

RAPPORT D'ACTIVITÉ ET SCIENTIFIQUE

1979

DU DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

## TABLE DES MATIERES

	PAGE
1. ACTIVITE DU DEPARTEMENT ET SA GESTION	
1.1. EVÉNEMENTS IMPORTANTS	1
1.2. ACTIVITÉS DES ORGANES DU DÉPARTEMENT	2
1.3. PRÉOCCUPATIONS GÉNÉRALES DU DÉPARTEMENT EN MATIÈRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE	7
2. ENSEIGNEMENT	
2.1. ENSEIGNEMENT DES 1ER ET 2ÈME CYCLES DONNÉS PAR LE DÉPARTEMENT	8
2.2. PLAN D'ÉTUDES DE LA SECTION DE MATHÉMATIQUES	10
2.3. PROFESSEURS INVITÉS ET HÔTES ACADÉMIQUES	11
2.4. TRAVAUX PRATIQUES DE DIPLÔMES	12
2.5. VOYAGES D'ÉTUDES	14
2.6. FORMATION CONTINUE ET PERFECTIONNEMENT	15
2.7. COURS POLYCOPIÉS ET DOCUMENTS D'ENSEIGNEMENT	17
3. RECHERCHE	
3.1. DESCRIPTION DE LA RECHERCHE DU DÉPARTEMENT	18
3.2. RÉSUMÉS DES RECHERCHES EFFECTUÉES PAR LES UNITÉS	21
3.3. PERSPECTIVES DE RECHERCHE DES UNITÉS	34
3.4. LISTE DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DES UNITÉS	36
3.5. RÉSUMÉ DES THÈSES	40
4. GESTION DE LA RECHERCHE	
4.1.	41
5. CONTACTS AVEC L'EXTERIEUR	42

# 1. ACTIVITE DU DEPARTEMENT ET SA GESTION

---

## 1.1. ÉVÉNEMENTS IMPORTANTS

L'activité du DMA en 1979 a été marquée par les événements suivants, qui auront un impact sur l'avenir.

- Plan d'études avec orientations et titre d'ingénieur mathématicien.

Les mathématiques de la décision (R.O. et statistique), les mathématiques de la technique (analyse, contrôle optimal, méthodes numériques) et l'informatique constituent trois orientations nouvelles à côté des mathématiques appliquées générales de l'ancien plan. Ces orientations supposent un approfondissement aux cours du deuxième cycle et conduisent au titre d'ingénieur mathématicien.

- Constitution d'une commission d'enseignement. Le plan d'études doit être suivi et évalué par des professeurs, assistants et étudiants. La nouvelle commission permanente est mieux à même de remplir cette tâche que ne l'était auparavant le chef de département.
- Elaboration d'une Convention entre l'UNIL et l'EPFL relative à la formation de mathématiciens. L'ancien projet a été remanié compte tenu de l'expérience et de la collaboration actuelle. L'inclusion d'autres facultés de l'Université a été envisagée et une plus grande simplicité et souplesse ont été retenues dans la rédaction définitive.
- Postformation en informatique. Le DMA participe régulièrement à l'organisation de cours de 3ème cycle en informatique, soit dans le cadre de son programme propre de 3ème cycle, soit dans celui du 3ème cycle Romand. Tenant compte des besoins reconnus dans l'industrie, notamment lors de la création de l'Ecole suisse de logiciel, le DMA a projeté, en collaboration avec le Département d'Electricité, l'organisation d'un cours postgrade d'informatique technique d'environ 240 heures, réparties sur l'année civile 1980, à raison d'un jour par semaine. Le Conseil des Ecoles a donné son accord pour le projet soumis et trois professeurs ont été désignés pour l'exécuter.



- Professeur en recherche opérationnelle. La commission de nomination a examiné les candidatures pour le poste de professeur en R.O. et déposé ses recommandations de telle sorte que le nouveau professeur pourra entrer en fonction à l'automne 1980.

## 1.2. ACTIVITÉS DES ORGANES DU DÉPARTEMENT

Le DMA s'est doté d'une Commission d'enseignement pour préparer les questions concernant le plan d'études et les enseignements du 1er et 2ème cycle. Une première tâche à laquelle s'est attelée cette nouvelle commission permanente est l'introduction de cours de sciences humaines (H / T / E).

Le DMA n'a pas de bureau mais un Conseil et un Collège. Les affaires du DMA ont été traitées lors de 12 séances du Conseil (par rapport à 13 séances en 1978) et de 5 séances du Collège (même nombre qu'en 1978). Ce dernier est composé de tous les 14 professeurs ordinaires et extraordinaires du DMA, tandis que le Conseil comprend, en plus, 8 assistants, 4 étudiants et 2 secrétaires.

A part les affaires courantes (budget, répartition des charges d'enseignement, professeurs invités, prises de position sur des projets de règlement, cas d'étudiants), les deux organes se sont notamment occupés des problèmes figurant sous 1.1.

L'assemblée générale s'est réunie deux fois; les discussions ont porté, entre autre, sur le nouveau plan d'études, sur la formation en informatique et sur les activités des chaires.

### COMMISSIONS

Participation des membres du Département :

Commission d'enseignement du DMA

Prof. Matzinger  
Prof. Nüesch  
M. Froidevaux, ass.  
M. Wohlhauser, ass.  
M. Genillard, étud.  
M. Mathey, étud.



### Commissions d'Ecole

Bureau de la Commission Informatique	Prof. Arbenz
Commission permanente de l'Information	Prof. Coray
Commission d'Informatique	M. Depeursinge
Planification du DMA Ecublens	Prof. Rüegg
Admission	Prof. de Siebenthal
Recherche	Prof. Arbenz
Réforme	Prof. de Werra
Enseignement	M. Froidevaux
Nouveau règlement des assistants	M. Froidevaux
Rédaction des procès-verbaux	Prof. Stuart
Bureau de planification	Prof. Matzinger,
	Prof. Arbenz

### Conseil Général

Professeurs	Prof. Coray/Stuart
Assistants	MM. Brélaz/Cochand
Etudiants	M. Dénéréaz
Personnel administratif	Mlle. Geschke

Plusieurs membres du Département font partie de commissions scientifiques et d'enseignement nationales et internationales.

### Commission mixte pour la Convention relative aux mathématiques.

Créée en 1977 à la suite de l'introduction du nouveau plan d'études de la section des mathématiques, la commission a eu pour mission d'élaborer un nouveau projet de Convention relative à la formation en mathématiques. Elle a siégé plusieurs fois par année et a rédigé, en collaboration avec le Rectorat de l'UNIL et le Secrétariat Général de l'EPFL un grand nombre de projets ou de variantes. Du côté DMA elle comprenait

- le chef du Département
- M. Matzinger, professeur
- M. de Siebenthal, professeur
- M. Bovet, assistant.

### Groupe de travail "Gymnases - EPFL"

Participants du DMA	Prof. Matzinger,
	(Président),
	Prof. Rüegg.

BIBLIOTHEQUE DU DEPARTEMENTEtat à la fin de 1979

Livres	11'225
Périodiques	206 abonnements

Acquisitions en 1979

Livres	1'089
Périodiques (*)	9 nouveaux abonnements

(\*) volumes de périodiques publiés avant 1979 à voir sous "dépenses".

Dépenses

Crédit octroyé à la bibliothèque: 95'000 Fr.

Livres	Fr.	49'000.00
Périodiques :		
- abonnements pour 1979		15'260.00
- abonnements pour 1980		28'530.00
- volumes publiés avant 1979 ("Têtes")		<u>6'042.00</u>
	Fr.	<u>98'832.00</u>

Reliure 250 volumes

Locaux, machines de bureau, mobilier

Locaux	6 pièces (sans changement)
Machines	sans changement
Mobilier	sans changement

Personnel

Bibliothécaire	Mlle Anne Schublin
Collaborateur scient.	M. Georges Iffland
Personnel auxiliaire	10 h/semaine pour collage des étiquettes, etc.



## BIBLIOTHEQUE DE PROGRAMMES ET SERVICE CONSEIL EN ANALYSE NUMERIQUE

Responsable M. Y. Depeursinge. Bien que l'on ne dispose pas de statistiques précises pour 1979, les contacts avec les utilisateurs permettent d'affirmer que la bibliothèque de programmes qui leur est offerte a été, comme dans les années précédentes, largement utilisée. De nombreuses personnes ont également sollicité des consultations prouvant ainsi la valeur du service conseil en tant qu'instrument de recherche de l'EPFL. Depuis la fin 1978, l'EPFL est membre du club MODULEF qui groupe des utilisateurs de la méthode des éléments finis; au cours de l'année 1979 un travail considérable a été effectué pour l'implantation et la diffusion du système des programmes MODULEF au sein de l'EPFL: création d'une version adaptée à CYBER (cette version a été adoptée par plusieurs centres en France et au Canada), résolution de problèmes techniques (Département de mécanique, d'électricité et de mathématiques); en outre, le responsable a participé à plusieurs travaux de développement de MODULEF, en particulier à l'élaboration d'un éditeur de maillage tridimensionnels basé sur l'éditeur graphique GRED développé par le Centre de Calcul de l'EPFL (en collaboration avec S. Jeandrevin et W. Voirol, C.C.)

## BIBLIOTHEQUE DE R.O.

Responsables J. Bovet, L. Rasoamanambelo (jusqu'au 31.12.79) Dans la mesure des moyens disponibles, le développement de la bibliothèque de programmes de R.O. s'est poursuivi au cours de l'année. On a, entre autres, réalisé des expériences avec le système M.P.O.S. permettant de traiter des problèmes d'optimisation linéaire, quadratique et en nombres entiers.

Il serait nécessaire de disposer d'un poste de collaborateur scientifique à plein temps pour l'entretien et le développement de la bibliothèque de R.O. ainsi que pour la consultation des utilisateurs de ces programmes et méthodes.

Le programme HORAIRE a été utilisé pour l'élaboration d'emploi du temps de plusieurs collèges. R. Ostermann, qui en est responsable, a été consulté à ce sujet par plusieurs établissements scolaires. Ch. Pralong a été consulté de son côté pour l'élaboration de l'horaire d'une faculté universitaire.



### BIBLIOTHEQUE DE PROGRAMMES DE STATISTIQUES BMDP

Responsable Ph. Kent. Implantation d'une nouvelle version de la bibliothèque de programmes de statistiques BMDP. Cette version a ensuite été améliorée pour diminuer la place en mémoire nécessaire d'environ 30 à 50 % (ce qui diminue le temps d'attente des résultats et le prix du calcul considérablement).

