

**ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE
DE LAUSANNE**

DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES

LIVRET DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 1982 - 1983

TABLE DES MATIERES

	<u>pages</u>
Liste des cours de la section de mathématiques	I - II
Liste des cours de service	III
Classification par enseignant	IV - VI
Description des enseignements de la section de mathématiques	1 - 88
Description des enseignements de service et cours spéciaux	89 - 129

LISTE DES COURS DE LA SECTION DE MATHÉMATIQUES

<u>1er cycle</u>	<u>Enseignants</u>	<u>page(s)</u>
Analyse I, II	B. Zwahlen	1, 2
Algèbre linéaire I, II	J. Boéchat	3, 4
Géométrie I, II	P. Buser	5, 6
Informatique I, II	Ch. Rabin	7, 8
Physique générale I	Ch. Gruber	9
Physique générale II	W. Benoît	10
Analyse III, IV	J. Descoux	11, 12
Algèbre et topologie	M. André	13, 14
Recherche opérationnelle (hiver)	D. de Werra	15
Recherche opérationnelle (été)	R. Ostermann	16
Probabilité et statistique	P. Nüesch	17, 18
Analyse numérique	Ch. Rabin	19, 20
Physique III	J. Buttet	21
Mécanique générale	Ch. Gruber	22
Histoire des mathématiques	J. Sesiano	23, 24
Introduction à l'économie	J.-J. Schwartz	25, 26
<u>2ème cycle</u>		
<u>options</u>		
Algèbre (chapitres choisis)	M. André	27, 28
Modèles de décision	Th. M. Liebling	29, 30
Optimisation (hiver)	D. de Werra	31
Optimisation (été)	J. Bovet	32
Statistique appliquée A (hiver)	J.-M. Helbling	33
Statistique appliquée A (été)	P. Nüesch	34
Probabilités	R. Cairoli	35, 36
Assembleurs	Ch. Rabin	37, 38
Informatique de gestion	A. Strohmeier	39, 40
Systèmes d'exploitation	A. Schiper	41, 42
Théorie des langages de programmation	G. Coray	43, 44
Méthodes mathématiques de la physique	H. Matzinger	45, 46
Analyse fonctionnelle (hiver)	B. Zwahlen	47
Analyse fonctionnelle (été)	J. Rappaz	48
Théorie de l'intégration	J. Descoux	49, 50

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	51, 52
Physique théorique III, IV	J.-J. Loeffel	53, 54
Travaux pratiques de physique	A. Châtelain	55, 56
Travaux pratiques de physique avancés	A. Châtelain	57, 58
Réglage automatique I, II, III, IV	A. Roch	59 - 62
Electronique I	F. de Coulon	63
Microinformatique	J.-D. Nicoud	64
Interfaces	J.-D. Nicoud	65
Systèmes logiques I, II	D. Mange	66, 67
Systèmes de transport I	D. Genton	68
Systèmes de transport II	D. Genton	69
Introduction au GC et informatique des transports	S. Müller/J.P. Leyvraz	70
Systèmes de transport IV	Ph. Bovy/D. Genton	71
Informatique dans la planification	Ph. Mattenberger	72, 73
Microéconomie I, II, III, IV	A. Matteï	74 - 76, 78
Econométrie	A. Holly	77, 79
Circuits et systèmes I, II	J. Neirynck	80, 81
Théorie des filtres I	J. Neirynck	82
Exploitation des réseaux électriques	A. Germond	83
Analyse des réseaux d'énergie électrique	A. Germond	84
<u>cours HTE</u>		
Les révolutions industrielles	P. du Bois	85
Chapitres choisis de sociologie	U. Windisch	86
Economie politique - chapitres choisis	J.-J. Schwartz	87
La conscience humaine et ses niveaux de structure	Ch. Eich	88

LISTE DES COURS DE SERVICE DU DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES

<u>1er cycle</u>	<u>enseignant</u>	<u>page(s)</u>
Mathématiques (répétition)	K. Arbenz	89
Analyse I, II	H. Matzinger	90, 91
Analyse I, II	S.D. Chatterji	92, 93
Algèbre linéaire I, II	R. Cairoli	94, 95
Algèbre linéaire I, II	Th. M. Liebling	96, 97
Géométrie I, II	P. Buser	98, 99
Géométrie	P. Nüesch	100
Mathématiques et géométrie I	A. Rüegg	101
Mathématiques et géométrie II	I. Morand	102
Géométrie descriptive	I. Morand	103
Programmation I, II	G. Coray	104, 105
Programmation I, II	A. Strohmeier	106, 107

Analyse III, IV	K. Arbenz	108, 109
Analyse III, IV	B. Dacorogna	110, 111
Méthodes mathématiques de la physique	S.D. Chatterji	112, 113
Probabilité et statistique	A. Rüegg	114
Probabilité et statistique	P. Nüesch	115
Probabilité et statistique	A. Mohammadi	116
Analyse numérique	K. Arbenz	117
Analyse numérique	J. Descloux	118
Recherche opérationnelle	D. de Werra	119
Recherche opérationnelle	P. A. Bobillier	120

2ème cycle

Statistique III	J.M. Giovannoni	121
Probabilité et statistique III	A. Mohammadi	122
Analyse appliquée	K. Arbenz	123
Informatique	T.Q. Dao	124

Cours de raccordement ing. ETS

Analyse	H. Froidevaux	125, 126
Algèbre linéaire	A. Wohlhauser	127, 128

Hors programme

Le Centre de Calcul - son utilisation	M. Jaunin	129
---------------------------------------	-----------	-----

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANT

<u>Enseignant</u>	<u>titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
André M.	Algèbre et topologie Algèbre (chap. choisis)	13, 14 27, 28
Arbenz K.	Mathématiques (répétition) Analyse III, IV Analyse numérique Analyse appliquée	89 108, 109 117 123
Benoît W.	Physique générale II	10
Bobillier P.A.	Recherche opérationnelle	120
Boéchat J.	Algèbre linéaire I, II	3, 4
du Bois P.	Les révolutions industrielles	85
Bovet J.	Optimisation (été)	32
Bovy Ph./Genton D.	Systèmes de transport	71
Buser P.	Géométrie I, II Géométrie I, II	5, 6 98, 99
Buttet J.	Physique III	21
Cairoli R.	Probabilités Algèbre linéaire I, II	35, 36 94, 95
Châtelain A.	Travaux pratiques de physique	55 - 58
Chatterji S.D.	Analyse I, II Méthodes math. de la physique	92, 93 112, 113
Coray G.	Théorie des langages de programmation Programmation I, II	43, 44 104, 105
de Coulon F.	Electronique I	63
Dacorogna B.	Analyse III, IV	110, 111
Dao Q.T.	Informatique	124
Descoux J.	Analyse III, IV Théorie de l'intégration Analyse numérique	11, 12 49, 50 118
Eich Ch.	La conscience humaine et ses niveaux de structure	88
Froidevaux H.	Analyse	125, 126

Classification par enseignant (suite)

<u>Enseignant</u>	<u>titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
Genton D.	Systèmes de transport I, II, IV	68,69, 71
Germond A.	Exploitation des réseaux électriques	83
	Analyse des réseaux d'énergie électr.	84
Giovannoni J.-M.	Statistique III	121
Gruber Ch.	Physique générale I	9
	Mécanique générale	22
Helbling J.-M.	Statistique appliquée A (hiver)	33
Holly A.	Econométrie	77, 79
Jaunin M.	Le Centre de Calcul - son utilisation	129
Leyvraz J.-P./Müller S.	Introduction au GC et informatique des transports	70
Liebling Th. M.	Modèles de décision	29, 30
	Algèbre linéaire I, II	96, 97
Loeffel J.-J.	Physique théorique III, IV	53, 54
Mange D.	Systèmes logiques I, II	66, 67
Matteï A.	Microéconomie I, II, III, IV	74-76,78
Mattenberger Ph.	Informatique dans la planification	72, 73
Matzinger H.	Méthodes math. de la physique	45, 46
	Analyse I, II	90, 91
Mohammedi A.	Probabilité et statistique	116
	Probabilité et statistique III	122
Morand I.	Mathématiques et géométrie II	102
	Géométrie descriptive	103
Neiryneck J.	Circuits et systèmes I, II	80, 81
	Théorie des filtres I	82
Nicoud J.-D.	Microinformatique	64
	Interfaces	65
Nüesch P.	Probabilité et statistique	17, 18
	Statistique appliquée A (été)	34
	Géométrie	100
	Probabilité et statistique	115
Ostermann R.	Recherche opérationnelle (été)	16

