

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE
DE LAUSANNE

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

LIVRET DES COURS

ANNÉE ACADÉMIQUE 1980-1981

TABLE DES MATIERES

	page(s)
Liste des cours de la section de mathématiques	I - II
Liste des cours de service	III
Classification par enseignant	IV - V
Description des enseignements de la section de mathématiques	1 - 92
Description des enseignements de service et cours spéciaux	93 - 135
Programme des cours de 3e cycle du Département de mathématiques	136

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	P. Saillen	5, 6
Informatique I, II	G. Coray	7, 8
Physique générale I, II	W. Benoît	9, 10
Analyse II, IV	J. Descloux	11, 12
Algèbre et Topologie	M. André	13, 14
Recherche opérationnelle	D. de Werra	15, 16
Probabilité et Statistique	J.-P. Gabriel	17
Probabilité et Statistique	P. Nüesch	18
Analyse numérique I, 2	Ch. Rapin	19, 20
Physique générale III	J. Buttet	21
Mécanique générale	Ch. Gruber	22
Histoire des mathématiques	J. Sesiano	23, 24
Introduction à l'Economie	A. Holly	25, 26
 <u>2ème cycle</u>		
<u>options</u>		
Analyse fonctionnelle	J. Descloux	27
	C.A. Stuart	28
Equations différentielles	B. Zwahlen	29
	J. Descloux	30
Méthodes mathématiques de la physique	H. Matzinger	31, 32
Algèbre (chap. choisis)	M. André	33, 34
Chapitres choisis de géométrie	G. Favre	35, 36
Probabilité	R. Cairoli	37, 38
Statistique mathématique	A. Gualtierotti	39
	P. Nüesch	40
Modèles de décision	Th. M. Liebling	41, 42
Assembleurs	Ch. Rapin	43, 44
Théorie des langages de programmation	G. Coray	45, 46
Systèmes d'exploitation	A. Schiper	47, 48

2ème cycle

<u>options complémentaires</u>	<u>Enseignants</u>	<u>page(s)</u>
Physique théorique I, II	G. Wanders	49, 50
Physique théorique III, IV	J.-J. Loeffel	51, 52
Travaux pratiques de physique débutants	A. Châtelain	53, 54
Travaux pratiques de physique avancés	A. Châtelain	55, 56
Réglage automatique I, II, III, IV	A. Roch	57 - 60
Systèmes logiques 1, 2	D. Mange	61, 62
Machines séquentielles 1, 2	J. Zahnd	63, 64
Electronique I	F. de Coulon	65
Laboratoire d'électronique	F. de Coulon	66
Microinformatique	J.-D. Nicoud	67
Interfaces	J.-D. Nicoud	68
Microprocesseurs	J.-D. Nicoud	69
Support logiciel	Cl. Petitpierre	70
Statique et résistance des matériaux	F. Frey	71, 73, 74
Construction métallique I, II	M. A. Hirt	72, 75
Construction métallique III	J.-Cl. Badoux	76
Introduction au GC et informatique des transports	J.-P. Leyvraz	77
Systèmes de transport I, II	D. Genton	78, 79
Transports et planification II, III	D. Genton	80, 81
Microéconomie	A. Matteï	82 - 84, 86
Econométrie	A. Holly	85, 87
Circuits et systèmes I, II	J. Neiryndck	88, 89
Théorie des filtres I	J. Neiryndck	90
Analyse des réseaux d'énergie électr.	A. Germond	91
Exploitation des réseaux électriques	A. Germond	92

LISTE DES COURS DE SERVICE

<u>1er cycle</u>	<u>Enseignants</u>	<u>page(s)</u>
Analyse I, II	H. Matzinger	93, 94
Analyse I, II	Ch. A. Stuart	95, 96
Mathématiques et Géométrie I, II	A. Rüegg	97, 98
Algèbre linéaire et Géométrie I, II	R. Cairoli	99, 100
Algèbre linéaire I, II	Th. M. Liebling	101, 102
Géométrie descriptive	A. Wohlhauser	103, 104
Géométrie descriptive	M. Slaibi	105
Géométrie descriptive	I. Morand	106
Informatique et Programmation 1,2	Ch. Rapin	107, 108
Programmation 1	G. Coray	109
Analyse III, IV	K. Arbenz	110, 111
Analyse III	E. Carnal	112
Analyse IV	S.D. Chatterji	113
Méthodes mathématiques de la physique	Ch.-E. Pfister	114
Méthodes mathématiques de la physique	S.D. Chatterji	115
Analyse numérique	K. Arbenz	116
Probabilité et Statistique I	A. Rüegg	117
Probabilité et Statistique	A. Mohammedi	118
Statistique I, II	J.M. Helbling	119, 120
Programmation II	M. Berthoud	121
Recherche opérationnelle	D. de Werra	122, 123

2ème cycle

Simulation	P.A. Bobillier	124, 125
Equations aux dérivées partielles	Ch. A. Stuart	126, 127
Statistique 3	J.-M. Giovannoni	128
Probabilité et Statistique II	A. Rüegg	129
Analyse appliquée	K. Arbenz	130
Informatique	Dao Q.Th.	131
Statistique	M. Lejeune	132

Hors programme

Le Centre de Calcul - son utilisation	M. Jaunin	133
---------------------------------------	-----------	-----

Cours de raccordement ing. ETS

Analyse I, II	H. Froidevaux	134, 135
---------------	---------------	----------

CLASSIFICATION PAR ENSEIGNANT

Enseignant	Titre du cours	page(s)
ANDRE M.	Algèbre et géométrie	13, 14
	Algèbre (chap. choisis)	33, 34
ARBENZ K.	Analyse III, IV	110, 111
	Analyse numérique	116
	Analyse appliquée	130
BADOUX J.-Cl.	Construction métallique II, III	75, 76
BENOIT W.	Physique I, II	9, 10
BERTHOUD M.	Programmation II	121
BOBILLIER P.-A.	Simulation	124, 125
BOECHAT J.	Algèbre linéaire I, II	3, 4
BUTTET J.	Physique III	21
CAIROLI R.	Probabilité	37, 38
	Algèbre linéaire et Géométrie I, II	99, 100
CARNAL E.	Analyse III	112
CHATELAIN A.	Physique appliquée I-IV	53 - 56
CHATTERJI S.D.	Analyse IV	113
	Méthodes mathématiques de la physique	115
CORAY G.	Informatique I, II	7, 8
	Théorie des langages de programmation	45, 46
	Programmation I	109
de COULON F.	Electronique I	65
	Laboratoire d'électronique	66
CROTTAZ R./Leyvraz	Introduction au GC et informatique dans les transports	77
DAO Q.Th.	Informatique	131
DESCLOUX J.	Analyse III, IV	11, 12
	Analyse fonctionnelle	27
	Equations différentielles	30
FAVRE G.	Géométrie (chap. choisis)	35, 36
FREY F.	Statique et résistance des matériaux	71, 73, 74
FROIDEVAUX H.	Analyse I, II	134, 135
GABRIEL J.-P.	Probabilité et Statistique	17
GENTON D.	Systèmes de transports I, II	78 - 81
GERMOND A.	Analyse des réseaux électriques de puissance	91
	Exploitation des réseaux électriques	92
GIOVANNONI J.-M.	Statistique 3	128
GRUBER Ch.	Mécanique générale	22
GUALTIEROTTI A.	Statistique mathématique	39
HELBLING J.-M.	Statistique I, II	119, 120
HIRT M.	Construction métallique I	72
HOLLY A.	Introduction à l'économie	25, 26
	Econométrie	85, 87
JAUNIN M.	Le Centre de Calcul - son utilisation	133
LEJEUNE M.	Statistique	132

<u>Enseignant</u>	<u>Titre du cours</u>	<u>page(s)</u>
LEYVRAZ J.-P.	Systèmes de transports	77
	Transports et planification II + III	80, 81
LIEBLING Th.	Modèles de décision	41, 42
	Algèbre linéaire I, II	101, 102
LOEFFEL J.-J.	Physique théorique III, IV	51, 52
MANGE D.	Systèmes logiques I-II	61, 62
MATTEI A.	Microéconomie	82-84, 86
MATZINGER H.	Méthodes mathématiques de la physique	31, 32
	Analyse I, II	93, 94
MOHAMMEDI A.	Probabilité et statistique	118
MORAND I.	Géométrie descriptive	106
NEIRYNCK J.	Circuits et systèmes I, II	88, 89
	Théorie des filtres I	90
NICOUD J.-D.	Microinformatique	67
	Interfaces	68
	Microprocesseurs	69
NUESCH P.	Probabilité et Statistique	18
	Statistique mathématique	40
PETITPIERRE C.	Support logiciel	70
PFISTER Ch.E.	Méthodes mathématiques de la physique	114
RAPIN Ch.	Analyse numérique 1, 2	19, 20
	Assembleurs 1, 2	43, 44
	Informatique et programmation 1, 2	107, 108
ROCH A.	Régulation automatique I-IV	57 - 60
RUEGG A.	Mathématiques et Géométrie I, II	97, 98
	Probabilité et Statistique I	117
	Probabilité et Statistique II	129
SAILLEN P.	Géométrie I, II	5, 6
SCHIPER A.	Systèmes d'exploitation 1, 2	47, 48
SESIANO J.	Histoire des mathématiques	23, 24
SLAIBI M.	Géométrie descriptive	105
STUART Ch.-A.	Analyse fonctionnelle	28
	Analyse I, II	95, 96
	Equations aux dérivées partielles	126, 127
WANDERS G.	Physique théorique I - II	49, 50
de WERRA D.	Recherche opérationnelle	15, 16
	Recherche opérationnelle	122, 123
WOHLHAUSER A.	Géométrie descriptive	103, 104
ZAHND J.	Machines séquentielles	63, 64
ZWAHLEN B.	Analyse I, II	1, 2
	Equations différentielles	29

DMA	TITRE : ANALYSE I et II			page
	ENSEIGNANT : B. ZWAHLEN, professeur			
80/81	HEURES : Total 120	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire		1
	DESTINATAIRES : Math., Phys., Faculté, HEC, 1ère année			

DESCRIPTION DU COURS

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable:

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

Eléments d'équations différentielles ordinaires:

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

Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables:

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

FORME DU COURS

ex cathédra.

FORME DES EXERCICES

en salle.

DMA	TITRE : ANALYSE I et II		page
	ENSEIGNANT : B. ZWAHLEN, professeur		
1981	HEURES : Total 80	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire	2
	DESTINATAIRES : Math., Phys., Faculté, HEC, 1ère année		

DESCRIPTION DU COURS

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable:

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

Eléments d'équations différentielles ordinaires:

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

Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables:

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

FORME DU COURS

ex cathédra.

FORME DES EXERCICES

en salle.

1980/81	TITRE : ALGEBRE LINEAIRE I		page 3
	ENSEIGNANT : J. BOECHAT, professeur Université de Lausanne		
	HEURES : Total 75	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math., Phys., Faculté, 1er		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

DESCRIPTION DU COURS

CHAPITRE I GROUPES ANNEAUX, CORPS:

Permutations, polynômes, matrices, nombres complexes.

CHAPITRE II ESPACES VECTORIELS:

Bases, dimension, applications linéaires, sommes directes, systèmes d'équations linéaires, relations entre applications linéaires et matrices.

CHAPITRE III DETERMINANTS

CHAPITRE IV STRUCTURE DES APPLICATIONS LINEAIRES:

Valeurs propres et vecteurs propres, polynôme caractéristique, polynôme minimal, théorème de Cayley - Hamilton, triangularisation et diagonalisation, réduites de Jordan.

FORME DU COURS

En principe "ex cathedra". Cependant, pour certaines parties du cours, des feuilles polycopiées sont distribuées.

FORME DES EXERCICES

Contrôle des études. Les étudiants sont répartis en quatre groupes. Chaque groupe est aidé par un assistant. Des notes sont attribuées pour ces exercices.

DOCUMENTATION

Cf. la rubrique intitulée "Forme du cours".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Ce cours est relié notamment avec tous les autres cours de mathématiques de première année.

1981	TITRE : ALGEBRE LINEAIRE II		page 4
	ENSEIGNANT : J. BOECHAT, professeur Université de Lausanne		
	HEURES : Total 50	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. Phys. Faculté 2e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

DESCRIPTION DU COURS

CHAPITRE V FORMES BILINEAIRES ET SESQUILINEAIRES:

Formes quadratiques, formes hermitiennes, orthogonalisation, formes définies positives, théorème de Sylvester.

CHAPITRE VI ESPACES UNITAIRES:

Inégalité de Cauchy-Schwarz, orthonormalisation de Gram-Schmidt, matrices normales unitaires orthogonales hermitiennes, valeurs singulières, décomposition polaire.

FORME DU COURS

En principe "ex cathedra". Cependant, pour certaines parties du cours, des feuilles polycopiées sont distribuées.

FORME DES EXERCICES.

Contrôle des études. Les étudiants sont répartis en quatre groupes. Chaque groupe est aidé par un assistant. Des notes sont attribuées pour ces exercices.

DOCUMENTATION

Cf. la rubrique intitulée "Forme du cours".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Ce cours est relié notamment avec tous les autres cours de mathématiques de première année.

	TITRE : GEOMETRIE I		page
	ENSEIGNANT : P. Saillen, chargé de cours DMA		
1980/81	HEURES : Total 75	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	5
	DESTINATAIRES : Math. EPFL, 1er; Math. & Phys. UNI		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

DESCRIPTION DU COURS

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

Projections : axonométrie, projections orthogonales.

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

Surfaces : morceaux quadrillés, plan tangent, contour apparent.

FORME DU COURS

ex cathedra avec diapositives et films.

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

CONTROLE DES ETUDES

Appréciation des exercices, du sujet personnel, des travaux écrits.

DOCUMENTATION

Traité de géométrie du prof. J. de Siebenthal. Autres textes donnés en temps utile.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Analyse, algèbre linéaire, physique cristallographie, informatique graphique, géométrie appliquée.

	TITRE : GEOMETRIE II		page
	ENSEIGNANT : P. Saillen, chargé de cours DMA		
1981	HEURES : Total 50	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	6
	DESTINATAIRES : Math. EPFL, 2ème; Math & Phys. UNI, 2ème		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

DESCRIPTION DU COURS

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

FORME DU COURS

ex cathedra

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

CONTROLE DES ETUDES

Appréciation des exercices, du sujet personnel et des travaux écrits.

DOCUMENTATION

Traité de géométrie du prof. J. de Siebenthal. Autres textes donnés en temps utile.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Analyse, algèbre linéaire, physique cristallographie, informatique graphique, géométrie appliquée.

	TITRE : INFORMATIQUE I		cours
	ENSEIGNANT : G. CORAY, professeur DMA		
1980/81	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	7
	DESTINATAIRES : Math. Phys., Faculté des Sciences, 1er semestre obl.		

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Utiliser le Centre de Calcul, se familiariser avec un langage de programmation moderne et s'approprier les principales techniques de programmation.

Connaître les notions de base en programmation et quelques algorithmes fondamentaux de traitement d'information.

DESCRIPTION DU COURS

Notions fondamentales: Algorithmes. Ordinateurs (mémoires, processeurs, périphériques). Langages de programmation. Utilisation d'un Centre de Calcul (préparation et perforation d'un programme et de ses données, cartes de contrôle et directives pour le système d'exploitation, bibliothèques de programmes). Accès à distance à un ordinateur. Notion de fichier séquentiel.

Programmation élémentaire: Types d'informations élémentaires (Booléens, entiers, réels, caractères). Forme des programmes: déclarations et instructions. Constantes, variables, expressions; l'affectation de valeurs. Instructions conditionnelles et répétitives. Instructions composées et blocs. Procédures et fonctions. Entrées et sorties. Structures et tableaux. Construction modulaire de programmes.

FORME DU COURS

Ex cathedra et exercices en classe ainsi que sur l'ordinateur (laboratoire) par petits groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Examen oral, propéd. I.

DOCUMENTATION

Cours photocopiés, informations sur ordinateur.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Sera poursuivi au semestre d'été avec Informatique II.

1980	TITRE : INFORMATIQUE II		page
	ENSEIGNANT : G. CORAY, professeur DMA		
	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	8
	DESTINATAIRES : Math. Phys. Faculté des Sciences, 2ème semestre obl.		

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Utiliser le Centre de Calcul, se familiariser avec un langage de programmation moderne et s'appropriier les principales techniques de programmation.

Connaître les notions de base en programmation et quelques algorithmes fondamentaux de traitement d'information.

DESCRIPTION DU COURS

Etude des quelques structures évoluées: Etude de quelques structures d'informations (piles, queues, listes, fichiers séquentiels, tables associatives, arbres binaires). Application à quelques algorithmes de recherche et de tri.

Eléments de la théorie des langages: Grammaires et langages formels. Description syntaxique des langages de programmation (notations de Backus, diagrammes syntaxiques). Algorithmes d'analyse lexicale et syntaxique.

FORME DU COURS

Ex cathedra et exercices en classe ainsi que sur l'ordinateur (laboratoire) par petits groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Examen oral, propéd. I.

DOCUMENTATION

Cours polycopiés, informations sur ordinateur.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Fait suite à Informatique I, semestre d'hiver.

	TITRE : PHYSIQUE GENERALE I - MECANIQUE		page
	ENSEIGNANT : Willy BENOIT, professeur		
1930/81	HEURES : Total 108	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	9
	DESTINATAIRES : Physique, Mathématique, Chimie 1er		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants aux méthodes de la physique mathématique. Donner une image précise de la "description mécanique" et de ses applications.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Résoudre les problèmes proposés aux séances d'exercices (et autres problèmes du même type). Justifier les méthodes utilisées dans la résolution de ces problèmes.