### GENIE MEDICAL - Projet d'école

Responsable N. Jeanprêtre. Des consultations sur certains aspects statistiques ont eu lieu avec le groupe de Physique appliquée et devraient reprendre en 1980.

### TEST D'ENTREE

Responsable Ph. Eichenberger. Planification, exécution et analyse statistique du test d'entrée en mathématiques (Rapport spécial).

### LABORATOIRE D'INFORMATIQUE

Responsable A. Schiper. Destiné à l'enseignement et à la recherche en systèmes d'exploitation le laboratoire comprend une installation PDP11/40 avec plusieurs systèmes d'exploitation. Une liaison avec CDC Cyber, avec une partie des terminaux de la Salle des Terminaux des Cèdres, ainsi qu'avec un poste de travail POPE (nouvelle salle de Terminaux d'Ecublens) sont disponibles pour le transfert de fichiers et de code. Rappelons qu'outre le développement et l'entretien des salles de Terminaux du DMA, les chaires d'informatique du DMA assurent, en collaboration avec le Centre de Calcul, la mise à jour et l'entretien de plusieurs produits logiciels (Pascal CDC, Pascal B, QED, Polish) ainsi qu'une consultation auprès des membres de l'Ecole.

### 1.3. PRÉOCCUPATIONS GÉNÉRALES DU DÉPARTEMENT EN MATIÈRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

---

Le DMA, de par la nature du travail des mathématiciens, n'a besoin d'aucun matériel coûteux, ni, par conséquent, de personnel d'exploitation (mis à part la bibliothèque et le laboratoire d'informatique); sa gestion ne pose donc aucun problème majeur. Les moyens personnels et financiers du DMA ont été maintenus à un niveau stable, et il n'y avait aucune raison de modifier sa structure actuelle en 14 chaires.

Quant à la dispersion géographique du DMA qui occupe actuellement des locaux à l'avenue de Cour 26 et 61, à l'avenue des Bains 5, et à l'avenue Dapples 23, elle va probablement persister jusqu'en 1982, date prévue pour le déménagement à Ecublens. Ce transfert dans le nouveau bâtiment des mathématiques, pour lequel les travaux de planification suivent leur cours, permettra de regrouper les différentes fractions du DMA et d'intensifier les contacts entre ses membres ainsi qu'avec les collègues de l'UNIL.

Toutefois l'entrée en fonction d'un nouveau professeur de Recherche Opérationnelle et l'augmentation du nombre de collaborateurs sur les mandats extérieurs aggraveront temporairement ce manque d'unité de lieu.

Le problème de la dispersion du DMA risque également de rendre moins aisée la mise sur pied d'un Service de Conseil en Mathématiques appliquées actuellement à l'étude. Ce service devrait étendre et regrouper les activités partielles déjà très appréciées dans les domaines de l'analyse numérique, la recherche opérationnelle, l'informatique et la statistique.



## 2. ENSEIGNEMENT

### DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES

#### Liste des cours 1979/80 - MATHEMATIQUES

Section de mathématiques 1er cycle	H	E	suivis par	professeur ou chargé de cours(responsable)
<u>1ère année</u>				
Analyse 1,2	4+4	4+4	Math.Phys.1,2 Fac. HEC	B.Zwahlen
Algèbre linéaire	3+2	3+2	Math.Phys.1,2 Fac.	A. Dérighetti
Géométrie	3+2	3+2	Math.1,2 Fac.	J. de Siebenthal
Informatique	2+2	2+2	Math.1,2 Fac. Phys.1	G. Coray
Histoire des mathématiques	2	2	Math.1,2	J. Sesiano (J. de Siebenthal)
<u>2ème année</u>				
Analyse 3,4	4+2	4+2	Math.Phys.3,4 Fac	J. Descloux
Algèbre et Géométrie	4+2	4+2	Math. 3,4	M. André
Recherche opérationnelle	2+2	2+2	Math. 3,4	D. de Werra
Probabilité et Statistique	2+2	2+2	Math.3,4 HEC Phys.1,2 Fac }	P. Nüesch J.-P. Gabriel (K.Arbenz)
Analyse numérique	2+2	2+2	Math.3,4 Phys.3	Ch. Rapin
Economie	2	2	Math.2,4	A. Holly
Section de mathématiques 2ème cycle				
Analyse numérique	2+1	2+1	T A	J. Descloux
Equations différentielles	2+1	2+1	T A	B. Zwahlen Ch. Stuart
Topologie appliquée	2+1	2+1	A	M. André
Processus stochastiques	2+1	2+1	D A	A. Rüegg R. Cairoli
Graphes et Réseaux	2+1	2+1	D A	D. de Werra
Construction de compilateurs	2+1	2+1	I A	Ch. Rapin
Systèmes formels	2+1	2+1	I A	G. Coray
Histoire des mathématiques	2+1	2+1	A	J. de Siebenthal
Statistique mathématique	2+1	2+1	D A	A. Gualtierotti (SD Chatterji)
Méthodes mathématiques de la physique	2+1	2+1	T A	H. Matzinger
Géométrie (chap. choisis)	2+1	2+1	A	P. Saillen (J.de Siebenthal)
Informatique de gestion	2+1	2+1	I A	A. Strohmeier (Prof. Coray)



## Liste des cours 1979/80 - SERVICE

SERVICE 1er cycle	H	E	suivis par	professeur ou chargé de cours (responsable)
<u>1ère année</u>				
Analyse 1,2	4+4	4+4	El.Méc.MX.1,2 MT	H. Matzinger
Analyse 1,2	4+3	4+3	GC,GR.1,2	S.D. Chatterji
Mathématique et Géométrie 1,2	4+2	4+2	Arch. 1,2	A. Rüegg
Algèbre linéaire et Géométrie 1,2	2+2	2+2	MX.1,El.Méc.1,2, MicrT.	J.P.Gabriel (K. Arbenz) R. Cairolì
Algèbre linéaire 1,2	2+1	2+2	GC, GR.1,2 ETS	A.Wohlhauser (K. Arbenz)
Géométrie descriptive	2+2	2+1	GC,GR.1,2	G.Favre (J. de Siebenthal)
Géométrie descriptive	2+1		El.Méc. 1 MT	P.Saillen (J.de Siebenthal)
Géométrie descriptive	2+2		Arch.1	A.Mohammedi (A. Rüegg)
Informatique + Programmation	1+1	1+1	GC, GR.1 Méc.3 GC 2, Méc. 4	Ch. Rapin Nguyen Dung (Ch. Rapin)
Programmation 1		1+2	El.2, Méc.2, MT	M. Berthoud (G. Coray)
Programmation (FORTRAN)		1+2	Ch.2,MX4,Méc.4	Ch. Rapin
<u>2ème année</u>				
Analyse 3,4	3+2	2+2	Méc.MX.3,El.3,4 MT	K. Arbenz
Analyse 3,4	2+2	2+2	GC,GR. 3,4 ETS	Ch. Stuart
Méth. Math. de la physique 1,2	2+1	2+1	Phys. 3,4	S.D. Chatterji
Analyse numérique	2+1		El. Méc. 3 MT	K. Arbenz
Probabilité et Statistique 1	1+1		El. Méc. MX.3 MT	A. Rüegg
Statistique 1	1+1		GC.3,GR.3,ETS 1	P. Nüesch
Statistique 2		1+1	GC.4,GR.4,ETS 2	J.M.Helbling (P. Nüesch)
Programmation 2		2+2	El.4 ETS	Nguyen Lam (Ch. Rapin)
Recherche opérationnelle	1+1	1+1	GC.3,4	D. de Werra
<u>SERVICE 2ème cycle</u>				
Traitement de l'information	20	20	GC.5,6 ou 7,8	M.Crvcanin (G. Coray)
Recherche opérationnelle	20	20	GC.5,6 ou 7,8	P.A. Bobillier
Statistique 2		1+1	GR.6	J.M.Helbling (P. Nüesch)
Probabilité et Statistique 2 (op.+fac.)		2	El.6,8	A. Rüegg
Analyse appliquée		2+1	El.6,8	K. Arbenz
Informatique	3		Arch.3e année (4e trim)	Q.T. Dao (Ch. Rapin)
Statistique	3		Arch.4e année (1er trim)	M. Lejeune (P. Nüesch)

## 2.1. ENSEIGNEMENTS DES 1ER ET 2ÈME CYCLES DONNÉES PAR LE DMA

Le nombre de cours de 1er et 2ème cycles donnés par le DMA a destination d'autres sections a légèrement augmenté par la modification des plans d'études.

## 2.2. PLAN D'ÉTUDES DE LA SECTION DE MATHÉMATIQUES

voir l'annexe A et B.

### LES ORIENTATIONS DU NOUVEAU PLAN D'ETUDES

A côté des branches classiques et des applications générales de l'analyse, de l'algèbre et de la géométrie, le plan d'études prévoit dès 1979 trois nouvelles orientations spéciales, soit

- Mathématiques d'aide à la décision (entendez : recherche opérationnelle et statistiques)
- Informatique (conception de systèmes programmés)
- Mathématiques des sciences techniques (méthodes d'analyse de l'ingénieur)

avec l'obligation de concentrer la majorité des cours choisis sur l'une des trois spécialités. La compétence ainsi assurée est sctionnée par le nouveau titre d'ingénieur mathématicien. Le généraliste, optant pour l'ancien titre : "Mathématicien, option recherche appliquée", pourra choisir ses cours librement.

Le deuxième cycle se termine, après un examen dans les branches théoriques, sur un travail pratique de diplôme.

Schéma des études, voit l'annexe B.

ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

33, avenue de Cour

1007 Lausanne

---

# **Plan d'études**

de la Section de Mathématiques

année académique 1979/80



SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification	1			2			3			4			5			6			7			8			
Matière	Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	
Analyse I, II	Zwahlen	4	4		4	4																				200
Algèbre linéaire I, II	Boechat	3	2		3	2																				125
Géométrie I, II	de Siebenthal	3	2		3	2																				125
Informatique	Coray	2	2		2	2																				100
Physique générale I, II	Benoît	4	2		4	2																				150
Histoire des mathématiques	Sesiano	2			2																					50
Analyse III, IV	Descoux							4	2		4	2														150
Algèbre et géométrie	André							4	2		4	2														150
Recherche opérationnelle	de Werra							2	2		2	2														100
Probabilité et statistique	Nüesch + Gabriel							2	2		2	2														100
Analyse numérique	Rapin							2	2		2	2														100
Economie	Holly							2			2															50
Physique générale III	Buttet							4	2																	90
Mécanique générale	Loeffel										4	2														60
Sciences humaines	Conférenciers	(2)			(2)			(2)			(2)															
Cours de mathématiques (orientations)																										
Analyse numérique (T,A)	Descoux												2	1		2	1		2	1		2	1			
Équations différentielles (T,A)	Zwahlen + Stuart												2	1		2	1		2	1		2	1			
Topologie appliquée (A)	André												2	1		2	1		2	1		2	1			
Processus stochastiques (D,A)	Rüegg + Cairolì												2	1		2	1		2	1		2	1			
Graphes et réseaux (D,A)	de Werra												2	1		2	1		2	1		2	1			
Construction de compilateurs (I,A)	Rapin												2	1		2	1		2	1		2	1			
Systèmes formels (I,A)	Coray												2	1		2	1		2	1		2	1			
Histoire des mathématiques (A)	De Siebenthal												2	1		2	1		2	1		2	1			
Statistique mathématique (D,A)	Gualtierotti												2	1		2	1		2	1		2	1			
Méth. math. de la physique (T,A)	Matzinger												2	1		2	1		2	1		2	1			
Géométrie, chap. choisis (A)	Saillen												2	1		2	1		2	1		2	1			
Informatique de gestion (I,A)	Strohmeier												2	1		2	1		2	1		2	1			
Nombre d'heures minimum exigé													10	5		10	5		8	4		8	4			675
Pour l'Orientation (I), un cours annuel est remplacé par l'une des options complémentaires "systèmes logiques" ou "calculatrices digitales".																										
Dénomination des orientations:																										
Informatique (I)																										
Mathématiques de l'aide à la décision (D)																										
Mathématiques des sciences techniques (T)																										
Applications et recherche appliquée (A)																										



[illegible]



# RÈGLEMENT SPÉCIAL D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES

## DE LA SECTION DE MATHÉMATIQUES

*Le Conseil des Ecoles,*

vu l'article 18 du règlement général du contrôle des études du 26 mai 1978, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> novembre 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>(P I) 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>(P II) 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 d'admission.

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

<i>Branches pratiques</i>	<i>Coefficient</i>
Quatre projets de semestre effectués en 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> année. Pour les orientations I, D, T au moins un des projets par année doit porter sur un sujet correspondant à l'orientation choisie; en outre l'un des quatre travaux de semestre doit être fait avec un professeur d'un autre département que le DMA.	1

#### *Branches théoriques*

L'étudiant doit avoir suivi (contrôle continu) pour l'orientation I:

- 7 cours annuels, dont quatre au moins portant l'attribut I dans la liste ci-dessous,
- 2 options complémentaires, dont une au moins en "systèmes logiques" ou en "calculatrices digitales",

pour l'orientation D:

- 9 cours annuels, dont cinq au moins portant l'attribut D,
- 1 option complémentaire,

pour l'orientation T:

- 9 cours annuels, dont cinq au moins portant l'attribut T,
- 1 option complémentaire,

pour l'orientation A:

- 9 cours annuels,
- 1 option complémentaire.
- Le choix de ces enseignements devra être varié de manière à débiter chacun des programmes spécialisés I, D ou T.

### Article 6 – Examen final

#### *Epreuves théoriques (ET)*

<i>Branches de cours</i>	<i>(ET) Coefficient</i>
1-7 Sept des neuf cours annuels de la liste ci-dessous suivis en 3 <sup>e</sup> année et 4 <sup>e</sup> année, pour les orientations D, T, A. Cinq des sept cours annuels et l'une des options complémentaires: "Systèmes logiques" ou "Calculatrices digitales" pour l'orientation I.	1
8. Une option complémentaire à choisir parmi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Physique théorique</li> <li>– Physique appliquée</li> <li>– Réglage automatique</li> <li>– Structures</li> <li>– Technique des transports</li> <li>– Systèmes logiques</li> <li>– Calculatrices digitales</li> <li>– Circuits et systèmes</li> <li>– Econométrie</li> </ul>	

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:  $\geq 6.0$ .

<i>Travail pratique (TP)</i>	<i>(TP)</i>
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 annuels 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 le 1<sup>er</sup> novembre 1978, après son approbation par le Conseil Fédéral.



# ANNEXE

## LISTE DES COURS AVEC LEURS ORIENTATIONS

Liste complète des cours annuels de mathématiques au 2<sup>e</sup> cycle.

1. Théorie de l'intégration	A,T
2. Analyse fonctionnelle	A,T
3. Analyse numérique	A,T
4. Equations différentielles	A,T
5. Analyse complexe	A,T
6. Calcul des variations et contrôle optimal	A,T
7. Théorie des communications	A,T
8. Filtrage des signaux	A,T
9. Méthodes mathématiques de la physique	A,T
10. Logique	A
11. Algèbre (chapitres choisis)	A
12. Géométrie (chapitres choisis)	A
13. Topologie appliquée	A
14. Probabilité	A,D
15. Probabilité appliquée	A,D
16. Processus stochastiques	A,D
17. Statistique mathématique	A,D
18. Statistique appliquée	A,D
19. Optimisation	A,D
20. Graphes et réseaux	A,D
21. Combinatoire	A,D
22. Modèles de décision	A,D
23. Assembleurs	A,I
24. Théorie des langages de programmation	A,I
25. Systèmes formels	A,I
26. Informatique de gestion	A,I
27. Architecture des ordinateurs	A,I

28. Construction de compilateurs	A,I
29. Systèmes d'exploitation	A,I
30. Histoire des mathématiques	A

Tous ces cours sont à option, ils ne sont pas nécessairement donnés chaque année. L'étudiant a le droit de choisir, à la place de l'un des cours annuels mentionnés dans la liste ci-dessus, un cours de mathématiques de 2<sup>e</sup> cycle donné à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne par année.

Les attributs A, I, D, T qui accompagnent chaque cours de la liste ci-dessus indiquent les orientations dont le cours fait partie. Le plan d'études de la Section de mathématiques prévoit quatre orientations avec les dénominations suivantes

orientation *Informatique* (I)  
orientation *Mathématiques de l'aide à la décision* (D)  
orientation *Mathématiques des sciences techniques* (T)  
orientation *Applications et recherche appliquée* (A)

Les diplômes décernés par l'Ecole polytechnique aux étudiants de la Section de mathématiques portent les dénominations suivantes :

*ingénieur mathématicien*

s'ils ont choisi l'une des orientations I, D ou T,

*mathématicien (mention applications et recherche appliquée)*

s'ils ont choisi l'orientation A.

# SCHÉMA DES ÉTUDES

Annexe B

Année	1 <sup>re</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	4 <sup>e</sup> année
Heures/année	750	800	625	625
90 %	Histoire des math.	Recherche opérationnelle Probabilité et statistique Economie	Selon orientation * choisie par l'étudiant	Selon orientation * choisie par l'étudiant
80 %	Informatique			
70 %	Analyse Algèbre linéaire Géométrie Physique générale	Analyse Analyse numérique Algèbre Géométrie Physique générale Mécanique générale	Selon orientation * choisie par l'étudiant	Selon orientation * choisie par l'étudiant
60 %				
50 %				
40 %				
30 %				
20 %				
10 %				
0 %				
Cours %	60	62	45	45
Exerc. %	40	38	25	25
Prat. %	—	—	30	30

Formation de base

Formation appliquée

Formation non technique

## Examen propédeutique I

### Branches de cours

	(P I) Coefficient
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.

correspondant à l'orientation choisie ; en outre, l'un des quatre travaux de semestre doit être fait avec un professeur d'un autre département que le DMA.

### Branches théoriques

L'étudiant doit avoir suivi au total onze cours annuels, soumis au contrôle continu d'auto-évaluation ; le choix de ces cours comprend des options complémentaires et doit être conforme aux orientations prévues dans le plan d'études détaillé.

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.

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

## Examen propédeutique II

### Branches de cours

	(P II) Coefficient
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.

## Examen final

### Epreuves théoriques (ET)

#### Branches de cours

	(ET) Coefficient
1. à 7. Sept des neuf cours annuels à option suivis en 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> année, pour les orientations D, T, A. Cinq des sept cours annuels et l'une des options complémentaires : « Systèmes logiques » ou « Calculatrices digitales » pour l'orientation I.	1
8. Une option complémentaire à choisir parmi :	2

- Physique théorique
- Physique appliquée
- Réglage automatique
- Structures
- Technique des transports
- Systèmes logiques
- Calculatrices digitales
- Circuits et systèmes
- Econométrie

### \* Orientations :

- I : Informatique
- D : Mathématiques de l'aide à la décision
- T : Mathématiques des sciences techniques
- A : Application et recherche appliquée

## Admission à l'examen final

### Branches pratiques

Quatre projets de semestre effectués en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> année. Pour les orientations I, D, T au moins un des projets par année doit porter sur un sujet



## 2.3. PROFESSEURS INVITÉS ET HÔTES ACADÉMIQUES

Semestre d'été 1979

Professeurs invités - IIIe cycle du DMA  
(avec charge d'enseignement)

BRAMBLE J.H. Cornell University Ithaca N.Y., USA	juin/juillet	Analyse fonctionnelle
FRAENKEL Edward University of Sussex Salmer-Brighton Grande Bretagne	mars/avril	Analyse fonctionnelle
GEYMONAT Guiseppe Politecnico Turin Italie	avril-juin	Analyse fonctionnelle
STROHMEIER Alfred Université de Neuchâtel	semestre d'été	Recherche opérationnelle
NEDELEC J.C. Ecole Polytechnique Palaiseau France	juin	Analyse fonctionnelle

Hôtes académiques - congé sabbatique  
(sans charge d'enseignement)

HAKIM V. Collège Rousseau, Genève	année académique	
DE LUCIA Anna DE LUCIA Paola Université de Naples Italie	année académique	Probabilités
RIGGLE E.C. California State Univers. Chico, USA	janvier-juillet	Analyse numérique

Semestre d'hiver 1979/80

Professeurs invités - IIIe cycle du DMA  
(avec charge d'enseignement)

HAMMER P.L.  
University of Waterloo  
Waterloo, Ont.  
Canada

août 79 -  
juin 80

Recherche  
opérationnelle

WILCOX Calvin  
University of Utah  
Salt Lake City,  
USA

octobre -  
décembre

"Scattering theory"

## 2.4. TRAVAUX PRATIQUES DE DIPLÔMES

(effectués entre le 18.10. et le 20.12.1979)

Directeur du travail  
de diplôme:

Prof. M. André

Prof. G. Coray

Prof. P. Nüesch

Nom du diplômé et  
titre du travail:

M. Laurent Perruchoud

"Sur les entiers des corps quadratiques."