Classification par enseignant (suite)

<u>Enseignant</u>	<u>titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
Rapin Ch.	Informatique I, II	7, 8
	Analyse numérique	19, 20
	Assembleurs	37, 38
Rappaz J.	Analyse fonctionnelle (été)	48
Roch A.	Réglage automatique I - IV	59 - 62
Rüegg A.	Mathématiques et géométrie I	101
	Probabilité et statistique	114
Schipper A.	Systèmes d'exploitation	41, 42
Schwartz J.-J.	Introduction à l'économie	25, 26
	Economie politique - chap. choisis	87
Sesiano J.	Histoire des mathématiques	23, 24
Strohmeier A.	Informatique de gestion	39, 40
	Programmation I, II	106, 107
Wanders G.	Physique théorique I, II	51, 52
de Werra D.	Recherche opérationnelle (hiver)	15
	Optimisation (hiver)	31
	Recherche opérationnelle	119
Windisch U.	Chapitres choisis de sociologie	86
Wohlhauser A.	Algèbre linéaire	127, 128
Zwahlen B.	Analyse I, II	1, 2
	Analyse fonctionnelle (hiver)	47

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : B. ZWAHLEN, professeur EPFL						
Heures total : 120		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	.1...	☒	☐	☐	☒	☐
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.
- Développements limités, séries.

Eléments d'équations différentielles ordinaires:

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

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : connaissances mathématiques qui correspondent au programme de la maturité scientifique.

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

OBJECTIFS

CONTENU

- Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables.
- Fonctions de plusieurs variables.
 - Dérivées partielles.
 - Maxima et minima, extrema liés. Développements limités.
 - Intégrales multiples.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I, Algèbre linéaire I.
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 :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : /

Préparation pour : Algèbre linéaire II

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

OBJECTIFS

Les mêmes que pour l'algèbre linéaire I .

CONTENU

- Formes bilinéaires et sesquilinéaires: Formes quadratiques, formes hermitiennes, orthogonalisation, théorème de Sylvester, formes définies positives.
- Espaces unitaires: Inégalité de Cauchy-Schwarz, orthonormalisation de Gram-Schmidt; matrices hermitiennes, orthogonales, normales, unitaires, valeurs singulières, décomposition polaire; exponentielle d'une matrice; 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 : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
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, similitudes, calcul vectoriel, espace euclidien, constructions fondamentales.

Projections: axonométrie, projections orthogonales.

Courbes: arcs paramétrés, abscisse curviligne, courbure et torsion, relations entre les propriétés locales et globales.

Surfaces: morceaux quadrillés, plan tangent, contour apparent.

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, algèbre linéaire, physique cristallographie, informatique graphique, géométrie appl.
Préalable requis :
Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE II						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 50		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques ...	2ème ...	☐	☐	☐	☐	☐
Physique FAC	2ème	☐	☐	☐	☐	☐
Mathémat. FAC	2ème	☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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, géométrie non euclidienne.

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Analyse, algèbre, physique cristallographie,

Préalable requis : informatique graphique, géométrie appliquée.

Préparation pour :

Titre : INFORMATIQUE 1						
Enseignant : Professeur Ch. RAPIN						
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

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

1ère partie : Programmation élémentaire

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. Traitement par lot et traitement interactif. Utilisation d'un éditeur de texte.

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.

2ème partie : Programmation structurée

Construction modulaire de programmes. Types abstraits. Structures de données réalisées au moyen d'objets et de pointeurs. Adressage indirect et repérage de variables. Définition, manipulation, applications et implantations de quelques structures de données simples : ensembles, piles, queues, listes, fichiers séquentiels.

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

DOCUMENTATION : Cours ou notes photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : ---

Préparation pour : Informatique 2

Titre : INFORMATIQUE 2						
Enseignant : Professeur Ch. RAPIN						
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

L'étudiant apprendra à définir les structures nécessaires à la programmation de ses applications ainsi que quelques éléments de la théorie du traitement de l'information.

CONTENU

2ème partie : Programmation structurée (suite)

Définition, manipulations, applications et implantations de quelques structures de données évoluées.

Tables associatives, Queues de priorité, Echéanciers.

3ème partie : Eléments de théorie des langages

Notion de grammaire et de langage formel. Description syntaxique des langages de programmation. Algorithmes d'analyse syntaxique.

NB. Ce cours devant être restructuré, des modifications pourront intervenir dans le détail des sujets traités, dans l'ordre où ils seront traités et dans la répartition de la matière entre les deux semestres.

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

DOCUMENTATION : Cours ou notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique 1

Préparation pour : Analyse numérique; Recherche opérationnelle;
cours de 2ème cycle du DMA, principalement dans l'orientation I.

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- 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..	☒	☐	☐	☒	☐
.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

- Variables thermodynamiques (Pression, température)
Principe zéro et équation d'état
- Travail, chaleur. Premier principe. Energie . Cycle thermodynamique.
Moteur, réfrigérateur, pompe à chaleur. Rendement.
- Deuxième principe. Réversibilité. Entropie. Energie et enthalpie libre.
Conditions d'équilibre d'un système.
- Thermodynamique statistique. Formule de Boltzmann. Entropie de mélange.
Diagrammes de phase. Règle des phases.
- Equilibre chimique. Potentiel chimique. Equations de Gibbs et Gibbs-Duhem.
Transitions de phases. Formule de Clapeyron. Loi d'action de masse.
- Equations de diffusion (chaleur, matière).
Phénomènes croisés (Thermoélectricité,...)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathédra, 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 colycopié.

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 : ALGÈBRE ET TOPOLOGIE						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures total : 90		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
. mathématiques...	. 3ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Acquisitions des notions fondamentales

CONTENU

Chapitre I. - Introduction

Notions fondamentales et relations avec l'analyse.

Chapitre II. - Espaces métriques

Topologie des espaces métriques de dimension finie et infinie.

Chapitre III. - Théorèmes fondamentaux

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

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

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse 1ère année

Préparation pour :

Titre : ALGEBRE ET TOPOLOGIE						
Enseignant : M. ANDRE, professeur EPFL						
Heures total : 60		Par semaine : cours 4 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques....	4ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Introduction à l'algèbre

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

CONTENU

Chapitre I. - Introduction

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

Chapitre II. - Corps finis

Propriétés élémentaires - Extensions de corps - Existence des corps finis - Sous-corps et automorphismes - Généralités sur les codes - Codes BCH - 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 : Dominique de WERRA, professeur EPFL						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	3e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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, Mc Millan; feuilles photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE						
Enseignant : Roland OSTERMANN, chargé de cours						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques ...	4e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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
feuilles polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE I						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL						
Heures total : 64		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	☒	☐	☐	☒	☐
Math. UNIL	3e	☒	☐	☐	☒	☐
HEC	3e	☒	☐	☐	☒	☐
		XX			XX	

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Eléments d'analyse combinatoire
- Probabilités : définition, propriétés, probabilités conditionnelles
- Variables aléatoires discrètes :
 1. définition
 2. espérance mathématique, variance, fonction génératrice des moments
 3. lois importantes : binomiale, hypergéométrique, Pascal, binomiale négative, Poisson
 4. inégalité de Tchebycheff
 5. lois simultanées discrètes : covariance, corrélation
- Variables aléatoires continues :
 1. définition et caractéristiques : espérance mathématique, variance
 2. lois simultanées continues : covariance, corrélation
 3. lois importantes : normale, Gamma, chi-carré, F, t
 4. statistiques d'ordre
- Lois des grands nombres et théorème central limite
- Statistique descriptive : histogramme, moments empiriques
- Distributions d'échantillonnage

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

DOCUMENTATION : cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

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

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I

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

Titre : ANALYSE NUMERIQUE 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	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique...	3	☒	☐	☐	☒	☐
ETS-raccordement	3	☒	☐	☐	☒	☐

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. Equations de d'Alembert. Solutions planes et sphériques. Ondes de pression dans un fluide et ondes élastiques. Impédance, intensité énergie. Ondes stationnaires, interférences, 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 effectués en classe et à la maison. Polycopiés et ouvrages recommandés.

