

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE  
DE LAUSANNE

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

LIVRET DES COURS

ANNÉE ACADÉMIQUE 1978-1979

TABLE DES MATIERES

	<u>page(s)</u>
Introduction	I
Plan d'études	II
Liste et numérotation des cours	III - VI
Description des enseignements	1 - 145

INTRODUCTION

Ce livret des cours comprend d'une part la liste complète des enseignements faisant partie du plan d'études de la section de mathématiques et, d'autre part, tous les cours de service assurés par le Département de mathématiques.

Chaque cours, exercice ou travail en laboratoire, donné durant un semestre s'est vu attribuer un numéro se composant comme suit :

Les deux premiers chiffres sont attribués au département qui fournit le cours, soit :

- 01 Génie civil
- 02 Génie rural et Géomètres
- 03 Mécanique
- 04 Electricité
- 05 Physique
- 06 Chimie
- 07 Mathématiques
- 08 Matériaux
- 09 Architecture
- 10 Unités hors département
- 11 Microtechnique
- 12 Sciences humaines
- 13 Cours de mathématiques spéciales
- 14 Cours ETS
- 15 Université de Lausanne.

Le 3ème chiffre est attribué au semestre, de 1 à 8. Pour les cours à option avec choix du semestre, les deux semestres possibles sont mentionnés (par exemple : 6e ou 8e semestre = 6/8 ).

Le dernier groupe de chiffres donne le numéro de l'enseignement et, en même temps, il correspond au numéro de la page.

# **Plan d'études**

de la Section de Mathématiques

année académique 1978/79



**RÈGLEMENT SPÉCIAL D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES  
DE LA SECTION DE MATHÉMATIQUES**

*Le Conseil des écoles,*

vu l'article 18 du règlement général du contrôle des études du 26 mai 1978,

*arrête*

**Article premier**

Le règlement suivant est applicable à la Section de Mathématiques.

**Article 2 – Examen propédeutique I**

<i>Branches de cours</i>	<i>(Pf) Coefficient</i>
1. Analyse (écrit)	2
2. Analyse (oral)	2
3. Algèbre linéaire	2
4. Géométrie (écrit)	1
5. Géométrie (oral)	1
6. Informatique	2
7. Physique générale	2
8. Histoire des mathématiques	1

La note P I s'obtient par le calcul de la moyenne pondérée des valeurs attribuées aux branches de cours.

**Article 3 – Examen propédeutique II**

<i>Branches de cours</i>	<i>(PII) Coefficient</i>
1. Analyse	3
2. Analyse numérique	2
3. Algèbre et géométrie	3
4. Recherche opérationnelle	2
5. Probabilité et statistique	2
6. Physique générale et Mécanique générale	2
7. Economie	1

La note P II s'obtient par le calcul de la moyenne pondérée des valeurs attribuées aux branches de cours.

**Article 4 – Admission en 4<sup>e</sup> année**

Pas de condition de promotion.

**Article 5 – Admission à l'examen final**

<i>Branches pratiques</i>	<i>Coefficient</i>
Quatre projets de semestres effectués en 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> années	1

**Article 6 – Examen final**

<i>Epreuves théoriques</i>	<i>(ET) Coefficient</i>
1-7 Sept des neuf cours à option suivis en 3 <sup>e</sup> et en 4 <sup>e</sup> année	1
8. Une option complémentaire à choisir parmi	2
– Physique théorique	
– Physique appliquée	
– Réglage automatique	
– Structures	
– Techniques des transports	
– Systèmes logiques	
– Circuits et systèmes	
– Econométrie	

La note ET s'obtient par le calcul de la moyenne pondérée des valeurs attribuées aux branches de cours ci-dessus.

Moyenne exigée pour se présenter au travail pratique :  $\geq 6.0$ .

*Travail pratique*

*(TP)*

Une seule note est attribuée à TP

1

La note de l'examen final s'obtient en calculant la moyenne des notes ET + TP.

**Article 7**

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

**Article 8**

<sup>1</sup> Les interrogations portant sur les branches de cours sont orales et/ou écrites.

<sup>2</sup> Si aucune mention n'est faite en regard d'une branche examinée, l'enseignant est libre d'interroger par écrit ou par oral en informant suffisamment tôt les étudiants de la forme de l'examen.

<sup>3</sup> Si le département impose une interrogation orale et/ou écrite, mention doit en être faite.

<sup>4</sup> Deux interrogations (oral et écrit) portant sur une même branche de cours donnent lieu à deux notes différentes.

**Article 9 – Abrogation du droit en vigueur**

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

**Article 10 – Entrée en vigueur**

Le présent règlement entre en vigueur à la date de l'entrée en vigueur du règlement général du contrôle des études du 26 mai 1978.

*Liste complète des cours de mathématiques à option\**

1. Théorie de l'intégration
2. Analyse fonctionnelle
3. Analyse numérique
4. Equations différentielles
5. Analyse complexe
6. Calcul des variations et contrôle optimal
7. Théorie des communications
8. Filtrage des signaux
9. Méthodes mathématiques de la physique
10. Logique
11. Algèbre (chapitres choisis)
12. Géométrie (chapitres choisis)
13. Topologie appliquée
14. Probabilité
15. Processus stochastiques
16. Probabilité appliquée
17. Statistique mathématique
18. Statistique appliquée
19. Optimisation
20. Graphes et réseaux
21. Combinatoire
22. Modèles de décision
23. Assembleurs
24. Systèmes informatiques
25. Théorie des langages de programmation
26. Systèmes formels
27. Histoire des mathématiques

\* Tous les cours à option ne sont pas nécessairement donnés chaque année.

En 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> année, l'étudiant a le droit de choisir, pour l'un des cours à option, un cours de mathématiques de 2<sup>e</sup> cycle donné à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne.

## LISTE ET NUMEROTATION DES COURS

<u>TITRE DU COURS</u>	<u>Enseignant(s)</u>	<u>Semestre(s)</u>	<u>Page(s)</u>
<u>1er cycle (DMA)</u>			
Analyse I	B. Zwahlen	1er	07.1.1
Analyse II	B. Zwahlen	2e	07.2.2
Algèbre linéaire I	A. Dérighetti	1er	15.1.3
Algèbre linéaire II	A. Dérighetti	2e	15.2.4
Géométrie I	J. de Siebenthal	1er	07.1.5
Géométrie II	J. de Siebenthal	2e	07.2.6
Informatique I	G. Coray	1er	07.1.7
Informatique II	G. Coray	2e	07.2.8
Physique Générale I	W. Benoît	1er	05.1.9
Physique Générale II	W. Benoît	2e	05.2.10
Histoire des mathématiques	de Siebenthal/Sesiano	1er	07.1.11
Histoire des mathématiques	de Siebenthal/Sesiano	2e	07.2.12
Analyse III	J. Descloux	3e	07.3.13
Analyse IV	J. Descloux	4e	07.4.14
Algèbre	C. Morgenegg	3e	07.3.15
Géométrie	M. André	4e	07.4.16
Recherche opérationnelle	D. de Werra	3e	07.3.17
Recherche opérationnelle	D. de Werra	4e	07.4.18
Probabilité et Statistique	Chatterji/Gualtierotti	3e	07.3.19
Probabilité et Statistique	Chatterji/Gualtierotti	4e	07.4.20
Analyse numérique 1	Ch. Rapin	3e	07.3.21
Analyse numérique 2	Ch. Rapin	4e	07.4.22
Economie	vacat	3e	07.3.23
Economie	vacat	4e	07.4.24
Physique Générale III	A. Châtelain	3e	05.3.25
Mécanique Générale	J.J. Loeffel	4e	15.4.26
<u>2ème cycle (DMA)</u>			
<u>cours à option</u>			
Théorie de l'intégration	J. Descloux	5e ou 7e	07.5/7.27
Théorie de l'intégration	J. Descloux	6e ou 8e	07.6/8.28
Analyse fonctionnelle et appl.	Ch. A. Stuart	5e ou 7e	07.5/7.29
Analyse fonctionnelle et appl.	Ch. A. Stuart	6e ou 8e	07.6/8.30
Equations différentielles	B. Zwahlen	5e ou 7e	07.5/7.31
Equations différentielles	B. Zwahlen	6e ou 8e	07.6/8.32
Calcul des variations	K. Arbenz	5e ou 7e	07.5/7.33
Calcul des variations	K. Arbenz	6e ou 8e	07.6/8.34
Méth. math. de la physique	H. Matzinger	5e ou 7e	07.5/7.35
Méth. math. de la physique	H. Matzinger	6e ou 8e	07.6/8.36
Algèbre	E. Stamm	5e ou 7e	07.5/7.37
Algèbre	M. André	6e ou 8e	07.6/8.38
Probabilité appliquée	S.D. Chatterji	5e ou 7e	07.5/7.39
Probabilité appliquée	S.D. Chatterji	6e ou 8e	07.6/8.40

<u>TITRE DU COURS</u>	<u>Enseignant(s)</u>	<u>Semestre(s)</u>	<u>Page(s)</u>
Statistique appliquée B	P. Nüesch	5e ou 7e	07.5/7.41
Statistique appliquée B	P. Nüesch	6e ou 8e	07.6/8.42
Optimisation	D. de Werra	5e ou 7e	07.5/7.43
Optimisation	D. de Werra	6e ou 8e	07.6/8.44
Assembleurs 1	Ch. Rapin	5e ou 7e	07.5/7.45
Assembleurs 2	Ch. Rapin	6e ou 8e	07.6/8.46
Théorie des langages de programmation	Coray/Gurtner	5e ou 7e	07.5/7.47
Théorie des langages de programmation	Coray/Gurtner	6e ou 8e	07.6/8.48
Histoire des mathématiques	J. de Siebenthal	5e ou 7e	07.5/7.49
Histoire des mathématiques	J. de Siebenthal	6e ou 8e	07.6/8.50
<u>options complémentaires</u>			
Physique théorique I	G. Wanders	5e	15.5.51
Physique théorique II	G. Wanders	6e	15.6.52
Physique théorique III	P. Erdős	7e	15.7.53
Physique théorique IV	P. Erdős	8e	15.8.54
Travaux pratiques de Physique débutants	E. Mooser	5e	05.5.55
Travaux pratiques de Physique débutants	E. Mooser	6e	05.6.56
Travaux pratiques de Physique avancés	E. Mooser	7e	05.7.57
Travaux pratiques de Physique avancés	E. Mooser	8e	05.8.58
Réglage automatique I	A. Roch	5e	03.5.59
Réglage automatique II	A. Roch	6e	03.6.60
Réglage automatique III	A. Roch	7e	03.7.61
Réglage automatique IV	A. Roch	8e	03.7.62
Systèmes logiques I	D. Mange	5e	04.5.63
Systèmes logiques II	D. Mange	6e	04.6.64
Machines séquentielles 1	J. Zahnd	7e	04.7.65
Machines séquentielles 2	J. Zahnd	8e	04.8.66
Calculatrices digitales 1	J.D. Nicoud	6e	04.6.67
Calculatrices digitales 2	J.D. Nicoud	7e	04.7.68
Microprocesseurs	J.D. Nicoud	8e	04.8.69
Langages pour mini- et micro-ordinateurs	H. Roethlisberger	8e	04.8.70
Statique et résist. matériaux	M.H. Derron	5e	01.5.71
Statique et résist. matériaux	M.H. Derron	6e	01.6.72
Statique et résist. matériaux	M.H. Derron	7e	01.7.73
Construction métallique	J.C. Badoux	6e	01.6.74
Construction métallique	J.C. Badoux	7e	01.7.75
Construction métallique	J.C. Badoux	8e	01.8.76

<u>TITRE DU COURS</u>	<u>Enseignant(s)</u>	<u>Semestre(s)</u>	<u>Page(s)</u>
Introduction au Génie Civil	R. Crottaz	5e	01.5.77
Introduction à l'informatique appliquée aux transports	M. Crvcanin	5e	01.5.78
Transports et Planification (Systèmes de transport)	D.L. Genton	6e	01.6.79
Transports et Planification	D.L. Genton	7e	01.7.80
Transports et Planification	D.L. Genton	8e	01.8.81
Microéconomie	A. Mattei	5e	15.5.82
Microéconomie	A. Mattei	6e	15.6.83
Microéconomie	A. Mattei	7e	15.7.84
Microéconomie	A. Mattei	8e	15.8.85
Econométrie	vacat	7e	15.7.86
Econométrie	vacat	8e	15.8.87
Circuits et systèmes I	J. Neiryneck	5e	04.5.88
Circuits et systèmes II	J. Neiryneck	6e	04.6.89
Théorie des filtres I	J. Neiryneck	7e	04.7.90
Circuits non-linéaires	J. Neiryneck	8e	04.8.91
Simulation par ordinateur	J.P. Moinat	8e	04.8.92

### COURS DE SERVICE

#### 1er cycle

Analyse I	H. Matzinger	1er	07.1.93
Analyse II	H. Matzinger	2e	07.2.94
Analyse I	Ch. A. Stuart	1er	07.1.95
Analyse II	Ch. A. Stuart	2e	07.2.96
Math. et Géométrie I	A. Rüegg	1er	07.1.97
Math. et Géométrie II	I. Morand	2e	07.2.98
Algèbre lin. et Géométrie I	R. Cairoli	1er	07.1.99
Algèbre lin. et Géométrie II	R. Cairoli	2e	07.1.100
Algèbre linéaire I	A. Wohlhauser	1er	07.1.101
Algèbre linéaire II	A. Wohlhauser	2e	07.2.102
Géométrie descriptive	de Siebenthal/Favre	1er	07.1.103
Géométrie descriptive	de Siebenthal/Favre	2e	07.2.104
Géométrie descriptive	de Siebenthal/Saillen	1er	07.1.105
Géométrie descriptive	A. Rüegg/Mohammedi	1er	07.1.106
Introduction à l'informatique	Ch. Rapin	1er	07.1.107
Informatique 1	Ch. Rapin	2e	07.2.108
Programmation	Ch. Rapin	2e	07.2.109
Analyse III	K. Arbenz	3e	07.3.110
Analyse IV	K. Arbenz	4e	07.4.111
Analyse III	S.D. Chatterji	3e	07.3.112
Analyse IV	S.D. Chatterji	4e	07.4.113
Groupes et tenseurs	Matzinger/Metzener	4e	07.4.114
Analyse numérique	K. Arbenz	3e	07.3.115
Probabilité et Statistique I	A. Rüegg	3e	07.3.116
Statistique 1	P. Nüesch	2e ou 4e	07.2/4.117
Statistique 2	P. Nüesch	3e ou 5e	07.3/5.118
Programmation	G. Coray	3e	07.3.119
Langage Fortran	G. Coray	3e et 5e	07.3/5.120
Informatique 2	G. Coray	4e	07.4.121

## VI

<u>TITRE DU COURS</u>	<u>Enseignant(s)</u>	<u>Semestre(s)</u>	<u>Page(s)</u>
<u>COURS DE SERVICE (à option)</u>			
<u>2ème cycle</u>			
Equations aux dérivées part.	Ch. A. Stuart	5e ou 7e	07.5/7.122
Equations aux dérivées part.	Ch. A. Stuart	6e ou 8e	07.6/8.123
Simulation	P.A. Bobillier	5e ou 7e	07.5/7.124
Simulation	P.A. Bobillier	6e ou 8e	07.6/8.125
Statistique 3	P. Nüesch	6e	07.6.126
Probabilité et Statistique II	A. Rüegg	6e ou 8e	07.6/8.127
Analyse appliquée	K. Arbenz	6e ou 8e	07.6/8.128
Informatique	Q.T. Dao	5e	07.5.129
Statistique	M. Lejeune	5e	07.5.130
<u>COURS DE IIIe CYCLE</u>			
<u>3ème cycle (DMA)</u>			
Chapitres choisis de la théorie des processus stochastiques à paramètre multi-dimensionnel	R. Cairoli		07.1.131 07.2.132
Etudes de cas en Recherche opérationnelle	A. Strohmeier		07.1.133 07.2.134
Méthodes mathématiques de la parasitologie	J.P. Gabriel		07.1.135 07.2.136
Approximations et représentations de surfaces	P. Saillen		07.2.137
<u>3ème cycle (service)</u>			
Statistique et Analyse des données	M. Lejeune		07.1.138
Mathématiques pour la gestion de l'environnement	J.C. Rochat		07.1.139
Statistique	P. Nüesch		07.1.140
<u>COURS DE SERVICE HORS PROGRAMME</u>			
Le centre de calcul - son utilisation	M. Jaunin		07.1.141
<u>COURS SPECIAUX ING. ETS</u>			
Analyse	H. Froidevaux		07.1.142
Analyse	H. Froidevaux		07.2.143
Probabilité et Statistique	R. Ostermann		07.1.144
Probabilité et Statistique	R. Ostermann		07.2.145

DMA	TITRE : ANALYSE I			Cours No. 07.1.1
	ENSEIGNANT : B. ZWAHLEN, professeur			
78/79	HEURES : Total 120   Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire			
	DESTINATAIRES : Math. Phys., Faculté, HEC			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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.