M. Denis Martin

"Transfert d'images graphiques de Terak (Pascal UCSD) sur une unité hard-copy (Versatec)."

M. Benoît Schindler

"Index Contextuel pour PASCAL"  
(CROSSREF par bloc).

M. Enrico Pesenti

"Variations sur un thème de Julius Steiner."



Directeur du travail  
de diplôme: \_\_\_\_\_

Prof. Ch. Rabin

Nom du diplômé et  
titre du travail: \_\_\_\_\_

M. Pierre Bourban

(en commun avec M. Nguyen T. Vi)

"Implantation sur le PDP-11/40  
d'un système de gestion de mémoire  
virtuelle."

M. Daniel Horner

"Extension au langage Pascal-B."

M. Nguyen T. Vi

(en commun avec M. P. Bourban)

"Implantation sur le PDP-11/40  
d'un système de gestion de mémoire  
virtuelle."

M. François Tarpin

"Récupération des erreurs à la  
compilation."

Prof. D. de Werra

M. Pierre Holland

"Factorisation de graphes complets  
et calendriers de compétitions."

M. Marc Jeanrichard

"Complexité des problèmes de  
multiflots, application aux pro-  
blèmes d'horaire."

M. Jean-Luc Perrin

"Modèles de localisation."

Mlle. Pia Zwicky

"Simulation du service des urgences  
d'un hôpital."

Prof. Ch. Stuart

M. Jacques Furter

"La théorie des singularités et la  
bifurcation des solutions périodi-  
ques d'une équation du second ordre."

## 2.5. VOYAGES D'ÉTUDES

1ère année et 2ème année, accompagnées par le  
Prof. Ch. Stuart :

11 mai 1979 - Centrale nucléaire de Mühleberg / BE.

3ème année et 4ème année, accompagnées par les  
Prof. P. Nüesch et Ch. Rapin :

7 - 12 mai 1979 - La Grèce.

Séjours à Athènes et en Crète avec visites de monuments  
historiques.



## 2.6. FORMATION CONTINUE ET PERFECTIONNEMENT

### Cours de 3e cycle du Département de mathématiques

#### Semestre d'été 1979

<u>Cours</u>	<u>Enseignant</u>
Chapitres choisis de la théorie des processus stochastiques à paramètre multi-dimensionnel	R. Cairoli, professeur au DMA
Etudes de cas en recherche opérationnelle	A. Strohmeier, prof. Université de Neuchâtel
Chapitres choisis d'analyse fonctionnelle, application aux équations aux dérivées partielles	E. Fraenkel, J. Bramble, G. Geymonat, J.Cl. Nedelec, professeurs invités
Biomathématique: Méthodes mathématiques de la parasitologie, applications à la transmission de la schistosomiase	J.-P. Gabriel, assistant au DMA.
Géométrie appliquée: Techniques de splines pour l'approximation des courbes et des surfaces	P. Saillen, assistant au DMA.

Participation : 10 inscriptions officielles.

#### Semestre d'hiver 1979/80

<u>Cours</u>	<u>Enseignant</u>
Optimisation Combinatoire: Boolean Methods in Combinatorics and Optimization	P.L. Hammer, professeur invité
Analyse non-linéaire: chap. choisis	Ch. Stuart, professeur au DMA
Scattering theory: chap. choisis	C. Wilcox, prof. invité.

Participation : 15 inscriptions officielles.

Cours de 3ème cycle du Génie de l'Environnement

Introduction à la statistique

M. Lejeune  
chargé de cours au DMA

Cours de perfectionnement

Méthodes et modèles statistiques orientés vers les applications dans les domaines de la géophysique et des sciences de l'ingénieur

H.L. Seal,  
professeur (inv)

au DMA

Applications des méthodes de la R.O. \*\*  
à certains problèmes des ingénieurs

(10-11 octobre 1979)

\*\*Cours organisé par l'Association Suisse de R.O., la S.I.A., l'Association Suisse pour l'Automatique, ce cours a réuni une trentaine de participants dont une moitié provenait de l'industrie.

Colloques et séminaires

Comme les années précédentes, des séminaires ont été organisés par les chaires d'Analyse, d'Analyse numérique, des Probabilités, de Statistique, de Recherche opérationnelle et de l'Informatique, comprenant environ 15 conférences en Analyse, 10 en Analyse numérique, 4 en Probabilités, 22 en Statistiques et Recherche opérationnelle et 5 en Informatique.



## 2.7. COURS POLYCOPIÉS ET DOCUMENTS D'ENSEIGNEMENT

G. Coray "Cours modulaire de Programmation" (première partie), 1979.

J. Descloux "Topologie". Cours destiné aux étudiants de la section mathématiques, 2ème année, 1979.

P. Nüesch "Algèbre linéaire" (3ème édition), 1979.

Ch. Rapin "Analyse numérique. Tomes 1 & 2". Cours destiné aux étudiants de mathématiques et de physique, 2ème année, 1979.

A. Rüegg "Processus stochastiques". Cours destiné aux mathématiciens 2e cycle, 1979.

D. de Werra "Applications des méthodes de la R.O. à certains problèmes des ingénieurs". Publié à l'occasion du cours A.S.R.O. mentionné sous 2.6. Ce texte est utilisé pour les enseignements au DMA et au DE. 1979.

J. de Siebenthal "Exercices du Cours de géométrie" 1979.

M. Slaibi "Réalisation des 18 polyèdres semi-réguliers convexes (modèles de bois)". 1979.

A. Mohammedi "Géométrie descriptive". Cours photocopié destiné aux architectes 1ère année. 1979.

I. Morand, A. Rüegg : Collaboration à une brochure d'information sur la perspective, éditée avec l'Atelier de 1ère année du Département d'architecture., 1979.

### 3. RECHERCHE

---

#### 3.1. DESCRIPTION DE LA RECHERCHE DU DÉPARTEMENT

---

De par sa nature et des moyens matériels très limités dont elle a besoin, la recherche mathématique se fait généralement soit de manière individuelle, soit en petits groupes de deux ou de trois personnes; ceci a pour conséquence que les projets de recherche poursuivis au DMA couvrent une gamme variée impressionnante. Du point de vue financier, seulement certains projets en informatique et en géométrie appliquée font exception à cette règle. Une grande partie des recherches effectuées ont des applications directes à des problèmes de physique, des sciences techniques ou de la médecine.

##### ALGÈBRE

Dans le domaine de l'algèbre on s'efforce de développer une théorie des codes aussi générale que possible: il s'agit d'obtenir des codes permettant de décoder en corrigeant beaucoup d'erreurs de transmission et utilisant des alphabets quelconques.

##### ANALYSE

Les recherches, très variées, se sont poursuivies notamment dans le domaine des équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles, des équations aux différences, ainsi que des équations intégral-différentielles.

La plupart de ces recherches ont des applications à des problèmes de physique ou d'intérêt technique.

##### GÉOMÉTRIE

L'activité de recherche et de service en géométrie appliquée met un outil graphique au service des praticiens en génie civil, génie rural, mécanique et architecture (tracés de routes, perspectives de projets d'autoroute et insolation de bâtiments).

La production et la réalisation de films d'animation géométrique pour l'enseignement propédeutique a abouti en 1979 à deux nouveaux films en couleurs.



## INFORMATIQUE

Les thèmes de recherche couvrent la recherche fondamentale aussi bien que le développement de systèmes utilitaires. Une direction est le développement de nouveaux langages de programmation pour les applications industrielles, générales ou pour l'enseignement. Notamment :

Evaluation et application du langage PORTAL.

Implantation du langage de haut niveau NEWTON sur le CDC-Cyber de l'EPFL, ainsi que sur le mini-ordinateur PDP-11/40 du DMA.

Implantation d'un compilateur PASCAL en plusieurs passes sur le CDC-Cyber.

Un autre volet est la construction de systèmes permettant d'utiliser l'ordinateur pour le calcul interactif, le traitement automatique de textes ou la sortie graphique.

## PROBABILITÉS

Des recherches théoriques ont été poursuivies dans le domaine des processus stochastiques à paramètre multi-dimensionnel et dans celui du principe de sous-suites dans les espaces de Banach.

Les recherches appliquées ont été axées sur les applications des méthodes probabilistes aux problèmes de l'ingénieur, notamment à la mesure des temps morts dans l'instrumentation nucléaire et à l'évolution des configurations cellulaires dans les cristaux.

## RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

Les recherches entreprises portent sur les domaines suivants: Elaboration de modèles basés sur la théorie des graphes pour traiter des problèmes d'emploi du temps et d'ordonnancement: confection d'horaires, planification des transports dans les réseaux. Modèles de simulation pour des problèmes de gestion de personnel et de matériel. L'accent a été mis sur le traitement par ordinateur de ces problèmes, qui sont le plus souvent de taille gigantesque.

## STATISTIQUE

Les recherches ont été axées, d'une part, sur les questions d'optimisation en inférence statistique multivariée, d'autre part, sur les plans d'échantillonnage à deux degrés, où un projet FNRS a débuté en 1978. L'idée de ce projet est issue de la participation au projet d'école "énergie solaire".

En outre, plusieurs problèmes ont surgi de la collaboration avec des ingénieurs et médecins, en particulier dans le domaine de l'analyse des données par ordinateur.

## HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES

L'activité principale dans cette discipline consiste en l'élaboration d'une histoire de la perspective et des méthodes représentatives d'Euclide jusqu'à Albrecht Dürer. Cet aspect peu connu de l'histoire des mathématiques est présenté dans les quatre premiers chapitres (réalisés en 1979) d'un traité.



### 3.2. RÉSUMÉS DES RECHERCHES EFFECTUÉES PAR LES UNITÉS

#### ALGÈBRE

*"Théorie algébrique des codes".*

M. André

Coder un ensemble  $E$  de mots de longueur  $m$  consiste à remplacer  $E$  par un ensemble  $F$  de mots de longueur  $n$  avec  $n > m$ . Alors si un mot codé est transmis avec un certain nombre d'erreurs il devient possible de le décoder en corrigeant ces erreurs. Plus le nombre d'erreurs pouvant être corrigées est grand, meilleure est la qualité du code. Beaucoup de codes sont construits classiquement en utilisant l'algèbre linéaire. La question se posait de savoir ce que pouvait donner en plus l'algèbre commutative, (autrement dit l'algèbre linéaire privée de la division). Le résultat est alors celui-ci. L'algèbre commutative ne donne pas de meilleurs codes que l'algèbre linéaire, mais par contre le choix des alphabets est beaucoup plus grand. Par exemple pour les alphabets finis, l'algèbre linéaire n'autorise que ceux ayant  $p^k$  lettres avec  $p$  premier alors que l'algèbre commutative n'impose aucune restriction sur le nombre de lettres.