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Cours physique et math. des 1er et 2ème semestres.

Préalable requis :

Physique théorique I, II, III, IV. Trav. prat. 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.

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 bases sur le développement des mathématiques.

CONTENU

Systèmes de numération - Mathématiques babyloniennes - Arithmétique (théorique) grecque - Algèbre indéterminée grecque (Diophante) - Géométrie grecque (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 : 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

Mathématiques au Moyen Age et à la Renaissance (équation $ax + by = c$; Léonard de Pise; équations des 3e et 4e degrés). Les débuts du calcul infinitésimal.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : doc. accessoire photocopiée

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : Histoire des mathématiques, 2e cycle

Titre : INTRODUCTION A L'ECONOMIE						
Enseignant : J.-J. SCHWARTZ, professeur à l'Ecole des HEC						
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

INTENTION DE L'ENSEIGNANT - initier les étudiants à l'étude des phénomènes économiques.

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

CONTENU

Description des phénomènes réels. Les agents et leurs opérateurs sont schématisés grâce à des modèles suggérés par la comptabilité nationale.

Description des phénomènes monétaires. La monnaie au niveau national et international. Création et circulation de la monnaie. Les différents systèmes monétaires internationaux.

Introduction aux méthodes d'analyse économique à base d'exemple d'un modèle macro-économique keynésien.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Option complémentaire économie.

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

INTENTION DE L'ENSEIGNANT - initier les étudiants à l'étude des phénomènes économiques.

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

CONTENU

Description des phénomènes réels. Les agents et leurs opérateurs sont schématisés grâce à des modèles suggérés par la comptabilité nationale.

Description des phénomènes monétaires. La monnaie au niveau national et international. Création et circulation de la monnaie. Les différents systèmes monétaires internationaux.

Introduction aux méthodes d'analyse économique à base de l'exemple d'un modèle macro-économique keynesien.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Option complémentaire économie.

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS Initiation à une théorie classique de l'algèbre moderne.

CONTENU

Chapitre I. - Algèbre homologique (début)

Modules de types divers, homomorphismes et l'algèbre des homomorphismes.

Chapitre II. - Algèbre homologique (fin)

Description du foncteur Tor et exemples simples.

Chapitre III. - Algèbre commutative (début)

Théorie des idéaux. Anneaux locaux.

Chapitre IV. - Algèbre commutative (fin)

Liens entre l'algèbre homologique et l'algèbre commutative.
Anneaux réguliers.

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

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre 2ème année.

Préparation pour :

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

OBJECTIFS Initiation à une théorie classique de l'algèbre moderne.

CONTENU

Chapitre I. - Algèbre homologique (début)

Modules de types divers, homomorphismes et l'algèbre des homomorphismes.

Chapitre II. - Algèbre homologique (fin)

Description du foncteur Tor et exemples simples.

Chapitre III. - Algèbre commutative (début)

Théorie des idéaux. Anneaux locaux.

Chapitre IV. Algèbre commutative (fin)

Liens entre l'algèbre homologique et l'algèbre commutative.
Anneaux réguliers.

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

DOCUMENTATION : Bibliographie donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Algèbre 2ème année

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Simulation de systèmes stochastiques à événements discrets : techniques, conception et langages de simulation. Nombres pseudo-aléatoires, génération de variables aléatoires et de processus stochastiques, convergence. Méthode de Monte Carlo.
2. Processus de décision (stochastiques) : Théorie de renouvellement, progr. dynamique, arrêt optimal, quête optimale, gestion de stocks, contrôle de qualité.
3. Fiabilité : notions de base, modèles, techniques de calcul pour la fiabilité des systèmes complexes.
4. Algorithmes stochastiques pour l'optimisation, approximation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : recherche opérationnelle

Préalable requis : probabilités et statistique

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Simulation de systèmes stochastiques à événements discrets : techniques, conception et langages de simulation. Nombres pseudo-aléatoires, génération de variables aléatoires et de processus stochastiques, convergence. Méthode de Monte Carlo.
2. Processus de décision (stochastiques) : Théorie de renouvellement, progr. dynamique, arrêt optimal, quête optimale, gestion de stocks, contrôle de qualité.
3. Fiabilité : notions de base, modèles, techniques de calcul pour la fiabilité des systèmes complexes.
4. Algorithmes stochastiques pour l'optimisation, approximation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : recherche opérationnelle

Préalable requis : probabilités et statistique

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

La recherche opérationnelle a pour objet de construire des modèles mathématiques pour représenter des systèmes complexes. Ces structures sont souvent issues de problèmes de gestion (gestion des stocks d'une entreprise, ordonnancement des travaux dans un atelier, optimisation de transports, détermination de niveaux de production dans une usine, élaboration d'emplois du temps, etc.) mais parfois aussi de problèmes techniques de l'ingénieur (conception et dimensionnement d'une installation, optimisation du fonctionnement, etc.).

De nombreuses méthodes d'optimisation ont été développées pour traiter les modèles les plus courants :

La première partie du cours traitera de l'optimisation non linéaire :

- propriétés des problèmes de programmation convexe
- théorème de Kuhn-Tucker, notion de dualité
- méthodes de gradients et extensions
- méthodes de pénalités
- optimisation sans contraintes
- applications à divers problèmes techniques et de gestion

La seconde partie sera consacrée à l'optimisation en nombres entiers :

- étude de quelques méthodes exactes (coupes, énumération implicite, etc.)
- méthodes heuristiques (développement et évaluation)
- problèmes particuliers (voyageur de commerce, tournées de véhicules, problème du sac de montagne, problèmes de recouvrement, etc.)

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

DOCUMENTATION : cours polycopiés : Eléments de programmation linéaire, programmation non linéaire

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : OPTIMISATION						
Enseignant : Jean BOVET, 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	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Voir sous semestre d'hiver 1982/83.

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

DOCUMENTATION : cours polycopiés : Eléments de programmation linéaire, programmation non linéaire

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : STATISTIQUE APPLIQUEE A						
Enseignant : Jean-Marie HELBLING, chargé de cours						
Heures total : 48		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	☒	☐	☐	☒	☐
... (logiciel) ...		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Probabilité et Statistique I, II

Préparation pour :

Titre : STATISTIQUE APPLIQUEE A						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL						
Heures total : 33		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques... 6e ou 8e..		☐	☐	☒	☒	☐
Informatique 6e		☒	☐	☐	☒	☐
..('Logiciel')		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : cours photocopié

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour :

Titre : PROBABILITES						
Enseignant : Renzo Cairoli, professeur						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	5e.qv.7e	☐	☐	☒	☒	☐
Physique.....	7e.....	☐	☐	☒	☒	☐
Faculté.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Statistique

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

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

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

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : feuilles photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Statistique

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ASSEMBLEURS 1						
Enseignant : Professeurs Ch. RAPIN						
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 ou 7e	☒	☐	☐	☒	☐
Electricité.....	7e...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à étudier l'architecture d'un ordinateur et à le programmer au moyen de son langage d'assemblage.