DESCRIPTION DU COURS

Il comprend deux grands chapitres :

1. Cinématique et dynamique de la particule, dans lequel sont introduites les notions de vitesse et accélérations dans un système de coordonnées généralisées, les lois de Newton, les mouvements relatifs, les théorèmes de variation de l'énergie cinétique et de conservation de l'énergie mécanique.
2. Cinématique et dynamiques des systèmes matériels avec comme cas particulier le solide et le calcul du moment cinétique et de l'énergie cinétique d'un solide en mouvement (Tenseur d'inertie).

En outre, quelques compléments introductifs sont consacrés à la mécanique relativiste et à la mécanique Lagrangienne et Hamiltonienne.

FORME DU COURS

Ex cathedra avec démonstrations en salle.

FORME DES EXERCICES

Une série de 5-6 exercices est proposée chaque semaine. Ils sont résolus en classe avec l'aide des assistants et peuvent être terminés et rédigés à la maison. Trois travaux écrits surveillés et notés ont lieu pendant le semestre.

CONTROLE DES ETUDES

Continu pendant le semestre par correction des exercices hebdomadaires et des travaux écrits.

DOCUMENTATION

Deux livres recommandés :

Mécanique générale : B. Vittoz et J. J. Paltenghi

Mécanique : Alonso-Finn

Des notes polycopiées sont distribuées concernant le cours et la correction des exercices.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Le cours se développe en liaison avec l'enseignement d'analyse; il suppose au départ une bonne connaissance du programme de mathématiques de la maturité type C. Il constitue un chapitre du cours de physique générale.

1981	TITRE : PHYSIQUE GENERALE II - THERMODYNAMIQUE		page
	ENSEIGNANT : Willy BENOIT, professeur		
	HEURES : Total 66	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	10
	DESTINATAIRES : Physique, Mathématique, Electricité 2ème		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants dans la logique de l'approche thermodynamique d'un phénomène physique. Leur apprendre à utiliser cette méthode de la physique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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.

DESCRIPTION DU COURS

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

FORME DU COURS

Ex cathedra, démonstration en salle

FORME DES EXERCICES

Une série de 5-6 exercices est proposée chaque semaine. Résolus en classe, ils doivent être rédigés à la maison. Deux travaux écrits surveillés ont lieu au cours du semestre.

CONTROLE DES ETUDES

Continu pendant le semestre par correction des exercices hebdomadaires et des travaux écrits.

DOCUMENTATION

Un livre est recommandé :
Thermodynamique et Physique statistique
M. Gerl et C. Janot, Hachette
En outre, des notes polycopiées sont distribuées concernant le cours et la correction des exercices.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Le cours suppose assimilées les bases du calcul différentiel et intégral et du calcul des probabilités (analyse combinatoire).

	TITRE : ANALYSE III		page
	ENSEIGNANT : Jean DESCLOUX, professeur		
1980/81	HEURES : Total 90	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	11
	DESTINATAIRES : Math., Phys., 3ème		

CONTENU DU COURS

1. Eléments de la théorie des espaces métriques.
2. Analyse vectorielle: intégrales de la ligne et de surface; opérateurs gradient, divergence, rotationnel, laplacien; théorème de Stokes et de Gauss; coordonnées curvilignes.
3. Séries de Fourier et intégrales de Fourier.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

DOCUMENTATION

Cours photocopie.

FORME DE L'EXAMEN PROPEDEUTIQUE

Oral.

	TITRE : ANALYSE IV		page
	ENSEIGNANT : Jean DESCLOUX, professeur		
1980	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	12
	DESTINATAIRES : Math., Phys. , 4ème		

CONTENU DU COURS

1. Eléments de la théorie des espaces métriques.
2. 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 DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

DOCUMENTATION

Cours polycopié.

LIAISON

Ce cours fait suite au cours Analyse III.

FORME DE L'EXAMEN PROPEDEUTIQUE

Oral.

1980/81	TITRE : ALGEBRE		page
	ENSEIGNANT : M. ANDRE, professeur		
	HEURES : Total 90	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	13
	DESTINATAIRES : Math. 3ème		

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Présentation de quelques chapitres d'algèbre "appliquée".

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Acquisition d'un savoir-faire algébrique élémentaire.

DESCRIPTION DU COURS

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 - Décodages.

Chapitre III. Algèbres de Boole :

Généralités - Anneaux de Boole - Théorème de Stone - Formules booléennes - Logique.

FORME DU COURS

ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

en salle, par groupes.

CONTROLE DES ETUDES

néant.

DOCUMENTATION

bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

algèbre linéaire.

1981	TITRE : TOPOLOGIE		page 14
	ENSEIGNANT : M. ANDRE, professeur		
	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. 4ème		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction à la topologie générale.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquisition des notions fondamentales.

DESCRIPTION DU COURS

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.

Chapitre IV. - Points fixes

Théorème de Brouwer si possible.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle, par groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Néant

DOCUMENTATION

Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse 1ère année.

DMA	TITRE : RECHERCHE OPERATIONNELLE			page
	ENSEIGNANT : Dominique de WERRA, professeur			
1980/81	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire ----		15
	DESTINATAIRES : Mathématiques, 3e			

INTENTIONS POUR L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

A la fin du cours l'étudiant sera capable d'utiliser les modèles classiques de la R.O. pour résoudre des problèmes de décision

DESCRIPTION DU COURS

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, arborescences, connexité, cheminements, couplages, structures d'indépendance. Applications.

FORME DU COURS

Ex cathedra

Forme des exercices : en salle, projets individuels ou en groupes

CONTROLE DES ETUDES

continu

DOCUMENTATION

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Analyse - Algèbre linéaire - Informatique - Statistique - Probabilités - Transports et planification - Génie de l'Environnement.

DMA	TITRE : RECHERCHE OPERATIONNELLE			page
	ENSEIGNANT : Dominique de WERRA, professeur			
1981	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire		16
	DESTINATAIRES : Mathématiques 4e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

A la fin du cours l'étudiant sera capable d'utiliser les modèles classiques de la R.O. pour résoudre des problèmes de décision.

DESCRIPTION DU COURS

Programmation dynamique, déterministe et stochastique

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

FORME DU COURS

Ex cathedra

Forme des exercices : en salle, projets individuels ou en groupes

CONTROLE DES ETUDES

continu

DOCUMENTATION

H. Wagner, Principles of Operations Research, Prentice-Hall, 1969

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Analyse - Algèbre linéaire - Informatique - Statistique - Probabilités - Transports et planification - Génie de l'Environnement.

DMA	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE			page
	ENSEIGNANT : J-P. GABRIEL, chargé de cours			
1980/81	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire ---		17
	DESTINATAIRES : Mathématiques 3e, Physique 1er, Faculté, HEC			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Initier les étudiants aux méthodes de base du calcul des probabilités et aux modèles statistiques courants

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etre capable d'utiliser certaines techniques probabilistes et les modèles statistiques courants

DESCRIPTION DU COURS

Eléments d'analyse combinatoire

Propriétés des probabilités

Variables aléatoires : espérance mathématique, variance, covariance, corrélation, moments, fonction génératrice des moments

Lois simples et conjointes, dépendance et indépendance stochastiques

Lois importantes : binomiale, hypergéométrique, Pascal, binomiale négative, Poisson, normale, Gamma, chi-carré, F, t

Lois des grands nombres et théorème central limite

Statistique descriptive

FORME DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en salle

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu pendant le semestre par des travaux écrits, contrôle non payant. Propé II : écrit

DOCUMENTATION

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Physique, Probabilités, Statistique, Recherche opérationnelle

DMA	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE		page
	ENSEIGNANT : Peter NUESCH, professeur		
1981	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire --	18
	DESTINATAIRES : Mathématiques 4e, Physique 2e, Faculté, HEC		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Initier les étudiants aux méthodes de base du calcul des probabilités et aux modèles statistiques courants

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etre capable d'utiliser certaines techniques probabilistes et les modèles statistiques courants

DESCRIPTION DU COURS

Exposition de la position des problèmes pratiques statistiques : estimation des paramètres, tests d'hypothèses, prévisions, ajustement des courbes, solutions de certains de ces problèmes pour des modèles classiques

Tests d'hypothèses : paramétriques standard basés sur les répartitions normales, tests non-paramétriques

Théorie d'estimation : méthode des moments et méthode du maximum de vraisemblance

Méthodes statistiques : analyse de régression, moindres carrés

FORME DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en salle

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu pendant le semestre par des travaux écrits, contrôle non payant. Propé II : écrit

DOCUMENTATION

Fiches polycopiées

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Physique, Probabilités, Statistique, Recherche Opérationnelle

1980/81	TITRE : ANALYSE NUMERIQUE 1		page 19
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Maths. 3e + Phys. 3e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec la résolution pratique de problèmes mathématiques et de leur traitement par l'ordinateur.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre 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.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Mathématiciens : Contrôle continu non payant. Interrogation orale au 2ème propédeutique.

Physiciens : Exercices et travaux pratiques payants.

DOCUMENTATION

Cours polycopié "Analyse numérique" Tomes 1 et 2.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables : Analyse 1/2 + Algèbre linéaire 1/2 + Informatique 1/2

980/81	TITRE : ANALYSE NUMERIQUE 2		page 20
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Maths. 4e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec la résolution pratique de problèmes mathématiques et de leur traitement par l'ordinateur.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre 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.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu non payant. Interrogation orale au 2ème propédeutique.

DOCUMENTATION

Cours photocopié "Analyse numérique", Tome 3.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable : Analyse numérique 1.

	TITRE : PHYSIQUE GENERALE III		page
	ENSEIGNANT : Jean BUTTET, professeur		
1980/81	HEURES : Total 102	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	21
	DESTINATAIRES : Phys., Math., El., MT, 3ème semestre		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les phénomènes et quelques applications. Esquisser les théories expliquant ces phénomènes. Introduire la méthode expérimentale.

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

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.

DESCRIPTION DU COURS

1. - Mécanique des corps déformables:
Propriétés élastiques des solides et des fluides. Les tenseurs des contraintes et des déformation, loi de Hooke généralisée. Application à quelques cas simples. Viscosité des fluides et des solides. Equations d'équilibre et énergie 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 Bernouilli. Dynamique des fluides visqueux, équations 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. Energie superficielle, application à l'ascension capillaire, forme d'équilibre des membranes.
3. - Ondes élastiques et acoustiques:
Equation de d'Alembert. Solutions planes et sphériques. Ondes de pression dans un fluide et ondes élastiques. Impédance, intensité, énergie. Ondes stationnaires, interférence, diffraction, réflexion et réfraction, effet Doppler. Vitesses de groupe et de phase. Perception du son.
4. - Electrodynamique:
Force de Lorentz. Electrostatique : champ électrique et potentiel scalaire dans le vide et les conducteurs, énergie électrostatique. Champ électrique microscopique dans la matière diélectrique. Magnétostatique: champ magnétique et potentiel vecteur dans le vide. Champ magnétique microscopique dans la matière aimantée. Phénomènes non stationnaires: la loi d'induction, les courant de déplacement et les équations de Maxwell.

FORME DU COURS

Ex cathedra. Le cours est illustré par des expériences de démonstration utilisant les moyens audio-visuels.

CONTROLE DES ETUDES

Continu, non payant, par l'intermédiaire des exercices.

DOCUMENTATION

Notes polycopiées et ouvrages recommandés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Cours de physique et de mathématiques des 1er et 2ème semestres.

1981	TITRE : MECANIQUE GENERALE		page
	ENSEIGNANT : Ch. CRUBER, professeur		
	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	22
	DESTINATAIRES : Math., Phys. Faculté (4e)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

DESCRIPTION DU COURS

I. Introduction

Aperçu historique, bibliographie; géométrie du temps et de l'espace; cinématique; Lois de Newton.

II. Notions fondamentales

Equations du mouvement d'un système de points matériels; systèmes isolés, systèmes conservatifs; théorèmes de conservation; invariance galiléenne des équations du mouvement; principe de Dirichlet; contraintes et types de liaison; principes des travaux virtuels, principe d'Alembert.

III. Le formalisme lagrangien

Les équations de Lagrange de 1ère espèce (méthode des multiplicateurs); les équations de Lagrange de 2ème espèce; systèmes non-conservatifs; systèmes dissipatifs.

IV. Applications des équations de Lagrange

Revue des problèmes traités dans les exercices; le problème à deux corps, le problème de Kepler; le problème des petites oscillations.

V. Le formalisme hamiltonien

Transformations de Legendre; fonctions d'Hamilton, espace de phase; équations canoniques; systèmes hamiltoniens.

VI. Les principes variationnels

L'intégrale de variation; principes d'Hamilton, d'Euler-Maupertuis, de Fermat.

VII. Transformations canoniques

Crochets de Poisson; identité de Jacobi, théorème de Liouville; équations d'Hamilton-Jacobi; application aux systèmes conservatifs et séparables.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Préalables : Calcul différentiel et intégral, équations différentielles ordinaires; calcul des variations, algèbre linéaire; physique générale.

	TITRE : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES				page
	ENSEIGNANT : J. Sesiano , chargé de cours DMA				
1980/81	HEURES : Total 28		Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		23
	DESTINATAIRES : Math. (Sciences humaines, op) 1er				

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

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.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquisition de connaissances de base sur le développement des mathématiques.

DESCRIPTION DU COURS

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

FORME DU COURS

ex cathedra,

CONTROLE DES ETUDES

examen final

DOCUMENT

documentation accessoire polycopiée

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Histoire des mathématiques 2^e cycle

1980	TITRE : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES			page
	ENSEIGNANT : J. Sesiano, chargé de cours au DMA			
	HEURES : Total 22	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		24
	DESTINATAIRES : Math. (Sciences humaines, op) 2ème			

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

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.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquisition de connaissances de base sur le développement des mathématiques.

DESCRIPTION DU COURS

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

FORME DU COURS

ex cathedra

CONTROLE DES ETUDES

examen final

DOCUMENT

documentation accessoire polycopiée

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Histoire des mathématiques 2^e cycle

	TITRE : INTRODUCTION A L'ECONOMIE			page
	ENSEIGNANT : A. HOLLY, professeur à l'Ecole des HEC			
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		25
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 3ème semestre			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Initier les étudiants à l'étude des phénomènes économiques relevant de la microéconomie et de la macroéconomie.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se mettre au fait de diverses modélisations de comportements d'agents économiques.

DESCRIPTION DU COURS

Ce cours comprend deux parties.

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

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

FORME DU COURS

Ex cathedra.

CONTROLE DES ETUDES

Examen final.

DOCUMENTATION

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse I, II, III et optimisation.

1981	TITRE : INTRODUCTION A L'ECONOMIE		page
	ENSEIGNANT : A. HOLLY, professeur à l'Ecole des HEC		
	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 4ème semestre		26

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Initier les étudiants à l'étude des phénomènes économiques relevant de la microéconomie et de la macroéconomie.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se mettre au fait de diverses modélisations de comportements d'agents économiques.

DESCRIPTION DU COURS

Ce cours comprend deux parties.

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

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

FORME DU COURS

Ex cathedra.

CONTROLE DES ETUDES

Examen final.

DOCUMENTATION

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse I, II, III et optimisation.

DMA	TITRE : ANALYSE FONCTIONNELLE			page
	ENSEIGNANT : Jean Descoux, professeur			
80/81	HEURES : Total 51	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire -		27
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 5 et 7ème semestre, Physiciens 7ème semes.			

CONTENU DU COURS

Théorie abstraite de l'intégration par la méthode de Daniell.
Espace L^p . Intégrale de Lebesgue dans $\mathbb{R}^n$.

FORME DU COURS

Ex cathedra

FORME DES EXERCICES

En salle

CONTROLE DES ETUDES

Examen oral de diplôme.

DMA	TITRE : ANALYSE FONCTIONNELLE (semestre d'été)		page
	ENSEIGNANT : C.A. Stuart, professeur		
80/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire -	28
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 6 et 8ème semestre, Physiciens 8ème semes.		

CONTENU DU COURS

La théorie des opérateurs symétriques et des prolongements auto-adjoints. Théorie spectrale. Opérateurs différentiels.

FORME DU COURS

Ex cathedra

FORME DES EXERCICES

En salle

CONTROLE DES ETUDES

Examen oral de diplôme.

DMA	TITRE : EQUATIONS DIFFERENTIELLES		page
	ENSEIGNANT : B. ZWAHLEN, professeur		
80/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	29
	DESTINATAIRES : Math. 5 et 7ème semestre, Phys. 7ème semestre		

DESCRIPTION DU COURS

Equations différentielles ordinaires:

- problèmes aux limites.

Equations aux dérivées partielles linéaires de 2ème ordre:

- Equations hyperboliques (équations des ondes).
- Equations paraboliques (équations de la chaleur).
- Equations elliptiques (équations de Laplace, de Poisson et de Helmolz problèmes aux valeurs propres).

Equations aux dérivées partielles non linéaires:

- quelques exemples.

Problèmes traités: Existence, unicité, dépendance continue des solutions par rapport aux données.

FORME DU COURS

ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

en salle.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables: premier cycle.

DMA	TITRE : EQUATIONS DIFFERENTIELLES			page
	ENSEIGNANT : J. DESCLOUX, professeur			
81(Eté)	HEURES : Total 33		Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	30
	DESTINATAIRES : Math. 6 et 8ème semestre, Physiciens 8ème semestre			

CONTENU DU COURS

Traitement numérique de quelques équations aux dérivées partielles:
problème de Dirichlet, équation de la chaleur, équations des ordres.
Méthode des différences finies et des éléments finis.