Equations différentielles ordinaires.

FORME DU COURS

ex cathédra

FORME DES EXERCICES

en salle.

DMA	TITRE : ANALYSE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : B. ZWAHLEN, professeur		
1979	HEURES : Total 80	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire	07.2.2
	DESTINATAIRES : Math. Phys., Faculté, HEC		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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.

Equations différentielles ordinaires.

FORME DU COURS

ex cathédra

FORME DES EXERCICES

en salle

DMA	TITRE : ALGÈBRE LINÉAIRE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : A. DERIGHETTI, professeur		
78/79	HEURES : Total 75	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	15.1.3
	DESTINATAIRES : Math., Phys., Faculté, 1er		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

#### OBJECTIFS POUR L'ÉTUDIANT

#### DESCRIPTION DU COURS

Introduction. Chapitre I. Espaces vectoriels.

1. Notion de corps. 2. Notion d'espace vectoriel. Combinaisons linéaires, bases, notion de dimension. 4. Somme directe, produit direct, espace quotient. 5. Espace dual. 6. Notions sur les applications linéaires. 7. Application aux systèmes d'équation linéaires. 8. Notions sur les matrices. 9. Relations entre matrices et applications linéaires. 10. Un théorème de réduction des matrices à la forme diagonale. Détermination de l'inverse d'une matrice régulière. Procédé d'élimination de Gauss.

Chapitre II. Introduction à la théorie des déterminants.

Quelques notions sur les permutations. 2. Notion de déterminant. 3. Quelques propriétés des déterminants.

Chapitre III. Valeurs propres et vecteur propres.

1. Valeurs propres et vecteurs propres d'une application linéaire. Polynôme caractéristique. 2. Valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice. 3. Généralités sur les coefficients et les racines du polynôme caractéristique. Quelques applications. 4. Le théorème de Cayley-Hamilton. 5. Le polynôme minimal. Décomposition spectrale d'une transformation linéaire diagonalisable. 6. Applications linéaires nilpotentes. 7. Forme canonique de Jordan.

(Le premier semestre couvre en principe les chap. I à III.2 ; la partie restante est traitée le second semestre).

#### FORME DU COURS

En principe "ex cathedra". Cependant, pour certaines parties du cours, des feuilles photocopiées 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.

DMA	TITRE : ALGEBRE LINEAIRE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : A. DERIGHETTI, professeur		
1979	HEURES : Total 50	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	15.2.4
	DESTINATAIRES : Math., Phys., Faculté, 2e		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

#### DESCRIPTION DU COURS

(Le premier semestre couvre en principe les chap. I à III.2 ; la partie restante est traitée le second semestre).

#### Chapitre III. Valeurs propres et vecteurs propres.

1. Valeurs propres et vecteurs propres d'une application linéaire. Polynôme caractéristique. 2. Valeurs propres et vecteurs propres d'une matrice. 3. Généralités sur les coefficients et les racines du polynôme caractéristique. Quelques applications. 4. Le théorème de Cayley-Hamilton. 5. Le polynôme minimal. Décomposition spectrale d'une transformation linéaire diagonalisable. 6. Applications linéaires nilpotentes. 7. Forme canonique de Jordan.

#### Chapitre IV. Formes bilinéaires, quadratiques et hermitiennes.

1. Généralités. 2. Réductions à la forme diagonale des formes bilinéaires symétriques et des formes quadratiques. 3. Forme canonique d'une forme bilinéaire antisymétrique. 4. Formes hermitiennes.

#### Chapitre V. Produit scalaire.

1. Inégalité de Cauchy-Schwarz. 2. Quelques notions sur les transformations orthogonales, unitaires, matrices orthogonales et les matrices unitaires. 3. Un théorème de Schur. 4. Matrices normales. 5. Fonction d'une matrice complexe. 6. Matrices de type positif.

#### 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.

DMA	TITRE : GEOMETRIE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : J. de Siebenthal, professeur		
78/79	HEURES : Total 75	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	07.1.5
	DESTINATAIRES : Math. EPFL, 1er; Math. & Phys. UNI		

#### 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

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

#### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : GEOMETRIE II		Cours No. 07.2.6
	ENSEIGNANT : J. de Siebenthal, professeur		
1979	HEURES : Total 50	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	
	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 dissertation 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 de l'enseignant. Autres textes donnés en temps utile.

### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : INFORMATIQUE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Giovanni CORAY, professeur		
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	07.1.7
	DESTINATAIRES : Math. 1e, Phys. 3e, Faculté Sciences 1e		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter le mode de travail et les notions de base en programmation.  
Expliquer quelques algorithmes fondamentaux de traitement d'information.

#### 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.

#### 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.

#### CONTROLE DES ETUDES

Remise de travaux de programmation en fin de semestre.

#### DOCUMENTATION

Feuilles polycopiées, informations sur ordinateur.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Sera poursuivi au semestre d'été avec Informatique II.

DMA	TITRE : INFORMATIQUE II		Cours No. 07.2.8
	ENSEIGNANT : Giovanni CORAY, professeur		
ETE 1979	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. 2e, Phys. 4e, Faculté Sciences 2e		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter le mode de travail et les notions de base en programmation.  
Expliquer quelques algorithmes fondamentaux de traitement d'information.

#### 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.

#### DESCRIPTION DU COURS

Etude de 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.

#### CONTROLE DES ETUDES

Remise de travaux de programmation en fin de semestre.

#### DOCUMENTATION

Feuilles photocopiées, informations sur ordinateur.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Fait suite à Informatique I, semestre d'hiver.

DMA	TITRE : PHYSIQUE GENERALE I - MECANIQUE		Cours No. 05.1.9
	ENSEIGNANT : Willy BENOIT, professeur		
78/79	HEURES : Total 108	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	
	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.

DMA	TITRE : PHYSIQUE GENERALE II - THERMODYNAMIQUE		Cours No. 05.2.10
	ENSEIGNANT : Willy BENOIT, professeur		
ETE 1979	HEURES : Total 66	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	
	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).

DMA	TITRE : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES		Cours No.
	ENSEIGNANT : J. Sesiano , chargé de cours		
Hiver 78/79	HEURES : Total 28	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	07.1.11
	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 photocopiée

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Histoire des mathématiques 2<sup>e</sup> cycle

DMA	TITRE : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES		Cours No. 07.2.12
	ENSEIGNANT : J. Sesiano, chargé de cours		
Eté 79	HEURES : Total 22	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
	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 photocopiee

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Histoire des mathématiques 2<sup>e</sup> cycle

DMA	TITRE : ANALYSE III		Cours No.
	ENSEIGNANT : Jean DESCLOUX, professeur		
78/79	HEURES : Total 90	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	07.3.13
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 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 photocopié.

#### REMARQUE

Les étudiants de la section physique ne suivent que trois heures de cours hebdomadaires correspondant aux parties 2 et 3 du contenu du cours.

DMA	TITRE : ANALYSE IV		Cours No.
	ENSEIGNANT : Jean DESCLOUX, professeur		
79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	07.4.14
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 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 photocopié.

#### LIAISON

Ce cours fait suite au cours Analyse III.

#### REMARQUE

Les étudiants de la section physique ne suivent que trois heures de cours hebdomadaires correspondant à la partie 2 du contenu du cours.

DMA	TITRE : ALGÈBRE		Cours No. 07.3.15
	ENSEIGNANT : C. Morgenegg, chargé de cours		
Hiver 78/79	HEURES : Total 90	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	
	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 fini:

Propriétés élémentaires - Extension de corps - Existence des corps fini - sous-corps et automorphismes - Généralités sur les codes - Codes BCH - Décodage.

##### Chapitre III. Algèbre de Boole:

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

##### Chapitre IV. Groupes abéliens de type fini

Groupes abéliens libres - Groupes abéliens de type fini - Théorème de structure.

#### FORME DU COURS

ex cathedra

#### FORME DES EXERCICES

en salle, par groupes

#### CONTROLE DES ETUDES

interrogations écrites notées

#### DOCUMENTATION

bibliographie donnée au cours

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

algèbre linéaire.

DMA	TITRE : GEOMETRIE		Cours No. 07.4.16
	ENSEIGNANT : M. ANDRE, professeur		
ETE 1979	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. 4ème		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présentation de compléments de géométrie différentielle.

#### OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Etude des liens entre l'analyse et la géométrie et introduction aux méthodes combinatoires.

#### DESCRIPTION DU COURS

##### Chapitre I. Courbes

Rappels de la théorie des courbes planes et des courbes dans l'espace.

##### Chapitre II. Surface

Théorie élémentaire des surfaces et des courbes sur les surfaces.

##### Chapitre III. Equations différentielles

Théorie des équations différentielles ordinaires et applications à la géométrie.

##### Chapitre IV. Théorème de Gauss-Bonnet

Démonstration de la formule de Gauss-Bonnet et application de celle-ci à la topologie.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra

#### FORME DES EXERCICES

en salle, par groupes

#### CONTROLE DES ETUDES

interrogations écrites et notées

#### DOCUMENTATION

bibliographie donnée au cours

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

suite du cours géométrie 1ère année.

DMA	TITRE : RECHERCHE OPERATIONNELLE		Cours No. 07.3.17
	ENSEIGNANT : Dominique DE WERRA, professeur		
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire ---	
	DESTINATAIRES : Mathématiques, 3ème		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Exposition des méthodes les plus courantes de la R.O. et présentation de la démarche de la modélisation d'un problème.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Familiarisation avec les modèles principaux déterministes et évtl. stochastiques des mathématiques de l'aide à la décision.

#### DESCRIPTION DU COURS

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

#### 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		Cours No. 07.4.18
	ENSEIGNANT : Dominique DE WERRA, professeur		
1979	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire ---	
	DESTINATAIRES : Mathématiques, 4ème		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Exposition des méthodes les plus courantes de la R.O. et présentation de la démarche de la modélisation d'un problème.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Familiarisation avec les modèles principaux déterministes et évtl. stochastiques des mathématiques de l'aide à la décision.

DESCRIPTION DU COURS

Fondements de la théorie des graphes : arbres et arborescences, connexités, cheminements, flots et potentiels, ordonnancement. Applications des graphes. Programmation dynamique, gestion de production et de stocks.

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 : PROBABILITE ET STATISTIQUE			Cours No.
	ENSEIGNANT : S.D. CHATTERJI, professeur - A. GUALTIEROTTI, chargé de cours			
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire		07.3.19
	DESTINATAIRES : Mathématiques 3e, Physiciens 1e, 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

Apprendre les techniques probabilistes et les démarches de la modélisation statistique.

#### DESCRIPTION DU COURS

Probabilité :

Modèle mathématique de la théorie des probabilités. Propriétés élémentaires des probabilités. Eléments d'analyse combinatoire pour illustrer la théorie et résoudre les problèmes concrets (discrets et continus). Variables aléatoires: espérance, variance, corrélations, moments, lois simples et conjointes. Lois importantes : binomiales, géométriques, Poisson, Gauss, Cauchy. Notion d'indépendance. Lois de fonctions de variables aléatoires. Fonctions caractéristiques et fonctions génératrices. Convergence des suites de variables aléatoires. Lois des grands nombres et la loi limite centrale. Applications à des problèmes de fiabilité et de contrôle de qualité. Processus stochastiques: discussion de quelques exemples simples (chaînes de Markov à temps discret, processus de Poisson), en les plaçant dans un contexte d'applications concrètes. Remarques sur le problème de modélisation (déterministe et stochastique).

#### 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

V. Vauquois : Probabilités, Hermann Ed. (Paris) Collec. Outils Mathématiques.  
H. Ventzel : Théorie des Probabilités, Ed. Mir Moscou.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Physique, Probabilités, Statistique, Recherche Opérationnelle.

DMA	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE		Cours No. 07.4.20
	ENSEIGNANT : S.D. CHATTERJI, professeur - A. GUALTIEROTTI, chargé de cours		
1979	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Mathématiques 4e, Physiciens 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

Apprendre les techniques probabilistes et les démarches de la modélisation statistique.

#### DESCRIPTION DU COURS

##### Statistique:

Exposition de la position des problèmes pratiques statistiques: estimation des paramètres, tests d'hypothèses, prévisions, plans d'expérience, ajustement des courbes. Solutions de certains de ces problèmes pour des modèles classiques. Tests paramétriques standard basés sur les répartitions normales, tests non-paramétriques. Théorie d'estimation. Analyse de régression, moindres carrés, analyse de variance. Relation entre la théorie des jeux et la théorie des décisions et statistiques.

#### 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

V. Vauquois : Probabilités, Hermann Ed. (Paris) Collec. Outils Mathématiques  
H. Ventsel : Théorie des Probabilités, Ed. Mir Moscou.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Physique, Probabilités, Statistique, Recherche Opérationnelle.

DMA	TITRE : ANALYSE NUMERIQUE 1		Cours No.
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	07.3.21
	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; méthodes directes et itératives. Résolution de systèmes surdéterminés au sens des moindres carrés. Inverse ou pseudo-inverse d'une matrice.

Résolution numérique d'équations et de systèmes d'équations non linéaires. Théorème du point fixe; méthodes itératives.

Evaluation numérique des valeurs et des vecteurs propres d'une matrice; obtention de l'équation caractéristique.

Différentiation et intégration numérique d'une fonction.

Intégration numérique d'équations et de systèmes différentiels. Méthodes à pas liés et de Runge-Kutta. Problèmes aux valeurs initiales, aux limites et aux valeurs propres.

#### 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 : Par travaux pratiques payants.

#### DOCUMENTATION

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

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse 1,2 + Algèbre linéaire 1,2 + Informatique 1,2 ou Programmation.

DMA	TITRE : ANALYSE NUMERIQUE 2		Cours No. 07.4.22
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
1979	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 par les moindres carrés. Lissage. Splines. Transformée de Fourier.