CONTENU

Structure d'un ordinateur. Représentation interne des entiers relatifs par signe et magnitude, par compléments à 2 et par compléments à 1. Adressage de la mémoire. Instructions câblées. Programmation en code machine.

Langages d'assemblage. Instructions machine et pseudo-instructions. Instructions arithmétiques et logiques. Instruction de décalage (shifts). Instructions de contrôle. Spécifications de réservation de places et de mémorisation de constantes. Communication entre modules assemblés séparément. Points d'entrée et symboles externes. Communication avec des programmes compilés dans un langage évolué. Utilisation de zones communes et transmission de paramètres.

Représentation interne des nombres réels. Opérations sur les nombres réels.

Représentation interne des caractères. Instructions de manipulation de caractères et de chaînes de caractères.

Macro-définitions et macro-instructions. Assemblage conditionnel et répétitif.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Programmation 2" et/ou notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique 1 & 2 ou Programmation 1 & 2

Préparation pour : Assembleurs 2

Titre : ASSEMBLEURS 2						
Enseignant : Professeur Ch. RAPIN						
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 ou 8e	☒	☐	☐	☒	☐
Electricité.....	8e...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à programmer un ordinateur au moyen de son langage d'assemblage et à utiliser les ressources fournies par son système d'exploitation pour communiquer des informations à l'extérieur.

CONTENU

Interruptions câblées et traitement des interruptions. Interface entre un programme et le système d'exploitation. Utilisation de macro-instructions prédéfinies.

Dispositifs et canaux d'entrée-sortie. Instructions câblées de lecture et d'écriture. Description et utilisation du système prédéfini de gestion des entrées-sorties. Notion de fichier. Table de description de fichier et tampon de communication d'information. Opérations d'ouverture, de fermeture, de lecture et d'écriture. Fichiers séquentiels et à accès direct.

NB. Une restructuration de ce cours est envisagée. L'ordre dans lequel seront traités les différents sujets ainsi que leur répartition entre les deux semestres sont donc sujets à modification.

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

DOCUMENTATION : Cours polycopié "Programmation 3" et/ou notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Assembleurs 1

Préparation pour : ---

Titre : INFORMATIQUE DE GESTION						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, 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
Math.....	5.et.7	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique(logiciel)5.et.7		☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les particularités et difficultés de l'informatique appliquée à la gestion des entreprises et administrations.

CONTENU

- Le langage COBOL.
- Structures d'informations. Organisation et accès aux fichiers. Les opérations sur les fichiers.
- Systèmes d'information. Traitement de l'information. Organisation du service informatique dans l'entreprise.
- Analyse de conception. Etude d'opportunité. Analyse fonctionnelle. Objectifs. Entrées. Fichiers. Logique générale. Degré d'automatisation.
- Analyse de développement. Organisation des informations. Organisation des traitements. Architecture d'une chaîne de traitement. Traitements standardisés. Sécurité et confidentialité. Documentation.

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

DOCUMENTATION : Fiches photocopiées et le livre "A.Strohmeier. COBOL-74 : Approche systématique illustrée d'exemples; Editions Eyrolles, 1982".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Cours "Informatique et programmation" ou similaire
Préparation pour : Le cours se poursuit au semestre d'été

Titre : INFORMATIQUE DE GESTION						
Enseignant : Alfred STROHMEIER, 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
Math.....	..6.et 8	☐	☐	☒	☒	☐
Informatique(logiciel)	..6.et 8	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec les particularités et difficultés de l'informatique appliquée à la gestion des entreprises et administrations.

CONTENU

- Méthodes avancées d'analyse. Méthode de Warnier et Jackson. Top Down Development. Hipo, etc.
- Notions de "project management".
- Etude de quelques chaînes de traitement typiques.

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

DOCUMENTATION : Fiches polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Suite logique du cours de même nom donné au semestre d'hiver.
Préparation pour :

Titre : SYSTEMES D'EXPLOITATION 1						
Enseignant : André SCHIPER(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
Mathématiciens...	5e,7e..	☐	☐	☒	☒	☐
Electriciens.....	5e..	☐	☐	☒	☒	☐
Informaticiens...	5e,7e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre capable d'écrire des parties d'un système d'exploitation.

CONTENU

Introduction

Fonctions d'un système d'exploitation.
Evolution historique des systèmes d'exploitation.
Systèmes batch, temps partagé, temps réel.

Outil de base : le processus

a) Utilité de la notion de processus.

Problèmes liés à l'utilisation des processus :
primitives d'exclusion mutuelle, mécanismes de synchronisation,
communication entre processus.
Implantation des primitives de synchronisation.
Noyau de système.

b) Expression dans un langage de haut niveau : le langage PORTAL. Etude du système d'exploitation SOLO écrit en PASCAL CONCURRENT.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées. Manuel PORTAL.

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : SYSTÈMES D'EXPLOITATION 2						
Enseignant : André SCHIPER(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
Mathématiciens...	6e,8e..	☐	☐	☒	☒	☐
Electriciens.....	6e...	☐	☐	☒	☒	☐
Informaticiens...	6e,8e..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Etre capable d'écrire des parties d'un système d'exploitation.

CONTENU

Gestion de l'information

Notion de l'espace d'adressage. Problèmes de partage des objets dans un système. Liaison des objets. La notion de segment. Le système de fichiers.

Gestion des ressources

Gestion du processeur.

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

Gestion de la mémoire secondaire.

Problèmes d'interblocage : prévention de l'interblocage, algorithme du banquier.

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées. Manuel FORTRAN.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Systèmes d'exploitation 1.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION I						
Enseignant : Professeur Giovanni CORAY						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2		Exercices 1		Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiciens...	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	5e ou 7e	☐	☒	☐	☒	☐
Electriciens.....	5e ou 7e	☐	☒	☐	☒	☐
Informaticiens.(T)	5e ou 7e	☐	☐	☒	☒	☐
Informaticiens (L)	5e et 7e	X			X	

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

Grammaire générative de type 2. Formes normales. Opérations algébriques sur les langages. Automates à pile. Algorithme général d'analyse syntaxique.

Analyse déterministe à une pile (descente récursive et relations de précédence).

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées et fiches distribuées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Fait suite à Informatique I + II; est poursuivi au semestre d'été.

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION II						
Enseignant : Professeur Giovanni CORAY						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiciens...	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	6e ou 8e	☐	☒	☐	☒	☐
Electriciens.....	6e ou 8e	☐	☒	☐	☒	☐
Informaticiens (T)	6e ou 8e	☐	☐	☒	☒	☐
Informaticiens (L)	6e et 8e	X			X	

OBJECTIFS

Décrire la sémantique d'un langage de programmation.

CONTENU

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

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

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

DOCUMENTATION : Notes polycopiées et fiches distribuées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Fait suite au cours "Théorie des langages de programmation I" semestre d'hiver.

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

CONTENU

Tenseurs

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

CONTENU

Tenseurs

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

Introduire les notions et méthodes fondamentales de l'analyse fonctionnelle non-linéaire et traiter quelques problèmes de bifurcation du point de vue théorique et pratique.

CONTENU

- Espaces de Banach et de Hilbert.
- Opérateurs linéaires: notions générales, théorie spectrale des opérateurs compacts.
- Calcul différentiel dans un espace de Banach, théorème des fonctions implicites.
- Théorie de bifurcation: équations qui dépendent d'un paramètre, point de bifurcation, branche de solutions, méthode de Lyapunov-Schmidt. Application à des équations différentielles et intégrales.
- Bifurcation imparfaite: notion d'imperfection pour les problèmes de bifurcation, perturbation des branches de solutions, application à des équations différentielles.
- Approximation de problèmes de bifurcation: introduction à l'approximation en dimension finie de problèmes différentiels non-linéaires, relation entre approximation et imperfection, exemples.
- Perspectives.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle.