FORME DU COURS

Ex cathedra

FORME DES EXERCICES

En salle

CONTROLE DES ETUDES

Examen oral de diplôme

TITRE : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE	page		
ENSEIGNANT : H. Matzinger, professeur			
1980/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	31
DESTINATAIRES : Physique 7èmes semestre ; Mathématiques 5e, 7e semestres			

DESCRIPTION DU COURS

Méthodes mathématiques en relativité restreinte.

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices.

CONTROLE DES ETUDES

Autocontrôle

1980/81	TITRE : METHODES MATHEMATIQUES DE LA PHYSIQUE			page
	ENSEIGNANT : H. Matzinger, professeur			
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours ² Exercices ¹ Laboratoire		32
	DESTINATAIRES : Physique 8e semestre ; Mathématiques 6, 8e s.			

DESCRIPTION DU COURS

Introduction au calcul des variations.

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices

CONTROLE DES ETUDES

Autocontrôle

1980/81	TITRE : ALGEBRE (chapitres choisis)		page
	ENSEIGNANT : M. André, professeur		
	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	33
	DESTINATAIRES : Mathématiciens (option)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction à l'algèbre homologique et à l'algèbre commutative.

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Initiation à une théorie classique de l'algèbre moderne.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

ex cathedra

FORME DES EXERCICES

en salles, par groupes

CONTROLE DES ETUDES

néant

DOCUMENTATION

bibliographie donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

algèbre 2ème année.

TITRE : ALGEBRE (chapitres choisis)

page

ENSEIGNANT : M. André, professeur

1981

HEURES : Total 30 Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire

34

DESTINATAIRES : Mathématiciens 6e ou 8e (option)

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction à l'algèbre homologique et à l'algèbre commutative.

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Initiation à une théorie classique de l'algèbre moderne.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

ex cathedra

FORMES DES EXERCICES

en salles, par groupes

CONTROLE DES ETUDES

néant

DOCUMENTATION

bibliographie donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Algèbre 2ème année.

	TITRE :	CHAPITRES CHOISIS DE GEOMETRIE	page
	ENSEIGNANT :	G. FAVRE, chargé de cours DMA	
1980/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	35
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, 3ème et 4ème années (option)		

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Deux parties indépendantes composent ce cours :

1e partie : introduction à l'étude des surfaces minima.

2e partie : classification des surfaces.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Le contenu de ce cours est nouveau et il est encore en voie d'élaboration. Ainsi, il est prématuré de définir ces objectifs. Ceux-ci seront précisés lors de la 1e leçon.

DESCRIPTION DU COURS

cf. remarque ci-dessus

FORME DU COURS

Ex cathedra, séminaires; exercices en salle.

DOCUMENTATION

Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Géométrie, analyse.

1981	TITRE : CHAPITRES CHOISIS DE GEOMETRIE		page
	ENSEIGNANT : G. FAVRE, chargé de cours DMA		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	36
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, 3ème et 4ème année (option)		

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Deux parties indépendantes composent ce cours :

1e partie : introduction à l'étude des surfaces minima.

2e partie : classification des surfaces.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Le contenu de ce cours est nouveau et il est encore en voie d'élaboration. Ainsi, il est prématuré de définir ces objectifs. Ceux-ci seront précisés lors de la 1e leçon.

DESCRIPTION DU COURS

cf. remarque ci-dessus.

FORME DU COURS

Ex cathedra, sémianires; exercices en salle.

DOCUMENTATION

Bibliographie donnée au cours.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Géométrie, analyse.

TITRE : PROBABILITE

page

ENSEIGNANT : Renzo CAIROLI, professeur

1980/81

HEURES : Total 45 Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire

37

DESTINATAIRES : Math. 5ème ou 7ème, Phys., 7ème

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les grandes lignes du développement de la théorie des probabilité.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec les outils utilisés couramment en probabilité.

DESCRIPTION DU COURS

Espaces de probabilité, 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 DU COURS

Ex cathedra, exercices en groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Continu.

DOCUMENTATION

Feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Statistique.

	TITRE : PROBABILITE		page
	ENSEIGNANT : Renzo CAIROLI, professeur		
1980	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	38
	DESTINATAIRES : Math. 6 ème ou 8ème, Phys., 8ème		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les grandes lignes du développement de la théorie des probabilité.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec les outils utilisés couramment en probabilité.

DESCRIPTION DU COURS

Espaces de probabilité, 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 DU COURS

Ex cathedra, exercices en groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Continu.

DOCUMENTATION

Feuilles photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Statistique.

DMA	TITRE : STATISTIQUE MATHÉMATIQUE			page	
	ENSEIGNANT : A. GUALTIEROTTI, chargé de cours (P. Nüesch, professeur)				
1980/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2	Exercices 1	Laboratoire	39
	DESTINATAIRES : Mathématiques, Physique 5e ou 7e semestre				

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec les concepts fondamentaux de la statistique et démontrer quelques-uns des résultats importants. Indiquer les liens avec les applications.

OBJECTIFS POUR L'ÉTUDIANT

Assimiler ces concepts fondamentaux et être capable d'utiliser quelques outils courants de l'analyse statistique

DESCRIPTION DU COURS

Revue de quelques outils probabilistes utiles aux statisticiens : fonction caractéristique, modes de convergence, espérance conditionnelle

Le cadre conceptuel : les fonctions de décision

Estimation : information et résumés exhaustifs, familles exponentielles, précision et efficacité des estimateurs, méthode du maximum de vraisemblance, estimation par intervalle

Théorie des tests : méthode de Neyman, tests d'hypothèses simples, multiples, uniformément plus puissants, du rapport de vraisemblance, d'ajustement.

FORME DU COURS

Ex cathedra

Forme des exercices : en salle ou en laboratoire

CONTROLE DES ÉTUDES

Basé sur les exercices

DOCUMENTATION

P.J. Bickel et K.A. Doksum, Mathematical Statistics

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Statistique, Économie, Théorie des communications.

DMA	TITRE : STATISTIQUE MATHEMATIQUE		page
	ENSEIGNANT : Peter NUESCH, professeur		
1981	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire --	40
	DESTINATAIRES : Mathématiques, Physique 6e ou 8e semestre		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec les concepts fondamentaux de la statistique et démontrer quelques-uns des résultats importants. Indiquer les liens avec les applications.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Assimiler ces concepts fondamentaux et être capable d'utiliser quelques outils courants de l'analyse statistique.

DESCRIPTION DU COURS

Analyse multivariée : variables aléatoires vectorielles, loi normale multivariée, corrélations partielles et multiples, test de Hotelling, formes quadratiques aléatoires, inverses généralisées d'une matrice

Modèles linéaires : estimateurs de moindre carré, régression, analyse de variance univariée et multivariée, analyse canonique, analyse en composantes principales, analyse factorielle

FORME DU COURS

Ex cathedra

Forme des exercices : en salle ou en laboratoire

CONTROLE DES ETUDES

Basé sur les exercices

DOCUMENTATION

Fiches photocopiées

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Statistique, Economie

1980/81	TITRE : MODELES DE DECISION			pare 41
	ENSEIGNANT : Thomas M. LIEBLING, professeur			
	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire		
	DESTINATAIRES : mathématiciens 5e ou 7e semestre			

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Introduction aux principaux modèles et techniques pour analyser, simuler et optimiser les systèmes stochastiques et non-linéaires avec des applications dans la technique et dans la gestion.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etre capable d'utiliser les techniques présentées dès la modélisation jusqu'à l'implémentation sur l'ordinateur.

DESCRIPTION DU COURS

Modèles stochastiques: techniques, conceptions et langages de simulation, exemples. Nombres pseudo-aléatoires, génération de variables aléatoires et de processus stochastiques, convergence. Méthode de Monte Carlo. Processus stochastiques de décision, rappel, théorie du renouvellement, arrêt optimal, quête optimale. Gestion de stocks.

Programmation non-linéaire. Rappel de notions de l'analyse convexe, théorèmes de séparation, fonctions convexes, sous-gradients, théorie de Karush-Kuhn-Tucker, dualité de Lagrange.

Algorithmes: optimisation sans et avec contraintes sans et avec dérivées, algorithme de Khachijan, méthodes du gradient et du gradient conjugué, pénalités, sous-gradients, complémentarité linéaire, algorithme de Lemke.

FORME DU COURS

Ex cathedra, exercices sur l'ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Autocontrôle non-payant,
contrôle continue par la correction des exercices et test final.

DOCUMENTATION

Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Le cours suppose assimilées les bases de la programmation (PASCAL), le cours de recherche opérationnelle et des notions de statistique et de probabilités.

1981	TITRE : MODELES DE DECISION		page
	ENSEIGNANT : Thomas M. LIEBLING, professeur		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	42
	DESTINATAIRES : mathématiciens 6e ou 8e semestre		

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Introduction aux principaux modèles et techniques pour analyser, simuler et optimiser les systèmes stochastiques et non-linéaires avec des applications dans la technique et dans la gestion.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etre capable d'utiliser les techniques présentées dès la modélisation jusqu'à l'implémentation sur l'ordinateur.

DESCRIPTION DU COURS

Modèles stochastiques: techniques, conceptions et langages de simulation, exemples. Nombres pseudo-aléatoires, génération de variables aléatoires et de processus stochastiques, convergence. Méthode de Monte Carlo. Processus stochastiques de décision, rappel, théorie du renouvellement, arrêt optimal, quête optimale. Gestion de stocks.

Programmation non-linéaire. Rappel de notions de l'analyse convexe, théorèmes de séparation, fonctions convexes, sous-gradients, théorie de Karush-Kuhn-Tucker, dualité de Lagrange.

Algorithmes: optimisation sans et avec contraintes sans et avec dérivées, algorithme de Khachijan, méthodes du gradient et du gradient conjugué, pénalités, sous-gradients, complémentarité linéaire, algorithme de Lemke.

FORME DU COURS

Ex cathedra, exercices sur l'ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Autocontrôle non-payant,
contrôle continu par la correction des exercices et test final.

DOCUMENTATION

Notes photocopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Le cours suppose assimilées les bases de la programmation (PASCAL), le cours de recherche opérationnelle et des notions de statistique et de probabilités.

DMA	TITRE : ASSEMBLEURS 1		page
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	43
	DESTINATAIRES : Maths. 5e, 7e + El. 5e (Option)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec la programmation d'un ordinateur dans son langage d'assemblage.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

DESCRIPTION DU COURS

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.

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.

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur l'ordinateur CDC-Cyber du Centre de Calcul.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu non payant. Examen oral au diplôme.

DOCUMENTATION

Cours photocopie "Programmation 2".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : ASSEMBLEURS 2		page
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	44
	DESTINATAIRES : Maths. 6e, 8e + El. 6e (Option)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec la programmation d'un ordinateur dans son langage d'assemblage.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

DESCRIPTION DU COURS

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.

Algorithmes de Markov. Algorithme d'interprétation universel. Décidabilité d'un algorithme.

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur l'ordinateur CDC-Cyber du Centre de Calcul.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu non payant. Examen oral au diplôme.

DOCUMENTATION

Cours photocopié "Programmation 3".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable: Assembleurs 1.

	TITRE : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION I		page
	ENSEIGNANT : G. CORAY, professeur DMA		
80/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	45
	DESTINATAIRES : Math. 5e ou 7e option, Phys. El. facultatif		

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Continu. Examen oral de diplôme.

DOCUMENTATION

Notes polycopiées et fiches distribuées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Fait suite à Informatique I + II; est poursuivi au semestre d'été.

	TITRE : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION II		page
	ENSEIGNANT : G. CORAY, professeur DMA		
1981	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	46
	DESTINATAIRES : Math. 6e ou 8e,option, Phys. El. facultatif		

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Décrire la sémantique d'un langage de programmation.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Continu. Examen oral de diplôme.

DOCUMENTATION

Notes polycopiées et fiches distribuées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Fait suite au cours "Théorie des langages de programmation I", semestre d'hiver.

	TITRE : SYSTEMES D'EXPLOITATION 1		page
	ENSEIGNANT : André SCHIPER (chargé de cours)/G. CORAY, professeur		
1980/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	47
	DESTINATAIRES : Maths 5e, 7e + El. 5e (Option)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu non payant. Examen oral au diplôme.

DOCUMENTATION

Notes polycopiées. Manuel PORTAL.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Informatique 1 et 2 ou Programmation 1 et 2.

1980/81	TITRE : SYSTEMES D'EXPLOITATION 2		page 48
	ENSEIGNANT : André SCHIPER (chargé de cours)/G. CORAY, professeur		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Maths 6e, 8e + El. 6e (Option)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les concepts fondamentaux des systèmes d'exploitation.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

DESCRIPTION DU COURS

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.

NB. Comme il s'agit d'un nouveau cours, des modifications sont possibles dans la répartition des matières entre les deux semestres.

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu non payant. Examen oral au diplôme.

DOCUMENTATION

Notes photocopiées. Manuel FORTRAN.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Systèmes d'exploitation 1.

	TITRE : PHYSIQUE THEORIQUE I		page
	ENSEIGNANT : Gérard WANDERS, professeur UNIL		
1980/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	49
	DESTINATAIRES : physiciens, mathématiciens (option)		

DESCRIPTION DU COURS

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 dans un corps isotrope.
2. Mécanique des fluides. Cinématique et équations du mouvement d'un fluide. Fluide et fluide visqueux.
3. Thermodynamique. Principes de la thermodynamique. Etats d'équilibre des systèmes isolés et des systèmes en contact avec un bain.

FORME DU COURS

Ex cathedra, polycopié mis à disposition. Exercices en salle.

1981	TITRE : PHYSIQUE THEORIQUE II		page
	ENSEIGNANT : Gérard WANDERS, professeur UNIL		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	50
	DESTINATAIRES : Physiciens, mathématiciens (option)		

DESCRIPTION DU COURS

1. Thermodynamique (suite). Techniques du calcul thermodynamique. Transitions de phase de première espèce.
2. Thermodynamique des processus irréversibles et phénomènes de transport. Fluide visqueux à plusieurs composantes et conducteur de la chaleur. Phénoménologie des phénomènes de transport. Application : effets thermoélectriques.

FORME DU COURS

Ex cathedra, photocopié mis à disposition. Exercices en salle.

	TITRE : PHYSIQUE THEORIQUE III		page
	ENSEIGNANT : J.-J. LOEFFEL, professeur UNIL		
1980/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	51
	DESTINATAIRES : Physiciens, mathématiciens, 7e, EPFL, Faculté		

DESCRIPTION DU COURS

Mécanique statistique

Eléments de Mécanique statistique classique et quantique :
les états d'équilibre thermodynamique (microcanonique, canonique et grand canonique) et les potentiels thermodynamiques qui leur sont associés. Les applications les plus simples.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

Proposés et discutés pendant des séances spéciales, résolus à domicile, et soumis pour correction

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Thermodynamique (physique théorique I et II), Mécanique générale, Physique quantique.

1981	TITRE : PHYSIQUE THEORIQUE IV		page
	ENSEIGNANT : J.-J. LOEFFEL, professeur UNIL		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	52
	DESTINATAIRES : Physiciens, mathématiciens, 8e, EPFL, Faculté		

DESCRIPTION DU COURS

Electrodynamique

Les aspects ondulatoires des équations de Maxwell :
problèmes de radiation et d'optique.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

Proposés et discutés pendant des séances spéciales, résolus à domicile
et soumis pour correction.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Physique générale, Physique quantique,
Equations aux dérivées partielles.

1980/81	TITRE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE DEBUTANTS				page 53
	ENSEIGNANT : A. CHATELAIN, professeur				
	HEURES : Total 60	Par semaine :	Cours	Exercices	
DESTINATAIRES : Mathématiciens 5ème et 6ème semestre (option cpl.)					

DESCRIPTION DU COURS

On se propose :

- De présenter, par des expériences pratiques, une vue générale de certains phénomènes physiques fondamentaux et de leurs relations mutuelles.
- De faire connaître des méthodes de mesure et d'instrumentation en physique.
- D'apprendre à observer un phénomène et de mesurer les paramètres déterminants y relatifs.
- D'interpréter les résultats d'une mesure à l'aide d'une théorie.

L'étudiant procède à l'observation brute des phénomènes, au moyen d'équipements simples mais modernes.

Les manipulations couvrent les domaines suivants : Logique, mécanique, ondes, phénomènes moléculaires, statistique, thermodynamique, électricité, magnétisme, optique instrumentale, optique de la matière, phénomènes nucléaires.

FORME DU COURS

Les Travaux Pratiques s'effectuent en salle, par groupe de deux.

CONTROLE DES ETUDES

Les étudiants sont suivis et contrôlés par des assistants diplômés. La note finale attribuée à l'étudiant est déterminée par :

- Le degré de préparation aux séances
- L'activité durant les séances
- Les rapports remis après chaque manipulation.

DOCUMENTATION

Les étudiants disposent d'un cours photocopié et d'une bibliothèque spécialisée.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Les TP sont liés à l'ensemble des cours de physique.

	TITRE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE DEBUTANTS					page	
	ENSEIGNANT : A. CHATELAIN, professeur						
1981	HEURES : Total 40		Par semaine :	Cours	Exercices	Laboratoire 4	
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 5ème et 6ème semestre (option cpl.)						54

DESCRIPTION DU COURS

On se propose :

- De présenter, par des expériences pratiques, une vue générale de certains phénomènes physiques fondamentaux et de leurs relations mutuelles.
- De faire connaître des méthodes de mesure et d'instrumentation en physique.
- D'apprendre à observer un phénomène et de mesurer les paramètres déterminants y relatifs.
- D'interpréter les résultats d'une mesure à l'aide d'une théorie.