#### ANALYSE

*"Recherches sur des bifurcations".*

C.A. Stuart

Les points de bifurcation d'un problème non-linéaire se trouvent dans le spectre de sa linéarisation. Tous les points de ce spectre ne sont pas forcément des points de bifurcation et les résultats classiques de la théorie des bifurcations précisent des conditions sous lesquelles une valeur propre isolée de la linéarisation est un point de bifurcation.

Pour des équations différentielles non-linéaires définies sur un domaine non-borné, c'est souvent le cas que la linéarisation n'a pas de valeurs propres isolées. Pour une classe de problèmes variationnels on a établi des conditions sous lesquelles il y a bifurcation d'une extrémité du spectre continu.

*"Recherches sur des problèmes aux limites et des transitions de phases".*

J. Douchet, P. Magnaghi, C.A. Stuart

Les modèles de conduction de la chaleur dans un milieu qui subit une transition de phase à une certaine température mènent à des problèmes où la température doit satisfaire un problème aux limites pour une équation différentielle non-linéaire. La non-linéarité représente les sources de chaleur et elle ne dépend pas d'une façon continue de la température.

Pour les états stationnaires, l'équation différentielle est du type elliptique et il s'agit de déterminer le nombre de solutions stationnaires et leurs propriétés, selon les valeurs des paramètres naturels du problème.

Si le système est hors d'équilibre, l'équation différentielle est du type de Stefan à deux phases et l'on étudie la convergence des solutions vers les états stationnaires, lorsque le temps s'accroît, selon la distribution initiale de la température et des sources de chaleur.

*"Problèmes aux limites non-linéaires".*

B. Zwahlen, G. Iffland

La recherche s'est poursuivie dans deux directions:

- Existence de solutions en fonction d'un paramètre et propriétés de symétrie des solutions quand le terme non-linéaire est positif et croissant. (B. Zwahlen)
- Etude des méthodes d'itérations monotones. (G. Iffland)

*"Système différentiels".*

Ch. Khanmy, H. Yepez

Etude de la stabilité des points critiques. Existence de solutions périodiques.

Il s'agit d'une nouvelle direction de recherche qui envisage des applications

- à des systèmes qui décrivent un réseau électrique, (H. Yepez)
- à des systèmes qui régissent un cycle biologique, (Ch. Khanmy).



*"Problèmes variationnels".*

P. Bader

Des équations intégral-différentielles non-linéaires provenant de l'astrophysique et de la mécanique quantique sont étudiées. Une de ces classes d'équations décrit des étoiles en rotation, l'autre des systèmes de particules élémentaires.

Le fait que ces équations se déduisent d'un principe variationnel permet de démontrer l'existence de solutions. Une particularité de la première classe d'équations est le support compact des solutions. Le problème de déterminer ce support s'avère difficile (problème à bord libre) et n'est possible que dans des cas particuliers qui ont été étudiés pendant cette période. Pour l'autre classe d'équations, des estimations du comportement asymptotique des solutions peuvent être données et seront étudiées dans l'année à venir.

*"Recherches sur les applications conformes et quasi-conformes".*

A. Wohlhauser

Pour définir les applications quasi-conformes de l'espace, on utilise des inégalités de mesures d'angles. On montre que ces mesures d'angles satisfont, sous certaines conditions, à une inégalité du triangle ne découlant pas de l'inégalité du triangle habituelle.

D'autre part, on considère les applications analytiques de l'espace conservant les angles solides, applications que l'on veut appeler conformes par rapport aux angles solides. On montre qu'il s'agit de la classe des transformations de Moebius dont on a enlevé les inversions aux sphères. La possibilité d'obtenir une généralisation visant les applications quasi-conformes de l'espace sera étudiée dans l'année à venir.

## ANALYSE NUMÉRIQUE

*"Approximation numérique du spectre d'opérateurs linéaires non compacts".*

J. Descloux, H. Evéquoz, Y. Jaccard

En introduisant la notion de "domaine numérique d'un opérateur par rapport à une forme coercive", on a obtenu un théorème abstrait de convergence pour la méthode de Galerkin; ce résultat s'applique, en particulier, à certains problèmes de type Sturm-Liouville non autoadjoints sur des intervalles infinis. Cependant l'effort a porté surtout sur l'étude d'opérateurs relatifs à la physique des plasmas en géométrie toroïdale; on a démontré la convergence de méthodes d'éléments finis conformes, non conformes et mixtes.

*"Spectre essentiel d'un opérateur relatif à la physique des plasmas".*

J. Descloux, G. Geymonat

Les physiciens portent un grand intérêt au spectre essentiel de l'opérateur autoadjoint représentant les mouvements d'un plasma en géométrie toroïdale au voisinage d'un point d'équilibre; ils savent depuis longtemps que toutes les valeurs propres d'une certaine famille d'opérateurs de type Sturm-Liouville font partie de ce spectre essentiel. Dans ce travail, on a d'abord établi ce résultat d'un point de vue mathématique rigoureux; on a montré, réciproquement, que dans le cas d'un tore "évidé" au voisinage de l'axe, chaque point du spectre essentiel était d'une de ces valeurs propres; dans le cas du tore non évidé, on a formulé la conjecture que les singularités relatives à l'axe du tore engendrent d'autres points du spectre essentiel.



## CONTRÔLE OPTIMAL

*"Factorisation des spectres rationnels".*

K. Arbenz

Le problème de factorisation d'un spectre rationnel, scalaire ou matriciel, se pose dans l'analyse des circuits linéaires et dans la théorie du filtrage de Wiener. Abordant tout d'abord le cas monovarié qui ne présente aucune difficulté théorique, le résultat principal obtenu pendant l'année écoulée est que la factorisation peut être effectuée à l'aide de la transformation de Laplace qui constitue un moyen puissant pour la solution des problèmes de ce genre. Ensuite, il a été montré que le cas multivarié qui est d'un ordre de complexité beaucoup plus grand, se prête aussi à la solution par la même méthode.

Le but des recherches futures est de développer des algorithmes numériques se basant sur la solution par la méthode de la transformation de Laplace obtenue pendant la période considérée.

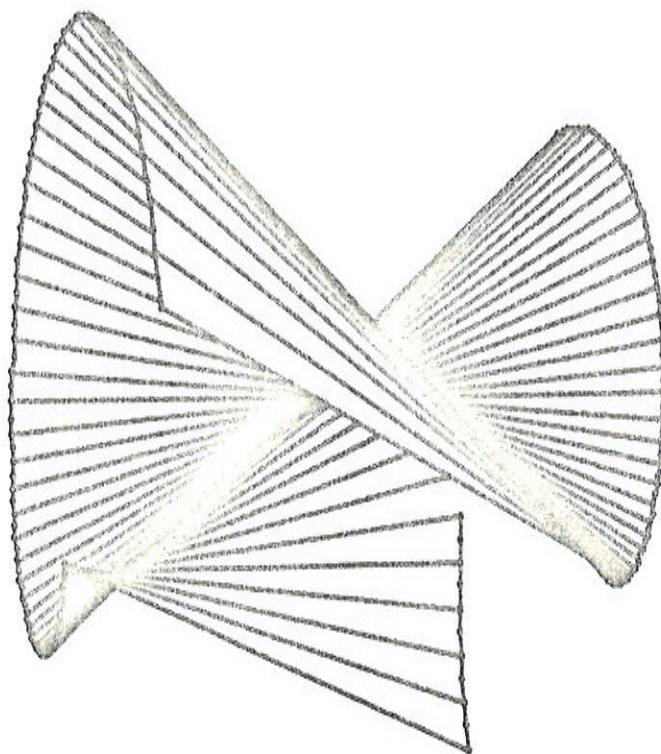
## GÉOMÉTRIE

\* *"Production de films d'animation géométrique".* Projet 1.

Réalisateur P. Saillen, Producteur J. de Siebenthal

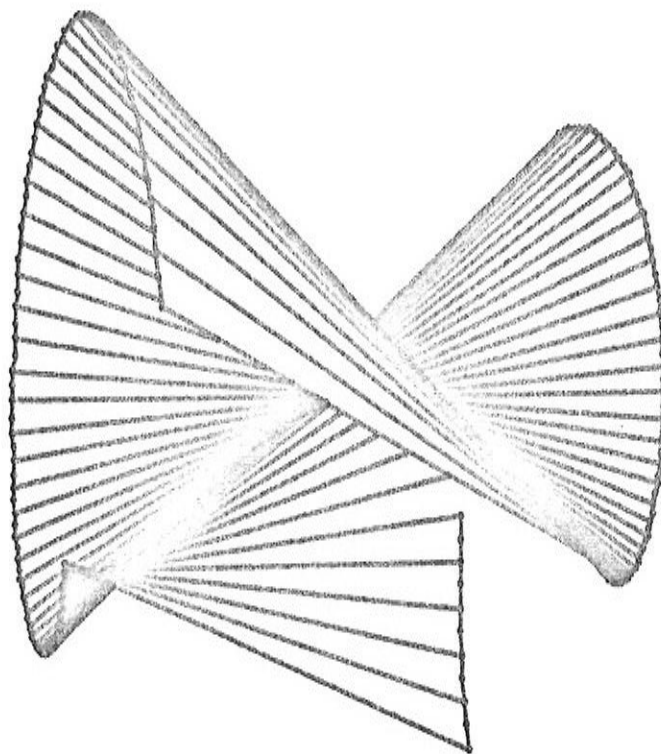
L'étude des formes est une composante essentielle de l'activité mathématique, en relation avec les besoins des praticiens. Le film d'animation permet d'explicitier par le mouvement les propriétés caractéristiques de ces formes; il joue à ce titre un rôle important. En 1979 ont été produits et réalisés :

- 1) Le film "Monge 3", troisième film d'une suite destinée à l'enseignement gymnasial.
- 2) La première partie d'un film "Courbes planes" destiné à l'enseignement universitaire.
- 3) Par ailleurs le 3 juillet 1979, le film "Surfaces développables" réalisé en 1978 a été présenté au public à l'aula de l'EPFL.