Préparation pour :

Titre : ANALYSE FONCTIONNELLE ET APPLICATIONS						
Enseignant : J. RAPPAZ, chargé de cours (été)						
Heures total :	30	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	6 qu.8.	☐	☐	☒	☒	☐
Physique	8	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Introduire les notions et méthodes fondamentales de l'analyse fonctionnelle non-linéaire et traiter quelques problèmes de bifurcation du point de vue théorique et pratique.

CONTENU

- Espaces de Banach et de Hilbert.
- Opérateurs linéaires: notions générales, théorie spectrale des opérateurs compacts.
- Calcul différentiel dans un espace de Banach, théorème des fonctions implicites.
- Théorie de bifurcation: équations qui dépendent d'un paramètre, point de bifurcation, branche de solutions, méthode de Lyapunov-Schmidt. Application à des équations différentielles et intégrales.
- Bifurcation imparfaite: notion d'imperfection pour les problèmes de bifurcation, perturbation des branches de solutions, application à des équations différentielles.
- Approximation de problèmes de bifurcation: introduction à l'approximation en dimension finie de problèmes différentiels non-linéaires, relation entre approximation et imperfection, exemples.
- Perspectives.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : 1er cycle

Préparation pour :

Titre : THEORIE DE L'INTEGRATION						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiciens..	5 ^e	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	7 ^e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

Intégrale de Daniel. Intégrale de Lebesgue sur $\mathbb{R}$, puis $\mathbb{R}^n$.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : THEORIE DE L'INTEGRATION						
Enseignant : Jean DESCLOUX, professeur						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Mathématiciens.	.6 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	8 ^e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

CONTENU

Espaces L^p . Transformation de Fourier.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Ce cours fait suite au cours "Théorie de l'intégration" du semestre d'hiver.

Préalable requis :

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 I
Préparation pour : Physique théorique III et IV

Titre : PHYSIQUE THEORIQUE III (IV)						
Enseignant : J.-J. LOEFFEL						
Heures total :		Par semaine : cours 2		Exercices 1	Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Physiciens	7e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens	7e	☐	☐	☒	☒	☐
Faculté	7e	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : notions de thermodynamique et de mécanique quantique
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	8e	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens	8e...	☐	☐	☒	☒	☐
Faculté	8e...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : notions d'électrodynamique

Préparation pour :

Titre : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE						
Enseignant : A. CHATELAIN, Professeur - P. KOCIAN et A. RIESEN, Adjoint 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
Préparation pour : générale.

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	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	5è...	☒	☐	☐	☒	☐
Informatique.....	5è...	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiques.....	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...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 Cypkin. 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 polycopié 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..	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 polycopié 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	☒	☐	☐	☐	☒
Matériaux/Mécanique (1) ...	5e	☒	☐	☐	☒ (Méc.)	☐
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. Méthodes de calculs des circuits électriques : éléments actifs et passifs, lois et concepts fondamentaux.
Phénomènes transitoires. Impédances et fonctions de transfert en régime sinusoïdal. Diagramme de Bode.
2. Composants électroniques : semiconducteurs, jonction pn, diode, thyristor, transistors bipolaires et à effet de champ, circuits intégrés.
3. Mise en oeuvre des composants électroniques : principe de la polarisation, fonction d'amplification, fonction logique ou d'interrupteur commandé, montages fondamentaux.
4. Contre-réaction et amplificateur opérationnel : types de contre-réaction et propriétés, montages à amplificateurs opérationnels linéaires et non linéaires.
5. Basculs 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 polycopié 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 (Sect. matériaux)

Titre : MICROINFORMATIQUE						
Enseignant : J.-D. NICLOUD, 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
Informaticiens.*.	..5e.	☒	☐	☐	☐	☒
Microtechniciens.	..5e.	☒	☐	☐	☒	☐
Mathématiciens...	..5e.	☐	☐	☒	☒	☐
Electriciens.....	..5e.	☐	☐	☒	☒	☐

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 micro-ordinateur, un programme éditeur, assembleur ou compilateur.

CONTENU

1. Nombres et opération
Opérateurs arithmétiques. Types de donnée. Changement de base.
2. Structure et fonctionnement des calculatrices et ordinateurs
Architecture de Harward 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.

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.

Titre : INTERFACES						
Enseignant : J.-D. NICLOUD, Professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices + Pratiques 1				
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Informaticiens...	6e	☒	☐	☐	☐	☒
Microtechniciens	6e	☒	☐	☐	☒	☐
Electriciens	6e	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiciens	6e	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens	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

1. Modules digitaux

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

2. Interfaces

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Préparation pour : Microprocesseurs

Titre : SYSTEMES LOGIQUES I						
Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DE - André STAUFFER, chargé de cours EPFL/DE						
Heures total : 60		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens....	5 ^e ...	☒	☐	☐	☐	☒
Mathématiciens..	7 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	7 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechniciens	5 ^e ...	☒	☐	☐	☐	☒
Informaticiens	5 ^e	☒				☒

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. SYSTEMES LOGIQUES COMBINATOIRES. Définition des modèles logiques; variable logique; fonctions logiques d'une et plusieurs variables; modes de représentation des fonctions logiques; algèbre logique (algèbre de Boole).
2. SIMPLIFICATION DES SYSTEMES COMBINATOIRES. Réalisation des systèmes combinatoires et hypothèses relatives à la simplification; simplification par la méthode de la table de Karnaugh; utilisation des portes "OU-exclusif"; systèmes itératifs.
3. BASCULES BISTABLES. Notion de système séquentiel; définition et modèles des bascules; analyse détaillée d'un cas particulier : la bascule D ; modes de représentation des divers types de bascules.
4. COMPTEURS. Définition, représentation par un chronogramme, un graphe ou une table d'états. Méthodes générales de synthèse et d'analyse. Réalisation d'une horloge électronique.
5. SYSTEMES SEQUENTIELS SYNCHRONES. Définition, analyse, représentation par un graphe et une table d'états. Applications : compteur réversible, registre à décalage.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

DOCUMENTATION : Volume V du Traité d'Electricité; brochure "Travaux pratiques de systèmes logiques"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : néant

Préparation pour : Systèmes logiques II.

Titre : SYSTEMES LOGIQUES II						
Enseignant : Daniel MANGE, professeur EPFL/DE - Eduardo SANCHEZ, chargé de cours EPFL/DE						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2		Exercices	Pratiques 1	
Destinataires et contrôle des études :				Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens....	6 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
Mathématiciens....	8 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
Physiciens.....	8 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
Microtechniciens	8 ^e ...	☐	☐	☒	☒	☐
Informaticiens	6 ^e ...	☒				☒

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. SYSTEMES SEQUENTIELS SYNCHRONISES. Méthode générale de synthèse : élaboration de la table d'états, réduction et codage des états, réalisation du système combinatoire. Codage minimal et codage 1 parmi M. Réalisation avec portes NAND, multiplexeurs ou démultiplexeurs. Applications : discriminateur du sens de rotation, détecteur de séquence, serrure électronique.
2. ARBRES ET ALGORITHMES DE DECISION BINAIRE. Définition, analyse et synthèse des arbres de décision binaire. Transformation des arbres en algorithmes. Réalisation de ces algorithmes par des réseaux de démultiplexeurs (système logique câblé) ou par une machine de décision binaire (système logique programmé).
3. SYSTEMES LOGIQUES PROGRAMMES. Réalisation programmée de divers systèmes logiques combinatoires (comparateur de nombres, additionneur) et séquentiels (compteur, horloge). Conception du logiciel (microprogramme) et du matériel (machine de décision binaire): notions de sous-programme et de programme incrémenté. Conception du matériel (machine de décision binaire): notions de pile (stack) et de compteur de programme. Utilisation de circuits intégrés en tranche (mémoire vive, séquenceur).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Cours-laboratoire intégré.