Génération de nombres aléatoires. Suite de nombres pseudo-aléatoires. Obtention d'échantillons selon des distributions uniformes, exponentielles négatives et normales.

(Ce cours étant donné sous cette forme pour la première fois, la répartition de la matière entre les deux semestres, l'ordre de présentation des sujets et l'ampleur donnée à chacun restent réservés).

#### FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

#### CONTROLE DES ETUDES

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

#### DOCUMENTATION

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

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse numérique 1.

DMA	TITRE : ECONOMIE			Cours No.
	ENSEIGNANT : vacat			
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2	Exercices	07.3.23
	DESTINATAIRES : Math. 3e			

Pas encore défini.

DMA	TITRE : ECONOMIE		Cours No. 07.4.24
	ENSEIGNANT : vacat		
1979	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices    Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. 4e		

Pas encore défini.

TITRE : PHYSIQUE GENERALE III		Cours No.
ENSEIGNANT : A. Châtelain, professeur		
HEURES : Total 90	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire -	05.3.25
DESTINATAIRES : Physique, Mathématiques, Electricité, 3e 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

Se familiariser avec la méthode expérimentale ; utiliser l'outil mathématique pour préciser des concepts issus de l'expérience.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Description des structures cristallines : Réseau, motif, symétrie, structures compactes, défauts.
2. Mécanique des corps déformables : Propriétés élastiques et visqueuses des solides et des fluides. Les tenseurs des tensions, des déformations et des vitesses de déformations. Applications simples.
3. Physique des fluides, hydrodynamique : Les états liquides et gazeux de la matière condensée. Modèle continu. Description cinématique du mouvement du fluide. Continuité. Dynamique des fluides sans viscosité et visqueux. Les tourbillons. La portance. Problème de stabilité, le nombre de Reynold. Compressibilité et aérodynamique supersonique. Petits mouvements et ondes hydrodynamiques.
4. Ondes élastiques et acoustiques : Equation de d'Alembert. Solutions planes et sphériques. Séries de Fourier. Ondes de pression et élastiques. Energie, impédance. Ondes stationnaires, interférences, réseaux, diffraction, réflexion et réfraction. Effet Doppler. Groupes d'ondes. Perception du son.
5. Electrodynamique : Introduction. La charge. Forces électrodynamiques. Champ électrique stationnaire dans le vide. Les conducteurs et la matière diélectrique. Equation de continuité. Le champ magnétique stationnaire dans le vide. La matière aimantée. Phénomènes non stationnaires. Les équations de Maxwell. Applications.

#### FORME DU COURS

Le cours est présenté sous forme ex cathedra. Il est illustré par des expériences de démonstration utilisant les moyens audio-visuels.

#### FORME DES EXERCICES

Des exercices obligatoires et facultatifs sont proposés chaque semaine. Ils sont effectués en salle d'exercices et à la maison.

#### CONTROLE DES ETUDES

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

#### DOCUMENTATION

Notes photocopiées et ouvrages recommandés.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : MECANIQUE GENERALE		Cours No.
	ENSEIGNANT : J.-J. LOEFFEL, professeur		
1979	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire	15.4.26
	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.

DMA	TITRE : THEORIE DE L'INTEGRATION		Cours No.
	ENSEIGNANT : Jean DESCLOUX, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.5/7.27
	DESTINATAIRES : Mathématiciens (option)		

CONTENU DU COURS

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

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

DMA	TITRE : THEORIE DE L'INTEGRATION		Cours No.
	ENSEIGNANT : Jean DESCLOUX, professeur		
79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.6/8.28
	DESTINATAIRES : Mathématiciens (option)		

CONTENU DU COURS

Espaces  $L^p$ , Transformation de Fourier.

FORME DU COURS

Ex cathedra.

FORME DES EXERCICES

En salle.

LIAISON

Ce cours fait suite au cours "Théorie de l'intégration" du semestre d'hiver.

DMA	TITRE : ANALYSE FONCTIONNELLE ET APPLICATIONS		Cours No.
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.5/7.29
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, Physiciens (option)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les notions principales de l'analyse fonctionnelle et montrer ses applications aux équations différentielles et intégrales.

#### OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Approfondir ses connaissances en analyse et ses applications aux problèmes des équations différentielles et en mécanique quantique.

#### DESCRIPTION DU COURS

- Opérateurs linéaires et bornés entre des espaces de Banach, opérateur dual, opérateur compact, applications aux équations différentielles et intégrales.
- Opérateurs auto-adjoints et bornés, décomposition spectrale d'un opérateur auto-adjoint et compact. Applications aux équations différentielles et intégrales.
- Opérateurs fermés, opérateurs symétriques non-bornés, indices de défaut, prolongement auto-adjoint, fonction d'un opérateur auto-adjoint, décomposition spectrale d'un opérateur auto-adjoint non-borné. Applications aux opérateurs de position, momentum et énergie de la mécanique quantique.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra.

#### FORME DES EXERCICES

En salle.

#### CONTROLE DES ETUDES

Interrogations orales non payantes à la fin des semestres.

#### DOCUMENTATION

Kolmogorov, A. et Fomin S.: Elements de la théorie des fonctions et de l'analyse fonctionnelle, Editions Mir, Moscou.

DMA	TITRE : ANALYSE FONCTIONNELLE ET APPLICATIONS		Cours No. 07.6/8.30
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur		
ETE 1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, Physiciens (option)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les notions principales de l'analyse fonctionnelle et montrer ses applications aux équations différentielles et intégrales.

#### OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Approfondir ses connaissances en analyse et ses applications aux problèmes des équations différentielles et en mécanique quantique.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Opérateurs linéaires et bornés entre des espaces de Banach, opérateur dual, opérateur compact, applications aux équations différentielles et intégrales.
2. Opérateurs auto-adjoints et bornés, décomposition spectrale d'un opérateur auto-adjoint et compact. Applications aux équations différentielles et intégrales.
3. Opérateurs fermés, opérateurs symétriques non-bornés, indices de défaut, prolongement auto-adjoint, fonction d'un opérateur auto-adjoint, décomposition spectrale d'un opérateur auto-adjoint non-borné. Applications aux opérateurs de position, momentum et énergie de la mécanique quantique.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra.

#### FORME DES EXERCICES

En salle.

#### CONTROLE DES ETUDES

Interrogations orales non payantes à la fin des semestres.

#### DOCUMENTATION

Kolmogorov, A. et Fomin S.: Elements de la théorie des fonctions et de l'analyse fonctionnelle, Editions Mir, Moscou.

DMA	TITRE : EQUATIONS DIFFERENTIELLES		Cours No.
	ENSEIGNANT : B. ZWAHLEN, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.5/7.31
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, Physiciens,		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Traiter les équations aux dérivées partielles principales de la physique mathématique : introduire les notions nécessaires, développer des méthodes importantes et donner des résultats essentiels.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etendre et approfondir la connaissance et l'aptitude en Analyse. Etudier des problèmes mathématiques de la physique et de la technique.

#### DESCRIPTION DU COURS

Equations différentielles ordinaires:

- problèmes à conditions initiales (existence et unicité), stabilité
- problèmes aux limites.

Equations aux dérivées partielles linéaires:

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

Equations aux dérivées partielles non linéaires:

- quelques exemples.

#### FORME DU COURS

ex cathedra.

#### FORME DES EXERCICES

en salle.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables : premier cycle.

DMA	TITRE : EQUATIONS DIFFERENTIELLES		Cours No.
	ENSEIGNANT : B. ZWAHLEN, professeur		
79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.6/8.32
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, Physiciens,		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Traiter les équations aux dérivées partielles principales de la physique mathématique : introduire les notions nécessaires, développer des méthodes importantes et donner des résultats essentiels.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etendre et approfondir la connaissance et l'aptitude en Analyse. Etudier des problèmes mathématiques de la physique et de la technique.

#### DESCRIPTION DU COURS

Equations différentielles ordinaires:

- problèmes à conditions initiales (existence et unicité), stabilité
- problèmes aux limites.

Equations aux dérivées partielles linéaires:

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

Equations aux dérivées partielles non linéaires:

- quelques exemples.

#### FORME DU COURS

ex cathedra.

#### FORME DES EXERCICES

en salle.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Préalables : premier cycle.

DMA	TITRE : CALCUL DES VARIATIONS ET CONTROLE OPTIMAL		Cours No.
	ENSEIGNANT : Prof. K. ARBENZ		
Hiver 78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.5/7.33
	DESTINATAIRES : Math. et Phys. 5ème ou 7ème semestre (option)		

#### INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Introduction élémentaire à la théorie moderne du contrôle optimal.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Mise en application pratique de la théorie développée.

#### DESCRIPTION DU COURS

Variation d'une fonction et d'une fonctionnelle, problème d'optimisation sans contrainte et avec contraintes égalités, méthode vectorielle et matricielle des multiplicateurs de Lagrange, problèmes avec limites variables, conditions de transversalité; commande optimale d'un système différentiel avec critère sous forme d'une intégrale. Principe du maximum de Pontrjagin, système linéaire avec critère quadratique.

#### FORME DU COURS

ex cathedra

#### FORME DES EXERCICES

Projets individuels

#### CONTROLE DES ETUDES

Projet semestriel

#### DOCUMENTATION

Introduction to the mathematical Theory of Control Processes;  
R. Bellman; Academic Press.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse I-IV

DMA	TITRE : CALCUL DES VARIATIONS ET CONTROLE OPTIMAL			Cours No.
	ENSEIGNANT : Prof. K. ARBENZ			
Eté 79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2	Exercices 1	07.6/8.34
	DESTINATAIRES : Math. et Phys. 6ème ou 8ème semestre (option)			

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Introduction élémentaire à la théorie du filtrage.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

mise en application pratique de la théorie développée .

DESCRIPTION DU COURS

Problème général du filtrage, lissage et prédiction, méthode des moindres carrés appliquée aux filtres linéaires continus et discrets, le filtre de Wiener, le filtre de Kalman.

FORME DU COURS

ex cathedra

FORME DES EXERCICES

Projets individuels

CONTROLE DES ETUDES

Projet semestriel

DOCUMENTATION

Navigation inertielle optimale et filtrage statistique; Pierre Faurre; DUNOD.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse I-IV

DMA	TITRE : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE		Cours No.
	ENSEIGNANT : H. MATZINGER, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.5/7.35
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, Physiciens (option)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction à l'analyse tensorielle

#### DESCRIPTION DU COURS

Tenseurs

Algèbre tensorielle : Vecteurs contravariants, vecteurs covariants, tenseurs d'ordre 2, tenseurs d'ordre supérieur, opérations avec les tenseurs, "critère de tensorialité", tenseurs métriques, "déplacer les indices", produit tensoriel, tenseurs symétriques et antisymétriques, produit extérieur.

Analyse tensorielle. Espaces tangents, repère naturel, champs vectoriels, formes différentielles, gradient, dérivée d'une fonction le long d'un arc, le rotationnel.

Divergence et Laplacien sur les variétés riemanniennes.

Dérivation covariante : Définition, connection de Riemann, dérivation covariante de tenseurs, transport parallèle de tenseurs, torsion, caractérisation de la connection de Riemann, géodésiques, paramètres osculateurs, géodésiques dans une variété riemannienne.

Courbure : La deuxième forme fondamentale, theorema egregium.

#### FORME DU COURS

Cours ex cathedra. Exercices.

#### CONTROLE DES ETUDES -

DMA	TITRE : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PHYSIQUE		Cours No.
	ENSEIGNANT : H. MATZINGER, professeur		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.6/8.36
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, Physiciens (option)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction à la théorie des représentations.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Dans le cas des représentations linéaires de groupes finis, étude des 2 problèmes : recherche des représentations irréductibles, décomposition d'une représentation donnée.

#### DESCRIPTION DU COURS

Représentation de groupes finis

Répétition de quelques notions de la théorie des groupes. Représentation de groupes : Représentation, sous-représentation, somme directe, réductibilité, homomorphismes, isomorphismes, lemme de Schur, représentations unitaires, représentations de groupes commutatifs.

Représentation de groupes finis : Réductibilité complète, formation de la moyenne, le caractère d'une représentation, relations d'orthogonalité, relations d'orthogonalité de caractère. Représentation régulière d'un groupe fini : Représentation régulière et représentation irréductible, décomposition d'une représentation en représentations irréductibles.

#### FORME DU COURS

Cours ex cathedra. Exercices.

DMA	TITRE : ALGEBRE		Cours No.
	ENSEIGNANT : E. STAMM, professeur		
78/79	HEURES : Total <sup>45</sup>	Par semaine : Cours <sup>2</sup> Exercices <sup>1</sup> Laboratoire	07.5/7.37
	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 salle, par groupes

#### CONTROLE DES ETUDES

interrogations écrites et notées

#### DOCUMENTATION

bibliographie donnée au cours

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

approfondissement du cours d'algèbre de 2ème année.

DMA	TITRE : ALGEBRE		Cours No. 07.5/7.38
	ENSEIGNANT : M. ANDRE, professeur		
ETE 1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Mathématiciens (option)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduction à 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)

Module 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 salle, par groupes

CONTROLE DES ETUDES

interrogations écrites et notées

DOCUMENTATION

bibliographie donnée au cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

approfondissement du cours d'algèbre de 2ème année.

DMA	TITRE : PROBABILITE APPLIQUEE		Cours No.
	ENSEIGNANT : S.D. CHATTERJI, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.5/7.39
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 5e, 7e (op), Physiciens		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants aux modèles probabilistes les plus courants et leurs analyses.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Approfondir les connaissances du premier cycle en étudiant un certain nombre de modèles probabilistes de grande utilité pratique; apprendre la modélisation probabiliste et leur analyse.

#### DESCRIPTION DU COURS

Introduction succincte à la base mathématique du calcul des probabilités. Concepts fondamentaux : indépendance, espérance conditionnelle. Théorèmes principaux : loi des grandes nombres, loi limite centrale. Principaux processus stochastiques : markoviens, martingales, processus stationnaires, processus ponctuels. Exemples concrets et leurs analyses.

#### FORME DU COURS

ex cathédra

#### FORME DES EXERCICES

en salle ; exposés des étudiants.

#### CONTROLE DES ETUDES

Basé sur des exercices, non-payant.

#### DOCUMENTATION

Feller : An introduction to probability theory and its applications Vol I et II.  
Karlin : A first course in stochastic processes (il existe des traductions).

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Tous les cours où l'on utilise les modèles probabilistes.

DMA	TITRE : PROBABILITE APPLIQUEE		Cours No. 07.6/8.40
	ENSEIGNANT : S.D. CHATTERJI, professeur		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 6e, 8e (op), Physiciens		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Introduire les étudiants aux modèles probabilistes les plus courants et leurs analyses.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Approfondir les connaissances du premier cycle en étudiant un certain nombre de modèles probabilistes de grande utilité pratique; apprendre la modélisation probabiliste et leur analyse.

#### DESCRIPTION DU COURS

Applications des processus étudiés pendant le semestre d'hiver : file d'attente, processus de naissance et de mort, applications génétiques, prévision.

#### FORME DU COURS

ex cathédra

#### FORME DES EXERCICES

en salle ; exposés des étudiants.

#### CONTROLE DES ETUDES

Basé sur des exercices, non-payant.

#### DOCUMENTATION

Feller : An introduction to probability theory and its applications Vol I et II.  
Karlin : A first course in stochastic processes (il existe des traductions).

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Tous les cours où l'on utilise des modèles probabilistes.