HELICOÏDE DEVELOPPABLE

Figure extraite du film de P. Saillen  
"Surfaces développables"



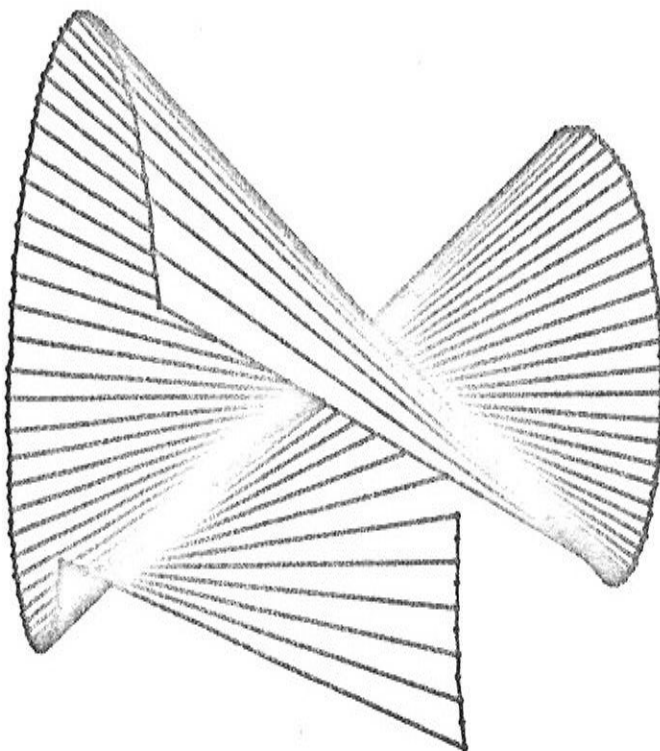
HELICOÏDE DEVELOPPABLE

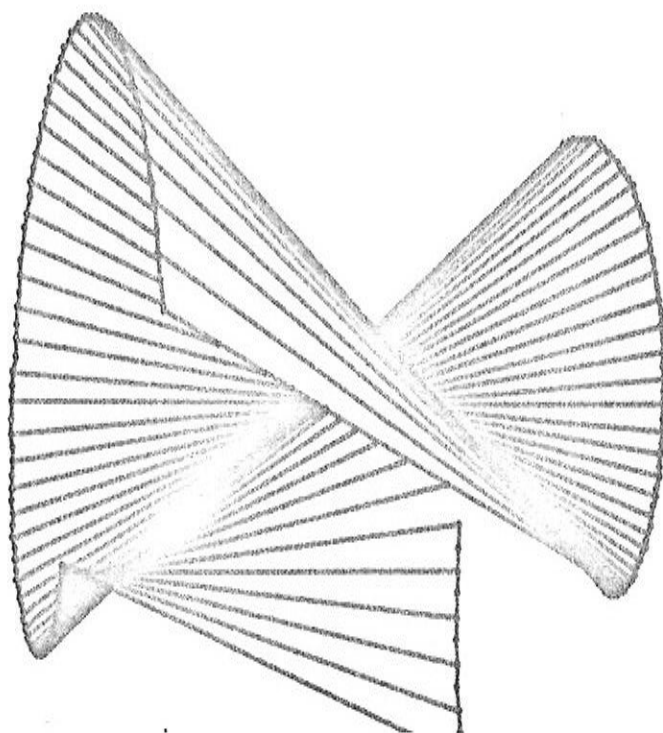
Figure extraite du film de P. Saillen  
"Surfaces développables"



HELICOÏDE DEVELOPPABLE

Figure extraite du film de P. Saillen  
"Surfaces développables"





HELICOÏDE DEVELOPPABLE

Figure extraite du film de P. Saillen  
"Surfaces développables"

\* "Géométrie appliquée : courbes et surfaces".

P. Saillen, A. Benmachiche

Dans le cadre du calcul et de la représentation automatique des courbes et surfaces, on a poursuivi l'amélioration des programmes existants: Apsurf, surfreg, surface et surniv (systématisation des entrées/sorties, animation automatique). Pour le laboratoire de géométrie et sa future morphothèque, un nouveau programme interactif permettant d'obtenir toutes les courbes dérivées d'une courbe plane (développée, développantes, podaires, caustiques, roulettes, enveloppes; étude locale). Dans l'espoir d'obtenir des moyens de calcul généraux des géodésiques (globales) le cas des géodésiques sur un ellipsoïde de révolution a été entièrement traité.

Le reste des recherches a porté sur une nouvelle méthode pour les questions d'intersections et de visibilité: le codage binaire des courbes et des surfaces, qui permettra de réduire considérablement le temps de calcul et la place en mémoire.

#### INFORMATIQUE THÉORIQUE

Une restructuration des projets est intervenue en cours d'année à la suite d'une réorientation des mandats et de l'aboutissement de la thèse d'André Schiper.

"Projet PORTAL" (suite)

G. Coray, F. Voelkle, N. Ebel

L'évaluation du langage de programmation de systèmes PORTAL, sur les applications diverses réalisées sur PDP 11, fait place à la construction d'un utilitaire de documentation "CROSSREF". La spécification de cet "index" est pratiquement réalisée, pour une version qui sera exploitée en batch. Elle tient compte de la structure de blocs particulièrement développée dans ce langage.



*"Projet POPE" (nouveau)*

G. Coray, M. Berthoud, A. Schiper

La salle de terminaux du DMA fait partie du laboratoire d'informatique. Elle est située aux Cèdres et est reliée à l'ordinateur central CDC. Suite à ce projet le DMA a décidé d'installer une salle de terminaux à Ecublens, également destinée à l'enseignement et au "travail en mode interactif". Cette année a permis l'étude et l'acquisition d'une grande partie des équipements. Dans sa version définitive l'installation comportera trente postes de travail indépendants avec écran graphique, disque souple et un microprocesseur programmable en Pascal, Basic et Fortran; d'où le nom du projet POPE: Petit Ordinateur Pour Etudiant. L'étude a également établi les spécifications d'interface permettant la construction d'une liaison entre ces postes de travail, une imprimante commune, les mémoires d'appoint et le futur réseau du Centre de Calcul.

*"Projet TEXT" (nouveau)*

G. Coray, J.-P. Delèze, S. Sawwaf

L'édition de textes élaborés à l'aide d'outils informatiques et plus particulièrement la photocomposition est un domaine nouveau. L'entreprise Bobst Graphic nous a mis à disposition un matériel inédit et les moyens de collaborer au développement du software de photocomposition. Dans une première phase l'équipe de la chaire d'informatique théorique a fait l'expérience de la réalisation informatisée d'un ouvrage d'enseignement comportant, dans le texte, des formules mathématiques, des exemples de "programmes" et d'autres difficultés de mise en page. L'expérience acquise permettra non seulement une évaluation des prototypes mais également la spécification du logiciel futur.

INFORMATIQUE APPLIQUÉE

- \* *"Développement d'un langage de haut niveau". (suite)*

Ch. Rapin (responsable), Dao Quang Thang, J. Menu

L'implantation du langage Newton, par J. Menu, sur l'ordinateur CDC Cyber de l'EPFL se poursuit et la plus grosse partie du langage a été implantée dans une version préliminaire du compilateur. Des petits programmes peuvent être compilés et exécutés et des travaux de semestre actuellement en cours permettent d'avancer les tests de ce produit. Il est prévu de poursuivre ce projet par la réalisation d'un autocompilateur.



suite *Développement d'un langage de haut niveau.*

Les travaux de diplôme portant sur la gestion d'un système de mémoire virtuelle sur mini-ordinateur PDP-11 ont été faits en vue d'une implantation possible de Newton sur ce miniordinateur.

\* *"Développement du langage Pascal". (suite)*

Ch. Rapin (responsable), Nguyen Minh Dung

Ce projet a également été évoqué dans le précédent rapport d'activité. Du fait du départ de M. Nguyen-Huyhn Lãm au cours de l'année, l'implantation sur le PDP-11 a été abandonnée pour le moment.

Par contre, l'implantation multi-passe du langage Pascal-B par M. Nguyen Minh Dung a abouti en fin d'année à la réalisation d'un auto-compileur; il a été vérifié qu'il est capable de se compiler lui-même. Des extensions réalisées expérimentalement sous la forme de projets de semestre et de diplôme devront encore être incorporées à ce compileur. Parmi ces extensions, on peut citer l'arithmétique complexe, la définition de constantes structurées et la déclaration de tableaux avec des fonctions d'indilage généralisées.

## PROBABILITÉS

*"Processus stochastiques".*

S.D. Chatterji

On étudie les propriétés de continuité des martingales à deux paramètres. Les inégalités maximales pour ces processus sont mises en relation avec certaines inégalités classiques d'analyse. Différentes propriétés des processus gaussiens et leur généralisation sont en étude. Plusieurs publications sur ces thèmes sont sous impression ou en préparation.

*"A topological model for plane sections of polycrystals".*

E. Carnal en collaboration avec le professeur A. Mocellin de l'Institut de céramiques (DMX).

Description probabiliste de l'évolution des configurations cellulaires de polycristaux observées par des sections planes. (Soumis à "Acta Metallurgica")



*"Empilements aléatoires d'impulsions".*

E. Carnal en collaboration avec J.J. Gostely et M. Furrer de l'Institut d'électrochimie et de radiochimie.

Etude probabiliste du chevauchement d'impulsions résultant de la détection de particules radioactives.

*"Sur la robustesse de quelques modèles en théorie des communications".*

A. Gualtierotti

On étudie la robustesse de deux modèles courants en théorie statistique des communications :

- a) celui des canaux de retransmission sans "feedback" qui perturbent les signaux additivement
- b) celui de l'estimation d'un signal perturbé par un bruit additif.

Cette étude est faite à partir d'une contamination particulière des processus Gaussiens.

*"Développements à basse température pour les systèmes de spins continus".*

Ch. Pfister

Deux sortes de systèmes sont envisagés

- a) systèmes avec spins compacts
- b) le rotateur anisotropique.

Cette étude a été motivée par les résultats obtenus sur la coexistence des phases dans les travaux publiés.

*"Etude de la ligne de séparation des phases dans le modèle d'Ising à 2 dimensions".*

Ch. Pfister

Le but est de comparer différentes définitions de l'épaisseur intrinsèque de la ligne de séparation en relation avec la théorie de Fisk-Widom près du point critique.

## STATISTIQUE

- \* *"Plans d'échantillonnage à deux degrés"*. (projet FNRS)

Ph. Eichenberger (responsable), I. Petersen

Ce projet, qui a débuté en 1978, porte sur la théorie de l'échantillonnage et plus précisément sur l'utilisation d'information auxiliaire.

Pendant cette deuxième année, on a appliquée aux plans d'échantillonnage à deux degrés les méthodes modernes d'estimation basées sur le concept de superpopulation.