DOCUMENTATION : Volume V du Traité d'Electricité; brochure "Systèmes logiques programmés"; fascicules de laboratoire.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Systèmes logiques I.

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 photocopiés 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 : Sylve MULLER et J.-P. LEYVRAZ, chargés 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..	☐	☐	☒	☒	☐
Genie civil.....	1..	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Présenter le profil de l'ingénieur civil, les domaines d'activités et les connaissances nécessaires.

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

CONTENU

- L'ingénieur GC: sa formation, ses activités, l'organisation de son travail.
- L'ingénieur et la société: responsabilité, sécurité et durée de vie des ouvrages, protection de l'environnement.
- L'utilisation des mathématiques, de la physique et de la chimie par l'ingénieur civil (illustration par des exemples).
- 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.
- 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

IVa : 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 : 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 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 HEC....	.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 : MICROECONOMIE III						
Enseignant : A. MATTEI, professeur UNIL						
Heures total : 54		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
...Ecole des HEC...	5e...	☐	☒	☐	☒	☐
...Mathématiciens...	7e...	☐	☐	☒	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

- L'équilibre général: équilibre d'une économie d'échanges, équilibre d'une économie de production, existence de l'équilibre général (application des théorèmes de point fixe), stabilité et unicité de l'équilibre, la monnaie dans l'équilibre général, analyse comparative, le modèle input-output.
- Théorie de l'optimum: optimum de distribution, optimum de production, états de rendement social maximum, efficience de la concurrence parfaite, critères de compensation, fonction d'utilité sociale, application de la théorie de l'optimum, théorie du "second best".
- Economies externes et biens publics: effets externes purs, biens publics purs, service public sujet à congestion.
- Economies temporelles: plan de consommation, plan de production, théorie de l'investissement.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : manuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Microéconomie II

Préparation pour :

Titre : ECONOMETRIE						
Enseignant : A. HOLLY, professeur à l'Ecole des HEC						
Heures total : 15		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiciens...	7e...	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT - Initier les étudiants aux méthodes de base de l'économétrie statistique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT - Apprendre à estimer sous diverses spécifications les paramètres inconnus d'une équation traduisant les liens entre certaines variables économiques.

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra

DOCUMENTATION : Notes polycopiées distribuées aux étudiants.

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : 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....	...Be	☐	☐	☒	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 certaines 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						
Heures total : 45		Par semaine : cours et Exercices 3 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens	3e	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☒	☐
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

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

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

DOCUMENTATION : Volume IV du Traité d'électricité

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse et algèbre

Préparation pour : Théorie des filtres

Titre : CIRCUITS ET SYSTEMES II						
Enseignant : Jacques NEIRYNCK, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours et Exercices 3 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electriciens.....	4e..	☒	☐	☐	☒	☐
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 réciprocité, les principes de superposition et de substitution qui en simplifient l'analyse.

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Présentation des points importants ex cathedra. 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 HEIRYNCK, professeur EPFL						
Heures total : 30		Par semaine : cours et Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
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

1. Définition du problème: rappel des propriétés générales du quadripôle non dissipatif; le problème de la sensibilité; classification des filtres; les transformations de fréquence.
2. Théorie image: cellules k-constant en m-dérivé de passe-bas; cellules passe-bande symétriques et dissymétriques; méthode des abaques.
3. La synthèse des quadripôles non dissipatifs: méthode de Darlington; réalisabilité.
4. Problèmes d'approximation: caractéristiques optimales au sens de Taylor et de Thebycheff pour la phase et l'amplitude; approximation dans le domaine temporel: caractéristiques de Schüssler.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Exposé ex 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 : Circuits et systèmes I et II

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : EXPLOITATION DES RESEAUX ELECTRIQUES						
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..	☐	☐	☒	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

- Introduction : Objectifs. Définitions des problèmes. Modélisation des éléments de réseaux de transports triphasés. Composantes symétriques. Modélisation des charges. Rappels de calcul matriciel et d'analyse des circuits.
- Solution de systèmes linéaires très creux : Méthode de Gauss. Elimination ordonnée optimale des variables. Applications.
- Répartition des puissances en régime permanent : (load-flow) : Définition. Types de noeuds. Méthode de Gauss-Seidel. Méthode de Newton-Raphson. Découplage actif-réactif. Load-flow simplifié (DC-flow). Load-flow optimal. Etudes de sensibilité.
- Calcul des courants de 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 : 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 <u>H</u> <u>T</u> <u>E</u>		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques...	5e..	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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..	☒	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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							
Enseignant : J.-J. SCHWARTZ, professeur à l'Ecole des HEC							
Heures total : 20		Par semaine : cours 2		Exercices		Pratiques	
Destinataires et contrôle des études :					Branches		
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques	
.Mathématiques...	6ème...	☒	☐	☐	☐ HTE	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	
.....		☐	☐	☐	☐	☐	

OBJECTIFS

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

CONTENU

Le rôle de l'état dans l'économie

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra - discussion

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : LA CONSCIENCE HUMAINE ET SES NIVEAUX DE STRUCTURE						
Enseignant : Christophe EICH, psychologue-analyste, dr ès lettres						
Heures total : 8		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Mathématiques...	7e.....	☒	☐	☐ HTE	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

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

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

CONTENU

- I. Rappel concernant les limites et la continuité.
- II. LES NOMBRES COMPLEXES : Pourquoi les nombres complexes ? Opérations élémentaires sur les nombres complexes. Les formules d'Euler. Les fonctions hyperboliques. Fonctions rationnelles. Oscillations harmoniques.
- III. CALCUL DIFFERENTIEL (Fonction d'une variable) : Dérivées. Méthodes de calcul de dérivées, dérivées d'ordre supérieur. Fonctions trigonométriques inverses & fonctions hyperboliques inverses. Etude de fonctions. Courbes paramétrées. "Maxima et minima". Approximation (locale) linéaire. Précision de l'approximation linéaire. Formes indéterminées, règle de Bernoulli-l'Hospital.
- IV. INTEGRALES : Comment calculer des surfaces ? L'intégrale définie. Propriétés de l'intégrale définie. L'intégrale indéfinie (primitives). Intégration de fonctions rationnelles. Le "théorème fondamental du calcul infinitésimal". Intégrales généralisées (intégrales impropres). Applications des intégrales. Courbure, cercle osculateur.
- V. Introduction à la notion de série.
- VI. SERIES DE TAYLOR : Approximations locales par des polynômes. La formule de Taylor. Séries de Taylor. Le domaine de convergence. Opérations élémentaires sur les séries entières. Intégration et dérivation de séries entières. Applications des séries de Taylor.
- VII. CALCUL DIFFERENTIEL DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Fonctions de plusieurs variables. Fonctions différentiables, dérivées partielles. Dérivées de fonctions composées. Dérivées directionnelles, gradient. Développement de Taylor. "Maxima et minima". Extrema liés (multipliateurs de Lagrange).

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

DOCUMENTATION : Cours : Bass J., Math., Analyse, 1ère année, Tome II, Masson & Cie.
Piskounov, Calcul diff. & intégral (éd. MIR, Moscou)

Formulaires : Olza, Taillard, Vautravers, Diethelm, Tables num. & formulaires

Collection d'exercices : Schaum's Calcul différentiel et intégral

Ouvrage de références : Petite encyclopédie des mathématiques, éd. K. Pagoulatos, Paris

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

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

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

CONTENU (Suite du cours ANALYSE I)

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

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

DOCUMENTATION : Cours : Bass J., Math., Analyse, 1ère année, Tome II, éd. Masson & Cie. Piskounov, Calcul diff. & intégral, éd. MIR, Moscou

Formulaires : Olza, Taillard, Vautravers, Diethelm, Tables num. & form.