DMA	TITRE : STATISTIQUE APPLIQUEE B			Cours No.	
	ENSEIGNANT : Peter NUESCH, professeur				
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2	Exercices 1	Laboratoire ---	07.5/7.41
	DESTINATAIRES : Mathématiques, 5ème ou 7ème; Physique, 7ème				

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Approcher les méthodes non paramétriques d'analyse statistique et les appliquer à des exemples concrets.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec le langage et les méthodes statistiques classiques.

DESCRIPTION DU COURS

Méthodes statistiques non-paramétriques

Tests non-paramétriques

- tests de position pour des données appariées (signe, Wilcoxon I)
- tests de position pour des données non-appariées (Wilcoxon II, Mann-Whitney, Kruskal-Wallis)
- tests de dispersion (Siegel-Tukey, Freund-Ansari)
- tests d'ajustement à une loi théorique (Kolmogorov-Smirnov)

Méthodes non-paramétriques bidimensionnelles

Corrélation de rangs (Spearman, Kendall)

FORME DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en salle ou en laboratoire

CONTROLE DES ETUDES

DOCUMENTATION

fiches photocopées

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Cours d'introduction à la théorie des probabilités (DMA, 4e - suivant plan d'études 1977/78)

DMA	TITRE : STATISTIQUE APPLIQUEE B		Cours No.
	ENSEIGNANT : Peter NUESCH, professeur		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire ---	07.6/8.42
	DESTINATAIRES : Mathématiques, 6ème ou 8ème; Physique, 8ème		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Approcher les méthodes classiques d'analyse multivariée et les appliquer à des exemples concrets.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec le langage et les méthodes statistiques classiques.

#### DESCRIPTION DU COURS

Loi normale : bivariable (densité, lois marginales, lois conditionnelles, estimation)

multivariable (mêmes problèmes)

Tests d'hypothèses : moyenne ( $\Sigma$  connu ou non), 2 moyennes.

Analyse discriminante

Corrélations multiples et partielles

Composantes principales

Analyse factorielle.

#### FORME DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en salle ou en laboratoire

#### CONTROLE DES ETUDES

#### DOCUMENTATION

fiches photocopées

#### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Cours d'introduction à la théorie des probabilités (DMA, 4e - suivant le plan d'études 1977/78)

DMA	TITRE : OPTIMISATION		Cours No.
	ENSEIGNANT : Dominique DE WERRA, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire ---	07.5/7.43
	DESTINATAIRES : Mathématiques, 5e ou 7e; Physique, 7e		

### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Connaissance des techniques classiques de l'optimisation et développement du sens de la modélisation.

### DESCRIPTION DU COURS

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

De nombreuses méthodes d'optimisation ont été développées pour traiter les modèles les plus courants : programmation linéaire et non linéaire, programmation en nombres entiers, programmation dynamique, méthodes d'énumération implicite, etc. Or il arrive qu'en pratique les problèmes soient d'une taille et d'une complexité telles que les procédés mentionnés ci-dessus ne sont pas utilisables tels quels. Aussi, après avoir étudié et illustré ces méthodes, le cours traitera de techniques heuristiques d'optimisation; ces dernières méthodes, dérivées des procédés classiques, permettront en général d'obtenir avec des moyens raisonnables des solutions "quasi optimales".

On mentionnera aussi l'approche multicritère qui élargit la vision classique en cherchant à prendre en considération non pas un critère (c'est-à-dire une fonction objectif) mais plusieurs à la fois.

### FORME DU COURS

ex cathedra

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

### CONTROLE DES ETUDES

continu

### DOCUMENTATION

polycopié : Eléments de Programmation Linéaire

### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Recherche opérationnelle - Analyse - Informatique - Statistique - Probabilités - Transports et planification - Génie de l'environnement - Graphes et réseaux.

DMA	TITRE : OPTIMISATION		Cours No. 07.6/8.44
	ENSEIGNANT : Dominique DE WERRA, professeur		
1979	HEURES : Total 30   Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire ---		
	DESTINATAIRES : Mathématiques, 6e ou 8e; Physique, 8e		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Connaissance des techniques classiques de l'optimisation et développement du sens de la modélisation.

DESCRIPTION DU COURS

voir sous semestre d'hiver 1978/79.

FORME DU COURS

ex cathedra

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

CONTROLE DES ETUDES

continu.

DOCUMENTATION

polycopié : Eléments de Programmation Linéaire

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Recherche Opérationnelle - Analyse - Informatique - Statistique - Probabilités - Transports et planification - Génie de l'environnement - Graphes et réseaux.

DMA	TITRE : ASSEMBLEURS 1		Cours No.
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.5/7.45
	DESTINATAIRES : Maths. 5e, 7e + E1. 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 photocopié "Programmation 2".

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Informatique ou Programmation.

DMA	TITRE : ASSEMBLEURS 2		Cours No. 07.6/8.46
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
ETE 1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Maths. 6e, 8e + E1. 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 polycopié "Programmation 3".

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Assembleurs 1.

DMA	TITRE : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Daniel GURTNER, chargé de cours (Responsable : G. Coray)		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.5/7.47
	DESTINATAIRES : Math. 5e + 7e (option)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

#### 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

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 réursive et relations de précedence).

#### FORME DU COURS

Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur.

#### CONTROLE DES ETUDES

Continu. Examen oral de diplôme.

#### DOCUMENTATION

Notes polycopiées.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : THEORIE DES LANGAGES DE PROGRAMMATION II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Daniel GURTNER, chargé de cours (Responsable : G. Coray)		
ETE 1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.6/8.48
	DESTINATAIRES : Math. 6e + 8e (option)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Décrire la sémantique d'un langage de programmation par un modèle de calculatrice abstraite.

#### DESCRIPTION DU COURS

Automates à deux piles ou machines de Turing. Fonctions récursives. Enumérabilité effective et décidabilité. Construction d'un interprète récursif.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur.

#### CONTROLE DES ETUDES

Continu. Examen oral de diplôme.

#### DOCUMENTATION

Notes polycopiées.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : HISTOIRE DES MATHEMATIQUES			Cours No.
	ENSEIGNANT : J. de Siebenthal, professeur			
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2	Exercices 1	07.5/7.49
	DESTINATAIRES : Math., 3e et 4e année, à option			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les faits mathématiques dans leur contexte de civilisation.  
Exercer les étudiants à traduire ces faits en langage actuel, pour en mesurer la portée.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Apprendre à se servir des sources, des documents sûrs (en traduction intégrale ou dans l'original). Percevoir l'origine concrète des notions actuelles. Saisir les méthodes de recherche des savants.

#### DESCRIPTION DU COURS

Elaboration de la perspective aux 14e, 15e et 16e siècles.

Elaboration de la trigonométrie au 15e (Regiomontanus).

#### FORME DU COURS

ex cathedra, évent. par séminaires.

Forme des exercices : versions, études analytiques ou synthétiques de certains sujets.

#### CONTROLE DES ETUDES

#### DOCUMENTATION

Oeuvres originales, traités classiques.

#### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

La plupart des cours de mathématiques du DMA.

DMA	TITRE : HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES		Cours No.
	ENSEIGNANT : J. de Siebenthal, professeur		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire ---	07.6/8.50
	DESTINATAIRES : Math., 3e et 4e année, à option		

### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les faits mathématiques dans leur contexte de civilisation. Exercer les étudiants à traduire ces faits en langage actuel, pour en mesurer la portée.

### OBJECTIFS POUR L'ÉTUDIANT

Apprendre à se servir des sources, des documents sûrs (en traduction intégrale ou dans l'original). Percevoir l'origine concrète des notions actuelles. Saisir les méthodes de recherche des savants.

### DESCRIPTION DU COURS

Algèbristes au 16e siècle.

### FORME DU COURS

ex cathedra, éven. par séminaires.

Forme des exercices : versions, études analytiques ou synthétiques de certains sujets.

### CONTROLE DES ÉTUDES

### DOCUMENTATION

Ouvres originales, Traités classiques.

### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

La plupart des cours de mathématiques du DMA.

DMA	TITRE : PHYSIQUE THEORIQUE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Gérard WANDERS, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	15.5.51
	DESTINATAIRES : Physique, Mathématiques (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 parfait et fluide visqueux.
3. Thermodynamique. Principes de la thermodynamique. Etats d'équilibre des systèmes isolés et des systèmes en contact avec un bain. Relations de Maxwell. Techniques du calcul thermodynamique.

FORME DU COURS

ex cathedra. Exercices en salle.

DMA	TITRE : PHYSIQUE THEORIQUE II		Cours No. 15.6.52
	ENSEIGNANT : Gérard WANDERS, professeur		
ETE 1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Physique, Mathématiques (option)		

DESCRIPTION DU COURS

1. Thermodynamique. Transitions de phase de première espèce.
2. Mécanique des fluides. Fluide visqueux à plusieurs composantes chimiques et conducteur de chaleur. Phénoménologie des phénomènes de transport.
3. Théorie cinétique des gaz. Fonctions de distribution, libres parcours moyens. Calcul de la pression. Calcul du coefficient de viscosité.

FORME DU COURS

ex cathedra. Exercices en salle.

DMA	TITRE : PHYSIQUE THEORIQUE III		Cours No. 15.7.53
	ENSEIGNANT : P. ERDOS, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. 7ème (option complémentaire)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Donner une fondation à la thermodynamique. Expliquer les propriétés des systèmes composés d'un grand nombre de particules : gaz, solides.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Maîtriser le sujet.

#### DESCRIPTION DU COURS

##### 1ère partie

Rappel des résultats de la thermodynamique. Les deux premiers principes. Structure générale des équations de la thermodynamique. L'équilibre. Equations d'état. Les potentiels thermodynamiques et leurs propriétés minimales.

Thermodynamique statistique classique. Fonctions de distribution en espace de phase. Le théorème de Liouville. Ensemble de Gibbs. Distributions canoniques. Fluctuations. L'entropie d'information de C.E. Shannon et le principe de E.T. Jaynes. Théorie cinétique du gaz. Le gaz réel. Les solides. Paramagnétisme. Ferromagnétisme. Mélanges des substances.

#### FORME DU COURS

ex cathédra.

#### FORME DES EXERCICES

Individuels travaillés à la maison, remis au professeur.

#### CONTROLE DES ETUDES

Continu pendant le semestre, notes sur les exercices et par interrogation orale pendant les exercices. Contrôle non payant. Semestriel écrit.

#### DOCUMENTATION

Notes individuelles de l'étudiant, ouvrages recommandés au début du semestre.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Cours de thermodynamique, de mécanique quantique et de physique du solide.

DMA	TITRE : PHYSIQUE THEORIQUE IV		Cours No.
	ENSEIGNANT : P. ERDOS, professeur		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	15.8.54
	DESTINATAIRES : Math. 8ème (option complémentaire)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Donner une fondation à la thermodynamique. Expliquer les propriétés des systèmes composés d'un grand nombre de particules : gaz, solides.

#### OBJECTIS POUR L'ETUDIANT

Maîtriser le sujet.

#### DESCRIPTION DU COURS

##### 2ème partie

Thermodynamique statistique quantique. L'opérateur statistique. Egalités thermodynamiques. Théorème de Nernst. Fluctuations. Systèmes de  $N$  particules identiques. Statistiques de Bose-Einstein et de Fermi-Dirac. Electrons dans les métaux. Photons et la loi de radiation de M. Planck. Statistique des phonons. Condensation de Bose-Einstein.

Processus irréversibles. Réaction aux perturbations extérieures. Fonctions de Green. Théorèmes de fluctuation-dissipation et des coefficients cinétiques.

Processus de transport. Les équations de Navier-Stokes, de Boltzmann, de Kramers, de Fokker et de Planck. Mouvement brownien.

#### FORME DU COURS

ex cathedra

#### FORME DES EXERCICES

Individuels travaillés à la maison, remis au professeur.

#### CONTROLE DES ETUDES

Continu pendant le semestre, non payant. Notes sur les exercices, interrogation orale pendant les exercices. Semestriel écrit.

#### DOCUMENTATION

Notes individuelles de l'étudiant, ouvrages recommandés au début du semestre.

DMA	TITRE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE DEBUTANTS			Cours No.	
	ENSEIGNANT : E. MOOSER, professeur				
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours	Exercices	Laboratoire 4	05.5.55
	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.

DMA	TITRE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE DEBUTANTS			Cours No.
	ENSEIGNANT : E. MOOSER, professeur			
78/79	HEURES : Total 40	Par semaine :	Cours    Exercices    Laboratoire    4	05.6.56
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 5ème et 6ème semestre (option cp1.)			

#### 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.

DMA	TITRE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE AVANCES			Cours No.
	ENSEIGNANT : E. MOOSER, professeur			
78/79	HEURES : Total 120	Par semaine :	Cours      Exercices      Laboratoire 8	05.7.57
	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.

DMA	TITRE : TRAVAUX PRATIQUES DE PHYSIQUE AVANCÉES			Cours No.
	ENSEIGNANT : E. MOOSER, professeur			
78/79	HEURES : Total 80	Par semaine :	Cours    Exercices    Laboratoire    8	05.8.58
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 7 <sup>ème</sup> et 8 <sup>ème</sup> 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.

DMA	TITRE : REGLAGE AUTOMATIQUE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Prof. A. ROCH		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours	03.5.59
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 5e semestre (option complémentaire)		

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 photocopié 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.

DMA	TITRE : REGLAGE AUTOMATIQUE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Prof. H. BUHLER / Prof. A. ROCH		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	03.6.60
	DESTINATAIRES : MATHEMATICIENS 6e semestre (option complémentaire)		

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Méthode d'étude des systèmes réglés linéaires, 2<sup>ème</sup> 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 Cytkin  
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.

DMA	TITRE : REGLAGE AUTOMATIQUE III		Cours No.
	ENSEIGNANT : Prof. A. ROCH		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	03.7.61
	DESTINATAIRES : MATHEMATIENS 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 polycopié 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.

DMA	TITRE : REGLAGE AUTOMATIQUE IV		Cours No.
	ENSEIGNANT : Prof. A. ROCH		
1979	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	03.8.62
	DESTINATAIRES : Mathématiques 8e semestre (option complémentaire)		

#### 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 photocopie édité par l'Institut de Réglage Automatique "Réglage Automatique III"

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DE	TITRE : SYSTEMES LOGIQUES I		Cours No. 04.5.63
	ENSEIGNANT : Daniel MANGE, professeur		
78/79	HEURES : Total 60   Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire 2		
	DESTINATAIRES : Mathématiciens (option complémentaire)		

#### OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

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.

#### DESCRIPTION DU COURS

Table des matières :

1. Systèmes logiques combinatoires : définition des systèmes logiques; variable logique; fonctions logiques d'une et plusieurs variables; modes de représentation des fonctions logiques; algèbre logique ou "algèbre de Boole".
2. Simplification des systèmes combinatoires : matérialisation des systèmes combinatoires et hypothèses relatives à la simplification; simplification par la méthode de la table de Karnaugh; utilisation des circuits "OU exclusif".
3. Bascules bistables : notion de système séquentiel; définition et propriétés générales des bascules; analyse détaillée d'un cas particulier: la bascule "SR"; modes de représentation des divers types de bascules.
4. Compteurs : définition et modèle général, représentation par un chronogramme, un graphe, ou une table d'états. Méthodes générales de synthèse et d'analyse. Réalisation d'une horloge électronique.
5. Systèmes séquentiels synchronisés : définition et modèle général, représentation par un graphe et une table d'états, analyse. Applications : compteur réversible, registre à décalage.