L'étudiant procède à l'observation brute des phénomènes, au moyen d'équipements simples mais modernes.

Les manipulations couvrent les domaines suivants : Logique, mécanique, ondes, phénomènes moléculaires, statistique, thermodynamique, électricité, magnétisme, optique instrumentale, optique de la matière, phénomènes nucléaires.

FORME DU COURS

Les Travaux Pratiques s'effectuent en salle, par groupe de deux.

CONTROLE DES ETUDES

Les étudiants sont suivis et contrôlés par des assistants diplômés. La note finale attribuée à l'étudiant est déterminée par :

- Le degré de préparation aux séances
- L'activité durant les séances
- Les rapports remis après chaque manipulation.

DOCUMENTATION

Les étudiants disposent d'un cours polycopié et d'une bibliothèque spécialisée.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Les TP sont liés à l'ensemble des cours de physique.

	TITRE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE AVANCES					page	
	ENSEIGNANT : A. CHATELAIN, professeur						
1980/81	HEURES : Total 120		Par semaine :	Cours	Exercices	Laboratoire 8	55
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 7ème et 8ème semestre (option cpl.)						

DESCRIPTION DU COURS

Le but que l'on se propose est la prise de conscience de phénomènes naturels, la tentative de faire correspondre une théorie aux faits observés et la familiarisation de l'étudiant aux différentes techniques actuelles d'un laboratoire de recherche en physique.

Dans ce sens, l'étudiant doit concrétiser certaines connaissances théoriques et développer son initiative et sa créativité. Pour ce faire, il est appelé à collaborer étroitement avec le personnel enseignant à des modifications et transformations des manipulations, dont le programme est le moins rigide possible.

La durée de chaque manipulation varie de 4 à 6 séances de 4 heures. Les sujets couvrent la plupart des domaines de la physique, tels que l'Electricité, l'Optique, la Thermodynamique, le Magnétisme et la Spectroscopie.

CONTROLE DES ETUDES

Le contrôle est continu pendant le semestre par des interrogations orales. En outre, l'étudiant est jugé sur le rapport qu'il doit présenter à la fin de son travail pratique. Ce rapport comprend une brève partie théorique, les résultats obtenus et une discussion critique de ces résultats.

DOCUMENTATION

Un texte servant d'introduction aux TP est distribué en début de semestre. Pour chaque sujet traité, l'étudiant possède une notice explicative, des manuels d'utilisation des appareils et une bibliographie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Les TP sont liés à l'ensemble des cours de physique.

	TITRE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE AVANCES					page	
	ENSEIGNANT : A. CHATELAIN, professeur						
1981	HEURES : Total 30		Par semaine :	Cours	Exercices	Laboratoire 8	
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 7ème et 8ème semestre (option cpl.)					56	

DESCRIPTION DU COURS

Le but que l'on se propose est la prise de conscience de phénomènes naturels, la tentative de faire correspondre une théorie aux faits observés et la familiarisation de l'étudiant aux différentes techniques actuelles d'un laboratoire de recherche en physique.

Dans ce sens, l'étudiant doit concrétiser certaines connaissances théoriques et développer son initiative et sa créativité. Pour ce faire, il est appelé à collaborer étroitement avec le personnel enseignant à des modifications et transformations des manipulations, dont le programme est le moins rigide possible.

La durée de chaque manipulation varie de 4 à 6 séances de 4 heures. Les sujets couvrent la plupart des domaines de la physique, tels que l'Electricité, l'Optique, la Thermodynamique, le Magnétisme et la Spectroscopie.

CONTROLE DES ETUDES

Le contrôle est continu pendant le semestre par des interrogations orales. En outre, l'étudiant est jugé sur le rapport qu'il doit présenter à la fin de son travail pratique. Ce rapport comprend une brève partie théorique, les résultats obtenus et une discussion critique de ces résultats.

DOCUMENTATION

Un texte servant d'introduction aux TP est distribué en début de semestre. Pour chaque sujet traité, l'étudiant possède une notice explicative, des manuels d'utilisation des appareils et une bibliographie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Les TP sont liés à l'ensemble des cours de physique.

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Méthodes d'étude des systèmes linéaires et des techniques de réglage automatique, 1ère partie.

DESCRIPTION DU COURS

Table des matières:

1. Introduction

Principe de la contre-réaction (feedback)

Mise en équations des systèmes, schéma fonctionnel

2. Les réglages élémentaires

Réglage par tout-ou-rien, représentation sur plan de phase

Réglage proportionnel, statisme

Réglage PID (proportionnel - différentiel - intégral)

3. Calcul opérationnel

Les réponses caractéristiques d'un élément linéaire

Théorie des distributions (transformée de Laplace)

Notion de fonction de transfert, propriétés essentielles

4. 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

5. Stabilité

Définition et critères mathématiques

Systèmes bouclés : critère de Nyquist

6. Lieu des pôles

Définition, construction du lieu des pôles, pour une variation du paramètre "gain" d'un système bouclé.

FORME DU COURS

Ex cathedra

Exercices : en salle

CONTROLE DES ETUDES

Examen écrit en fin de semestre

DOCUMENTATION

Cours polycopié édité par l'Institut de Réglage Automatique "Réglage Automatique I"

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Connaissances préalables: cours de Mécanique générale EPFL,
Théorie des équations différentielles linéaires.

1981	TITRE : REGLAGE AUTOMATIQUE II		page 58
	ENSEIGNANT : Prof. H. BUHLER / Prof. A. ROCH DME		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : MATHEMATICIENS 6e semestre (option complémentaire)		

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Méthode d'étude des systèmes réglés linéaires, 2^{ème} partie.
Introduction à l'étude des systèmes non linéaires.

DESCRIPTION DU COURS

Table des matières (chapitres 7 à 9)

7. Qualité de 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

8. Les corrections

Correction en série : avance et retard de phase
Autres corrections : feedback, parallèle
Régulateur PID

9. Systèmes non linéaires

Méthodes de la fonction de transfert généralisée
Stabilité des régimes oscillants
Systèmes à relais : méthode de Cypkin
Méthodes topologiques : espace de phase
Méthodes analytiques : énergie, méthode de Liapounov

FORME DU COURS

Ex cathedra
Exercices en cours de semestre

CONTROLE DES ETUDES

Pas de contrôle

DOCUMENTATION

Cours photocopié, édité par l'Institut de Réglage Automatique "Réglage Automatique II"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Cours de Réglage Automatique I.

	TITRE : REGLAGE AUTOMATIQUE III		page
	ENSEIGNANT : Prof. A. ROCH DME		
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire 4	59
	DESTINATAIRES : MATHEMATICIENS 7e semestre (option complémentaire)		

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

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

DESCRIPTION DU COURS

Table des matières (chapitres 11 à 13)

11. Systèmes multivariables

Variables d'état, équation d'état et solution : matrice de transition
Formes diverses et transformations. Matrice de Jordan.
Modèle d'état, observateur linéaire (estimateur)

12. Rappels mathématiques

Extrema de fonctions, extrema liés
Calcul des variations, formulation vectorielle

13. 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 DU COURS

Ex cathedra
Exercices en cours de semestre
Laboratoires (en commun avec "Electronique Industrielle" : option)
Projets (en option)

CONTROLE DES ETUDES

Pas de contrôle

DOCUMENTATION

Cours photocopié par l'Institut de Réglage Automatique "Réglage Automatique III"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Cours de Réglage Automatique I et II
Algèbre linéaire, analyse mathématique.

	TITRE : REGLAGE AUTOMATIQUE IV		page
	ENSEIGNANT : Prof. A. ROCH DME		
1981	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire 4	
	DESTINATAIRES : Mathématiques 8e semestre (option complémentaire)		60

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

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

DESCRIPTION DU COURS

Table des matières (chapitres 14 à 16)

14. Rappels de STATISTIQUE

Le problème statistique : caractères qualitatifs et quantitatifs
 Les moyennes, les moments
 Distribution binomiale, normale (de Gauss), de Poisson
 Caractéristiques des fonctions aléatoires
 Transmission linéaire, transformation de Laplace bilinéaire

15. Filtre de WIENER

Présence de perturbation, équation de Wiener-Hopf
 Fonction de transfert du filtre optimal linéaire, erreur
 Introduction au filtre de Kalman

FORME DU COURS

Ex cathedra
 Exercices en cours de semestre
 Projets de semestre (en option)

CONTROLE DES ETUDES

Pas de contrôle

DOCUMENTATION

Cours polycopié édité par l'Institut de Réglage Automatique "Réglage Automatique III"

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Connaissances préalables : cours de Réglage I - II - III.

1980/81	TITRE : SYSTEMES LOGIQUES 1			page 61
	ENSEIGNANT : Daniel MANGE, professeur DE			
	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire 2		
	DESTINATAIRES : Electriciens, mathématiciens 5e, physiciens 7e			

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 SR; 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; notes de laboratoire.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: --

Préparation pour : Systèmes logiques 2.

1981	TITRE : SYSTEMES LOGIQUES 2			page
	ENSEIGNANT : Daniel MANGE, professeur DE			
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 3 Exercices Laboratoire		62
	DESTINATAIRES : Electriciens, mathématiciens 6e, physiciens 8e			

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 sythèse : 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 des ces algorithmes par des réseaux de démultiplexeurs (systèmes logique câblé) ou par une machine de décision binaire (systèmes 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).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT

Cours-laboratoire intégré.

DOCUMENTATION

Volume V du Traité d'Electricité; notes de laboratoire.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Systèmes logiques 1

Préparation pour : --

1980/81	TITRE : MACHINES SEQUENTIELLES 1		page 63
	ENSEIGNANT : Jacques ZAHND, chargé de cours DE		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
DESTINATAIRES : Electriciens, mathématiciens 7e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Assimiler les propriétés des modèles. Acquérir une certaine pratique de la modélisation de systèmes donnés par un cahier des charges.

DESCRIPTION DU COURS

Table des matières:

Chap. 1 : PRELIMINAIRES

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

Chap. 2 : MACHINES

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

Chap. 3 : REDUCTION DES MACHINES DE MEALY

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

Chap. 4 : SPECIFICATION DES MACHINES BINAIRES

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

FORME DU COURS

Ex cathedra avec exemples et exercices.

CONTROLE DES ETUDES

Examen oral de sythèse dans le cadre des options de diplôme.

DOCUMENTATION

Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Systèmes logiques 1 et 2.

1981	TITRE : MACHINES SEQUENTIELLES 2			page
	ENSEIGNANT : Jacques ZAHND, charge de cours DE			
	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		64
	DESTINATAIRES : Electriciens, mathématiciens 8e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Assimiler les propriétés des modèles. Acquérir une certaine pratique de la modélisation de systèmes donnés par un cahier des charges.

DESCRIPTION DU COURS

Table des matières:

Chap. 1 : ASSIGNEMENT DES MACHINES SEQUENTIELLES

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

Chap. 2: EXPRESSIONS REGULIERES

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

Chap. 3: MACHINES SEQUENTIELLES ASYNCHRONES

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

FORME DU COURS

Ex cathedra avec exemples et exercices.

CONTROLE DES ETUDES

Examen oral de synthèse dans le cadre des options de diplôme.

DOCUMENTATION

Notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Systèmes logiques 1 et 2, Machines séquentielles 1.

	TITRE : ELECTRONIQUE I			page
	ENSEIGNANT : Frédéric de COULON, professeur DE			
1930/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		65
	DESTINATAIRES : Phys. 3ème, Méc. 5ème, MX. 5ème, MT 3ème, Math. 5ème			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les bases de l'électronique moderne qui sont nécessaires à la compréhension du fonctionnement de systèmes analogiques et logiques simples et à leur réalisation.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Connaître des modèles simples de dispositifs électroniques. Etre à même de les utiliser pour analyser un schéma ou concevoir un système.

DESCRIPTION DU COURS: Table des matières

- Chap. TC: RAPPEL DE THEORIE DES CIRCUITS. Les éléments des circuits électriques. Lois et concepts fondamentaux de la théorie des circuits. Régimes permanents sinusoïdaux. Notions de phaseurs. Impédances et fonctions de transfert. Diagrammes de Bode.
- Chap. PN: SEMICONDUCTEURS. JONCTION pn ET DIODE. Semiconducteurs. Jonction pn. Diode à jonction. Redresseurs.
- Chap. TR: TRANSISTOR BIPOLAIRE. Cas de fonctionnement du transistor. Le transistor en régime d'accroissement.
- Chap. PA: POLARISATION DES TRANSISTORS ET MONTAGES AMPLIFICATEURS. Polarisation des transistors. Amplificateurs émetteur-commun et base-commune. Amplificateur collecteur-commun.
- Chap. CI: MONTAGES FONDAMENTAUX A TRANSISTORS DANS LES CIRCUITS INTEGRES ANALOGIQUES. Technologie des circuits intégrés. Montages Darlington. Paire différentielle. Miroirs de courant. Amplificateur push-pull. Amplificateurs opérationnels.
- Chap. AO: AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL. Montages amplificateurs linéaires. Amplificateurs à gain positif, à gain négatif et de différence. Montages amplificateurs à seuils à caractéristique en Z et en S. Convertisseur courant-tension. Montage intégrateur. Caractéristiques réelles de l'AO.
- Chap. CR: CONTRE-REACTION. Types de contre-réactions. Modes d'application de la contre-réaction. Diverses sortes de contre-réactions et choix de la nature des fonctions de transfert.
- Chap. BE: BASCULES ELECTRONIQUES. Bascules bistables, monostables et astables. Bascules réalisées au moyen de temporisateurs intégrés.
- Chap. MO: TRANSISTOR MOS. Fonctionnement du transistor MOS en régime de forte inversion. Caractéristiques statiques.
- Chap. CL: CIRCUITS LOGIQUES. Interrupteurs commandés. Circuits logiques à interrupteurs commandés. Réalisations pratiques: logique TTL, logique MOS et CMOS.

FORME DU COURS

Ex cathedra avec exemples, exercices et expérimentations.

DOCUMENTATION

Cours polycopié de J.-D. Châtelain et notes de laboratoire.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Electrotechnique, Electronique II.

1980/81	TITRE : LABORATOIRE D'ELECTRONIQUE				page
	ENSEIGNANT : Frédéric de COULON, professeur DE				66
	HEURES : Total 15	Par semaine :	Cours	Exercices	Laboratoire 1
	DESTINATAIRES : mathématiciens, 5ème semestre				

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Savoir utiliser un équipement de mesure électronique. Etre conscient des contraintes à respecter lors de la liaison de circuits électroniques.

DESCRIPTION DU LABORATOIRE

Familiarisation avec des appareils de mesure électroniques

Expérimentation d'un circuit analogique

Expérimentation d'un circuit logique

Réalisation d'un système mettant en oeuvre des circuits analogiques et logiques.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT

Expérimentation individuelle en laboratoire.

DOCUMENTATION

Notes de laboratoire.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis : Electronique I.

	TITRE : MICROINFORMATIQUE				page
	ENSEIGNANT : J.-D. NICOUD, professeur DE				
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine :	Cours Exercices	Laboratoire 2	67
	DESTINATAIRES : Electriciens, mathématiciens, 5ème semestre				

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les principes de base de la structure et de la programmation des mini et microordinateurs. Faire quelques exercices en programmation en langage d'assemblage.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre la structure et l'utilisation des petits ordinateurs. Etre capable de comprendre les notices techniques des fabricants et de commencer à programmer en assembleur ou dans un langage plus évolué.

DESCRIPTION DU COURS

Chap. 1 : NOMBRES ET OPERATIONS

Chap. 2 : ELEMENTS CONSTITUTIFS DES CALCULATRICES

Chap. 3 : STRUCTURE ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES CALCULATRICES ET ORDINATEURS

Chap. 4 : PROGRAMMATION EN LANGAGE D'ASSEMBLAGE

Chap. 5 : INTERFACES ET PERIPHERIQUES

Chap. 6 : SYSTEMES ET LANGAGES ORIENTES - APPLICATIONS

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices - laboratoires utilisant un système microprocesseur didactique.

CONTROLE DES ETUDES

Option de diplôme. Un exercice de programmation testé lors des dernières séances du semestre.

DOCUMENTATION

Traité d'électricité, vol. XIV et notes polycopiées.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Systèmes logiques (recommandé, mais non indispensable).

1981	TITRE : INTERFACES			page 68
	ENSEIGNANT : J.-D. NICLOUD, professeur DE			
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire 1		
	DESTINATAIRES : Electriciens, mathématiciens, 6ème			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Exposer les techniques digitales utilisées dans la réalisation des systèmes de calculs spécialisés et des interfaces de mini et microordinateurs.
Montrer l'interaction entre le matériel et le logiciel.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre les méthodes de réalisation et de mise au point d'interfaces simples ou complexes. Savoir programmer ces interfaces et être capable de lire la documentation spécialisée des fabricants.

DESCRIPTION DU COURS

Chap. 1 : MODULES DIGITAUX
Chap. 2 : INTERFACES POUR MICROPROCESSEURS
Chap. 3 : PERIPHERIQUES ET INTERFACES SPECIAUX.

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices-laboratoire utilisant des logidules complexes et un système microprocesseur didactique.

CONTROLE DES ETUDES

Option de diplôme. Exercices en cours de semestre.