Plusieurs modèles de superpopulation adaptés à cette situation ont été étudiés et dans ce cadre on a mis au point une méthode pour construire un estimateur, ainsi que pour trouver des échantillons ayant de bonnes propriétés minimax. En outre, la robustesse de certains estimateurs a été étudiée.

Ce projet de recherche sera terminé en avril 1980 et pour cette date, un rapport final sera rédigé.

### Recherche individuelle

*"Information auxiliaire dans les plans d'échantillonnage"*.

Ph. Eichenberger, I. Petersen.

*"Composition et reconstitution automatique (informatique)"*

R. Grimm

*"Etude d'algorithmes des classification"*. (poursuite)

Ph. Kent

J.-M. Helbling

- \* La recherche de l'ellipsoïde de volume minimal recouvrant  $n$  points est équivalente à l'établissement d'un plan d'expérience D-optimal en régression. Un algorithme de calcul basé sur l'enveloppe convexe des  $n$  points a été programmé. La généralisation à un plan d'expérience  $D_k$ -optimal a été étudié.



N. Jeanprêtre

- \* Etude d'une méthode de filtrage pour différentiation numérique visant à réduire d'une part l'erreur statistique, d'autre part le mauvais conditionnement. Cette méthode devrait pouvoir être généralisée pour la déconvolution numérique.

D.D. Le

Typologie, système d'équations simultanées, simulation de séries temporelles multidimensionnelles.

- \* P. Nüesch

La généralisation de la relation entre la matrice de variance/covariance respectivement l'ellipsoïde de concentration  $y$  lié et la régression multiple à des directions de projections autres que verticales a été étudiée. Les résultats n'ont clairement plus une signification statistique aussi simple que dans le cas de la minimisation des écarts verticaux ou orthogonaux. Ils doivent être vus dans le contexte général de l'optimisation en analyse multivariée.

L. Randimbison

Etude de comparaison de structures au sens de l'analyse factorielle: exemples hypothétiques de Guilford et de Meil  sur les aptitudes mentales, comparés   des tests pratiqués sur les élèves de Lausanne et G n ve.

Etude mathématique du théorème de Hammersley-Clifford sur les champs de Markov sur les cliques, corollaire pour le cas multivariable.

## RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

*"Utilisation de méthodes de simulation pour des problèmes de file d'attente".*

L. Rasoamanambelo, Ch. Pralong, P. Zwicky

Pour résoudre des problèmes d'ordonnancement tels qu'ils se posent en réalité, on est souvent contraint de recourir à des méthodes de simulation. Des modèles - pour l'instant basés sur le langage GPSS - ont été élaborés pour étudier les mouvements d'un transstockeur chargé de transporter des containers entre un stock et un atelier. Des tests ont été effectués sur la base de données réelles; ceux-ci doivent servir à dimensionner une installation qui doit être construite prochainement.

De plus, le fonctionnement d'un service d'urgence hospitalier a été simulé pour tenter d'évaluer ses performances et pour déterminer les effectifs nécessaires à son bon fonctionnement.

\* *"Problèmes d'horaires et de calendriers".*

R. Ostermann, D. de Werra

Qu'il s'agisse de problèmes d'horaires scolaires ou de calendriers sportifs, les modèles de graphe se révèlent être un outil intéressant pour les aborder. Des résultats théoriques ont été obtenus en théorie des graphes (notamment sur les partitions orientées de graphes ou sur les partitions équilibrées); ceux-ci ont motivés par les applications. On prévoit d'utiliser ces résultats pour développer ou améliorer les codes existants d'élaboration d'emploi du temps.

\* *"Planification de transports dans des réseaux".*

J. Bovet, D. de Werra

Comme c'est le cas pour les problèmes d'emploi du temps, les contraintes apparaissant dans les problèmes réels varient énormément d'un cas à l'autre. D'où la nécessité de développer des procédés heuristiques sur mesure. La modélisation et la résolution d'un tel problème posé par l'Administration Fédérale ont été poursuivies cette année. Des algorithmes de type glouton ont été testés et ont donné de bons résultats. Ceux-ci seront adaptés au problème traité.

*"Formalisation des méthodes heuristiques".*

E.A. Silver, D. de Werra

Commencés lors du séjour à l'EPFL du Prof. Silver en tant que professeur invité, ces travaux se sont poursuivis cette année; lors d'une visite à l'Université de Waterloo (Canada), nous avons mis en évidence les caractéristiques et propriétés des méthodes heuristiques sur la base des travaux de H. Müller-Merbach. Les premiers résultats de cette étude devraient donner lieu à une publication prochaine dans le European Journal of Operations Research.

HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES

- \* *"Les mathématiques dans l'Occident médiéval".* Projet 2.

J. de Siebenthal, J. Sesiano

Les apports indiens, grecs et arabes convergent du 12<sup>e</sup> au 16<sup>e</sup> siècle dans une série d'oeuvres importantes et en général peu connues, constituant une assise directe pour les développements des 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècles. Les recherches effectuées dans ce sens depuis 1976-77, présentées dans le cours d'histoire des mathématiques du 2<sup>e</sup> cycle, aboutissent à l'élaboration d'un traité; sont rédigées et dactylographiées en 1979 :

Introduction	: 17 pages
Chapitre I	: Le contexte politique et culturel (32 p.)
Chapitre II	: Présentation des mathématiques médiévales (37 p.)
Chapitre III	: Arithmétique médiévale (93 p.)
Chapitre IV	: Algèbre médiévale (52 p. sur 90 env.)



### 3.3. PERSPECTIVES DE RECHERCHE DES UNITÉS

#### ALGÈBRE

En algèbre, il s'agit de poursuivre l'activité si possible dans trois directions distinctes: au niveau des applications il s'agit des codes, au niveau du calcul il s'agit des invariants des anneaux et au niveau de la théorie il s'agit des déformations. Ces trois domaines ont en commun le fait d'appartenir à l'algèbre commutative.

#### ANALYSE

Les recherches sur des problèmes aux limites pour des équations différentielles non-linéaires se poursuivront dans le but de mieux comprendre la relation entre la discontinuité de la non-linéarisation et la structure de l'ensemble de solutions.

En ce qui concerne la bifurcation des points du spectre continu de la linéarisation, les résultats obtenus jusqu'à présent dépendent d'une méthode variationnelle. On envisage d'aborder l'étude des problèmes non-variationnels.

#### CONTRÔLE OPTIMAL

La recherche à long terme porte sur le comportement des systèmes décrits par des équations différentielles ordinaires, des équations intégral-différentielles et des équations aux différences. Les méthodes de solutions développées sont appliquées à des problèmes de la physique ou à ceux d'un intérêt technique qui admettent une utilisation originale des méthodes développées.

#### GÉOMÉTRIE

Le premier projet prévoit la productions de films d'animation géométrique:

- a) Monge 4,5 . Séquences de 10 minutes chacune.
- b) Courbes planes. Seconde et dernière partie (20 min.)
- c) Projection stéréographique 10 min.
- d) Tore dans  $\mathbb{R}^4$ , 10 min.
- e) Axonométrie 1, 10 min. f) Surfaces minimales, 20 min.

Le deuxième projet prévoit l'élaboration du traité "Les mathématiques dans l'Occident médiéval". Fin du chapitre sur l'algèbre, puis: géométrie, optique, perspective, trigonométrie médiévales. Recherches iconographiques. Traitement informatique du texte.

Le troisième projet concerne la géométrie appliquée: courbes et surfaces. On prévoit de développer la méthode du codage binaire. On prévoit également de s'attaquer aux méthodes de représentation des surfaces à deux dimensions dans l'espace à quatre dimensions. basées sur l'utilisation conjointe de l'axonométrie et du mouvement (films); cela nécessitera d'abord une étude théorique classique de ces objets (sections hyperplanes normales et variations de la torsion de la courbe d'intersection, p.ex.). On commencera la mise sur pied d'une morphothèque soit un fichier de courbes et de surfaces, comprenant leur représentation et toutes leurs caractéristiques, d'une manière aussi exhaustive que possible.

On prévoit également une étude théorique et le traitement informatique de trajectoires orthogonales des plans normaux à une courbe de l'espace.

### INFORMATIQUE THÉORIQUE

Les trois projets mentionnés sous 3.2. seront poursuivis en 1980. Un rapprochement est à envisager entre le projet de traitement de texte et le projet POPE, en ce qui concerne la conservation et la description de fichiers contenant du texte destiné à l'enseignement. Parallèlement on prévoit une consultation sur certains problèmes de gestion informatique (bureautique).

### RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

On prévoit de poursuivre les travaux commencés dans le domaine de la combinatoire et de l'optimisation combinatoire. En raison de la complexité des problèmes rencontrés, on s'orientera vers l'élaboration de procédés heuristiques de résolution dont il s'agira d'optimiser les performances. Ceci devrait déboucher sur des travaux aussi bien théoriques que pratiques.

Ces méthodes seront développées en vue de résoudre notamment des problèmes d'emploi du temps ou de circulation et de transport dans des réseaux.

Par ailleurs, l'application de méthodes de simulation à des problèmes concrets sera poursuivie (étude d'un service d'urgence hospitalier et d'un atelier mécanique).



### 3.4. LISTE DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES DES UNITÉS

#### ALGÈBRE

M. André "Algèbre homologique des anneaux locaux à corps résiduels de caractéristique deux." Springer lecture Notes in Mathematics 740, pp 237-242, 1979.

#### ANALYSE

P. Magnaghi, E. Paparoni "Un problema di trasmissione in un angolo" Boll. U.M.I., 15(B) (1978), pp 1-17.

C.A. Stuart "An introduction to bifurcation theory based on differential calculus, Non-Linear Analysis and Mechanics Vol. IV, Editor R.J. Knops, pp 76-135, Pitman, 1979.

C.A. Stuart "Bifurcation pour des problèmes de Dirichlet et de Neumann sans valeurs propres." C.R. Acad. Sc. Paris, 288 pp 761-764, 1979.

C.A. Stuart "A variational method for bifurcation problems when the linearisation has no eigenvalues." Survey on the Theoretical and Numerical Trends in Non-linear Analysis, vol. 1 pp 155-180, Bari, 1979.

B. Zwahlen "A Minimax Principle for the Critical Value of a Boundary Value Problem with Positive and Increasing nonlinearity." Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Physik (ZAMP), vol. 30, 1979.

#### ANALYSE NUMÉRIQUE

J. Descloux "Error Bounds for an Isolated Eigenvalue Obtained by the Galerkin Method." ZAMP, pp 167-176, vol. 30, 1979.

J. Descloux, G. Geymonat "On the essential spectrum of an operator relative to the stability of a plasma in toroidal geometry." Rapport, Dépt. Math. EPFL, octobre 1979.

