoudre à l'aide de méthodes de la Recherche Opérationnelle.

CONTENU

Eléments de programmation linéaire (algorithme du simplexe, dualité, interprétation économique, postoptimisation, problème de transport)

Notions de programmation dynamique (prise de décisions séquentielles, relations de récurrence)

Modèles de graphes et de réseaux (avec applications à des problèmes de circulation et d'ordonnancement)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours ex cathedra - exercices en classe avec ordinateur

DOCUMENTATION : R. Faure, Eléments de la recherche opérationnelle, Gauthier-Villars, 2e ed. feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : algèbre linéaire

Préparation pour : les cours suivants, en particulier tous ceux où seront abordés les problèmes de gestion, d'analyse de systèmes, de planification et de transport.

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE II (SIMULATION)						
Enseignant : P.A. Bobillier, professeur EPFL						
Heures total : 20		Par semaine : cours 1		Exercices 1		Pratiques --
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	..4e..	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

A la fin du cours, l'étudiant connaîtra la méthode de simulation en tant qu'un des outils de la Recherche Opérationnelle, connaîtra un langage de simulation et sera capable de l'appliquer à des problèmes pratiques.

CONTENU

La méthode de simulation, les modèles, les types de modèles - Simulation continue, discrète. La méthode de Monte-Carlo - Génération de nombres aléatoires, de variables aléatoires - Analyse de régression - Pourquoi des langages de simulation ? Divers types de langages.

Le langage GPSS (General Purpose Simulation System) description logique - Programmation en GPSS - Les blocs GPSS - Génération de variables aléatoires - Structure d'un programme GPSS - Description du fonctionnement du simulateur. Exemples tirés de divers domaines à traiter sur ordinateur.

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

DOCUMENTATION : Livre : "Simulation with GPSS and GPSS V", par P.A. Bobillier, B.C. Kahan, A.R. Probst, Prentice Hall, 1976. Quelques feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE III						
Enseignant : Jean-Michel GIOVANNONI, 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..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Démontrer l'importance fondamentale de la statistique et des probabilités dans les sciences de l'ingénieur. Au terme du cours, l'étudiant devrait être capable d'identifier des problèmes de l'ingénieur qui requièrent une approche probabiliste ou statistique et de choisir la méthode de calcul adéquate pour les traiter.

CONTENU

- Régression : estimation de la droite des moindres carrés, lois des estimateurs, tests relatifs aux estimateurs, test de linéarité, régression non-linéaire, régression multiple
- Applications : choix d'applications pratiques orientées vers les besoins de l'ingénieur du génie rural (lois des valeurs extrêmes, méthodes non-paramétriques, séries temporelles, cluster).

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

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Statistique I, Statistique II

Préparation pour :

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE II						
Enseignant : Alan RUEGG, 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
Electricité.....	6e...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : cours polycopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et statistique I

Préparation pour : Fiabilité, réglages automatiques, téléphonie

Titre : ANALYSE APPLIQUEE						
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
Electriciens.....	6e, 4e, 8e	☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 cathédra, projets individuels.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse I - IV.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE						
Enseignant : DAO Q.T., chargé de cours/Ch. RAPIN, professeur						
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 trimestre)	☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 cathedra. Exercices sur ordinateur

DOCUMENTATION : Mode d'emploi GRED

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Néant

Préparation pour : Néant

Titre : STATISTIQUE						
Enseignant : J.-M. HELBLING, chargé de cours						
Heures total :	21	Par semaine : cours 3 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Architecture	7e (1er trim.)	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Discerner les problèmes qui se prêtent à l'analyse statistique. Acquérir une vue globale de l'approche statistique en appréciant ses possibilités et ses limites.

CONTENU

- Plans d'expérience : exemples caractéristiques de planification de plans d'expérience en statistique. Principes généraux.
- Statistique descriptive : organisation de l'information. Etude des méthodes classiques
- Echantillonnage : Eléments méthodologiques. Populations et échantillons. Concepts d'estimation et de test
- Analyses multivariées : méthodologie sommaire de quelques techniques multivariées illustrée sur des exemples.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : cours donné sous forme de séminaires

DOCUMENTATION :

COORDONNATION AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre :		ANALYSE I					
Enseignant :		O. BACHMANN, chargé de cours EPFL					
Heures total :		120	Par semaine :		cours	Exercices	Pratiques
Destinataires et contrôle des études :						Branches	
Sections (s)		Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Raccordement ETS-EPFL			☒	☐	☐	☒	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐
.....			☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les méthodes et les résultats de l'analyse élémentaire classique.

CONTENU

1. Nombres réels, suites de nombres réels, limites, séries, les principaux critères de convergence.
2. Fonctions réelles d'une variable réelle, limite d'une fonction, continuité.
3. Dérivées et applications des dérivées, primitives.
4. Intégrales définies, théorème de la moyenne, intégrales généralisées.
5. Fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, extrema libres, extrema liés.
6. Intégrales multiples (doubles, triples, curvilignes, de surface).