#### FORME DU COURS

Le cours est donné sous forme "intégrée": chaque bloc de 4 heures hebdomadaires se décompose en cours théorique, exercices, préparation de laboratoire et laboratoire (à l'aide de modules logiques électroniques) qui se succèdent par tranches d'une vingtaine de minutes chacun.

#### CONTROLE DES ETUDES

pas encore déterminé

#### DOCUMENTATION

Volume V du "Traité d'électricité".

DE	TITRE : SYSTEMES LOGIQUES II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Daniel MANGE, professeur		
ETE 1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 3 Exercices	04.6.64
	DESTINATAIRES : Mathématiciens (option complémentaire)		

#### OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

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.

#### DESCRIPTION DU COURS

Table des matières :

1. Systèmes séquentiels synchronisés : méthode générale de synthèse : élaboration de la table d'états, réduction et codage des états, réalisation du système combinatoire. Un codage particulier des tables d'états (1 parmi N) permet la réalisation de systèmes séquentiels synchronisés dont le calcul est très commode et dont la structure est cellulaire ; on applique la méthode aux cas du discriminateur du sens de rotation, d'un détecteur de séquence et d'une serrure électronique.
2. Modèles asynchrones des systèmes logiques : L'introduction de délais ou retards associés aux éléments combinatoires conduit aux modèles asynchrones des systèmes logiques ; l'emploi de ces modèles permet notamment de calculer le comportement transitoire des systèmes combinatoires et le fonctionnement détaillé des bascules bistables.
3. Arbres de décision : Analyse et propriétés des arbres de démultiplexeurs. Représentation par des arbres ou des algorithmes de décision binaire. Réalisation de systèmes combinatoires et séquentiels par programmation d'une machine de décision binaire.

#### FORME DU COURS

Le cours est donné sous forme "intégrée" : chaque bloc de 3 heures hebdomadaires se décompose en cours théorique, exercices, préparation de laboratoire et laboratoire (à l'aide de modules logiques électroniques) qui se succèdent par tranches d'une vingtaine de minutes chacun.

#### CONTROLE DES ETUDES

pas encore déterminé.

#### DOCUMENTATION

Volume V du "Traité d'électricité".

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Connaissances préalables : cours "Systèmes logiques I".

DE	TITRE : MACHINES SEQUENTIELLES 1			Cours No.
	ENSEIGNANT : Jacques ZAHND, chargé de cours			
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine :	Cours 2 Exercices Laboratoire	04.7.65
	DESTINATAIRES : Electriciens (7e), mathématiciens (7e)			

TYPE DE COURS : option (électriciens); option complémentaire (mathématiciens).

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 compatibilité. 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.

CONTRÔLE 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

DE	TITRE : MACHINES SEQUENTIELLES 2			Cours No.
	ENSEIGNANT : Jacques ZAHND, chargé de cours			
78/79	HEURES : Total 20	Par semaine :	Cours 2   Exercices   Laboratoire	04.8.66
	DESTINATAIRES : électriciens (8e); mathématiciens (8e).			

TYPE DE COURS : à option (électriciens); option complémentaire (mathématiciens).

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.

CONTRÔLE 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.

DE	TITRE : CALCULATRICES DIGITALES 1		Cours No.
	ENSEIGNANT : J.-D. NICLOUD, professeur		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices + Laboratoire 1	04.6.67
	DESTINATAIRES : Electricité, Mathématiques, 6è semestre		

TYPE DE COURS : à option

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 et utilisant le CDC pour les assemblages.

CONTROLE DES ETUDES : Examen écrit en fin de semestre et un exercice de programmation testé lors d'une des dernières séances du semestre.

DOCUMENTATION : Traité d'électricité, Vol. XIV et notes photocopiées.

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

DE	TITRE : CALCULATRICES DIGITALES 2		Cours No..
	ENSEIGNANT : J.-D. NICOUD, Professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices + Laboratoire 1	04.7.68
	DESTINATAIRES : Electricité, Mathématiques, 7è		

TYPE DE COURS : à option

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 : MICROPROGRAMMATION
- Chap. 4 : PERIPHERIQUES ET INTERFACES SPECIAUX

FORME DU COURS : Ex cathedra. Exercices-laboratoire utilisant des logidules complexes et un système microprocesseur didactique.

CONTROLE DES ETUDES : Examen oral en fin de semestre. Exercices payants en cours de semestre.

DOCUMENTATION : Multicopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Calculatrices digitales I.

DE	TITRE : MICROPROCESSEURS		Cours No.
	ENSEIGNANT : J.-D. NICOU, professeur		
78/79	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	04.8.69
	DESTINATAIRES : Electriciens, Mécaniciens, Mathématiciens, 8 <sup>e</sup> sem.		

TYPE DE COURS : à option, obligatoire pour les Mécaniciens M4

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 8080-85-86, 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 : Examen oral en fin de semestre.

DOCUMENTATION : Notes multicopiées et tirés à part.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Calculatrices digitales I et II ou Informatique Industrielle.

DE	TITRE : LANGAGES POUR MINI- ET MICRO-ORDINATEURS		Cours No.
	ENSEIGNANT : H. ROETHLISBERGER, chargé de cours		
79	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours + Exercices 2 Laboratoire	04.8.70
	DESTINATAIRES : Electricité, Mathématiques 8è		

TYPE DE COURS : à option

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT : Présenter différents types de langages, leur structure, leurs domaines d'application et leurs problèmes d'implémentation. Montrer la structure d'un système d'exploitation spécialisé pour micro-ordinateurs.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT : Savoir choisir le langage approprié à une application. Savoir structurer un programme complexe utilisant ou incluant un système d'exploitation.

DESCRIPTION DU COURS : Table des matières

- Chap. 1 : INTRODUCTION  
Types de langages et leur niveau d'abstraction.
- Chap. 2 : CONCEPTION D'UN PROGRAMME  
Cahier des charges - organigramme - chronogramme - stratégies de décomposition.
- Chap. 3 : PROGRAMMATION STRUCTUREE  
Objectifs - structures de contrôle - vérification de programmes - structure de données.
- Chap. 4 : LANGAGE PL/M  
Avantages - limitations - déclarations - structure de contrôle blocs - procédures.
- Chap. 5 : LANGAGE PORTAL  
Programmation en temps réel - objectifs - modules - synchronisation de processus - entrées/sorties - ressources
- Chap. 6 : INTERPRETEURS  
Principe. Construction d'un interprète. Application à l'acquisition de données - le langage BASIC.
- Chap. 7 : ASSEMBLEURS : Langage CALM - analyse d'un assembleur - Macroassembleur - chargeur relogeable - meta-assembleur - assembleur universel.
- Chap. 8 : TRANSMISSION DE DONNEES : réseaux - protocoles - implémentation par software ou par firmware - exemples.
- Chap. 9 : SYSTEMES D'EXPLOITATION : Gestion des ressources et des tâches - entrées - queues - spooling - interruptions - programmes utilitaires (éditeur).
- Chap. 10: COMPILATEURS : Descriptions du langage - analyse d'un compilateur - technique de bootstrapping, d'autocompilation - allocation des variables.

FORME DU COURS : Ex cathedra, avec exemples et exercices.

CONTROLE DES ETUDES : Contrôle continu et non payant par des exercices écrits à domicile.

DOCUMENTATION : Cours photocopiés.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : Calculatrices digitales I - Cours de programmation I et II. (recommandé, mais non indispensable).

DGC	TITRE : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX			Cours No.	
	ENSEIGNANT : Maurice H. DERRON, professeur				
78/79	HEURES : Total 75	Par semaine: Cours 3	Exercices 2	Laboratoire -	01.5.71
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 5ème semstre (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.

DGC	TITRE : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX			Cours No.	
	ENSEIGNANT : Maurice H. DERRON, professeur				
78/79	HEURES : Total 40	Par semaine: Cours 2	Exercices 2	Laboratoire -	01.6.72
	DESTINATAIRES : Mathématiciens 6ème semestre (o.c.) (GC 2ème semestre)				

#### 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.

DGC	TITRE : STATIQUE ET RESISTANCE DES MATERIAUX		Cours No.
	ENSEIGNANT : Maurice H. DERRON, professeur		
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine: Cours 2 Exercices 2 Laboratoire -	01.7.73
	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

Élargir 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.
- Énergie potentielle de déformation; théorème de Castigliano, principe des travaux virtuels.
- Méthode énergétique de détermination des charges critiques.
- Étude 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.

DGC	TITRE : CONSTRUCTION METALLIQUE		Cours No.
	ENSEIGNANT : J.-C. BADOUX, professeur		
1979	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 4 Exercices Laboratoire	01.6.74
	DESTINATAIRES : Mathématiques 6e (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

Acquisition des connaissances nécessaires à l'analyse et au dimensionnement des éléments des 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)
- problèmes de stabilité (flambage, déversement et voilement)

#### FORME DU COURS

Ex cathedra, illustré par des diapositives, des films et des démonstrations.

#### CONTROLE DES ETUDES

Une ou deux interrogations écrites, payantes.

#### DOCUMENTATION

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

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DGC	TITRE : CONSTRUCTION METALLIQUE		Cours No.
	ENSEIGNANT : J.-C. BADOUX, professeur		
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	01.7.75
	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 6ème semestre.

#### CONTROLE DES ETUDES

Une ou deux interrogations écrites, payantes.

#### DOCUMENTATION

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

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DGC	TITRE : CONSTRUCTION METALLIQUE		Cours No. 01.8.76
	ENSEIGNANT : J.-C. BADOUX, professeur		
1979	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	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 7ème semestre.

#### CONTROLE DES ETUDES

Une ou deux interrogations écrites, payantes.

#### DOCUMENTATION

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

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : INTRODUCTION AU GENIE CIVIL		Cours No.  01.5.77
	ENSEIGNANT : Roland CROTTAZ, professeur		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. 5ème (option complémentaire)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter par des exemples le profil de l'ingénieur civil, ses domaines d'activité et les connaissances nécessaires.

Présenter les méthodes de langage graphique utilisées par l'ingénieur civil.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Connaissance des domaines d'activité de l'ingénieur civil, des méthodes de travail utilisées et de l'application pratique des mathématiques dans son activité.

Connaissance des principes de présentation des plans, cartes et dossiers, des instruments de dessin et des méthodes de reproduction.

#### DESCRIPTION DU COURS

Les domaines principaux du génie civil.

L'utilisation des mathématiques, de la physique et de la chimie par l'ingénieur civil (illustration par une série d'exemples et d'exercices).

L'ingénieur et la société : responsabilité, notions de sécurité et de durée de vie de l'ouvrage, économie.

Lecture des cartes et plans, échelles, projections, conventions (accompagné d'exercices).

Directives de représentation (avec exercices).

#### FORME DU COURS

Cours ex cathedra accompagné de discussions d'exemples particuliers.

Divers exercices effectués en salle.

#### CONTROLE DES ETUDES

aucun

#### DOCUMENTATION

Fiches polycopiées.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : INTRODUCTION A L'INFORMATIQUE APPLIQUEE AUX TRANSPORTS		Cours No. 01.5.78
	ENSEIGNANT : Milan CRVCANIN, chargé de cours		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices      Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. 5ème (option complémentaire)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Définir le rôle des modèles dans le processus de planification des systèmes de transports. Sensibiliser les étudiants aux problèmes pratiques posés par le développement et l'utilisation d'outils informatiques. Présenter le processus de développement de programmes interactifs graphique.

#### OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Etre en mesure d'aborder l'étude de modélisation de systèmes de transports et de leurs éléments. Disposer de connaissances de base nécessaires pour l'utilisation et la réalisation de programmes interactifs graphiques.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Modèles dans le domaine des transports  
Processus d'élaboration et d'utilisation d'un modèle.  
Différentes possibilités d'approche.
2. Aspects informatiques des problèmes de transports  
Bref rappel de l'environnement informatique. Mise en évidence des propriétés de l'outil informatique. Son importance et son niveau d'intervention dans la modélisation.
3. Construction d'outils informatiques dans le domaine des transports  
Structuration du problème à résoudre. Coût et structuration des informations décrivant le système étudié. Problèmes de communication entre l'utilisateur et le programme. Approche interactive graphique.
4. Etude de cas  
Mise en évidence de caractéristiques de quelques approches typiques par des modèles simples. Illustration du cours par la présentation de modèles interactifs graphiques plus importants.

#### FORME DU COURS

ex cathedra, présentation d'études de cas et démonstrations aux terminaux.

#### CONTROLE DES ETUDES

Contrôle continu, non payant, par interrogation orale.

#### DOCUMENTATION

Documentation professionnelle, cours photocopié en préparation.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : TRANSPORTS ET PLANIFICATION (SYSTEMES DE TRANSPORT)		Cours No.  01.6.79
	ENSEIGNANT : David L. Genton, professeur		
1979	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Math. 6ème (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 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

##### 1ère partie

##### 0. Préambule

1. Programme général du cours, objectifs
2. Aménagement de l'espace, activités et communications
3. Transports et économie
4. Demande, besoins de transport
5. Classification et caractéristiques générales des modes de transport.

##### 1. Introduction à la planification

1. La planification, généralités
2. Planification d'un système de transports
3. Analyse de la demande, de son évolution passée
4. Prévisions.

#### FORME DU COURS

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

#### CONTROLE DES ETUDES

Répétitions non payantes. Matière des épreuves théoriques du diplôme.

#### DOCUMENTATION

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

#### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

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

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

DMA	TITRE : TRANSPORTS ET PLANIFICATION (SYSTEMES DE TRANSPORT)		Cours No.
	ENSEIGNANT : David L. Genton, professeur		
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	01.7.80
	DESTINATAIRES : Math., 7ème (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 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

##### 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)  
Éléments 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 d'étendant sur le 7e et le 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.

#### CONTROLE DES ETUDES

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

DOCUMENTATION voir 6ème semestre

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS voir 6ème semestre.

DMA	TITRE : TRANSPORTS ET PLANIFICATION (SYSTEMES DE TRANSPORT)		Cours No.
	ENSEIGNANT : David L. GENTON, professeur		
1979	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	01.8.81
	DESTINATAIRES : Math., 8ème (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...
- Elements 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.

DMA	TITRE : MICROECONOMIE		Cours No.
	ENSEIGNANT : A. Mattei, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 3 Exercices 1 Laboratoire	15.5.82
	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.

DMA	TITRE : MICROECONOMIE		Cours No.
	ENSEIGNANT : A. Mattei, professeur		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 3 Exercices 1 Laboratoire	15.6.83
	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.

DMA	TITRE : MICROECONOMIE			Cours No.
	ENSEIGNANT : A. Mattei, professeur			
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire		15.7.84
	DESTINATAIRES : Mathématiques 7e (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.

DMA	TITRE : MICROECONOMIE		Cours No.
	ENSEIGNANT : A. Mattei, professeur		
78/79	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	15.8.85
	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.

DMA	TITRE : ECONOMETRIE			Cours No.
	ENSEIGNANT : vacat			
78/79	HEURES : Total 15	Par semaine :	Cours    Exercices    Laboratoire	15.7.86
	DESTINATAIRES : Mathématiques 7e (option complémentaire)			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Etudier les méthodes statistiques utilisées en économie. Introduction à certains aspects de la problématique par le traitement en profondeur de quelques sujets spécifiques.

