

RAPPORT D'ACTIVITE

1976

PREFACE

Le rapport annuel 1976 est divisé en deux parties :

I. RAPPORT GENERAL

II. RAPPORT SCIENTIFIQUE

Chaque partie est munie d'une table des matières détaillée et d'une pagination séparée.

Le rapport présente brièvement les aspects suivants de la vie du Département pendant l'année 1976 :

1. Les activités des différents organes du DMA - le Conseil, le Collège et l'Assemblée générale de la section.
2. L'enseignement.
3. La recherche.
4. Les services.

Ces aspects ne sont évidemment pas indépendants les uns des autres. Ainsi, il y a des enseignements, surtout de 3ème cycle, et des tâches de service qui exigent un travail de recherche scientifique. Néanmoins, pour des raisons administratives, le présent rapport est divisé en deux parties :

- le rapport général est consacré aux deux premiers aspects (y compris les activités du 3ème cycle);
- le rapport scientifique touche les deux derniers, donnant une liste de toutes les publications scientifiques et autres émanant du Département, les résumés des thèses et des travaux de recherche, les sujets des travaux de diplôme, les activités de service et les colloques organisés.

Le rapport général est divisé en trois parties : la première résume la situation du Département et sa gestion. Il en ressort que la réforme du plan d'études du DMA constituait la question centrale dans les délibérations des trois organes du Département.

Heureusement, la fin de l'année 1976 a vu l'émergence d'un large accord au sein du Département permettant un certain optimisme quant à la possibilité de la mise en application des réformes à partir de l'automne 1977. Cette première partie contient, entre autres, un rapport de l'état actuel de la Bibliothèque du DMA - l'outil de travail essentiel pour tout le Département. Grâce aux crédits accordés, elle a connu un développement important au cours de ces dernières années. Le manque d'espace et les restrictions budgétaires des années à venir ralentiront peut-être le taux d'accroissement de la bibliothèque; il faut cependant veiller à ce que cet instrument de travail garde sa valeur et à ce que les nouvelles parutions des monographies et périodiques importantes soient acquises sans faute.

Les deux autres parties du rapport général concernent respectivement l'enseignement (essentiellement de service et des 1^{er} et 2^{ème} cycles) et les activités du 3^{ème} cycle. Ces dernières consistent en des cours structurés de durée variable et des séminaires. Les visiteurs et professeurs invités y jouent un rôle important. Ces cours et séminaires permettent aussi aux membres du Département de présenter leurs nouveaux résultats et de prendre connaissance des développements récents dans divers domaines. Ils constituent un cadre essentiel pour le perfectionnement scientifique de nos collaborateurs. La consolidation de ce pilier sera toujours un des objectifs principaux du Département car il contribue d'une part au développement de la recherche proprement dite et à la formation des jeunes chercheurs et, d'autre part, il permet d'avoir une fenêtre ouverte sur les activités des chercheurs ailleurs dans le monde.

Par ses résumés, listes de publications, etc., le rapport scientifique essaie de donner une idée de l'activité scientifique des membres du Département. Celle-ci est fort diverse, allant des recherches pures aux applications les plus pratiques en traversant toutes les gammes intermédiaires. Cette diversité est caractéristique des mathématiques partout dans le monde; elle est en partie le résultat du fait que les mathématiciens travaillent seuls ou par petits groupes de deux ou trois personnes au maximum. N'ayant besoin d'aucun matériel vraiment coûteux (sauf une bonne bibliothèque et l'accès aux ordinateurs), les travaux des mathématiciens ne connaissent aucune limitation en dehors de celle de la disponibilité de temps et des possibilités intellectuelles. C'est un grand avantage car, dans nos recherches nous risquons de souffrir moins que tout autre des limitations de crédits.

Le chef du Département 1976



Lausanne, le 28.2.1977
SDC/jg

S.D. Chatterji

I.

RAPPORT GENERAL

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

1976

TABLE DES MATIERES

	page
PREFACE	
1. PARTIE GENERALE	
1.1. Travaux du Département	1.1
1.2. Personnel	1.1
1.3. Commissions d'école - conseil général	1.2
1.4. Locaux - équipement	1.3
1.5. Rapport de la Bibliothèque	1.4
1.6. Finances	1.5
2. ENSEIGNEMENT	
2.1. Charge d'enseignement	2.1
2.2. Nombre d'étudiants - conseillers de classe	2.1
2.3. Diplômes et thèses	2.1
2.4. Voyages d'études	2.2
2.5. Test d'entrée	2.2
3. VISITEURS ET PROFESSEURS INVITES, TROISIEME CYCLE, SEMINAIRES	
3.1. Visiteurs et professeurs invités	3.1
3.2. Cours du 3ème cycle du Département	3.1
3.3. Séminaires	3.2
3.4. Fréquentation et certificats de 3ème cycle	3.3
ANNEXES	
Listes de cours : - 1er cycle été 1976	
- 2ème cycle été 1976	
- 3ème cycle et autres été 1976	
- 1er cycle hiver 1976/77	
- 2ème cycle hiver 1976/77	
- 3ème cycle et autres hiver 1976/77	

1. PARTIE GENERALE

1.1. TRAVAUX DU DÉPARTEMENT

Les affaires du Département de Mathématiques ont été traitées dans 9 séances du CONSEIL (composition actuelle: 14 professeurs ordinaires et extraordinaires, 8 assistants, 4 étudiants, 2 représentants du personnel administratif et technique) et dans 10 séances du COLLEGE (composition: les 14 professeurs ordinaires et extraordinaires).