DOCUMENTATION

Multicopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Microinformatique, Electronique.

	TITRE : MICROPROCESSEURS			page
	ENSEIGNANT : J.-D. NICLOUD, professeur DE			
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		69
	DESTINATAIRES : Electriciens, Mécaniciens, Mathématiciens, 7ème			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Montrer dans le détail toutes les contraintes des systèmes microprocesseur et présenter les caractéristiques principales des microprocesseurs et interfaces programmables disponibles.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre la structure des bus de microprocesseur. Etre capable de définir l'architecture d'un système et de choisir le microprocesseur et les composants les mieux adaptés. Savoir suivre l'évolution future de la technologie.

DESCRIPTION DU COURS

Plan

Chap. 1 : STRUCTURE DE BUS SPECIALISE OU UNIVERSEL

Chap. 2 : FAMILLE DE PROCESSEUR 8080-85-85, Z80-Z8000

Chap. 3 : CARACTERISTIQUES IMPORTANTES DU 6800, 2650, 9900

Chap. 4 : ORDINATEURS MONOLITHIQUES TMS1000, 8048, Z8,F8

Chap. 5 : INTERFACES PROGRAMMABLES

Chap. 6 : PROCESSEURS PERIPHERIQUES, RESEAUX DE MICROPROCESSEUR

Chap. 7 : MICROPROCESSEUR ET UNITE DE CONTROLE EN TRANCHE : 2903

FORME DU COURS

Ex cathedra.

CONTROLE DES ETUDES

Option de diplôme. Exercices en cours de semestre.

DOCUMENTATION

Notes multicropiées et tirés à part.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Microinformatique + Interfaces ou Informatique industrielle.

1981	TITRE : SUPPORT LOGICIEL			page
	ENSEIGNANT : Claude PETITPIERRE, chargé de cours DE			
	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours Exercices 2 Laboratoire		70
	DESTINATAIRES : Electriciens, mathématiciens 8ème			

OBJECTIFS

Les étudiants seront capables de préparer le cahier des charges d'un système informatique. Ils connaîtront des critères de choix d'un langage. Ils acquerront des méthodes de programmation parallèle (temps réel).

CONTENU

Programmation structurée: cahier des charges - organigramme - chronogramme - stratégies de décomposition - structures de contrôles - vérification de programmes - structures de données.

Langages évolués: caractéristiques de Pascal - PL/M - Portal - Fortran

Interpréteurs: principes - construction d'un interprète - application à l'acquisition de données - Basic.

Assembleurs: langage CALM - analyse d'un assembleur - macro-assembleur.

Editeur de lien: but et utilisation - librairies.

Programmation parallèle: processus - synchronisation des processus - problèmes posés par la programmation parallèle - exemple d'un système - interruptions - protection de la mémoire.

Compilateurs: langages intermédiaires - analyse de la source - techniques de bootstrapping - autocompilation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec exemples et exercices.

DOCUMENTATION

Cours polycopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable requis: Microinformatique - Microprocesseurs - Cours de programmation (recommandés, mais non indispensables).

1980/81	TITRE : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX				page
	ENSEIGNANT : François FREY, professeur DGC				
	HEURES : Total 75	Par semaine: Cours 3	Exercices 2	Laboratoire -	71
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 5ème sem. (o.c.) (GC 1er semestre).				

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Donner à l'étudiant une formation de base théorique et rationnelle de la statique, lui inculquer la pratique du raisonnement rigoureux et lui faire sentir le jeu des forces par des exemples traités à la fois de manière intuitive et par l'analyse mathématique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquérir une méthode de pensée et de raisonnement pour aborder les problèmes fondamentaux de la statique des constructions.

DESCRIPTION DU COURS

- Définition et principes.
- Composition et décomposition des forces, par voie analytique et par voie graphique. Conditions générales d'équilibre des forces.
- Equilibre des solides astreints à des liaisons.
- Systèmes plans de poutres isostatiques.
- Géométrie des masses.

FORME DU COURS

Cours magistral et dialogué.

CONTROLE DES ETUDES

Exercices hebdomadaires et travaux écrits durant le semestre (contrôle payant).

DOCUMENTATION

Distribution de tableaux de valeurs numériques.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Connaissances préalables nécessaires: Matières du baccalauréat ès sciences. Application des connaissances acquises en algèbre linéaire, calcul différentiel et intégral, géométrie descriptive.

1931	TITRE : CONSTRUCTION METALLIQUE I		page
	ENSEIGNANT : Manfred A. HIRT, chargé de cours		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 3 Exercices - Laboratoire -	72
	DESTINATAIRES : Mathématiques 6e (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Faire réaliser à l'étudiant ce qu'est l'activité de l'ingénieur en particulier l'ingénieur constructeur et lui indiquer comment l'outil scientifique acquis est utile à l'ingénieur réalisateur, en particulier dans le domaine de la construction métallique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquisition des connaissances nécessaires à l'analyse et au dimensionnement des éléments de constructions, bases indispensables pour les cours des 7ème et 8ème semestres.

DESCRIPTION DU COURS

Notions fondamentales et dimensionnement des éléments de construction métallique :

- choix des aciers
- sécurité des structures
- principe de dimensionnement
- moyens d'assemblage (boulons et soudure)

FORME DU COURS

Ex cathedra, illustré par des dispositifs d'ouvrages, des films montrant l'exécution d'ouvrages récents et des démonstrations.

FORME DES EXERCICES

DOCUMENTATION

A disposition, partie A d'un cours photocopié portant sur cinq semestres.

LIAISON

Cours suivi sans pré requisit, ouverture sur d'autres cours de construction.

	TITRE : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX			page
	ENSEIGNANT : François FREY, professeur DGC			
1981	HEURES : Total 40	Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Laboratoire -		
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 6ème semestre (o.c.) (GC 2ème semestre)			73

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Donner les connaissances de base en résistance des matériaux et montrer que l'étude de ce domaine procède des mêmes méthodes que celle de la statique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Connaissance des propriétés mécaniques et physiques essentielles des matériaux de construction.

Analyse des différents modes de sollicitation de la matière, en appliquant systématiquement à chaque cas le même processus de raisonnement. Calcul des dimensions des éléments de construction et de leur déformation sous l'effet de sollicitations simples.

DESCRIPTION DU COURS

- Propriétés mécaniques de la matière.
- Traction et compression simples.
- Etat de contrainte à deux dimensions; cercle de Mohr.
- Cisaillement pur.
- Torsion pure d'un arbre cylindrique; application au ressort hélicoïdal.
- Flexion pure.
- Flexion simple.
- Flexion composée de traction ou de compression.

FORME DU COURS

Cours magistral et dialogué.

CONTROLE DES ETUDES

Exercices hebdomadaires et travaux écrits durant le semestre (contrôle payant).

DOCUMENTATION

Distribution de graphiques et de tableaux.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préparation aux cours de construction.

	TITRE : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX			page
	ENSEIGNANT : François FREY, professeur DCC			
1980/81	HEURES : Total 60	Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Laboratoire -		74
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 7ème semestre (o.c.) (GC 3ème semestre)			

INTENTIONS DE L'ESNEIGNANT

Développer et appliquer les notions apprises aux cours de statique et de résistance des matériaux des 5ème et 6ème semestres (GC 1er et 2ème semestres). Introduction aux problèmes de stabilité et aux méthodes énergétiques.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Elargir l'éventail des méthodes de calcul à disposition, comparer leurs avantages, acquérir l'aisance et la rigueur du raisonnement dans l'étude des systèmes hyperstatiques.

DESCRIPTION DU COURS

- Flambage.
- Théorie générale des systèmes hyperstatiques.
- Energie potentielle de déformation; théorème de Castigliano, principe des travaux virtuels.
- Méthode énergétique de détermination des charges critiques.
- Etude des conditions de rupture de la matière.

FORME DU COURS

Cours magistral et dialogué.

CONTROLE DES ETUDES

Exercices hebdomadaires et travaux écrits durant le semestre (contrôle payant).

DOCUMENTATION

Distribution de graphiques et de tableaux.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préparation aux cours de construction.

1980/81	TITRE : CONSTRUCTION METALLIQUE II			page
	ENSEIGNANT : Jean-Claude BADOUX, professeur, Manfred A. HIRT, chargé de cours			
	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire -		75
	DESTINATAIRES : Mathématiques 7e (option complémentaire)			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Faire réaliser à l'étudiant ce qu'est l'activité de l'ingénieur en particulier de l'ingénieur constructeur et lui indiquer comment l'outil scientifique acquis est utile à l'ingénieur réalisateur, en particulier dans le domaine de la construction métallique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Conception et dimensionnement des halles industrielles et des bâtiments élevés et leur aménagement.

DESCRIPTION DU COURS

Halles et bâtiments :

- généralités et conception
- protection incendie
- types de halles
- éléments porteurs des halles
- les contreventements
- stabilité des cadres
- ponts-roulants et voies de roulement
- bâtiments et bâtiments élevés

FORME DU COURS

Ex cathedra, illustré par des diapositives d'ouvrages, des films montrant l'exécution d'ouvrages récents et des démonstrations (stabilité).

FORME DES EXERCICES

En salle, projets individuels, avec l'aide d'assistants de construction ingénieurs praticiens. Nécessaire à l'acquisition de la matière enseignée au 6e semestre.

DOCUMENTATION

A disposition, partie C d'un cours photocopié portant sur cinq semestres.

LIAISON

Cours suivi sans pré requisit, ouverture sur d'autres cours de construction.

1981	TITRE : CONSTRUCTION METALLIQUE III		page
	ENSEIGNANT : Jean-Claude BADOUX, professeur		
	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire -	76
	DESTINATAIRES : Mathématiques 8e (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Faire réaliser à l'étudiant ce qu'est l'activité de l'ingénieur en particulier l'ingénieur constructeur et lui indiquer comment l'outil scientifique acquis est utile à l'ingénieur réalisateur, en particulier dans le domaine de la construction métallique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Conception et dimensionnement des ouvrages d'art en construction métallique et en construction mixte acier-béton.

DESCRIPTION DU COURS

Dimensionnement des ponts :

- généralités sur les différents types de ponts
- sollicitations des ponts et déformations
- bases et méthodes de calcul
- analyse et dimensionnement des ponts droits

FORME DU COURS

Ex cathedra, illustré par des diapositives d'ouvrages, des films montrant l'exécution d'ouvrages récents et par une visite de chantier.

FORME DES EXERCICES

En salle, projets individuels, avec l'aide d'assistants de construction ingénieurs praticiens. Conception et dimensionnement d'un ouvrage simple sur la base de la matière enseignée lors du 7^{ème} semestre.

DOCUMENTATION

A disposition, partie D d'un cours photocopié portant sur cinq semestres.

LIAISON

Cours suivi sans pré requisit, ouverture sur d'autres cours de construction.

	TITRE : INTRODUCTION AU GC ET INFORMATIQUE DES TRANSPORTS		page
	ENSEIGNANT : J.-P. LEYVRAZ, chargé de cours DGC		
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	77
	DESTINATAIRES : Math. 5e (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Donner les bases informatique nécessaires au mathématicien désirant développer, utiliser ou modifier des modèles et des programmes en matière de transport.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Savoir modéliser des problèmes de transport et en faire des programmes. Etre en mesure d'élaborer de façon rationnelle des programmes interactifs graphiques de grande dimension. Pouvoir utiliser et adapter des programmes créés par d'autres.

DESCRIPTION DU COURS

- 1) Donnée des bases nécessaires pour travailler sur le mini-ordinateur VAX.
- 2) Introduction au langage FORTRAN.
- 3) Exposé des problèmes pratiques posés par les programmes de grande dimension.
- 4) Initiation à l'usage de l'interactif graphique.
- 5) Application à un problème de transport.

FORME DU COURS

Ex cathedra; exercices et démonstration aux terminaux.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu, non payant, par interrogation orale.

DOCUMENTATION

Distribution de notes dactylographiées; bibliographie.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Ce cours constitue un des préalables du cours "Systèmes de transport" pour les étudiants de la section de mathématiques.

	TITRE : SYSTEMES DE TRANSPORT I			page
	ENSEIGNANT : D. GENTON, professeur DGC			
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		78
	DESTINATAIRES : Math. 5e (option complémentaire)			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

- Situer le rôle et l'importance des transports dans le système socio-économique.
- Examiner les processus de planification d'un système civil tel que celui des transports.
- Présenter l'essentiel de l'analyse de la demande de transport.
- Indiquer les caractéristiques de l'offre au niveau des systèmes, des modes de transport et leurs éléments constitutifs.
- Présenter les relations entre l'aménagement et l'exploitation d'une voie de circulation.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

- Etre familiarisé avec le processus d'étude d'ensembles complexes, en s'inspirant de l'exemple des systèmes de transport.
- 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.

DESCRIPTION DU COURS

0. Préambule

- Programme du cours et ses objectifs.
- Aménagement de l'espace, activités et communications.
- Transports et économie.
- Besoins de transports.
- Classification et caractéristiques générales des modes de transport.

1. 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.

2. 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 DU COURS

Cours ex cathedra, présentation d'études de cas, d'instruments et d'équipements, visites d'installations.

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT ET OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Voir cours "Systèmes de transport I".

DESCRIPTION DU COURS

3. 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 des voies de circulation; développement et évacuation de variantes. Eléments constitutifs de la voie de circulation proprement dite tels qu'équipements de régulation et de sécurité, appareils de voie ...

4. Aménagement et exploitation de lignes

Transports guidés :

- cinématique des circulations,
- aménagement de lignes et leur capacité.

FORME DU COURS

Cours ex cathedra, présentation d'études de cas, d'instruments informatiques, d'équipements, visites d'installations.

DOCUMENTATION

Cours polycopiés avec références bibliographiques, rapports d'études.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Compléments: Systèmes de transport III, projet au 6e semestre et au 8e sem.

1980/81	TITRE : TRANSPORTS ET PLANIFICATION II		page
	ENSEIGNANT : D. GENTON, professeur DGC		
	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	80
	DESTINATAIRES : Math. 7e (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Définir l'importance des transports dans le système socio-économique. Esquisser les processus de planification de systèmes de transport. Analyser les caractères essentiels de la demande, en présenter les méthodes de diagnostic et de prévision. Indiquer les caractéristiques de l'offre au niveau des systèmes, des moyens de transport et de leurs composants. Présenter les processus d'étude d'aménagement et d'exploitation de réseaux, lignes et noeuds.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etre en mesure d'aborder l'étude d'ensembles complexes, en s'inspirant l'exemple des systèmes de transport. Disposer de connaissances de base indispensables à des études de planification de systèmes de transport ou de leurs éléments constitutifs, à l'élaboration de projets d'aménagement et d'exploitation technique de réseaux, de lignes et de noeuds de transport.

DESCRIPTION DU COURS

2e et 3e parties

2. Analyse de la demande

1. Introduction
2. Relations de base entre l'offre et la demande
3. Analyse de la demande, son évolution passée
4. Prévisions.

3. L'homme et les composants de l'offre

3.1 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.

3.2 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

3.3. La voie de circulation

Géométrie de détail (partiel); tracé général des voies de circulation; développement et évaluation de variantes (introduction)
Eléments constitutifs de la voie de circulation proprement dite tels qu'équipements de régulation et de sécurité, appareils de voie ...

FORME DU COURS

Ex cathedra, présentation d'études de cas, d'instruments et d'équipements, visites d'installations. Projets s'étendant sur le 7e et 8e semestre élaborés, en principe, par des groupes de 3 à 4 étudiants et suivis par des collaborateurs de l'ITEP, dans les domaines de leurs recherches ou d'activités de service.

DOCUMENTATION et LIAISON voir 6ème semestre.
CONTROLE DES ETUDES

Projets à remettre en fin de semestre (note intervenant pour l'admission à l'examen final.

1980	TITRE : TRANSPORTS ET PLANIFICATION III		page 81
	ENSEIGNANT : D. GENTON, professeur DGC		
	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. 8e (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Définir l'importance des transports dans le système socio-économique. Esquisser les processus de planification de systèmes de transport. Analyser les caractères essentiels de la demande, en présenter les méthodes de diagnostic et de prévision. Indiquer les caractéristiques de l'offre au niveau des systèmes, des moyens de transport et de leur composants. Présenter les processus d'étude d'aménagement et d'exploitation de réseaux, lignes et noeuds.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etre en mesure d'aborder l'étude d'ensembles complexes, en s'inspirant de l'exemple des systèmes de transport. Disposer de connaissances de base indispensables à des études de planification de systèmes de transport ou de leurs éléments constitutifs, à l'élaboration de projets d'aménagement et d'exploitation technique de réseaux de lignes et de noeuds de transport.

DESCRIPTION DU COURS

4e partie

4. L'offre, aménagement et exploitation de lignes

4.1 Transports guidés

- Cinématique des circulations
- Aménagement de lignes à simple voie et voies multiples

4.2 Transports individuels

- Flux des véhicules routiers : définition; aspects caractéristiques, tels que démarrage et arrêt, espacements, relations vitesse-débit; répartition des écarts dans le temps...
- Eléments de la théorie du flux des véhicules
- Capacité des routes.

FORME DU COURS

Ex cathedra, présentation d'études de cas, d'instruments et d'équipements, visites d'installations. Projets d'étendant sur le 7e et le 8e semestre élaborés, en principe, par des groupes de 3 à 4 étudiants et suivis par les collaborateurs de l'ITEP, dans les domaines de leurs recherches ou d'activités de service.