DMA	TITRE : ECONOMETRIE		Cours No.
	ENSEIGNANT : vacat		
78/79	HEURES : Total 10	Par semaine : Cours 1 Exercices	15.8.87
	DESTINATAIRES : Mathématiques 8e (option complémentaire)		

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Etudier les méthodes statistiques utilisées en économie. Introduction à certains aspects de la problématique par le traitement en profondeur de quelques sujets spécifiques.

DMA	TITRE : CIRCUITS ET SYSTEMES I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Jacques Neiryneck, professeur		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours + Exercices 3, Laboratoire	04.5.88
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, 5e; Electriciens, 3e (obligatoire)		

TYPE DE COURS: à option

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

DMA	TITRE : CIRCUITS ET SYSTEMES II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Jacques Neiryck, professeur		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours + Exercices 2, Laboratoire	04.6.89
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, 6e; Electriciens, 4e (obligatoire)		

TYPE DU COURS: à option

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 Traité d'électricité

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Préalable: calcul élémentaire des grandeurs complexes - algèbre matricielle élémentaire, calcul intégral

DMA	TITRE : THEORIE DES FILTRES I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Jacques Neiryck, professeur		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours + Exercices 2, Laboratoire	04.7.90
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, 7e; Electriciens, 5e (option)		

TYPE DU COURS: à option

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 SYNTHÈSE 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: Examens oral et écrit dans le cadre du diplôme

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Préalable: cours de circuits et systèmes

DMA	TITRE : CIRCUITS NON-LINEAIRES		Cours No. 04.8.91
	ENSEIGNANT : Jacques Neiryck, professeur		
78/79	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours + Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, 8e; Electriciens, 8e (option cpl.)		

TYPE DU COURS: à option

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT: Présentation de problèmes particuliers posés par les circuits non-linéaires

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT: Etude de quelques circuits non-linéaires au moyen de méthodes analytiques

DESCRIPTION DU COURS: Table des matières

Chap. 1: PROPRIETES GENERALES DEDUITES DU THEOREME DE TELLEGEN: Energétique - Relations de Page et de Manley Rowe - Exemple: amplificateur paramétrique

Chap. 2: THEORIE QUANTITATIVE: Méthode de la linéarisation équivalente - Les modulateurs et multiplicateurs de fréquence à redresseurs

Chap. 3: CIRCUITS NON-AUTONOMES: Equations de récurrence - Application aux thyristors

FORME DU COURS: Séances d'exercices sous forme de séminaire

CONTROLE DES ETUDES: Examen oral dans le cadre de projets de semestre et de diplôme

DOCUMENTATION: Notes photocopées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Préalable: cours de circuits et systèmes

DMA	TITRE : SIMULATION PAR ORDINATEUR		Cours No.
	ENSEIGNANT : Jean-Pierre Moinat, chargé de cours		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours + Exercices 2, Laboratoire --	04.8.92
	DESTINATAIRES : Mathématiciens, 8e (option complémentaire)		

TYPE DU COURS: à option

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT: Apprendre aux étudiants à utiliser un programme d'analyse de circuits (SPICE) et à prendre conscience des possibilités et limites de la simulation, ainsi que ses méthodes

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT: Connaissance des méthodes de calcul des circuits utilisées dans les programmes d'analyse

DESCRIPTION DU COURS: Table des matières

- Chap. 1: INTRODUCTION: Bref historique - Place de la simulation dans la conception des circuits - Types de programmes de simulation - Analyse des possibilités de ces programmes
- Chap. 2: ERREURS: Etude des erreurs liées à l'utilisation d'un ordinateur
- Chap. 3: MISE EN EQUATIONS DES CIRCUITS: Etude des méthodes de mise en équation utilisées en simulation - En particulier: analyse nodale modifiée; espace des états; tableau lacunaire
- Chap. 4: SYSTEMES LINEAIRES: Etude de la résolution des systèmes linéaires en tenant compte de la lacunarité des matrices
- Chap. 5: SYSTEMES NON-LINEAIRES: Résolution des systèmes non-linéaires Méthode de Newton-Raphson appliquée aux circuits électriques
- Chap. 6: EQUATIONS DIFFERENTIELLES NON-LINEAIRES: Résolution des systèmes d'équations différentielles non-linéaires et problèmes particuliers posés par la simulation
- Chap. 7: CALCUL DES SENSIBILITES: Evaluation de la sensibilité d'une réponse aux variations des éléments du circuit - Aperçu du calcul des tolérances admissibles sur les éléments
- Chap. 8: UTILISATION DU PROGRAMME SPICE: Apprentissage et exercices avec le programme d'analyse SPICE disponible à l'Ecole

FORME DU COURS: Cours ex cathedra et séances d'exercices

CONTROLE DES ETUDES: Examen écrit ou oral, selon le nombre d'étudiants

DOCUMENTATION: Notes polycopiées

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Néant

DMA	TITRE : ANALYSE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : H. MATZINGER, professeur		
78/79	HEURES : Total 120	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire	07.1.93
	DESTINATAIRES : Electriciens, Mécaniciens, Matériaux		

#### INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Calcul différentiel et intégral de fonctions d'une variable. Calcul différentiel de fonctions de plusieurs variables.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquisition du langage et de la technique élémentaire du calcul infini-  
simal.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Limites : Limite d'une suite ; limite d'une fonction; fonctions continues.
2. Nombres complexes : Opérations élémentaires; les formules d'Euler; fonctions hyperboliques; décomposition d'un polynôme en facteurs; décomposition d'une fonction rationnelle, éléments simples; représentation complexe des oscillations harmoniques.
3. Calcul différentiel (fonctions d'une variable) : Dérivée; méthodes de calcul des dérivées; les fonctions trigonométriques inverses, les fonctions hyperboliques inverses; dérivées d'ordre supérieur; étude de fonctions; "maxima et minima"; approximation (locale) linéaire d'une fonction; différentielles; formes indéterminées (règle de Bernoulli-Hospital).
4. Intégrales : L'intégrale définie; l'intégrale indéfinie; l'intégration de fonctions rationnelles; le "théorème fondamental du calcul intégral"; intégrales généralisées (intégrales impropres); applications diverses du calcul intégral.
5. Approximations (locales) de fonctions, séries de Taylor : Approximation par les polynômes; la formule de Taylor; séries de Taylor.
6. Calcul différentiel de fonctions de plusieurs variables : Fonctions de plusieurs variables; dérivées partielles; dérivées de fonctions composées; dérivées suivant une direction donnée, séries de Taylor; "maxima et minima"; extrema liés.

#### FORME DU COURS

ex cathedra. Exercices en groupes.

#### CONTROLE DES ETUDES -

#### DOCUMENTATION

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

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS -

#### REMARQUE

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

DMA	TITRE : ANALYSE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : H. MATZINGER, professeur		
1979	HEURES : Total 80	Par semaine : Cours 4 Exercices 4 Laboratoire	07.2.94
	DESTINATAIRES : Electriciens, Mécaniciens, Matériaux		

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Intégrales multiples. Equations différentielles.

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquisition du langage et des méthodes élémentaires du calcul infinitésimal classique d'une et de plusieurs variables.

DESCRIPTION DU COURS

7. Intégrales multiples : intégrales doubles; changement de variables dans une intégrale double; intégrales triples; intégrales curvilignes.
8. Equations différentielles : généralités et exemples : introduction, premières méthodes de solution; la différentielle totale; familles de courbes, enveloppe, équation de Clairaut; existence et unicité des solutions d'équations différentielles du premier ordre.
9. Equations différentielles linéaires à coefficients constants : équations différentielles linéaires du premier ordre; équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants : l'équation  $y''+ay'+by = 0$  ; l'équation  $y''+ay'+by = f(x)$  ; équations différentielles linéaires à coefficients constants d'ordre  $n$  ; problèmes aux limites; équations d'Euler.
10. Equations différentielles linéaires à coefficients variables : la structure de l'ensemble des solutions; équations à coefficients analytiques.
11. Méthodes particulières.

FORME DU COURS

ex cathedra. Exercices en groupes.

CONTROLE DES ETUDES -

DOCUMENTATION

Piskounov, Calcul différentiel et intégral (éd. MIR, Moscou),  
Formulaires : Voellmy-Extermann, Tables numériques & logarithmes,  
Olza, Taillard, Vautravers & Diethelm, Tables num. & formulaires.  
Collection d'exercices : Schaum's Calcul diff. et intégral.

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS -

REMARQUE

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

DMA	TITRE : ANALYSE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur		
78/79	HEURES : Total 120	Par semaine : Cours 5 Exercices 3 Laboratoire	07.1.95
	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

Apprendre à 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		Cours No. 07.2.96
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur		
1979	HEURES : Total 70	Par semaine : Cours 4 Exercices 3 Laboratoire	
	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 déométriques 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.

DMA	TITRE : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Alan RUEGG, professeur		
78/79	HEURES : Total 90	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire ---	07.1.97
	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

interrogations écrites pendant le semestre.

### DOCUMENTATION

cours photocopié et fiches photocopiées.

### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : MATHEMATIQUES ET GEOMETRIE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Ignace MORAND, chargé de cours		
1979	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 4 Exercices 2 Laboratoire ---	07.2.98
	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

interrogations écrites pendant le semestre.

#### DOCUMENTATION

cours photocopié et fiches photocopiées.

#### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : ALGÈBRE LINÉAIRE ET GÉOMÉTRIE I		Cours No.  07.1.99
	ENSEIGNANT : R. CAIROLI, professeur		
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Electriciens, Mécaniciens, Matériaux		

#### 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

#### DOCUMENTATION

manuel "Algebra for Scientists and Engineers, by H. Liebeck, Ed. J. Wiley"

DMA	TITRE : ALGEBRE LINEAIRE ET GEOMETRIE II		Cours No. 07.1.100
	ENSEIGNANT : R. CAIROLI, professeur		
1979	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Electriciens, Mécaniciens, Matériaux		

#### 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

#### DOCUMENTATION

manuel "Algebra for Scientists and Engineers, by H. Liebeck, Ed. J. Wiley"

DMA	TITRE : ALGÈBRE LINÉAIRE I		Cours No.
	ENSEIGNANT : Alfred WOHLHAUSER, chargé de cours		
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire ---	07.1.101
	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 polycopié

### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Algèbre linéaire II, Mécanique et physique I et II.

DMA	TITRE : ALGÈBRE LINÉAIRE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Alfred WOHLHAUSER, chargé de cours		
1979	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire ---	07.2.102
	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 .

DMA	TITRE : GEOMETRIE DESCRIPTIVE			Cours No.	
	ENSEIGNANT : J. de Siebenthal, professeur; G. Favre, chargé de cours				
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2	Exercices 2	Laboratoire ---	07.1.103
	DESTINATAIRES : Génie Civil, 1er; Génie Rural, 1er				

### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Maîtrise des objets et des méthodes par réalisation d'épures. Sens de l'espace.

### 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.

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

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

### 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 et géométrie, analyse, géométrie appliquée, informatique graphique.

DMA	TITRE : GEOMETRIE DESCRIPTIVE	Cours No. 07.2.104
	ENSEIGNANT : J. de Siebenthal, professeur; G. Favre, chargé de cours	
1979	HEURES : Total 30   Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire ----	
	DESTINATAIRES : Génie Civil, 2e ; Génie Rural, 2e .	

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Maîtrise des objets et des méthodes par réalisation d'épures. Sens de l'espace.

#### 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.

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

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

#### 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 et géométrie, analyse, géométrie appliquée, informatique graphique.

DMA	TITRE : GEOMETRIE DESCRIPTIVE		Cours No.
	ENSEIGNANT : J. de Siebenthal, professeur ; P. Saillen, chargé de cours		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire ---	07.1.105
	DESTINATAIRES : Mécanique, 1er; Electricité, 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.

DMA	TITRE : GEOMETRIE DESCRIPTIVE		Cours No. 07.1.106
	ENSEIGNANT : Arezki MOHAMMEDI, chargé de cours		
78/79	HEURES : Total 60	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire ---	
	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 - Recherche de vraies grandeurs - Rabattements et affinité - Problèmes d'ombres - Constructions d'ellipses.

#### FORME DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en groupes.

#### CONTROLE DES ETUDES

interrogations écrites pendant le semestre.

#### DOCUMENTATION

fiches polycopiées.

#### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Mathématiques et Géométrie - Atelier d'architecture

DMA	TITRE : INTRODUCTION A L'INFORMATIQUE		Cours No.
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire	07.1.107
	DESTINATAIRES : Génie civil 1e + Génie rural 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

Par travaux pratiques payants.

#### DOCUMENTATION

Cours polycopié "Introduction au Pascal-S".

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

DMA	TITRE : INFORMATIQUE 1		Cours No. 07.2.108
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1 Exercices 2 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Electriciens 2e		

#### 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 sous-programmes préexistants.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur.

#### CONTROLE DES ETUDES

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

#### DOCUMENTATION

Cours polycopié "Introduction au Pascal-S".

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

DMA	TITRE : PROGRAMMATION		Cours No.
	ENSEIGNANT : Charles RAPIN, professeur		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1 Exercices 2 Laboratoire	07.2.109
	DESTINATAIRES : Chimie 2e + Mx. 4e		

#### 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. Instructions exécutables et spécifications. Constantes, variables et expressions. Instructions d'affectation. Entrées-sorties, formats. Tests. Cycles. Sauts. Tableaux et variables indicées. Fonctions et routines. Fichiers séquentiels.

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

Par travaux pratiques payants.

#### DOCUMENTATION

Cours polycopié "Introduction à la programmation Fortran".

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

DMA	TITRE : ANALYSE III		Cours No.  07.3.110
	ENSEIGNANT : Prof. K. ARBENZ		
Hiver 78/79	HEURES : Total 75	Par semaine : Cours 3 Exercices 2 Laboratoire	
DESTINATAIRES : El., Méc., MX 3ème semestre			

#### INTENTION 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.

DMA	TITRE : ANALYSE IV		Cours No.
	ENSEIGNANT : Prof. K. ARBENZ		
Eté 79	HEURES : Total 40	Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire	07.4.111
	DESTINATAIRES : Electriciens 4ème semestre.		

#### INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Présenter le matériel indispensable pour la préparation mathématique du futur ingénieur.

#### OBJECTIF 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		Cours No.  07.3.112
	ENSEIGNANT : S.D. CHATTERJI, professeur		
73/79	HEURES : Total 60   Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire		
	DESTINATAIRES : Génie civil, Génie rural		

#### 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

Précède: Hydraulique, Statique et résistance des matériaux.

DMA	TITRE : ANALYSE IV		Cours No.
	ENSEIGNANT : S.D. CHATTERJI, professeur		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.4.113
	DESTINATAIRES : Génie civil, Génie rural		

#### 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 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 : GROUPES ET TENSEURS		Cours No.
	ENSEIGNANT : Ph. Metzener, assistant		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.4.114
	DESTINATAIRES : Physiciens		

INTENTION DE L'ENSEIGNANT

OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

DESCRIPTION DU COURS

1ère partie : Groupes

Définition, sous-groupes, isomorphismes ; permutations, sous-groupes engendrés par un sous-ensemble, sous-groupes invariants, homomorphismes, noyau. Produit direct. Groupes finis. Symétrie. Quotients.

2ème partie : Algèbre tensorielle

Applications linéaires et formes linéaires, espace dual, base duale, formes bilinéaires, loi d'inertie (théorème de Sylvester). Changement de base, vecteurs contravariants, vecteurs covariants. Tenseurs d'ordre 2, invariants de tenseurs d'ordre 2, tenseurs d'ordre supérieur, opérations avec les tenseurs. Produit scalaire, "déplacer les indices".