L'Assemblée générale de la section de Mathématiques s'est réunie une fois; les discussions ont porté, entre autres, sur la réforme du plan d'études du Département de Mathématiques.

A part les affaires courantes, le Conseil et le Collège ont traité diverses questions concernant le budget, l'enseignement et la recherche.

Un projet de règlement concernant le statut des assistants aux Ecoles Polytechniques Fédérales a fait l'objet de discussions approfondies au Conseil pour aboutir à une prise de position du Département demandant une réélaboration du projet avec la participation des professeurs et des assistants.

Une partie importante des délibérations du Conseil et du Collège a porté sur la réforme du plan d'études du Département de Mathématiques. La participation, à deux reprises, de M. Cosandey, Président de l'EPFL, aux discussions du Collège à ce sujet ainsi que les nombreuses réunions informelles des professeurs et autres collaborateurs ont conduit, à la fin de l'année 1976, à un large accord parmi les membres du Département sur le nouveau plan d'études. Les progrès accomplis depuis laissent entrevoir qu'une mise en application d'un nouveau plan d'études du DMA pourrait être possible déjà à partir de l'automne 1977.

1.2. PERSONNEL

M. le Prof. Stuart (successeur de M. le Prof. Blanc qui a pris sa retraite en 1975), nommé en 1975, est entré en fonction en septembre 1976.

Au 31 décembre 1976, l'effectif du Département se composait de la façon suivante :

	postes	nombre de personnes
Professeurs ordinaires et extraordinaires	14	14
Professeur titulaire	1	1
Assistants	43 $\frac{1}{4}$	47
Secrétaires et 1 bibliothécaire	5	8
Total (dont 2 postes sur contrat de droit privé)	63 $\frac{1}{4}$	70

1.3. COMMISSIONS D'ÉCOLE . - . CONSEIL GÉNÉRAL

Participation des membres du Département :

Commissions d'Ecole

Conseil du Centre de Calcul	Prof. Coray/Chatterji
Moyens audio-visuels	Prof. Nüesch
Informatique	Prof. Coray
Planification	Prof. Rüegg
Prospective	Prof. Nüesch
Admission	Prof. de Siebenthal
Sciences Humaines	Prof. de Siebenthal
Recherche	Prof. André
Enseignement	M. Froidevaux
Inventaire des équipements mobiliers	Mme Gottofrey

Conseil général

Professeurs	Prof. Coray/Rüegg
Assistants	M. Brélaz
Etudiants	Mlle Wiskott
Personnel administratif & technique	Mme Gottofrey

Plusieurs membres du Département fonctionnent dans des commissions scientifiques et d'enseignement nationales et internationales.

1.4. LOCAUX - ÉQUIPEMENT

Pendant l'année 1976, les locaux du Département sont restés inchangés; leur distribution est la suivante :

- avenue de Cour 26 (où se trouve aussi la Bibliothèque du Département)
- avenue de Cour 32
- avenue de Cour 61 (où se trouve également le bureau du chef du Département et son secrétariat)
- Pavillon 5, avenue des Bains 5 (salle des terminaux du DMA; voir rapport scientifique, page 6.3).

La démolition du bâtiment de l'avenue de Cour 32, prévue par les propriétaires pour l'année 1977, va contraindre une partie du Département à déménager une nouvelle fois. Espérons que ce déménagement ne produira pas une dispersion trop grande.

Implantation à Dorigny

En 1976, les travaux de planification en vue de l'implantation du DMA à Ecublens ont suivi normalement leur cours. Afin de mieux assurer les contacts avec le Bureau de Planification et les architectes Zweifel, Strickler & Ass., un groupe de travail restreint a été formé. Il comprend des membres des différents corps et le bibliothécaire du DMA.

Les discussions portaient notamment sur l'élaboration d'un avant-projet du bâtiment des mathématiques qui groupera le Centre de Calcul (rez-de-chaussée) et le DMA (étages 1 à 3). Cet avant-projet fait partie du Message pour la deuxième tranche de la première étape des constructions à Ecublens et sera soumis aux Chambres fédérales en été 1977.

La version définitive des plans de cet avant-projet a été présentée et discutée au cours de la séance du Collège du DMA le 8 novembre 1976.

1.5. RAPPORT DE LA BIBLIOTHÈQUE

Etat

Etat à fin 1976	Livres	8081 volumes
	Périodiques	178 abonnements
Acquisitions en 1976	Livres	1332 volumes
	Périodiques	22 nouveaux abonnements
Reliure		48 volumes

Dépenses

Livres	Fr. 46'500.--
Périodiques : abonnements pour 1976	Fr. 13'650.--
abonnements pour 1977	Fr. 18'470.--
Anciens volumes de périodiques	Fr. 39'550.--
<hr/>	<hr/>
Total	Fr. 118'170.--
<hr/>	<hr/>

Locaux et équipement

Locaux : 5 bureaux (sans changement) - avenue de Cour 26, 1er étage.