CONTROLE DES ETUDES

Projets à remettre en fin de semestre (note intervenant pour l'admission à l'examen final). Matière de l'examen théorique du diplôme.

DOCUMENTATION

Cours polycopiés, avec références bibliographiques, rapports d'études

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

Compléments :Construction des voies de circulation. Aménagement du territoire.

	TITRE : MICROECONOMIE		page
	ENSEIGNANT : A. Mattei, professeur à l'Ecole des HEC		
1980/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 3 Exercices 1 Laboratoire	82
	DESTINATAIRES : Mathématiques 5e (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre le fonctionnement du système économique dans lequel nous vivons. Possibilité d'appliquer l'outil mathématique : calcul différentiel, équations différentielles et aux différences finies, algèbre matricielle, programmation linéaire et non-linéaire, théorie des jeux.

DESCRIPTION DU COURS

Les chapitres suivants sont traités : théorie de la consommation, de la production, des marchés, de l'équilibre général, de l'optimum; économies externes et biens publics, économies temporelles, analyse coût-bénéfice, distribution des revenus.

La durée du cours est de 4 semestres à raison de 3 heures de cours et 1 heure d'exercice pendant 2 semestres et 2 heures de cours pendant les deux derniers semestres.

FORME DU COURS

ex cathedra, avec possibilité d'interrompre l'enseignant à tout instant pour poser des questions.

FORME DES EXERCICES

Travaux écrits corrigés en classe.

CONTROLE DES ETUDES

Une interrogation écrite facultative pendant le semestre. Le résultat compte (uniquement d'une manière positive) pour 50 % de la note finale.

DOCUMENTATION

manuels.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

aucune.

1981	TITRE : MICROECONOMIE		page
	ENSEIGNANT : A. Mattei, professeur à l'Ecole des HEC		
	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 3 Exercices 1 Laboratoire	83
	DESTINATAIRES : Mathématiques 6e (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre le fonctionnement du système économique dans lequel nous vivons. Possibilité d'appliquer l'outil mathématique : calcul différentiel, équations différentielles et aux différences finies, algèbre matricielle, programmation linéaire et non-linéaire, théorie des jeux.

DESCRIPTION DU COURS

Les chapitres suivants sont traités : théorie de la consommation, de la production, des marchés, de l'équilibre général, de l'optimum; économies externes et biens publics, économies temporelles, analyse coût-bénéfice, distribution des revenus.

La durée du cours est de 4 semestres à raison de 3 heures de cours et 1 heure d'exercice pendant 2 semestres et 2 heures de cours pendant les deux derniers semestres.

FORME DU COURS

ex cathedra, avec possibilité d'interrompre l'enseignant à tout instant pour poser des questions.

FORME DES EXERCICES

Travaux écrits corrigés en classe.

CONTROLE DES ETUDES

Une interrogation écrite facultative pendant le semestre. Le résultat compte (uniquement d'une manière positive) pour 50 % de la note finale.

DOCUMENTATION

manuels.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

aucune.

380/31	TITRE : MICROECONOMIE		page
	ENSEIGNANT : A. Mattei, professeur à l'Ecole des HEC		
	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 3 Exercices 1 Laboratoire	34
	DESTINATAIRES : Mathématiques 7ème (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre le fonctionnement du système économique dans lequel nous vivons. Possibilité d'appliquer l'outil mathématique : calcul différentiel, équations différentielles et aux différences finies, algèbre matricielle, programmation linéaire et non-linéaire, théorie des jeux.

DESCRIPTION DU COURS

Les chapitres suivants sont traités : théorie de la consommation, de la production, des marchés, de l'équilibre général, de l'optimum; économies externes et biens publics, économies temporelles, analyse coût-bénéfice, distribution des revenus.

La durée du cours est de 4 semestres à raison de 3 heures de cours et 1 heure d'exercice pendant 2 semestres et 2 heures de cours pendant les deux derniers semestres.

FORME DU COURS

ex cathedra, avec possibilité d'interrompre l'enseignant à tout instant pour poser des questions.

FORME DES EXERCICES

Travaux écrits corrigés en classe.

CONTROLE DES ETUDES

Une interrogation écrite facultative pendant le semestre. Le résultat compte (uniquement d'une manière positive) pour 50 % de la note finale.

DOCUMENTATION

manuels.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

aucune.

TITRE : ECONOMETRIE	page
ENSEIGNANT : A. Holly, professeur à l'Ecole des HEC	
HEURES : Total 15 Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	85
DESTINATAIRES : Mathématiciens 7e semestre	

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Initier les étudiants aux méthodes de base de l'économétrie statistique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre à estimer sous diverses spécifications les paramètres inconnus d'une équation traduisant les liens entre certains variables économiques.

DESCRIPTION DU COURS

- 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 DU COURS

Ex cathedra.

CONTROLE DES ETUDES

Examen final

DOCUMENTATION

Notes photocopiées distribuées aux étudiants.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Probabilité et statistique - Economie.

1981	TITRE : MICROECONOMIE		page
	ENSEIGNANT : A. Mattei, professeur à l'Ecole des HEC		
	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	86
	DESTINATAIRES : Mathématiques 8e (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre le fonctionnement du système économique dans lequel nous vivons. Possibilité d'appliquer l'outil mathématique : calcul différentiel, équations différentielles et aux différences finies, algèbre matricielle, programmation linéaire et non-linéaire, théorie des jeux.

DESCRIPTION DU COURS

Les chapitres suivants sont traités : théorie de la consommation, de la production, des marchés, de l'équilibre général, de l'optimum; économies externes et biens publics, économies temporelles, analyse coût-bénéfice, distribution des revenus.

La durée du cours est de 4 semestres à raison de 3 heures de cours et 1 heure d'exercice pendant 2 semestres et 2 heures de cours pendant les deux derniers semestres.

FORME DU COURS

ex cathedra, avec possibilité d'interrompre l'enseignant à tout instant pour poser des questions.

FORME DES EXERCICES

Travaux écrits corrigés en classe.

CONTROLE DES ETUDES

Une interrogation écrite facultative pendant le semestre. Le résultat compte (uniquement d'une manière positive) pour 50 % de la note finale.

DOCUMENTATION

manuels.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

aucune.

TITRE : ECONOMETRIE			page 87
ENSEIGNANT : A. HOLLY, professeur à l'Ecole des HEC			
HEURES : Total 10	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		
DESTINATAIRES : Mathématiciens 8e semestre			

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.

DESCRIPTION DU COURS

- 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 DU COURS

Ex cathedra.

CONTROLE DES ETUDES

Examen final.

DOCUMENTATION

Notes polycopiées distribuées aux étudiants.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Probabilité et statistique - Economie.

1980/81	TITRE : CIRCUITS ET SYSTEMES I			page
	ENSEIGNANT : Jacques NEIRYNCK, professeur DE			
	HEURES : Total 45	Par semaine :	Cours Exercices 3 Laboratoire	88
	DESTINATAIRES : Electriciens 3e (obl.), mathématiciens 5e (option cpl.)			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les principes de base de l'analyse des réseaux de Kirchhoff.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre sur cet exemple la relation entre modèle mathématique et réalité expérimentale. Maîtriser les techniques de mise en équation des réseaux.

DESCRIPTION DU COURS

Table des matières

- Chap. 1: LES POSTULATS FONDAMENTAUX DE LA THEORIE DES CIRCUITS ET LEUR SIGNIFICATION PHYSIQUE : Les éléments constitutifs des réseaux - Les règles de connexion des éléments - Energétique - Les circuits électriques - Les systèmes mécaniques.
- Chap. 2: ANALYSE DES SIGNAUX PAR LA TRANSFORMEE DE FOURIER: Analyse temporelle et analyse fréquentielle - Les distributions - La transformée de Fourier - La série de Fourier.
- Chap. 3: RESOLUTION DES EQUATIONS DIFFERENTIELLES PAR LA TRANSFORMEE DE LAPLACE: Transformation de Laplace - Calcul opérationnel - Résolution de l'équation différentielle ordinaire - Systèmes d'équations intégral-différentielles.
- Chap. 4: ANALYSE ELEMENTAIRE DES RESEAUX: Circuits résonants en régime sinusoïdal - L'analyse transitoire des réseaux - Réseaux du premier ordre - Réseaux du second ordre.

FORME DU COURS

Présentation des points importants ex cathedra. Illustration par exercices.

CONTROLE DES ETUDES

Examen oral et écrit dans le cadre du Propédeutique II pour les électriciens.

DOCUMENTATION

Volume IV du Traité d'électricité

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable: analyse et algèbre.

	TITRE : CIRCUITS ET SYSTEMES II		page
	ENSEIGNANT : Jacques NEIRYNCK, professeur DE		
1981	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	89
	DESTINATAIRES : Electriciens 4e (obl.), mathématiciens 6e (option cpl.)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Etude des méthodes de mise en équation des réseaux et des propriétés générales des réseaux linéaires.

DESCRIPTION DU COURS

Table des matières

Chap. 1: MISE EN EQUATION DES RESEAUX : Concepts fondamentaux de la théorie des graphes - Matrices associées à un graphe - Equations 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.

Chap. 2: PROPRIETES GENERALES DES RESEAUX LINEAIRES : Dualité - Superposition des effets des sources - Réciprocité - Méthodes de substitution - Multipôles - Pulsations propres d'un réseau linéaires.

Chap. 3: LE QUADRIPOLE : Opérations élémentaires sur les quadripôles - Propriétés élémentaires des quadripôles - La matrice de répartition - La réponse en fréquence.

FORME DU COURS

Présentation des points importants ex cathedra. Illustration par exercices.

CONTROLE DES ETUDES

Examen écrit

DOCUMENTATION

Volume IV du Traite d'électricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable: calcul élémentaire des grandeurs complexes - algèbre matricielle élémentaire, calcul intégral.

1980/81	TITRE : THEORIE DES FILTRES I			page
	ENSEIGNANT : Jacques NEIRYNCK, professeur DE			
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours	Exercices 2	Laboratoire
	DESTINATAIRES : Electriciens 5e, mathématiciens 7e (option cpl.)			90

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les principes de base de la synthèse des réseaux de Kirchhoff avec une application particulière à la conception des filtres.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre la notion d'un processus rigoureux de synthèse et l'appliquer pratiquement.

DESCRIPTION DU COURS

Table des matières

Chap. 1 : DEFINITION DU PROBLEME: Rappel des propriétés générales du quadripôle non-dissipatif - Le problème de la sensibilité - Classification des filtres - Les transformations de fréquence.

Chap. 2 : THEORIE IMAGE: Cellules k-constant et m-dérivé de passe-bas - Cellules passe-bande symétriques et dissymétriques - Méthode des abaques.

Chap. 3 : LA SYNTHESE DES QUADRIPOLES NON-DISSIPATIFS: La synthèse des quadripôles non-dissipatifs par la méthode de Darlington - La réalisabilité.

Chap. 4 : PROBLEMES D'APPROXIMATION: Caractéristiques optimales au sens de Taylor et de Tchebycheff pour la phase et l'amplitude - Approximation dans le domaine temporel: caractéristiques de Schüssler.

FORME DU COURS

Initiation à l'utilisation des programmes d'ordinateur pour la conception des filtres.

CONTROLE DES ETUDES

Examen oral et écrit dans le cadre du diplôme.

DOCUMENTATION

Volume XIX du Traité d'Electricité.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable: cours de circuits et systèmes.

	TITRE : ANALYSE DES RESEAUX D'ENERGIE ELECTRIQUE		page
	ENSEIGNANT : Alain GERMOND, professeur DE		
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours Exercices 2 Laboratoire	91
	DESTINATAIRES : Electriciens, mathématiciens, 7e		

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 transport 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 : Définitions. 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 (analyse numérique). Circuits et systèmes I, II. Réglage automatique I.

Préparation pour : Exploitation des réseaux électriques.

1981	TITRE : EXPLOITATION DES RESEAUX ELECTRIQUES			page
	ENSEIGNANT : Alain GERMOND, professeur DE			
	HEURES : Total 20		Par semaine : Cours Exercices 2 Laboratoire	92
	DESTINATAIRES : Electriciens, mathématiciens 8e			

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.

1980/81	TITRE : ANALYSE I		page
	ENSEIGNANT : H. MATZINGER, professeur		
	HEURES : Total 120	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire	93
	DESTINATAIRES : EL, ME, MX, MI, 1er		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Développer les compétences nécessaires pour permettre à l'étudiant, soit de suivre les cours ultérieurs et plus avancés de mathématiques, soit les cours en sciences de l'ingénieur. Donner les bases du langage et des méthodes du calcul différentiel et intégral utilisés par l'ingénieur.

OBJECTIF GENERAL POUR L'ETUDIANT

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.

DESCRIPTION DU COURS

- I. LIMITES ET CONTINUITE : Rappels sur les nombres réels, limite d'une suite numérique, limites d'une fonction, fonctions continues.
- II. LES NOMBRES COMPLEXES : Opérations élémentaires, les formules d'Euler, les fonctions hyperboliques, décomposition d'un polynôme en facteurs irréductibles, décomposition d'une fonction rationnelle, éléments simples, application : représentation complexe des oscillations harmoniques.
- III. CALCUL DIFFERENTIEL (fonctions d'une variable) : Dérivées, Méthodes de calcul de dérivées, dérivées d'ordre supérieur, les fonctions trigonométriques inverses et les fonctions hyperboliques inverses, étude de fonctions, courbes planes, "maxima et minima", approximation (locale) linéaire d'une fonction, propagation d'erreurs, différentielles, formes indéterminées, règle de Bernoulli-l'Hospital.
- IV. INTEGRALES : L'intégrale définie, l'intégrale indéfinie (primitives), intégration de fonctions rationnelles, le "théorème fondamental du calcul intégral" (rapport entre intégrale définie et intégrale indéfinie), intégrales généralisées (intégrales impropres) applications du calcul intégral.
- V. SERIES DE TAYLOR : Approximations locales par des polynômes (développements limités) la formule de Taylor, séries de Taylor, opérations élémentaires sur les séries de Taylor, intégration et dérivation de séries entières, applications des séries de Taylor.
- VI. CALCUL DIFFERENTIEL DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES
Fonctions de plusieurs variables, fonctions différentiables, dérivées partielles, approximations d'ordre 1, dérivées de fonctions composées, dérivées suivant une direction donnée, le gradient, développement de Taylor, "maxima et minima" de fonctions de plusieurs variables, extrema liés (méthode des multiplicateurs de Lagrange).

FORME DU COURS

Cours ex cathedra. Exercices en groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Autocontrôle : Tests.

DOCUMENTATION

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

Formulaires : Voellmy-Extermann, Tables num. & logarithmes, Olza, Taillard,
Vautravers & Diethelm, Tables num. & formulaires. Collection d'exercices:
Schaum's Calcul différentiel et intégral.

REMARQUE : de légères modifications du contenu sont possibles. En particulier la distribution de la matière en Analyse I et Analyse II peut varier.

CONNAISSANCES REQUISES : niveau d'une maturité C.

1981	TITRE : ANALYSE II		page 94
	ENSEIGNANT : H. MATZINGER, professeur		
	HEURES : Total 80	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : EL., ME., MEX., MI, 2ème		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Développer les compétences nécessaires pour permettre à l'étudiant, soit de suivre les cours ultérieurs et plus avancés de mathématiques, soit les cours en sciences de l'ingénieur. Donner les bases du langage et des méthodes du calcul différentiel et intégral utilisés par l'ingénieur.

OBJECTIF GENERAL POUR L'ETUDIANT

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.

DESCRIPTION DU COURS

- VII. INTEGRALES DE FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES : Intégrales doubles, changement de variables dans une intégrale double, intégrales triples, intégrales dépendant d'un paramètre.
- VIII. INTEGRALES CURVILIGNES : (selon temps à disposition)
- IX. EXEMPLES D'EQUATIONS DIFFERENTIELLES D'ORDRE 1 : Le premier exemple : La "croissance exponentielle", équations à variables séparées, changement de variable, équations "homogènes", intégration des équations aux différentielles totales, facteur intégrant, équations différentielles d'une famille de courbes, enveloppe et solutions singulières, équation de Clairaut, existence et unicité de solutions d'une équation différentielle explicite du 1er ordre, approximation successive.
- X. EQUATIONS DIFFERENTIELLES LINEAIRES A COEFFICIENTS CONSTANTS : Equations différentielles linéaire du 1er ordre, l'équation $y''+ay'+by=0$, l'équation $y''+ay'+by=f(x)$, seconds membres particuliers, l'équation $y^{(n)}+a_1y^{(n-1)}+...+a_ny=0$,
l'équation $y^{(n)}+a_1y^{(n-1)}+...+a_ny=f(x)$.
- XI. EQUATIONS LINEAIRES A COEFFICIENTS VARIABLES : La structure de l'ensemble des solutions, équations d'Euler, équations à coefficients analytiques.
- XII. METHODES PARTICULIERES, EXEMPLES D'EQUATIONS NON LINEAIRES : Abaissement de l'ordre d'une équations différentielle, l'équation différentielle du pendule, exemples d'équations non linéaires.

FORME DU COURS

Cours ex cathedra. Exercices en groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Autocontrôle.

DOCUMENTATION

Piskounov, Calcul différentiel & intégral (ed. MIR, Moscou),
Voellmy-Extermann, Formulaires, tables num. & logarithmes.
Olza, Taillard, Vautravers & Diethelm, Tables num. & formulaires.
Schaum's Calcul différentiel et intégral, collection d'exercices.

REMARQUE

De légères modifications du contenu sont possibles. En particulier la distribution de la matière en Analyse I et Analyse II peut varier.