Collection d'exercices : Schaum's Calcul différentiel et intégral

Ouvrage de références : Petite encyclopédie des math., éd. K. Pagoulatos, Paris

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ANALYSE I						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, 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
Génie-civil.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Génie-rural.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Notions de base: nombres réels et complexes, fonctions, limite, continuité, dérivée intégrale.
2. Série de Taylor, série de Fourier.
3. Equations différentielles ordinaires.
4. Méthodes numériques.
5. Applications géométriques et mécaniques.

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

DOCUMENTATION : N. Piskounov: Calcul différentiel et intégral, vol. 1 et 2, 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 : ANALYSE II						
Enseignant : S.D. CHATTERJI, 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
Génie-civil.....	2e....	☒	☐	☐	☒	☐
Génie-rural.....	2e....	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	2e....	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	2e....	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Etudes des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de plusieurs variables en vue des applications aux programmes 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 cathedra, exercices en classe.

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Connaissance des mathématiques du programme de maturité type C.
Préparation pour : Presque tous les jours suivants.

Titre : ALGEBRE LINEAIRE I						
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
Electricité.....	1er.	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique...	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 II						
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
Electricité.....	2e.....	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique...	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 : Professeur Th.M. LIEBLING						
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....	☒	☐	☐	☒	☐
.Mécanique.....	1er....	☒	☐	☐	☒	☐
.Matériaux.....	1er....	☒	☐	☐	☒	☐
ETS	1er	XX			XX	

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Systèmes d'équations linéaires : élimination de Gauss et Gauss-Jordan, premières notions : solubilité, ensemble de solutions, matrices échelonnées, systèmes homogènes.
2. Vecteurs : premières notions d'espaces vectoriels, géométrie analytique dans l'espace à 3 dimensions : droite, plan, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, forces moments.
3. Matrices : calcul matriciel, inversion déterminants, valeurs et vecteurs propres.
4. Espaces vectoriels : sousespaces vectoriels, bases, dimension, coordonnées, changements de bases, matrice du changement de base.
5. Transformations linéaires : transformations matricielles, rang, noyau, image.

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

DOCUMENTATION : feuilles polycopiées

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : ALGÈBRE LINÉAIRE II						
Enseignant : Professeur Th.M. LIEBLING						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Génie Civil.....	2e.....	☒	☐	☐	☒	☐
Génie Rural.....	2e.....	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	2e.....	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	2e.....	☒	☐	☐	☒	☐
ETS.....	2e.....	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Espaces vectoriels associés à une matrice : espace des lignes et des colonnes, espaces nuls.
2. Quadriques : diagonalisation et décomposition spectrale, formes quadratiques définies et indéfinies. Discussion de courbes et surfaces de second degré.
3. Espaces vectoriels munis de produit scalaire : longueur, distance, angle, orthogonalité, projections orthogonales, procédé de Gram-Schmidt.
4. Principe des moindres carrés "solution" de systèmes incompatibles, applications à des problèmes d'approximation.
5. Techniques numériques : méthodes itératives de résolution de systèmes d'équations linéaires et de détermination de valeurs propres.

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

DOCUMENTATION : feuilles photocopées

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

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE 1						
Enseignant : Peter BUSER, professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Géométrie civile.....	1er....	☒	☐	☐	☒	☐
Géométrie rurale.....	1er....	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	1er....	☒	☐	☐	☒	☐
Microtechnique.....	1er....	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Géométrie analytique du plan et de l'espace: calcul vectoriel, longueur, distance, angle, surface et volume; équations de la droite, du plan et des surfaces quadratiques; plan tangent et contour apparent; courbes dans l'espace, abscisse curviligne, tangente, courbure et torsion.

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

DOCUMENTATION : Traités usuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Analyse,

Préalable requis : Introduction au langage graphique

Préparation pour :

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

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant 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

Géométrie descriptive: Méthode de Monge: points, droites, ombres, projections, rotations, rabattement; polyèdres, lignes courbes, surfaces courbes, intersections des surfaces;

Axonométrie: axonométrie générale, orthogonale et cavalière.

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

DOCUMENTATION : Traités usuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Analyse,

Préalable requis : Introduction au langage graphique

Préparation pour :

Titre : GEOMETRIE						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur						
Heures total :	45	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	1er....	☒	☐	☐	☒	☐
Matériaux.....	1er....	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Géométrie analytique du plan et de l'espace: calcul vectoriel, longueur, distance, angle, surface et volume; équations de la droite, du plan et des surfaces quadratiques; plan tangent et contour apparent; courbes dans l'espace, abscisse curviligne, tangente, courbure et torsion.

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

DOCUMENTATION : Traités usuels

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Algèbre linéaire, Analyse,

Préalable requis :

Préparation pour : Introduction au langage graphique.

Titre : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE 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.....	1er	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

Développer la vision spatiale par la construction d'images perspectives et axonométriques d'objets simples.

Appliquer le calcul différentiel à des problèmes géométriques, mécaniques et d'optimisation.

CONTENU

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

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

DOCUMENTATION : cours photocopié et fiches photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

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

Titre : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE II						
Enseignant : I. MORAND, chargé de cours						
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 : 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 photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour : mathématiques et géométrie, atelier d'architecture

Titre : PROGRAMMATION I						
Enseignant : Professeur Giovanni CORAY						
Heures total : 45		Par semaine : cours 1		Exercices	Pratiques 2	
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Electriciens....	1er...	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.Microtechniciens	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 programmes.

- 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 : Professeur Giovanni CORAY						
Heures total : 30		Par semaine : cours 1 Exercices Pratiques 2				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Electriciens....	.2e..	☒	☐	☐	☐	☒
.Microtechniciens	.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 polycopié. Exemples sur ordinateur

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Programmation I

Préparation pour : Liste des cours 2ème cycle informatique.

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

OBJECTIFS

L'étudiant acquiert les connaissances de base de l'informatique et apprend à utiliser l'ordinateur pour traiter une application.

CONTENU

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

Langage de commande et éditeur.

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

Utilisation de bibliothèques de programmes. Eventuellement programmation d'applications graphiques.

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : néant

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

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

OBJECTIFS

L'étudiant apprend à faire un usage plus judicieux de l'ordinateur en utilisant des connaissances de base de quelques structures d'information et de l'algorithmique élémentaire.

CONTENU

Les éléments du langage PASCAL (niveau PASCAL-S) seront exposés simultanément avec l'algorithmique élémentaire. On insistera sur la différence de philosophie existant entre FORTRAN (enseigné au cours Informatique et programmation 1) et PASCAL.

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

DOCUMENTATION : Polycopié du professeur Ch. Rabin "Introduction au PASCAL-S".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Informatique et programmation 1

Préparation pour : Cours "avancés" d'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	☒	☐	☐	☒	☐
Mécanique.....	4ème	☒	☐	☐	☒	☐
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

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

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

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse I - III

Préparation pour :

Titre : ANALYSE III						
Enseignant : B. DACOROGNA, Assistant						
Heures total : 75		Par semaine : cours 3 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
..Génie Civil.....	..3 ^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. Editions Mir, Moscou.