FORME DU COURS

Cours ex cathedra. Exercices en groupes.

CONTROLE DES ETUDES -

DOCUMENTATION -

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS -

REMARQUE

Le cours sera supprimé dès l'année académique 1979/80.

DMA	TITRE : ANALYSE NUMERIQUE	Cours No.
	ENSEIGNANT : Prof. K. ARBENZ	
Hiver 78/79	HEURES : Total 45   Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.3.115
	DESTINATAIRES : Eléctriciens et mécaniciens 3ème semestre	

#### INTENTION DE L'ENSEIGNANT

Présenter les méthodes numériques indispensable pour le futur ingénieur.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Etre en mesure de traiter par ordinateur une sélection de problèmes qui se pose 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 sur-déterminées, 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 interrogation écrites

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Programmation et Analyse I et II

DMA	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE I			Cours No.	
	ENSEIGNANT : Alan RUEGG, professeur				
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 1	Exercices 1	Laboratoire ---	07.3.116
	DESTINATAIRES : Electricité, Mécanique, Matériaux, 3ème				

### 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 méthodes usuelles de calcul en probabilité.

### 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 polycopié.

### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	TITRE : STATISTIQUE 1		Cours No.
	ENSEIGNANT : Peter NUESCH, professeur		
1979	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire ---	07.2/4.117
	DESTINATAIRES : Génie Civil, 2ème; Génie Rural, 4ème		

### 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

Echantillons : non-ordonnés, ordonnés (avec ou sans répétitions)  
 Probabilités : événements, probabilité et modèle probabiliste, équi-probabilités, probabilités conditionnelles  
 Variables aléatoires: définitions, moyenne, variance, covariance, corrélation  
 Lois discrètes : rectangulaire, de Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, de Poisson  
 Lois continues : normale, Gamma, théorème central limite, approximation de la binomiale par la loi normale.

### FORME DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en salle

### CONTROLE DES ETUDES

### DOCUMENTATION

Cours photocopié

### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Statistique 2, Statistique 3.

DMA	TITRE : STATISTIQUE 2			Cours No.
	ENSEIGNANT : Peter NUESCH, professeur			
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine :	Cours 1 Exercices 1 Laboratoire ---	07.3/5.118
	DESTINATAIRES : Génie Civil, 3ème; Génie Rural, 5ème			

### 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

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

Estimation : estimateurs heuristiques, sans biais, efficaces, précision d'un estimateur, estimation par intervalle

Tests d'hypothèses : erreurs de 1ère et 2ème espèces, puissance d'un test, test du  $\chi^2$ , 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

### DOCUMENTATION

fiches photocopiées

### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Statistique 1, Statistique 3.

DMA	TITRE : PROGRAMMATION				Cours No.	
	ENSEIGNANT : Giovanni CORAY, professeur					
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine :	Cours	Exercices	Laboratoire *	07.3.119
	DESTINATAIRES : Méc. 3e					

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Familiariser l'étudiant avec l'utilisation d'un Centre de Calcul et l'emploi de FTN.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Le but de ce cours est d'acquérir les éléments du langage FORTRAN.

#### DESCRIPTION DU COURS

Utilisation de l'ordinateur. Langages symboliques. Forme générale et écriture des ordres FORTRAN. Les variables, instructions arithmétiques. Instructions d'entrée-sortie. Rupture de séquence et itération. Sous-programmes.

#### FORME DU COURS

Ce cours est concentré sur une semaine.

Le cours ex cathedra est alterné avec des exercices sur l'ordinateur de l'EPFL.

#### CONTROLE DES ETUDES

Remise d'exercices programmés.

#### DOCUMENTATION

Manuel FORTRAN de G. Coray et Ch. Rapin; notes polycopiées et informations sur ordinateur.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

\* Attention : pour l'instant, ce cours est concentré sur 1 semaine avant le début du semestre.

DMA	TITRE : LANGAGE FORTRAN		Cours No.
	ENSEIGNANT : Giovanni CORAY, professeur		
78/79	HEURES : Total 15	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.3/5.120
	DESTINATAIRES : Génie civil 3e, Génie rural 5e		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

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

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Savoir lire, modifier et faire exécuter un programme ou une routine Fortran.

#### DESCRIPTION DU COURS

Eléments principaux de la programmation en Fortran. Affectation. Sauts. Tests. Boucles. Entrées-sorties. Formats. Sous-programmes.

Utilisation de bibliothèques de programmes d'applications.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra, exercices sur ordinateur.

#### CONTROLE DES ETUDES

La note semestrielle sera mise sur la base d'exercices dirigés et d'une répétition semestrielle.

#### DOCUMENTATION

Manuel Fortran de G. Coray et Ch. Rapin.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Fait suite à "Introduction à l'informatique".

DMA	TITRE : INFORMATIQUE 2		Cours No. 07.4.121
	ENSEIGNANT : G. CORAY, professeur		
1979	HEURES : Total 40   Par semaine : Cours 2 Exercices 2 Laboratoire		
	DESTINATAIRES : Electriciens 4e		

Nouveau cours pas encore défini.

DMA	TITRE : EQUATIONS AUX DERIVEES PARTIELLES		Cours No.
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur		
78/79	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire	07.5/7.122
	DESTINATAIRES : Génie-civil, Génie-rural 5e et 6e ou 7e et 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

Approfondir ses connaissances 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 ly phsique mathématique, Editions Mir, Moscou.

DMA	TITRE : EQUATIONS AUX DERIVEES PARTIELLES		Cours No.
	ENSEIGNANT : Charles A. STUART, professeur		
78/79	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire	07.6/8.123
	DESTINATAIRES : Génie-civil, Génie-rural 5e et 6e ou 7e et 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

Approfondir ses connaissances 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 : SIMULATION		Cours No. 07.5/7.124
	ENSEIGNANT : Pierre-A. Bobillier		
78/79	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices -- Laboratoire --	
	DESTINATAIRES : GC 5e /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 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. Des exercices sont proposés et doivent être remis. De nombreux exemples sont utilisés pour illustrer les notions exposées dans le cours.

#### CONTROLE DES ETUDES

Les notes semestrielles sont basées sur les exercices ainsi que sur un travail écrit s'il s'avère nécessaire.

#### 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		Cours No.
	ENSEIGNANT : Pierre-A. Bobillier		
1979	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices -- Laboratoire --	07.6/8.125
	DESTINATAIRES : GC 6e / 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. Des exercices sont proposés et doivent être remis. De nombreux exemples sont utilisés pour illustrer les notions exposées dans le cours.

#### CONTROLE DES ETUDES

Les notes semestrielles sont basées sur les exercices ainsi que sur un travail écrit s'il s'avère nécessaire.

#### 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 : STATISTIQUE 3		Cours No.
	ENSEIGNANT : Peter NUESCH, professeur		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire ---	07.6.126
	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.

Analyse de variance : comparaison de plusieurs moyennes, analyse à une voie, analyse à deux voies (sans et avec interaction), analyse à plusieurs voies, analyse de covariance, carrés latins.

### FORME DU COURS

ex cathedra

Forme des exercices : en salle.

### CONTROLE DES ETUDES

### DOCUMENTATION

cours photocopie.

### LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Statistique 1, Statistique 2.

DMA	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE II		Cours No.
	ENSEIGNANT : Alain RUEGG, professeur		
1979	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 1 Exercices 1 Laboratoire ---	07.6/8.127
	DESTINATAIRES : Electricité, 6ème et 8ème; Mécanique, 6ème		

### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présentation de quelques processus simples et de problèmes statistiques qui s'y rapportent. Application à des problèmes de l'ingénieur.

### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Se familiariser avec la notion de processus stochastiques. Aptitude à construire des modèles probabilistes de phénomènes aléatoires évoluant en fonction du temps.

### DESCRIPTION DU COURS

Chaîne de Markov à temps discret et à temps continu (en particulier, processus de Poisson).

Etude de quelques phénomènes d'attente (application à des problèmes de fiabilité, de trafic et de télétrafic).

Processus stationnaires, autocorrélation, densité spectrale.

Problèmes d'estimation statistique.

### 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 .

DMA	TITRE : ANALYSE APPLIQUEE		Cours No. 07.6/8.128
	ENSEIGNANT : Prof. K. ARBENZ		
Eté 79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Electriciens 6ème semestre		

INTENTION 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

TITRE : INFORMATIQUE		Cours No.
ENSEIGNANT : DAO Q.T., assistant (chargé de cours)		
HEURES : Total 21	Par semaine : Cours 1 Exercices 2 Laboratoire	07.5.129
DESTINATAIRES : Architectes 5e sem., 7e trim. (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 payant.

#### DOCUMENTATION

Cours polycopié "Introduction au Pascal-S".

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

DMA	TITRE : STATISTIQUE		Cours No.
	ENSEIGNANT : M. LEJEUNE, chargé de cours		
78/79	HEURES : Total 27	Par semaine : Cours 3 Exercices	07.5.130
	DESTINATAIRES : Architectes 4e (1er trim)		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Initier l'étudiant à la représentation graphique des données et aux méthodes d'analyse simples. Exposer la démarche du statisticien par l'étude approfondie d'un cas précis.

#### 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

1. Description de données (statistique descriptive)
  - histogrammes, graphes
  - tableaux de fréquence
  - moyenne, écart-type, percentiles, etc.
2. Loi de distribution d'une variable aléatoire
  - en particulier :
    - loi normale
    - loi de Poisson
    - loi binomiale
3. Notion de test statistique
4. Associations entre variables
  - Khi-Carré
  - corrélations diverses
5. Introduction à l'analyse multivariée.

#### FORME DU COURS

Le cours est donné sous forme de séminaires.

#### CONTROLE DES ETUDES

Entrevue orale à l'issue du cours.

#### DOCUMENTATION

Un polycopié est disponible pour l'approfondissement de certaines notions, au gré de l'étudiant.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

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

DMA	CHAPITRES CHOISIS DE LA THEORIE DES PROCESSUS STOCHASTIQUES		Cours No.
	TITRE : A PARAMETRE MULTI-DIMENSIONNEL		
78/79	ENSEIGNANT : R. CAIROLI, professeur		07.1.131
	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : IIIe cycle		

#### DESCRIPTION DU COURS

Table des matières :

Martingales à paramètre multi-dimensionnel : inégalités, convergence, régularité des trajectoires, ... .

Lois des grands nombres.

Le mouvement brownien à paramètre multi-dimensionnel.

Intégration stochastique.

Représentation des martingales.

Intégrales stochastiques de ligne et formule de Green.

Le temps local du mouvement brownien.

Processus holomorphes.

Prolongement analytique de processus holomorphes.

#### EXERCICES

Obligatoires pour les personnes désirant obtenir le certificat de 3ème cycle.

DNA	CHAPITRES CHOISIS DE LA THEORIE DES PROCESSUS STOCHASTIQUES		Cours No.
	TITRE : A. PARAMETRE MULTI-DIMENSIONNEL		
78/79	ENSEIGNANT : R. CAIROLI, professeur		07.2.132
	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : IIIe cycle		

#### DESCRIPTION DU COURS

Table des matières :

Martingales à paramètre multi-dimensionnel : inégalités, convergence, régularité des trajectoires, ... .

Lois des grands nombres.

Le mouvement brownien à paramètre multi-dimensionnel.

Intégration stochastique.

Représentation des martingales.

Intégrales stochastiques de ligne et formule de Green.

Le temps local du mouvement brownien.

Processus holomorphes.

Prolongement analytique de processus holomorphes.

#### EXERCICES

Obligatoires pour les personnes désirant obtenir le certificat de 3ème cycle.

DMA	TITRE : ETUDES DE CAS EN RECHERCHE OPERATIONNELLE		Cours No. 07.1.133
	ENSEIGNANT : A. STROHMEIER, professeur à l'Université de Neuchâtel		
78/79	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices	Laboratoire
	DESTINATAIRES : IIe cycle		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Le but du cours sera de montrer à l'aide de plusieurs études de cas comment on passe du problème "concret" à un système automatisé réalisé par des méthodes de la R.O.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

La pratique de la R.O. exige d'une part des connaissances des méthodes de la R.O. et d'autre part du fonctionnement de l'entreprise.

Mais ces connaissances ne sont qu'une condition nécessaire pour le succès de la réalisation d'un projet R.O. Dans sa démarche, le chercheur opérationnel devra à tout moment confronter les avantages escomptés de son modèle avec son coût de mise en oeuvre et de fonctionnement. Il devra donc souvent rejeter le modèle trop perfectionné alors que l'adéquation du modèle à la réalité le pousse à refuser un modèle trop simpliste. Un compromis est donc à rechercher à la fois lors de la délimitation du problème à modéliser et lors du choix du modèle et de la méthode. Par ailleurs, il faudra que le modèle, mais surtout les résultats qu'il fournit, puisse être compris par les utilisateurs afin que dans l'entreprise ne se créent pas des circuits d'informations doubles. Enfin, une certaine souplesse d'utilisation doit être garantie permettant l'intervention humaine là où les données quantifiées sont sujettes à caution.

#### FORME DU COURS

Chaque étude de cas constitue un module et sera exposé selon le schéma suivant :

- a) Exposé du cas
- b) Analyse du problème
- c) Compléments théoriques de R.O.
- d) Conception et réalisation de la solution sur papier et parfois sur ordinateur

Il est souhaitable que les étudiants participent activement aux stades b) et d) de l'élaboration de la solution.

Les cas suivants seront traités :

- A. La prévision des ventes
- B. Le lancement de produits non répétitifs
- C. La gestion des stocks de produits finis
- D. La planification de la production
- E. Le choix d'investissements
- F. L'ordonnancement du processus budgétaire
- G. La localisation de la production
- H. La planification stratégique
- I. La segmentation du marché

#### CONTROLE DES ETUDES

En principe aucun, mais une attestation ne sera délivrée qu'en cas de participation active. Contrôle non payant.

#### DOCUMENTATION

Fiches photocopées.

DMA	TITRE : ETUDES DE CAS EN RECHERCHE OPERATIONNELLE		Cours No.  07.2.134
	ENSEIGNANT : A. STROHMEIER, professeur à l'Université de Neuchâtel		
78/79	HEURES : Total 20	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Titre cycle		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Le but du cours sera de montrer à l'aide de plusieurs études de cas comment on passe du problème "concret" à un système automatisé réalisé par des méthodes de la R.O.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

La pratique de la R.O. exige d'une part des connaissances des méthodes de la R.O. et d'autre part du fonctionnement de l'entreprise.

Mais ces connaissances ne sont qu'une condition nécessaire pour le succès de la réalisation d'un projet R.O. Dans sa démarche, le chercheur opérationnel devra à tout moment confronter les avantages escomptés de son modèle avec son coût de mise en oeuvre et de fonctionnement. Il devra donc souvent rejeter le modèle trop perfectionné alors que l'adéquation du modèle à la réalité le pousse à refuser un modèle trop simpliste. Un compromis est donc à rechercher à la fois lors de la délimitation du problème à modéliser et lors du choix du modèle et de la méthode. Par ailleurs, il faudra que le modèle, mais surtout les résultats qu'il fournit, puisse être compris par les utilisateurs afin que dans l'entreprise ne se créent pas des circuits d'informations doubles. Enfin, une certaine souplesse d'utilisation doit être garantie permettant l'intervention humaine là où les données quantifiées sont sujettes à caution.