CONNAISSANCES REQUISES

Analyse I.

DMA	TITRE : ANALYSE I			page
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur			
80/81	HEURES : Total 105		Par semaine : Cours 4 Exercices 3 Laboratoire	95
	DESTINATAIRES : Génie-civil, Génie-rural 1er			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants aux notions principales du calcul différentiel et intégral et ses applications.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Savoir employer le calcul différentiel et intégral pour la formulation et la résolution des problèmes concrets rencontrés par l'ingénieur.

DESCRIPTION DU COURS

1. Rappels des notions de fonction, limite, continuité, dérivée, intégral,
2. Formule de Taylor, maximums et minimums,
3. Méthodes numériques,
4. Résolution des équations différentielles ordinaires,
5. Applications géométriques et mécaniques, longueur et courbure d'une courbe, mouvement d'un corps.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Continu pendant le semestre par des travaux écrits non-payants.

DOCUMENTATION

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Mécanique I, Statique et résistance des matériaux.

DMA	TITRE : ANALYSE II		page
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur		
1981	HEURES : Total 70	Par semaine : Cours 4 Exercices 3 Laboratoire	96
	DESTINATAIRES : Génie-civil, Génie-rural 2e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Voir Analyse I.

DESCRIPTION DU COURS

1. Dérivation partielle et différentiabilité d'une fonction à plusieurs variables,
2. Formule de Taylor, maximums et minimums des fonctions à plusieurs variables,
3. Fonctions implicites,
4. Intégrales doubles et triples,
5. Applications géométriques et mécaniques, volume et centre de gravité d'un corps.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Continu pendant le semestre par des travaux écrits non-payants.

DOCUMENTATION

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Mécanique I et II, Statique et résistance des matériaux. Algèbre linéaire.

	TITRE : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE I		page
	ENSEIGNANT : Alan RUEGG, professeur		
1930/31	HEURES : Total 90	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire ---	97
	DESTINATAIRES : Architecture, 1er		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les fondements de l'axonométrie cavalière et de la perspective.
Rappel des notions principales du calcul différentiel.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Développement de la vision spatiale par la construction d'images perspectives et axonométriques d'objets simples. Application du calcul différentiel à des problèmes géométriques, mécaniques et d'optimisation.

DESCRIPTION DU COURS

- 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 DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Obligatoire à l'examen propé I (examen écrit)

DOCUMENTATION

cours polycopié et fiches polycopiées.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Géométrie descriptive - Atelier d'architecture - Physique -
Statique et résistance des matériaux - Principes de structures.

1981	TITRE : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE II		page
	ENSEIGNANT : Alan RUEGG, professeur		
	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	98
	DESTINATAIRES : Architecture 2ème		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Discussion et représentation de quelques surfaces courbes. Rappel des notions principales du calcul intégral.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Développement de la vision spatiale par l'étude et la construction de quelques surfaces courbes. Applications du calcul intégral à des problèmes pratiques.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra.
Forme des exercices : en groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Obligatoire à l'examen propé I (examen écrit).

DOCUMENTATION

Cours polycopié et fiches polycopiées.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Géométrie descriptive - Atelier d'architecture - Physique - Statique et résistance des matériaux - Principes de structures.

	TITRE : ALGEBRE LINEAIRE ET GEOMETRIE I		page
	ENSEIGNANT : R. CAIROLI, professeur		
1930/31	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	99
	DESTINATAIRES : Electriciens, Mécaniciens, Matériaux, Microtechnique		

DESCRIPTION DU COURS

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

FORME DU COURS

traditionnelle.

EXERCICES

en salle, par groupes.

CONTROLE DES ETUDES

par interrogations écrites.

1981	TITRE : ALGEBRE LINEAIRE ET GEOMETRIE II		page
	ENSEIGNANT : R. CAIROLI, professeur		
	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	100
	DESTINATAIRES : Electriciens, Mécaniciens, Matériaux, Microtechnique		

DESCRIPTION DU COURS

1. Valeurs propres et vecteurs propres :

Définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, matrices semblables, théorème spectral.

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 DU COURS

traditionnelle.

EXERCICES

en salle, par groupes.

CONTROLE DES ETUDES

par interrogations écrites.

DMA	TITRE : ALGEBRE LINEAIRE I		page 101
	ENSEIGNANT : Th. M. LIEBLING, professeur		
80/81	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Génie-Civil, 1er, Génie Rural, 1er, Racc. ETS		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra.

Forme des exercices : en salle.

CONTROLE DES ETUDES

-

DOCUMENTATION

Cours photocopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Algèbre linéaire II, Mécanique et physique I et II.

DMA	TITRE : ALGEBRE LINEAIRE II		page
	ENSEIGNANT : Th. M. LIEBLING, professeur		
1981	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	102
	DESTINATAIRES : Génie Civil, 2ème, Génie Rural, 2ème Racc. ETS		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

DESCRIPTION DU COURS

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

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

FORME DU COURS

Ex cathedra.

Forme des exercices : en salle.

CONTROLE DES ETUDES

-

DOCUMENTATION

Cours photocopié.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Algèbre linéaire I, Mécanique et physique I et II.

	TITRE : GEOMETRIE DESCRIPTIVE		page
	ENSEIGNANT : A. WOHLHAUSER chargé de cours		
1980/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	103
	DESTINATAIRES : Génie Civil, 1er + Génie Rural et Géomètres, 1er		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec le langage expressif de la géométrie descriptive, lui apprendre à construire et lire des épures pour qu'il dispose alors d'un mode d'expression adéquat.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Compréhension et faculté d'imaginer des solides dans l'espace.

Résolution de problèmes concrets au moyen d'épures.

DESCRIPTION DU COURS

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

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

FORME DU COURS

Ex cathedra.

Forme des exercices : par groupes en salle.

CONTROLE DES ETUDES

Travaux écrits.

DOCUMENTATION

Traités usuels.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Algèbre linéaire, analyse, introduction au langage graphique.

1981	TITRE : GEOMETRIE DESCRIPTIVE		page 104
	ENSEIGNANT : A. WOHLHAUSER chargé de cours		
	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Génie Civil, 2e + Génie Rural et Géomètres, 2e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec le langage expressif de la géométrie descriptive, lui apprendre à construire et lire des épures pour qu'il dispose alors d'un mode d'expression adéquat.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Compréhension et faculté d'imaginer des solides dans l'espace.
Résolution de problèmes concrets au moyen d'épures.

DESCRIPTION DU COURS

Projection stéréographique

Axonométrie : généralités, axonométrie générale, axonométrie orthogonale, axonométrie cavalière; ombres, contours apparents.

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

FORME DU COURS

Ex cathedra.

Forme des exercices : par groupes en salle.

CONTROLE DES ETUDES

Travaux écrits.

DOCUMENTATION

Traités usuels.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Algèbre linéaire, analyse, introduction au langage graphique.

1980/81	TITRE : GEOMETRIE DESCRIPTIVE		page 105
	ENSEIGNANT : M. SLAIBI, chargé de cours (J. de SIEBENTHAL, professeur)		
	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Mécanique, 1er; Electricité, 1er, Microtechnique 1er		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Etude synthétique et graphique des objets de l'espace par la méthode de Monge, l'axonométrie et la perspective.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Capacité de vision dans l'espace et de réaliser des épures adéquates précises.

DESCRIPTION DU COURS

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

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

Perspective : définition et formules matricielles; quelques techniques graphiques.

FORME DU COURS

Ex cathedra, films.

Forme des exercices : épures en salle.

CONTROLE DES ETUDES

Appréciation des épures.

DOCUMENTATION

Traités usuels.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Algèbre linéaire, analyse, géométrie appliquée, informatique graphique.

	TITRE : GEOMETRIE DESCRIPTIVE		page
	ENSEIGNANT : Ignace MORAND ,chargé de cours		
1980/81	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	106
	DESTINATAIRES : Architecture 1er		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présentation des constructions élémentaires en méthode de Monge.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Développement de la vision spatiale; familiarisation avec les méthodes de construction fondamentales en Monge.

DESCRIPTION DU COURS

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

FORME DU COURS

Ex cathedra.

Forme des exercices : en groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Obligatoire à l'examen propé I (examen écrit).

DOCUMENTATION

Fiches photocopiées.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Mathématiques et Géométrie - Atelier d'architecture.

	TITRE : INFORMATIQUE ET PROGRAMMATION 1		page
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire	107
	DESTINATAIRES : Chimie 1e + Génie civil 1e + Génie rural 3e + mécan. 3e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec la programmation d'une application en vue de son traitement par ordinateur et avec l'utilisation d'un Centre de Calcul.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

DESCRIPTION DU COURS

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

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

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

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

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Chimie, GC, Méc. : Exercices et travaux pratiques payants
GR : Contrôle continu non payant.

DOCUMENTATION

Cours photocopié "Introduction au Pascal-S".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

	TITRE : INFORMATIQUE ET PROGRAMMATION 2			page
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur			
1980/81	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire		108
	DESTINATAIRES : Génie civil 2e + Génie rural 4e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Revoir les notions de programmation avec les notations propres à Fortran.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

L'étudiant apprendra les principaux éléments du Langage Fortran. Sous la forme d'exercices, il programmera en Fortran des applications de nature numérique et apprendra à utiliser des bibliothèques de programmes et de sous-programmes existantes.

DESCRIPTION DU COURS

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

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

GC : Exercices et travaux pratiques payants
GR : Contrôle continu non payant.

DOCUMENTATION

Notes ou cours photocopié.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable : Informatique et Programmation 1.

1981	TITRE : PROGRAMMATION 1		page
	ENSEIGNANT : G. CORAY, professeur DMA		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1 Exercices 2 Laboratoire	109
	DESTINATAIRES : Electriciens, Microtechn., Mécan. 2ème semestre		

OBJECTIFS

Utiliser un centre de calcul pour tester et exécuter des programmes.

Se familiariser avec le langage de programmation Pascal et s'approprier quelques éléments de méthode pour la construction de programmes.

Connaître quelques algorithmes et savoir les adapter.

CONTENU

Notions fondamentales: Les langages de programmation et leur environnement. Rédaction, compilation et exécution de programmes. Fichiers, textes et données de programmes.

Éléments de programmation: Forme des programmes, déclarations et instructions. Constantes, variables et expressions; l'affectation de valeurs. Les instructions composées, conditionnelles et répétitives. Les blocs, procédures et fonctions; paramètres-valeur et paramètres-variable. Les types standard, scalaires, ensembles et tableaux.

Algorithmes: L'itération numérique, le tri, la recherche dans une liste, calcul matriciel.

FORME DU COURS

Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur par petits groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu non payant. Examen écrit au 2ème propédeutique.

DOCUMENTATION

Notes polycopiées et documents sur ordinateur.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Suivi de Informatique 2.

	TITRE : ANALYSE III		page
	ENSEIGNANT : K. ARBENZ, professeur		
1980/81	HEURES : Total 75	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	110
	DESTINATAIRES : El., Méc., MX., MT, ETS 3ème semestre		

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.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Par interrogations écrites.

DOCUMENTATION

Théorie et Application de l'Analyse, Série Schaum, Ediscience S.A., Paris, France.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse I et II.

1981	TITRE : ANALYSE IV		page 111
	ENSEIGNANT : K. ARBENZ, professeur		
	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : El., Méc., MX., MT, ETS 4ème semestre		

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.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Par interrogations écrites.

DOCUMENTATION

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse I - III

DMA	TITRE : ANALYSE III		page
	ENSEIGNANT : E. CARNAL, chargé de cours (S.D. CHATTERJI, professeur)		
80/81	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	112
	DESTINATAIRES : Génie-civil, Génie-rural, 3e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Initier les étudiants ingénieurs à certaines méthodes d'analyse d'utilité scientifique générale, comme par ex. l'analyse vectorielle et les équations différentielles.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Approfondissement des connaissances du calcul différentiel et intégral de la première année en étudiant les sujets plus avancés présentés dans ce cours, en vue de leur utilisation dans diverses applications comme par ex. dans la théorie d'électricité et magnétisme et la dynamique des fluides.

DESCRIPTION DU COURS

Analyse vectorielle:

Rappels sur les intégrales multiples et changement des variables. Intégrales curvilignes et intégrales des surfaces: théorèmes de Gauss, Green et Stokes. Etude des opérateurs: gradient, divergence, rotationnel, laplacien.

Systèmes d'équations différentielles ordinaires :

Théorèmes d'existence et d'unicité. Méthodes de solutions : solution en séries, transformée de Laplace, méthodes numériques.

FORME DU COURS

Ex cathédra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu pendant le semestre par des travaux écrits. Contrôle non-payant.

DOCUMENTATION

N. Piskounov : Calcul différentiel et intégral Tome II.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Physique, Hydraulique, Statique et résistance des matériaux.

DMA	TITRE : ANALYSE IV			page
	ENSEIGNANT : S.D. CHATTERJI, professeur			
1981	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire		113
	DESTINATAIRES : Génie-civil, Génie-rural, 4e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Initier les étudiants ingénieurs à certaines méthodes d'analyse d'utilité scientifique générale, comme par. ex. l'analyse vectorielle et les équations différentielles.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Approfondissement des connaissances du calcul différentiel et intégral de la première année en étudiant les sujets plus avancés présentés dans ce cours, en vue de leur utilisation dans diverses applications comme par ex. dans la théorie d'électricité et magnétisme et la dynamique des fluides.

DESCRIPTION DU COURS

Equations aux dérivées partielles :

Equations importantes de la physique mathématique, séparation des variables, séries de Fourier.

Eléments d'analyse complexe :

Selon disponibilité de temps.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu pendant le semestre par des travaux écrits. Contrôle non payant.

DOCUMENTATION

N. Piskounov : Calcul différentiel et intégral Tome III.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Physique, Hydraulique, Statique et résistance des matériaux.

DMA	TITRE : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE			page
	ENSEIGNANT : CH.-E. PFISTER chargé de cours (S.D. CHATTERJI, professeur)			
80/81	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire		114
	DESTINATAIRES : Physiciens 3ème semestre			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec les résultats et les méthodes fondamentales de la théorie des équations différentielles ordinaires et des équations aux dérivées partielles en utilisant les concepts modernes des espaces hilbertiens et les distributions.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre à connaître les problèmes fondamentaux des équations différentielles et l'analyse dans les espaces hilbertiens.

DESCRIPTION DU COURS

Equations différentielles ordinaires: problème initial, existence et unicité des solutions; équations linéaires du second ordre. Solutions en série. Méthodes numériques. Problèmes aux frontières.

Espace hilbertien: projecteurs, bases orthonormales. Opérateurs bornés, auto-adjoints, théorème spectral. Opérateurs non-bornés, auto-adjoints, calcul fonctionnel, théorème de Stone. Relations avec la mécanique quantique.

Equations aux dérivées partielles: problème de Cauchy, équation du premier ordre. Equations du second ordre: elliptiques, paraboliques hyperboliques. Problème de Dirichlet et de Neumann, problème des valeurs propres. Formulation variationnelle; idées élémentaires de la théorie des distributions.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Examen propédeutique.

	TITRE : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE			page
	ENSEIGNANT : S.D. CHATTERJI, professeur			
1981	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire		115
	DESTINATAIRES : Physiciens 4ème semestre			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec les résultats et les méthodes fondamentales de la théorie des équations différentielles ordinaires et des équations aux dérivées partielles en utilisant les concepts modernes des espaces hilbertiens et les distributions.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre à connaître les problèmes fondamentaux des équations différentielles et l'analyse dans les espaces hilbertiens.

DESCRIPTION DU COURS

Equations différentielles ordinaires: problème initial, existence et unicité des solutions; équations linéaires du second ordre. Solutions en série. Méthodes numériques. Problèmes aux frontières.

Espace hilbertien: projecteurs, bases orthonormales. Opérateurs bornés, auto-adjoints, théorème spectral. Opérateurs non-bornés, auto-adjoints, calcul fonctionnel, théorème de Stone. Relations avec la mécanique quantique.

Equations aux dérivées partielles: problème de Cauchy, équation du premier ordre. Equations du second ordre: elliptiques, paraboliques hyperboliques. Problème de Dirichlet et de Neumann, problème des valeurs propres. Formulation variationnelle; idées élémentaires de la théorie des distributions.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Examen propédeutique.

1980/81	TITRE : ANALYSE NUMERIQUE		page 116
	ENSEIGNANT : K. ARBENZ, professeur		
	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : El., Méc., MT, 3ème semestre		

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.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Par interrogations écrites.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Programmation et Analyse I et II.

	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE I		page
	ENSEIGNANT : Alan RUEGG, professeur		
1930/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire	117
	DESTINATAIRES : El., Méc., MT, 3ème semestre		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les notions et méthodes de calcul fondamental en probabilité.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Aptitude à construire un modèle probabiliste d'un problème pratique.

Connaissance des notions et méthodes fondamentales en calcul des probabilités.

DESCRIPTION DU COURS

Espaces de probabilité discrets et continus; variables aléatoires; densité de probabilité et fonction de répartition; espérance mathématique et variance.

Probabilités conditionnelles et événements indépendants; formule des probabilités totales.

Exemples de lois de probabilité bidimensionnelles, corrélation.

Approximation de la loi binomiale par la loi normale et par la loi de Poisson.

Estimation de la moyenne d'une variable aléatoire.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

Forme des exercices : en groupes.

CONTROLE DES ETUDES

Interrogations écrites pendant le semestre.

DOCUMENTATION

Cours photocopié.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Traitement des signaux - Techniques des mesures - Télécommunications - Probabilité et Statistique II - Fiabilité - Information et codage.