J. Descloux, N. Nassif, J. Rappaz "On properties of spectral approximations." Proceeding of Equadiff.IV. Lecture Notes in Mathematics 703, Springer-Verlag, pp 81-85, 1979.



## CONTRÔLE OPTIMAL

K. Arbenz "Utilisation de la transformation de Laplace pour la solution des équations algébriques de Riccati." Regelungstechnik 27 Cahier 9, pp 302-33, 1979.

K. Arbenz "Factorisation spectrale d'un polynôme moyennant la transformation de Laplace." Archiv für Elektronik und Übertragungstechnik 33 Cahier 10, pp 421-23, 1979.

## GÉOMÉTRIE

J. de Siebenthal "Sur la saisie logique des formes." Rapport, pp 1-39, 1979.

P. Saillen "Hidden lines elimination for parametrized surfaces." Engineering Design Graphics Journal, accpt. 1979.

J. Sesiano "Note (historique) sur trois théorèmes de mécanique" Centaurus 22, pp 281-297, 1979.

## INFORMATIQUE

Ch. Rapin "Rapport Newton". Une version préliminaire du rapport du langage Newton a été publiée par les soins de l'Ecole. Des modifications et extensions mineures à cette définition sont possibles en fonction des premières expériences.

## PROBABILITÉS

S.D. Chatterji "The Radon-Nikodym property". Prob. in Banach spaces II. Oberwolfach 1978. Lecture Notes in Maths. 709, pp 75 - 86, Springer Verlag, 1979.

S.D. Chatterji "Le principe de sous-suites dans les espaces de Banach." Séminaire de prob. de Strasbourg XIII. Lecture Notes in Maths. 721, pp 4-21, Springer-Verlag, 1979.

S.D. Chatterji "Wahrscheinlichkeitstheorie - ein mathematischer Überblick." Jahrbuch Überblicke Mathematik, pp 21-42, B.I. Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1979.

S.D. Chatterji "The mathematical work of C. Feffermann (Field medal report)." Ibid. pp 157-164, 1979.

S.D. Chatterji, B. Fuchssteiner "Der 18. Internationale Mathematikerkongress (ICM) in Helsinki, 15-23. August 78" Ibid. pp 145-151.

E. Carnal "Propriétés markoviennes des produits tensoriels de covariances markoviennes." C.R. Acad. Sc. Paris A 288, pp 149-152, 1979.

E. Carnal, J.-J. Gostely "Risques d'erreur dans l'utilisation de la méthode des deux oscillateurs pour la mesure de temps morts dans l'instrumentation nucléaire." Nucl. Instr. and Meth. 158, pp 537-544, 1979.

A. Gualtierotti "Sur la détection des signaux, l'information de Shannon, et la capacité de retransmission, quand les lois du modèle ne sont pas exactement normales." C.R. Acad. Sc. Paris, t.288, pp 69-71, 1979.

A. Gualtierotti "Une généralisation de la loi de densité

$$f(x) = \frac{x^2}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2} . "$$

C.R. Acad. Sc. Paris, t. 288, pp 843-845, 1979.

A. Gualtierotti "On cross-covariance operators." SIAM J. Appl. Math. vol 32, pp 325-329, 1979.

Ch. Pfister (coauteurs J. Bricmont, J.-L. Lebowitz) "Non-translation invariant Gibbs states with coexisting phases."

I Comm. math. Phys. 66, pp 1-20, 1979

II Comm. math. Phys. 66, pp 21-36, 1979

III Comm. math. Phys. 69, pp.267-291, 1979.

Ch. Pfister "Généralisation des résultats de Holsztynski et Slawny." Comm. math. Phys. 66, pp 147-166, 1979.

## STATISTIQUE

Ph. Kent "Inversion of a symmetric matrix in regression models." Applied Statistics 28, pp 214-217, 1979.

P. Nüesch "Plans d'étude en statistique pour ingénieurs." Comptes-rendus de la conférence SEFI, pp 137-145, 1979.

H.L. Seal "The fitting of a mathematical Graduation formula: A historical review with illustrations." Blätter der deutschen Gesellschaft für Versicherungs-Mathematik 14, pp 237-253, 1979.



Ph. Eichenberger, P. Nüesch "Test d'entrée en mathématiques générales." Rapport interne, 1979.

#### RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

D. de Werra "Partial Compactness in Chromatic Scheduling." Operations Research Verfahren 32, pp 207-219, 1979.

D. de Werra "On the use of alternating chains and hypergraphs in edge coloring." Journal of Graph Theory 3, pp 175-182, 1979.

D. de Werra "Regular and Canonical Edge Colorings." Discrete Math. 27, pp 309-316, 1979.

D. de Werra "On a class of hypergraphs occurring in chromatic scheduling." Cahiers du Centre d'Etudes de R.O. 21, pp 239-245, 1979.

D. de Werra "Quelques réflexions sur la R.O." Bulletin de l'Assoc. Suisse de R.O. 35, pp 2-4, 1979.

D. de Werra "Scheduling in Sports." Rapport interne. O.R. Working paper no. 45, 1979.

D. de Werra "Geography, Games and Graphs." Rapport interne. O.R. Working paper no. 47, 1979.

D. de Werra "Remarks on the requirement matrix of school time-table problems." Rapport interne. O.R. Working Paper no. 48, 1979.

C. Arlsberg, D. de Werra "A fluent note on the PN-completeness of napping problems." Danish Op. Res. Soc. Bulletin 12 pp 9-12, 1979.



### 3.5. RÉSUMÉ DES THÈSES

*"Processus markoviens à plusieurs paramètres."*

E. Carnal

Etudes des techniques spécifiques de la propriété markovienne généralisée à un ensemble d'indices autre que la droite (un espace métrique,  $\mathbb{R}^n$  ou le tore en particulier). Détermination de classes de processus ayant cette propriété. Discussion approfondie pour les processus indexés par le cercle.

Directeur de thèse: Prof. S.D. Chatterji

Date de la soutenance publique: le 4 mai 1979.

*"Sur les invariants d'un anneau local à corps résiduel de caractéristique deux."*

Cl. Morgenegg

Pour les anneaux mentionnées dans le titre ci-dessus, il est démontré que deux nombres attachés à chacun d'eux de manière naturelle ont une différence qu'il est relativement facile de calculer sans qu'il soit toujours facile de calculer les deux nombres en question. La méthode est inspirée de la topologie algébrique.

Directeur de thèse: Prof. Michel André

Date de la soutenance publique: le 10 juin 1979.

## 4. GESTION DE LA RECHERCHE

### 4.1. MANDATS

#### Secteur privé (industrie) :

- PORTAL (évaluation et optimisation de compilateurs PDP 11 et Nova : suite et fin.) Bobst Graphic.
- TEXT (photocomposition et traitement de texte: nouveau projet) Bobst Graphic.

#### Secteur public (administrations) :

- Etude des Problèmes de Transport. Administration Fédérale.
- Influence des facteurs sociaux sur le risque de maladies cardio-vasculaires. Institut Universitaire de médecine sociale et préventive, Vaud.
- Etude de l'influence de facteurs sociaux sur le risque de maladies cardio-vasculaires. Institut Universitaire de médecine sociale et préventive, Vaud.
- Méthodes de comparaison de deux proportions. Fédération horlogère.
- Expérience sur la physiologie de l'oeil. Laboratoire de microtechnique EPFL.
- Orientation des cellules nerveuses. CHUV.
- Evaluation des examens de géométrie.
- Divers autres problèmes statistiques en photogrammétrie. Institut de photogrammétrie EPFL.
- Calcul de la distribution de la résistance d'un ouvrage soumis à des contraintes aléatoires. Institut de la construction métallique EPFL.
- Estimation de la durée de vie des anti-protons. CERN.
- Méthodes de recherche en paternité. Centre de transfusion sanguine.



## 5. CONTACTS AVEC L'EXTERIEUR

### 5.1. ASSOCIATIONS

Les professeurs du DMA sont membres, à titre personnel ou représentant notre institution, de plusieurs organismes internationaux où ils ont des activités et responsabilités diverses, telles que l'organisation de congrès. Voici les principales associations professionnelles ou universitaires concernées.

AMS	(American Mathematical Society)
ACM	(Association for Computing Machinery)
AFCET	(Association Française de Cybernétique Economique et Technique)
ASRO	(Association Suisse de Recherche Opérationnelle)
EDUCOM	(Interuniversity Communications Council)
EURO	(Fédération Européenne des Associations Nationales de R.O.)
IFORS	(International Federation of Operations Research Societies)
SEFI	(Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs)
Troisième Cycle Romand (Mathématiques et Informatique).	

D'autre part plusieurs journaux spécialisés, notamment en mathématiques appliquées et recherche opérationnelle, ont au sein de leur comité d'édition, des professeurs de notre département.

### 5.2. PRÉSENCE À L'ÉTRANGER

Deux professeurs du DMA ont fait des séjours à l'étranger comme professeurs invités:

M. Bruno Zwahlen à l'Université de Calabre (sept.-oct. 1979)

M. Michel André à Paris (semestre d'hiver 78/79)

Un bon nombre de professeurs et collaborateurs du DMA ont participé à des séminaires ou colloques à l'étranger. Une quinzaine de conférences ont été présentées à ces occasions par les membres de notre Ecole, particulièrement dans le domaine de la recherche opérationnelle, ainsi qu'en analyse, en statistiques et en histoire des mathématiques.



### 5.3. GYMNASSES

Les rapports entre les gymnases et le DMA sont particulièrement suivis.

Les professeurs du DMA sont régulièrement invités comme experts aux examens de maturité des gymnases de la Suisse.

L'Ecole était également représentée par deux collaborateurs du DMA à la journée d'information de Crêt-Bérard.

Le professeur V. Hakim, enseignant au Collège Rousseau à Genève, était invité au DMA pendant l'année académique 78/79. Il y a poursuivi ses recherches sur les heuristiques dans le jeu d'échecs.

Plusieurs films didactiques réalisés par la chaire de géométrie ont été présentés cette année aux maîtres secondaires vaudois, ainsi qu'à la Société des Maîtres de mathématiques et physique.

Deux membres du DMA participent activement au groupe mixte EPFL-Gymnases qui examine les problèmes de la formation en mathématiques préparant les gymnasiens pour l'entrée dans les hautes écoles.

### 5.4. EXPOSITIONS

Organisation de l'Exposition EULER à la Banque Cantonale Vaudoise à Lausanne (du 29.11.79 au 4.1.80).