#### FORME DU COURS

Chaque étude de cas constitue un module et sera exposé selon le schéma suivant :

- a) Exposé du cas
- b) Analyse du problème
- c) Compléments théoriques de R.O.
- d) Conception et réalisation de la solution sur papier et parfois sur ordinateur

Il est souhaitable que les étudiants participent activement aux stades b) et d) de l'élaboration de la solution.

Les cas suivants seront traités :

- A. La prévision des ventes
- B. Le lancement de produits non répétitifs
- C. La gestion des stocks de produits finis
- D. La planification de la production
- E. Le choix d'investissements
- F. L'ordonnement du processus budgétaire
- G. La localisation de la production
- H. La planification stratégique
- I. La segmentation du marché

#### CONTROLE DES ETUDES

En principe aucun, mais une attestation ne sera délivrée qu'en cas de participation active. Contrôle non payant.

#### DOCUMENTATION

Fiches polycopiées.

DMA	TITRE : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PARASITOLOGIE		Cours No. 07.1.135
	ENSEIGNANT : J.-P. GABRIEL, assistant		
78/79	HEURES : Total 45	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : IIIe cycle		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

L'épidémiologie mathématique est un domaine trop vaste pour être traité dans un seul cours. Nous donnerons tout d'abord quelques exemples de modèles importants dans le but de mettre en évidence l'intérêt d'une telle démarche. Nous concentrerons notre effort, par la suite, sur la description mathématique de deux maladies : la schistosomiase et la douve du foie. Nous pensons que le traitement rigoureux, d'un point de vue mathématique, de ces deux modèles, permettra de dégager la problématique générale de l'épidémiologie mathématique.

#### DESCRIPTION DU COURS

Chapitres :

- Le modèle de Bernoulli pour la variole et les critiques de Dalember.
- Le théorème du seuil de Kermack et McKendrick.
- Quelques maladies importantes ; un aperçu de leurs traitements mathématiques.
- Schistosomiase et douve du foie; approche phénoménologique.
- Notions sur les chaînes de Markov inhomogènes; équations de Kolmogorov et les travaux de Reuter-Ledermann.
- Equations différentielles ordinaires avec et sans délai; stabilité, bifurcation de Hopf.
- Modèles mathématiques de la douve du foie; étude asymptotique, contrôle et éradication, discussion des grandeurs épidémiologiques.
- Survol des directions de recherches.

#### FORME DU COURS

ex cathedra.

DMA	TITRE : METHODES MATHÉMATIQUES DE LA PARASITOLOGIE	Cours No.
	ENSEIGNANT : J.-P. GABRIEL, assistant	
78/79	HEURES : Total 30   Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	07.2.136
	DESTINATAIRES : IIIe cycle	

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

L'épidémiologie mathématique est un domaine trop vaste pour être traité dans un seul cours. Nous donnerons tout d'abord quelques exemples de modèles importants dans le but de mettre en évidence l'intérêt d'une telle démarche. Nous concentrerons notre effort, par la suite, sur la description mathématique de deux maladies : la schistosomiase et la douve du foie. Nous pensons que le traitement rigoureux, d'un point de vue mathématique, de ces deux modèles, permettra de dégager la problématique générale de l'épidémiologie mathématique.

#### DESCRIPTION DU COURS

Chapitres :

- Le modèle de Bernoulli pour la variole et les critiques de Dalember.
- Le théorème du seuil de Kermack et McKendrick.
- Quelques maladies importantes ; un aperçu de leurs traitements mathématiques.
- Schistosomiase et douve du foie; approche phénoménologique.
- Notions sur les chaînes de Markov inhomogènes; équations de Kolmogorov et les travaux de Reuter-Ledermann.
- Equations différentielles ordinaires avec et sans délai; stabilité, bifurcation de Hopf.
- Modèles mathématiques de la douve du foie; étude asymptotique, contrôle et éradication, discussion des grandeurs épidémiologiques.
- Survol des directions de recherches.

#### FORME DU COURS

ex cathedra.

DMA	TITRE : APPROXIMATIONS ET REPRESENTATIONS DE SURFACES		Cours No.  07.2.137
	ENSEIGNANT : P. SAILLEN, chargé de cours		
1979	HEURES : Total 30	Par semaine : Cours 2 Exercices 1 Laboratoire	
	DESTINATAIRES : IIIe cycle		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Donner des bases théoriques claires à l'aide desquelles formuler les problèmes d'approximation, calculer leurs solution et estimer les erreurs, notamment pour le cas des surfaces. Introduire aux ouvrages et articles spécialisés.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Acquisition de méthodes d'approximation; introduction aux fonctions-splines.

#### DESCRIPTION DU COURS

- a) théorie générale des fonctions splines (définition, existence et unicité, caractérisation, convergence; quelques algorithmes de calcul exemples : interpolation, approximation, calcul approché d'intégrales).
- b) application à l'approximation/interpolation de courbes et surfaces (équations paramétriques); cas de surfaces données par un semis de pointe : rectangulaire, dispersé, triangulaire.
- c) intersection de surfaces données par des points (en particulier : approximation des courbes de niveau) calcul approché d'aires et de cubatures; calculs de courbures.
- d) problèmes de représentation (visibilité).

L'un ou l'autre de ces sujets sera plus particulièrement approfondi suivant les désirs des participants.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra et exercices

#### CONTROLE DES ETUDES -

#### DOCUMENTATION

Cours polycopié

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Analyse, analyse numérique, géométrie.

DMA	TITRE : STATISTIQUE ET ANALYSE DES DONNEES			Cours No.
	ENSEIGNANT : M. LEJEUNE, chargé de cours			
78/79	HEURES : Total 65	Par semaine :	Cours    Exercices    Laboratoire	07.1.138
	DESTINATAIRES : 3e cycle, Génie de l'Environnement			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présenter les fondements de l'outil statistique et développer une méthodologie adaptée à l'étude des phénomènes observés dans les sciences de l'environnement.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Les objectifs à poursuivre sont l'aptitude à poser un problème pratique en termes statistiques et la connaissance opérationnelle des méthodes usuelles.

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Statistique descriptive (10 heures)
  - types de variables : Variables numériques, ordinales et nominales. Problèmes de la codification.
  - description d'une série numérique: Fréquences absolues et relatives. Représentations graphiques (histogramme, diagrammes). Paramètres de centralité et de dispersion.
  - liaison entre deux variables : Variables qualitatives; graphes, corrélations de Pearson et Spearman, coefficient de Kendall. Variables qualitatives; tableaux de contingence, coefficient du Khi-carré. Cas de variables mixtes.
2. Statistique inductive (25 heures)
  - notions de probabilités : Variables aléatoires, distributions.
  - étude des distributions usuelles.
  - introduction à la théorie de l'échantillonnage : Populations, échantillonnage aléatoire simple. Définition et distribution d'une statistique, théorème de limite centrale.
  - théorie de l'estimation : Propriétés optimales d'un estimateur ponctuel. Estimateurs usuels. Définition d'un intervalle de confiance. Intervalles usuels.
  - théorie des tests : Définition d'un test statistique, signification et puissance. Etudes de quelques tests usuels (t, F, Khi-carré, Kolmogorov, Mann-Whitney).
  - aspects critiques de la statistique inductive.
3. Analyse des données (30 heures)
  - notions générales : Homogénéisation des variables. Choix d'une métrique
  - méthodes de classification : Méthode des nuées dynamiques. Méthode du Single Linkage Clustering.
  - méthodes d'analyse factorielle : Analyse en composantes principales. Analyse des correspondances.
  - explication d'une variable (modèle linéaires) : Régression multiple. Analyse de variance.
  - analyse discriminante.

#### FORME DU COURS

Les aspects théoriques sont étudiés en simultanéité avec les études de cas pratiques. Un tiers des heures est réservé à l'élaboration et la présentation de projets des groupes.

#### CONTROLE DES ETUDES

Le contrôle se fait pour chaque groupe (2 à 3 étudiants) lors de la présentation de son projet.

#### DOCUMENTATION

Fiches polycopiées pour une partie du cours.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Trois séminaires de 2 heures sont partagés avec d'autres enseignements (écologie, qualité des eaux).

DMA	TITRE : MATHEMATIQUES POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT			Cours No.
	ENSEIGNANT : J.-C. ROCHAT, chargé de cours			
78/79	HEURES : Total 52	Par semaine :	Cours    Exercices    Laboratoire	07.1.139
	DESTINATAIRES : 3e cycle, Génie de l'Environnement			

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Fournir les bases mathématiques indispensables pour aborder les problèmes d'optimisation relatifs à la gestion de l'environnement ainsi que les principales méthodes pratiques.

#### OBJECTIF POUR L'ETUDIANT

Acquérir les connaissances nécessaires à un travail interdisciplinaire dans le domaine de la gestion de l'environnement, lié à des problèmes de modélisation; comprendre les éléments apportés par les mathématiciens et gestionnaires. Connaître les principes élémentaires de la modélisation et les modèles les plus classiques du domaine de l'environnement et de l'écologie.

#### DESCRIPTION DU COURS

Introduction aux modèles d'optimisation.

La programmation linéaire : algorithme du simplexe, application à des systèmes physiques simples (optimisation de la production d'une usine en respectant des contraintes de pollution, gestion d'un bassin de rivières).

La programmation non-linéaire : techniques de linéarisation, éléments d'optimisation convexe.

Programmation dynamique : principe d'optimalité, applications (installation d'un réseau collecteur des eaux, renouvellement d'équipements, bassins de rivières, gestion de réservoirs).

Programmation en nombres entiers, problèmes de localisation optimale, Branch and Bound, traitement uniforme des eaux par zones), méthodes de simulation (génération de nombres aléatoires, applications), introduction à l'optimisation multicritère (programmation vectorielle, goal programming, etc.).

#### FORME DU COURS

Exposés ex cathedra, exercices en classe, séminaires et cours interdisciplinaires.

#### CONTROLE DES ETUDES

Continu, par la présentation d'exercices et de séminaires.

#### DOCUMENTATION

Cours polycopiés.

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

implicitement avec : économie, statistiques, explicitement en collaboration avec l'introduction à l'écologie (M.B. Frochot).

DMA	TITRE : STATISTIQUE			Cours No.
	ENSEIGNANT : Peter NUESCH, professeur			
78/79	HEURES : Total 20	Par semaine :	Cours    Exercices    Laboratoire    ---	07.1.140
	DESTINATAIRES : 3e cycle, Protection de l'air			

INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Cours de spécialisation sur les bases scientifiques de la protection de l'air

OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

Poser des bases en statistique nécessaires pour aborder les problèmes liés à la protection de l'air.

DESCRIPTION DU COURS

La description exacte du cours sera décidée ultérieurement en collaboration avec les différents enseignants du cours qui ont besoin de certaines méthodes statistiques dans les cas concrets qu'ils traitent.

FORME DU COURS

ex cathedra.

CONTROLE DES ETUDES

DOCUMENTATION

Fiches polycopiées.

LIAISONS AVEC D'AUTRES COURS

Ensemble des cours donnés dans le cadre du 3e cycle "Protection de l'Air".

DMA	TITRE : LE CENTRE DE CALCUL - SON UTILISATION		Cours No. 07.1.141
	ENSEIGNANT : les collaborateurs du CC ; responsable M. JAUNIN		
78/79	HEURES : Total 34	Par semaine : Cours 2 Exercices Laboratoire	
	DESTINATAIRES :		

#### INTENTIONS DE L'ENSEIGNANT

Présentation des différents outils informatiques à disposition au Centre de Calcul de l'EPFL.

#### OBJECTIFS POUR L'ETUDIANT

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

#### DESCRIPTION DU COURS

1. Généralités - Implantation, organisation, moyens d'informations du CC.
2. Le matériel à disposition - description, spécifications techniques, structure.
3. Le logiciel à disposition - survol général, les différentes possibilités d'utilisation de la machine, compilateurs et utilitaire, système d'exploitation.
4. Les langages de programmation - comparaison, avantages et désavantages.
5. Les fichiers - fichiers permanents, bandes magnétiques, le Record Manager.
6. Gestion de programme-source - Update, Editor, Qed.
7. Les banques de données, traitement de l'information non numérique.
8. Le chargeur - segmentation, overlays, gestion de modules-objet (Editlib)
9. Le télétraitement - Remote batch, interactif; avantages et limitations; commandes Intercom.
10. Le traitement graphique - traceur, écrans graphiques, printer-plotter, tablette digitalisante, microfilms; le fichier commun.
11. Le mini ordinateur Eclipse - utilisation
12. Les gros travaux - conseils, méthodologie, contraintes dues au matériel et au logiciel.

#### FORME DU COURS

Ex cathedra, avec participation de l'auditoire; certains chapitres sous forme de débat. Démonstrations dans certains cas.

#### EXERCICES

Projets proposés par le conférencier ou choisis par l'auditeur; utilisation de l'infrastructure du CC.

#### DOCUMENTATION

Documentation du CC et fiches photocopiées propres au cours. Suite à un cours d'introduction à l'informatique (premier cycle).

#### LIAISON AVEC D'AUTRES COURS

Ce cours complète, dans l'optique de l'utilisation du Centre de Calcul, les différents cours de deuxième cycle proposés par le DMA dans le cadre du plan d'études en mathématiques.

DMA	TITRE : ANALYSE		Cours No. 07.1.142
	ENSEIGNANT : H. FROIDEVAUX, chargé de cours		
78/79	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 POUR 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 surface), changement de variables dans une intégrale.

#### FORME DU COURS

ex cathedra. Exercices en groupes.

#### CONTROLE DES ETUDES -

#### DOCUMENTATION

Bronstein-Semendiaev, Aide-mémoire de mathématiques  
 Vygodski, Aide-mémoire de mathématiques.

DMA	TITRE : ANALYSE		Cours No. 07.2.143
	ENSEIGNANT : H. FROIDEVAUX, chargé de cours		
1979	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 POUR 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 MaLaurin, reste.
3. Champs vectoriels, divergence, rotationnel, théorèmes 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 éléments de la théorie des fonctions analytiques.

#### FORME DU COURS

ex cathedra, exercices en groupes.

#### CONTROLE DES ETUDES -

#### DOCUMENTATION

Bronstein-Semendiaev, Aide-mémoire de mathématiques  
 Vygodski, Aide-mémoire de mathématiques.

DMA	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE		Cours No. 07.1.144
	ENSEIGNANT : R. OSTERMANN, chargé de cours		
78/79	HEURES : Total 15	Par semaine : Cours 1 Exercices      Laboratoire	
	DESTINATAIRES : Raccordement ETS-EPFL		

DESCRIPTION DU COURS

- Espaces de probabilité.
- Modèles classiques.
- Variables aléatoires.
- Indépendance.
- Probabilités conditionnelles.
- Distribution normale dans  $\mathbb{R}^n$ .
- Problèmes d'estimation : prédiction et filtrage.

FORME DU COURS

ex cathedra

DMA	TITRE : PROBABILITE ET STATISTIQUE			Cours No.
	ENSEIGNANT : R. OSTERMANN, chargé de cours			
1979	HEURES : Total 10	Par semaine : Cours 1	Exercices Laboratoire	07.2.145
	DESTINATAIRES : Raccordement ETS-EPFL			

DESCRIPTION DU COURS

- Espaces de probabilité.
- Modèles classiques.
- Variables aléatoires.
- Indépendance.
- Probabilités conditionnelles.
- Distribution normale dans  $\mathbb{R}^n$ .
- Problèmes d'estimation : prédiction et filtrage.

FORME DU COURS

ex cathedra