DMA	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE			page
	ENSEIGNANT : A. MOHAMMEDI, chargé de cours (A. Ruegg, professeur)			
1980/81	HEURES : Total 30		Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire --	118
	DESTINATAIRES : Chimie, Matériaux 3e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Aider l'étudiant à atteindre ses objectifs.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

Ex cathedra

Forme des exercices : en salle

CONTROLE DES ETUDES

Continu

DOCUMENTATION

Cours photocopié

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

DMA	TITRE : STATISTIQUE I		page
	ENSEIGNANT : P. NUESCH, professeur - J.M. HELBLING, chargé de cours		
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire --	119
	DESTINATAIRES : Génie Civil 3e, Génie Rural 3e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Assimiler ces concepts fondamentaux et utiliser quelques outils courants des probabilités et des statistiques

DESCRIPTION DU COURS

Probabilités : événements, probabilité et modèle probabiliste, équi-probabilités, probabilités conditionnelles, dépendance et indépendance stochastique

Variables aléatoires : définitions, moyenne, variance, covariance, corrélation

Lois discrètes : rectangulaire, de Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, de Poisson

Lois continues : normale, Gamma, chi-carré, F, t, théorème central limite, approximation de la binomiale par la loi normale

Statistique descriptive : mesures descriptives, données bivariées, groupement de données

FORME DU COURS

ex cathédra

Forme des exercices : en salle

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu pendant le semestre par des travaux écrits, contrôle non payant. Propé II écrit.

DOCUMENTATION

Cours polycopié

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Statistique II, Statistique III

DMA	TITRE : STATISTIQUE II			page
	ENSEIGNANT : P. NUESCH, professeur - J.M. HELBLING, chargé de cours			
1981	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire --		120
	DESTINATAIRES : Génie Civil 4e, Génie Rural 4e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant aux concepts fondamentaux des probabilités et des statistiques

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Assimiler ces concepts fondamentaux et utiliser quelques outils courants des probabilités et des statistiques

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en salle

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu pendant le semestre par des travaux écrits, contrôle non payant. Propé II écrit.

DOCUMENTATION

Cours photocopié

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Statistique I, Statistique III

	TITRE : PROGRAMMATION II		page
	ENSEIGNANT : Marcel BERTHOUD (chargé de cours)/G. CORAY, professeur		
1981	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	121
	DESTINATAIRES : Electriciens 4e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Enseigner les notions fondamentales de programmation à l'aide du langage Pascal.

Inculquer quelques éléments de méthodologie (documentation de programme, choix des structures d'information et du découpage en sous-programmes).

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Connaître le langage Pascal afin de pouvoir :

- comprendre et modifier un programme existant
- écrire un programme pour résoudre un problème selon une méthode connue
- employer des programmes utilitaires du centre de calcul.

DESCRIPTION DU COURS

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

Structures d'information évoluées : piles, queues, tables, listes, arbres binaires; algorithmes fondamentaux associés à ces structures.

Analyse et comparaison de programmes.

FORME DU COURS

Ex cathedra, exercices en salle.

Travaux pratiques sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Examen écrit au 2ème propédeutique.

DOCUMENTATION

Livre "Le Langage Pascal" Thalmann² + Vaucher.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalable : cours Programmation I, en particulier rédaction et passage à l'ordinateur des exercices "Ligne brisée" et "automate", paramètres-valeur et paramètres-variable.

DMA	TITRE : RECHERCHE OPERATIONNELLE			page
	ENSEIGNANT : Dominique de WERRA, professeur			
1980/81	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1	Exercices 1 Laboratoire ---	122
	DESTINATAIRES : Génie Civil 3e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

A la fin du cours l'étudiant sera capable de formuler des problèmes de décision en recourant aux modèles de la R.O.

DESCRIPTION DU COURS

Éléments de programmation linéaire, algorithmes, dualité, interprétation économique, graphes, méthodes de chemin critique PERT ou MPM, ordonnancement de travaux; problèmes de remplacement d'équipement.

Programmation dynamique; notions de simulation.

Processus stochastiques.

FORME DU COURS

Ex cathedra

Forme des exercices : en salle, projets individuels ou en groupe

CONTROLE DES ETUDES

Continu

DOCUMENTATION

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

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Analyse de systèmes (oblig.) - Gestion comptable et financière (oblig.) - Planification d'entreprise (oblig.) - Informatique dans la planification (option) - Calcul des structures par ordinateur (option).

DMA	TITRE : RECHERCHE OPERATIONNELLE			page
	ENSEIGNANT : Dominique de WERRA, professeur			
1981	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire --		123
	DESTINATAIRES : Génie Civil 4e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

A la fin du cours l'étudiant sera capable de formuler des problèmes de décision en recourant aux modèles de la R.O.

DESCRIPTION DU COURS

Eléments de programmation linéaire, algorithmes, dualité, interprétation économique, graphes, méthodes de chemin critique PERT ou MPM, ordonnancement de travaux; problèmes de remplacement d'équipement.

Programmation dynamique; notions de simulation.

Processus stochastiques.

FORME DU COURS

Ex cathedra

Forme des exercices : en salle, projets individuels ou en groupes

CONTROLE DES ETUDES

continu

DOCUMENTATION

H. Wagner : principles of Operations Research, Prentice-Hall, 1969

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Analyse de systèmes (oblig.) - Gestion comptable et financière (oblig.) - Planification d'entreprise (oblig.) - Informatique dans la planification (option) - Calcul des structures par ordinateur (option).

DMA	TITRE : SIMULATION			page
	ENSEIGNANT : Pierre-A. BOBILLIER, professeur			
80/81	HEURES : Total 20		Par semaine : Cours 2 Exercices - Laboratoire -	124
	DESTINATAIRES : Génie-civil 7e, Chimie 7e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter la méthode de simulation comme un des outils de la Recherche Opérationnelle, enseigner un langage de simulation et l'appliquer à des problèmes pratiques.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre la méthode de simulation, le pourquoi des langages de simulation, leurs avantages. Avoir l'occasion d'appliquer un langage à la résolution pratique de problèmes divers.

DESCRIPTION DU COURS

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 ? Types de langages : CSMP, SIMSCRIPT, GPSS, SIMULA, SIMPL/I.

Le langage GPSS (General 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 DU COURS

Le cours est présenté en classe. De nombreux exemples sont utilisés pour illustrer les notions exposées dans le cours.

CONTROLE DES ETUDES

Des exercices sont proposés et doivent être remis. Examen de diplôme oral pour les étudiants qui choisissent cette option.

DOCUMENTATION

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

DMA	TITRE : SIMULATION			page
	ENSEIGNANT : Pierre-A. BOBILLIER, professeur			
1981	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		125
	DESTINATAIRES : Génie-civil 8e, Chimie 8e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter la méthode de simulation comme un des outils de la Recherche Opérationnelle, enseigner un langage de simulation et l'appliquer à des problèmes pratiques.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Comprendre la méthode de simulation, le pourquoi des langages de simulation, leurs avantages. Avoir l'occasion d'appliquer un langage à la résolution pratique de problèmes divers.

DESCRIPTION DU COURS

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 ? Types de langages : CSMP, SIMSCRIPT, GPSS, SIMULA, SIMPL/I.

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 DU COURS

Le cours est présenté en classe. De nombreux exemples sont utilisés pour illustrer les notions exposées dans le cours.

CONTROLE DES ETUDES

Des exercices sont proposés et doivent être remis. Examen de diplôme oral pour les étudiants qui choisissent cette option.

DOCUMENTATION

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

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

DMA	TITRE : EQUATIONS AUX DERIVEES PARTIELLES			page
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur			
hiver 80/81	HEURES : Total 15	Par semaine : Cours 1	Exercices Laboratoire	126
	DESTINATAIRES : Génie-civil 7e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants aux méthodes analytiques et numériques pour l'étude des équations aux dérivées partielles de l'élasticité et de l'hydrodynamique.

OBJECTIS POUR L'ETUDIANT

Savoir formuler et résoudre des modèles mathématiques des problèmes concrets.

DESCRIPTION DU COURS

1. Introduction aux équations de la physique mathématique : chaleur, Laplace, élasticité, hydrodynamique.
2. Propriétés caractéristiques des solutions de ces équations.
3. Problèmes variationnels.
4. Méthodes numériques.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Aucun

DOCUMENTATION

Blanc C: Equations aux dérivées partielles, un cours pour ingénieurs, Birkhäuser, Bâle.
 Godounov, S.: Equations de la physique mathématique, Editions Mir, Moscou.

DMA	TITRE : EQUATIONS AUX DERIVEES PARTIELLES			page
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur			
été 1981	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire		127
	DESTINATAIRES : Génie-civil 8e			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants aux méthodes analytiques et numériques pour l'étude des équations aux dérivées partielles de l'élasticité et de l'hydrodynamique.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Savoir formuler et résoudre des modèles mathématiques des problèmes concrets.

DESCRIPTION DU COURS

1. Introduction aux équations de la physique mathématique: chaleur, Laplace, élasticité, hydrodynamique.
2. Propriétés caractéristiques des solutions de ces équations.
3. Problèmes variationnels.
4. Méthodes numériques.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

CONTROLE DES ETUDES

Aucun.

DOCUMENTATION

Blanc C.: Equations aux dérivées partielles, un cours pour ingénieurs, Birkhäuser, Bâle.

Godounov, S.: Equations de la physique mathématique, Editions Mir, Moscou.

TITRE : STATISTIQUE 3

page

ENSEIGNANT : J.-M. GIOVANNONI, chargé de cours

1981

HEURES : Total 30 Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire

128

DESTINATAIRES : Génie-Rural, 6ème

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Démontrer l'importance fondamentale de la statistique et des probabilités dans les sciences de l'ingénieur.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Identifier des problèmes de l'ingénieur qui requièrent une approche probabiliste ou statistique.

Choisir la méthode de calcul adéquate pour les traiter.

DESCRIPTION DU COURS

Régression : estimation de la droite des moindres carrés, lois des estimateurs, tests relatifs aux estimateurs, test de linéarité, régression non-linéaire, régression multiple.

Applications : Choix d'applications pratiques orientées vers les besoins de l'ingénieur du génie rural (lois des valeurs extrêmes, méthodes non-paramétriques, séries temporelles, cluster).

FORME DU COURS

Ex cathedra.

Forme des exercices: en salle.

CONTROLE DES ETUDES

DOCUMENTATION

En préparation.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Statistique 1, Statistique 2.

	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE II			page
	ENSEIGNANT : Alain RUEGG, professeur			
1981	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		129
	DESTINATAIRES : Electricité, 6ème			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter quelques processus stochastiques simples et les appliquer à des problèmes de l'ingénieur. Initier l'étudiant aux concepts et techniques statistiques.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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.

DESCRIPTION DU COURS

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 DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en groupes.

CONTROLE DES ETUDES

par des exercices

DOCUMENTATION

cours photocopié

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Fiabilité - Réglages automatiques - Téléphonie- Probabilité et Statistique I.

1981	TITRE : ANALYSE APPLIQUEE		page
	ENSEIGNANT : K. ARBENZ, professeur		
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	130
	DESTINATAIRES : Electriciens 6e ou 8e semestre		

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.

DESCRIPTION DU COURS

Etude des fonctions de Bessel, polynômes de Tchebycheff, intégrales de Fresnel et la transformée de Hilbert et leurs applications dans la science technique.

FORME DU COURS

Ex cathedra

FORME DES EXERCICES

Projets individuels.

CONTROLE DES ETUDES

Projets semestriels.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse I - IV.

1980/81	TITRE : INFORMATIQUE		page 131
	ENSEIGNANT : DAO Q.T., assistant(chargé de cours)/Ch. RAPIN, professeur		
	HEURES : Total 21	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Architectes 3e année, 7e trimestre (Option)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec la programmation d'une application en vue de son traitement par ordinateur et avec l'utilisation d'un Centre de Calcul.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquisition des notions d'un langage de programmation (Pascal-S).

DESCRIPTION DU COURS

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

Structure générale d'un ordinateur.

Préparation d'un programme en vue de son passage à l'ordinateur.
Directives au système d'exploitation.

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

Utilisation de bibliothèques de programmes et sous-programmes préexistants.

FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu non payant.

DOCUMENTATION

Cours polycopié "Introduction au Pascal-S".

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

1980	TITRE : STATISTIQUE			page 132
	ENSEIGNANT : Michel LEJEUNE, chargé de cours (extérieur)			
	HEURES : Total 27	Par semaine : Cours 3 Exercices Laboratoire		
	DESTINATAIRES : Architecture, 4e année (1er trim.)			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquérir une vue globale de l'approche statistique en appréciant ses possibilités et ses limites. S'initier au langage de l'analyste.

DESCRIPTION DU COURS

Analyse de l'information

- les différents niveaux d'organisation de l'information, du qualitatif au quantitatif
- le recours à la sémiologie graphique pour l'analyse de l'information. Possibilités et limites

Modélisation stochastique

- les concepts d'aléa et d'incertitude. L'axiomatique probabiliste.
- comment réduire l'incertitude ? Exemple du modèle de régression

Statistique inductive

- la problématique de la sélection au hasard
- bases conceptuelles de l'estimation et des tests statistiques

Eléments de typologie et reconnaissance des formes

- un exemple d'analyse du construit par le traitement informatique.

FORME DU COURS

Le cours se place au niveau de la compréhension des concepts plutôt que l'acquisition des techniques. Le cours est donné sous forme de séminaires.

CONTROLE DES ETUDES

Entrevue orale à l'issue du cours

DOCUMENTATION

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Des liaisons peuvent être établies de cas en cas selon les motivations avec des cours d'architecture.

1930/81	TITRE : LE CENTRE DE CALCUL - SON UTILISATION			page
	ENSEIGNANT : M. JAUNIN, chef du groupe "Analyse et Programmation" au CC			
	HEURES : Total 34	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		123
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, collab. EL, GR			

OBJECTIF

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.

MATIERE

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

FORME DU COURS

Ex cathedra ; débats - Démonstrations dans certains cas.

EXERCICES

Projets proposés par l'enseignant ou par l'auditeur ; utilisation de l'infrastructure du CC.

DOCUMENTATION

Documentation du CC et fiches polycopiées propres au cours.

LIAISONS 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.

980/81	TITRE : ANALYSE I		page 134
	ENSEIGNANT : H. FROIDEVAUX, chargé de cours		
	HEURES : Total 120	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Raccordement ETS-EPFL		

INTENTION DE L'ENSEIGNANT:

Amener les connaissances en analyse des étudiants au niveau du 2ème examen propédeutique.

OBJECTIF DE L'ETUDIANT:

Acquérir le langage et les méthodes de l'analyse élémentaire classique.

DESCRIPTION DU COURS:

1. Suites de nombres réels, limites, fonctions réelles d'une variable réelle, dérivées et applications des dérivées, approximation locale des fonctions, calcul des limites, différentielles, primitives (intégrale indéfinie), répétition par des exercices des méthodes d'intégration.
2. Les séries numériques et les principaux critères de convergence.
3. Intégrales définies, théorème de la moyenne, applications géométriques, intégrales généralisées.
4. Fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, dérivées des fonctions composées, extrema libres, extrema liés, propriétés du gradient et applications.
5. Intégrales multiples (doubles, triples, curvilignes, de surfaces), changement de variables dans une intégrale.

FORME DU COURS:

Cours ex cathedra. Certaines parties du cours sont polycopiées. Exercices en groupe.

CONTROLE DES ETUDES:

DOCUMENTATION:

Bronstein-Semendiaev, Aide-mémoire de mathématiques

Vygodski, Aide-mémoire de mathématiques.

1981	TITRE : ANALYSE II		page 135
	ENSEIGNANT : H. FROIDEVAUX, chargé de cours		
	HEURES : Total 80	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Raccordement ETS-EPFL		

INTENTION DE L'ENSEIGNANT:

Amener les connaissances en analyse des étudiants au niveau du 2ème examen propédeutique.

OBJECTIF DE L'ETUDIANT:

Acquérir le langage et les méthodes de l'analyse élémentaire classique.

DESCRIPTION DU COURS:

1. Nombres complexes.
2. Etude des séries entières réelles et complexes, séries de Taylor et MacLaurin, reste.
3. Champs vectoriels, divergence, rotationnel, théorème fondamentaux de l'analyse vectorielle.
4. Equations différentielles du premier ordre, et applications.
5. Equations différentielles d'ordre supérieur.
6. Eléments sur les systèmes différentiels ou Eléments de la théorie des fonctions analytiques.

FORME DU COURS:

Cours ex cathedra. Certaines parties du cours sont polycopiées. Exercices en groupe.

CONTROLE DES ETUDES:

DOCUMENTATION:

Bronstein-Semendiaev, Aide-mémoire de mathématiques

Vygodski, Aide-mémoire de mathématiques.

	Programme des cours du IIIe cycle du Département de mathématiques				page
	ENSEIGNANT :				
1980/81	HEURES : Total	Par semaine : Cours	Exercices	Laboratoire	136
	DESTINATAIRES : IIIe cycle				

OPTIMISATION COMBINATOIRE	oct.-déc. 1980	Prof. P.L. Hammer
OPTIMISATION COMBINATOIRE	janv.-juin 1981	H. Gröflin chargé de cours EPFZ
ANALYSE NON-LINEAIRE	janv.-mai 1981	Prof. H. Berestycki
COURS POSTGRADE EN INFORMATIQUE TECHNIQUE	janv.-déc. 1981	divers enseignants