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

DOCUMENTATION : Calcul différentiel et intégral, Série Schaum, Ediscience S.A., Paris
Calcul différentiel et intégral, éd. MIR, Moscou.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : --

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE						
Enseignant : Hubert FROIDEVAUX, chargé de cours						
Crédits total :	80	Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Obligatoires et contrôle des études : Raccordement ETS-EPFL				Branches		
Options (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
toutes	4ème	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec l'analyse. A la fin du cours, l'étudiant pourra résoudre les problèmes courants que rencontre l'ingénieur.

CONTENU

1. SERIES DE TAYLOR
Approximations locales ; formule de Taylor ; séries entières ; séries de fonctions ; applications.
2. ANALYSE VECTORIELLE
Définitions et propriétés des opérateurs de l'analyse vectorielle ; formules intégrales ; le potentiel ; application à la mécanique des fluides.
3. EQUATIONS DIFFERENTIELLES
Répétitions des méthodes élémentaires d'intégration des équations du premier ordre. Propriétés et intégration des équations linéaires d'ordre n . Application des séries aux équations différentielles.

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

DOCUMENTATION : Feuilles photocopées. Formulaire de mathématiques.

LIASON AVEC D'AUTRES COURS : Cours du semestre d'hiver.

Pré-requis :

Pré-requis :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, 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
..Racc., ETS.....	3 ^{ème}	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Exposer les techniques modernes du calcul vectoriel et matriciel en vue des applications dans les sciences de l'ingénieur.

CONTENU

Vecteurs : espaces vectoriels et sous-espaces vectoriels, base et dimension, droite, plan, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, forces et moments.

Matrices : opérations matricielles, déterminants, valeurs propres et vecteurs propres, décomposition spectrale et diagonalisation d'une matrice, applications linéaires, formes quadratiques, réduction aux axes principaux, classification des courbes et surfaces du second degré.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE LINEAIRE						
Enseignant : Alfred WOHLHAUSER, chargé de cours 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
...Racc. ETS....	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Exposer les techniques modernes du calcul vectoriel et matriciel en vue des applications dans les sciences de l'ingénieur.

CONTENU

Equations linéaires : systèmes d'équations linéaires, élimination de Gauss, rang d'une matrice, systèmes non-homogènes, rang et indépendance linéaire, interprétation géométrique.

Méthodes numériques : méthode des moindres carrés, résolution d'équations par des méthodes itératives, calcul numérique de valeurs propres et vecteurs propres.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées; Analyse numérique par K. Arbenz et A. Wohlhauser (Presses polytechniques romandes)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : LE CENTRE DE CALCUL - SON UTILISATION						
Enseignant : M. JAUNIN, chef du groupe "Analyse et Programmation" au CC						
Heures total : 34		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiciens...	.....	☐	☒	☐	☐	☐
collab. EL, GR	.....	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'auditeur, connaissant au préalable un langage de programmation (Pascal ou Fortran par exemple) devrait être apte, à la fin du cours, à utiliser de façon optimale, et en parfait connaissance de leurs effets, les possibilités offertes par le Centre de Calcul pour résoudre ses problèmes.

CONTENU

1. Généralités - Implantation, organisation, moyens d'information du CC, évolution. Le matériel à disposition - description, spécifications techniques, structure (y compris pour les mini-ordinateurs décentralisés).
2. Le logiciel à disposition - survol général, les différentes possibilités d'utilisation de la machine, compilateurs et utilitaire, système d'exploitation - standardisation et incompatibilités.
La bibliothèque d'analyse numérique, conseils pour son utilisation Les langages de programmation - comparaison, évolution.
3. Les fichiers - fichiers permanents, bandes magnétiques, le Record Manager. Gestion de programmes-source - Update, Editeurs.
Les banques de données, traitement de l'information non numérique.
4. Techniques particulières - Le chargeur, segmentation, overlays, gestion de modules-objet (Editlib). Le traitement graphique - traceur, écrans graphiques, printer-plotter, tablette digitalisante, microfilms; le fichier commun.
Mini-ordinateurs décentralisés - utilisation en mode local.
5. Modes d'utilisation - Le télétraitement - Remote Batch, interactif; avantages et limitations; commandes d'Intercom.
Batch: les gros travaux - conseils, méthodologie, contraintes dues au matériel et au logiciel.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, débats - démonstrations dans certains cas.

DOCUMENTATION : Projets proposés par l'enseignant ou par l'auditeur; utilisation de l'infrastructure du CC.
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). Ce cours complète, dans l'optique de l'utilisation du CC, les différents cours de 2ème cycle proposés par le DMA dans le cadre du plan plan d'études en mathématiques.

Préalable requis :

Préparation pour :