LIAISON 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 : B. DACOROGNA, Assistant						
Heures total : 40		Par semaine : cours 2 Exercices 2 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
...		☐	☐	☐	☐	☐
... Génie Rural ...	4 ^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, 5^{ème} 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 MATHEMATIQUES 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

Etudes 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 cathedra, 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	Ae..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 cathedra, exercices en classe

DOCUMENTATION : Ouvrages conseillés au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

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

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE						
Enseignant : Alan RUEGG, professeur EPFL						
Heures total :	45	Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Electricité.....	3e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.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 probabilités discrets et continus; variables aléatoires; densité de probabilité et fonction de répartition; espérance mathématique et variance.
- Probabilités conditionnelles et événements indépendants; formule des probabilités totales.
- Exemples de lois de probabilité bidimensionnelles, corrélation.
- Approximation de la loi binomiale par la loi normale et la loi de Poisson.
- Estimation de la moyenne d'une variable aléatoire.
- 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
cours photocopié

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS Analyse I
Préalable requis : Traitement des signaux, techniques des mesures, télé-comm. Prob. et statistique II, fiabilité, information codage.
Préparation pour :

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE						
Enseignant : Peter NUESCH, professeur EPFL						
Heures total : 45		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
.Génie.civil.....	3e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.Génie rural.....	3e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.Mécanique.....	3e.....	☒	☐	☐	☒	☐
.Matériaux.....	3e.....	☒	☐	☐	☒	☐

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques. Au terme du cours, l'étudiant devrait avoir assimilés 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
- Loys discrètes : rectangulaire, de Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, de Poisson
- Loys continues : normale, Gamma, chi-carré, F, t, théorème central limite, approximation de la loi binomiale par la loi normale
- Statistique descriptive : mesures descriptives, donnés bivariées, groupement de données
- 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 espèces, puissance d'un test, test du chi-carré, ajustement à une loi théorique, test d'indépendance
- Ajustement : linéaire (moindres carrés), non-linéaire.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Fiabilité, Théorie des erreurs
Préparation pour :

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE						
Enseignant : A. MOHAMMEDI, chargé de cours						
Heures total : 30*/21**		Par semaine : cours 1 Exercices 1*/2**Pratiques ----				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Chimie *	3e	☒	☐	☐	☒	☐
Architecture **	7e	☐	☐	☒	☐	☐
	(1e trim.)	☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐
		☐	☐	☐	☐	☐

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Préparation pour :

Titre :		ANALYSE NUMERIQUE				
Enseignant :		K. ARBENZ, professeur EPFL				
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices 1 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Electricité.....	4ème ..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
Microtechnique	4ème ..	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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

OBJECTIFS

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

CONTENU

Systèmes d'équations linéaires, systèmes surdéterminés, moindres carrés; résolution des équations non-linéaires, méthode de Newton-Raphson; équation algébrique, méthode de Bernoulli; vecteurs et valeurs propres des matrices symétriques, méthode numérique de la puissance itérée; différentiation et intégration numérique, méthode de Taylor et de Runge-Kutta; interpolation.

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

DOCUMENTATION :

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : Analyse , Algèbre linéaire, Programmation.

Préparation pour :

Titre : RECHERCHE OPERATIONNELLE I						
Enseignant : Dominique de WERRA, 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	☒	☐	☐	☐	☒
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : cours abordant 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. Kahn, A.R. Probst, Prentice Hall, 1976. Quelques feuilles

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : polycopiées.

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... 5e		☒	☐	☐	☒	☐
Géomètres		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

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 : modèle linéaire, inférence, régression et corrélation, test de linéarité, régression pondérée, régression multiple
- Analyse de variance : modèle à 1 facteur (effets fixes), modèle à 2 facteurs avec et sans interactions (effets fixes)
- Méthodes non paramétriques : test du signe, tests de Wilcoxon I et II, corrélation de rangs

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :

ex cathedra, exercices en classes, applications numériques

DOCUMENTATION :

fiches photocopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis :

Statistique I et II

Préparation pour :

Titre : PROBABILITE ET STATISTIQUE II						
Enseignant : A. MOHAMMEDI, chargé de cours						
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						
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 : ---

Préparation pour : ---

Titre : ANALYSE						
Enseignant : H. Froidevaux, professeur						
Heures total : 120		Par semaine : cours 4 Exercices 4 Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Raccordement.ETS-EPFL...1er		☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

1. Les nombres réels, les nombres complexes, les polynômes, les fonctions rationnelles, solutions d'équations.
2. Les séries numériques et les principaux critères de convergence.
3. Répétition par des exercices de méthodes relatives aux fonctions réelles d'une variété réelle.
4. Fonctions de plusieurs variables, fonctions différentiables, dérivées partielles, approximations d'ordre 1, dérivées de fonctions composées, le gradient, développement de Taylor, "maxima et minima" de fonctions de plusieurs variables, extrema liés (méthode des multiplicateurs de Lagrange).
5. Intégration : Intégrales simples et multiples, curvilignes et de surface. Le théorème de la moyenne et ses applications. Notions sur les intégrales généralisées.
6. Séries de Taylor : Approximations locales, formule de Taylor, séries entières, séries de fonctions, applications.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées, formulaires de mathématiques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :

Préalable requis : dipl. Ingénieur ETS

Préparation pour :

Titre :		ANALYSE				
Enseignant : H. Froidevaux, professeur						
Heures total :		80	Par semaine : cours 4		Exercices 4	Pratiques
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Raccordement. ETS-EPFL...2e		☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU Suite du 1er semestre

1. ANALYSE VECTORIELLE

Définitions et propriétés des opérateurs de l'analyse vectorielle, formules intégrales, le potentiel, application à la mécanique des fluides et à l'électromagnétisme.

2. EQUATIONS DIFFERENTIELLES

Répétitions des méthodes élémentaires d'intégration des équations du premier ordre. Propriétés des équations différentielles du 1er ordre. Propriétés et intégration des équations linéaires d'ordre n . Application des séries aux équations différentielles.

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

DOCUMENTATION : Feuilles polycopiées. Formulaire de mathématiques.

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

Préalable requis :

Préparation pour :

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.....	.3ème	☒	☐	☐	☒	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐
.....		☐	☐	☐	☐	☐

OBJECTIFS

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

CONTENU

Vecteurs : espaces vectoriels et sous-espaces vectoriels, base et dimension, droite, plan, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, 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, systèmes 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, Ingénieur au CC						
Heures total : 30		Par semaine : cours 2 Exercices Pratiques				
Destinataires et contrôle des études :					Branches	
Sections (s)	Semestre	Oblig.	Facult.	Option	Théoriques	Pratiques
Mathématiques, hiver		☐	☒	☐	☐	☐
coll. 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 parfaite connaissance de leurs effets, les possibilités offertes par le Centre de Calcul pour résoudre ses problèmes.

CONTENU

1. Généralités - Implantation, organisation, moyens d'information du CC, évolution.
Le matériel à disposition - description, spécifications techniques, structure.
2. Le logiciel à disposition - survol général, les différentes possibilités d'utilisation de la machine, compilateurs et utilitaires, système d'exploitation - standardisation et incompatibilités.
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 (Libedit). Le traitement graphique - traceur, écrans graphiques, printer-plotter, tablette digitalisante, microfilms ; le fichier commun.
5. Modes d'utilisation - Le télétraitement - Remote Batch (RBF), interactif (IAF) ; avantages et limitations ; commandes de IAF.
Batch : les gros travaux - conseils, méthodologie, contraintes dues au matériel et au logiciel.

Note : cas particulier de la session 82-83

Compte tenu du changement de matériel et de logiciel qui est simultané avec le début du cours, celui-ci sera orienté vers les nouveaux matériel et logiciel, mais avec la possibilité, selon la demande de l'auditoire, d'aborder certains problèmes propres à la migration (NOS/BE à NOS).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : ex cathedra, débats - démonstrations dans certains cas.
Projets proposés par l'enseignant ou par l'auditeur ;

DOCUMENTATION : utilisation de l'infrastructure du CC.

Documentation du CC et fiches photocopiées 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 d'études en mathématiques.

Préalable requis :

Préparation pour :