Équipement : (machines et mobilier) pas de changement significatif. Une préoccupation importante est l'exiguité des locaux. Même avec un taux d'accroissement plus faible à cause de la diminution du budget 1977, la bibliothèque aura besoin de nouveaux espaces déjà dans le courant de l'année 1977.

Personnel

Bibliothécaire	Mlle I. Kaht (jusqu'au 6 mars 1976)
	M. E. Mendes (dès le 1er mars 1976)
Assistant	M. G. Iffland (pas de changement).

Révision

Lors de la révision annuelle, la disparition de 12 livres et 1 fascicule de périodique a été constatée. Cette perte est regrettable, mais elle est très faible pour une bibliothèque à libre accès.

1.6. FINANCES

<u>Crédits alloués</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>
Ordinaire	80'000.--	80'500.--
Extraordinaire	105'000.--	115'000.--

Il y a eu un léger dépassement du crédit extraordinaire (bibliothèque).

Le crédit ordinaire est essentiellement utilisé pour les invitations de conférenciers, organisation de colloques et documentation.

En ce qui concerne les voyages à l'étranger, ils sont couverts par un crédit central d'Ecole.

2. ENSEIGNEMENT

2.1. CHARGE D'ENSEIGNEMENT

On trouvera en annexe les listes complètes de nos enseignements au semestre d'été 1976 et au semestre d'hiver 1976/77. Ces listes contiennent également nos enseignements de 3ème cycle auprès d'autres départements.

2.2. NOMBRE D'ETUDIANTS - CONSEILLERS DE CLASSE

	<u>hiver 76/77</u>	<u>(hiver 75/76)</u>	Conseillers de classe
1ère année	11 étudiants	(20)	Prof. Nüesch
2ème année	15 étudiants	(13)	Prof. Rapin
3ème année	14 étudiants	(10)	Prof. Coray
4ème année	9 étudiants	(23)	Prof. de Werra
	<u>49 étudiants</u>	<u>(66)</u>	
Diplômants	22	(16)	

2.3. DIPLOMES ET THESES

Le nombre de diplômes délivrés en janvier 1976 était de 16.

Examens de diplôme (octobre 1976) : 22 (2 échecs).
20 candidats ont terminé leurs travaux de spécialité.

Le nombre de thèses soutenues pendant l'année 1976 était de 6.

Pour les titres des diplômes et des thèses ainsi que les résumés des thèses, voir rapport scientifique pages 1.13-1.16 et 4.1-4.3.

2.4. VOYAGES D'ETUDES

Un voyage d'études pour les étudiants de 2ème cycle de notre section a été organisé. 18 étudiants et étudiantes des 3ème et 4ème années, accompagnés par M. Chatterji, professeur responsable, ont visité Florence et Rome du 7 au 16 mai 1976. Outre les visites de nombreux sites culturels, le groupe s'est rendu à l'Université de Rome et son Centre de Calcul ainsi qu'au Centre de Recherche nucléaire (CNEN) à Frascati près de Rome.

2.5. TEST D'ENTREE

Un test de contrôle des connaissances en mathématiques, conçu selon le même modèle que celui de l'année passée, s'est déroulé le premier jour du semestre d'hiver 1976/77. Le test a été effectué auprès des étudiants de 1ère année, à l'exception des chimistes. On a pu examiner ainsi 310 étudiants de toutes les sections (sauf Chimie) de l'EPFL et du groupe des étudiants se destinant à l'Université de Lausanne. Un rapport détaillé a été établi où figure la comparaison des résultats des années 1975 et 1976.

L'organisation du test a été assumée par la Chaire de Statistique.

3. VISITEURS ET PROFESSEURS INVITES, TROISIEME CYCLE, SEMINAIRES

3.1. VISITEURS ET PROFESSEURS INVITES

Prof. Karl Gustafson, University of Colorado, Boulder (USA),
semestre d'été 1976.

Prof. Olivier Lecarme, Université de Nice (France),
semestre d'été 1976.

Prof. André Probst, Ecole des HEC Lausanne et IBM Zurich,
années académiques 1975/76 et 1976/77.

Prof. Bruno Scarpellini, Université de Bâle,
année académique 1976/77.

Prof. Hilary L. Seal, anciennement Yale University (USA),
année académique 1975/76 et semestre d'hiver 1976/77.

Prof. Edward A. Silver, Université de Waterloo, Waterloo,
Ontario (Canada), année académique 1976/77.

Daniel Thalmann, Université de Genève,
semestre d'hiver 1975/76.

Prof. Paolo Valabrega, Université de Turin (Italie),
1.5. - 30.6.1976.

3.2. COURS DU 3EME CYCLE DU DEPARTEMENT

Semestre d'hiver 1975/76

Analyse de sensibilité en programmation linéaire, programmation linéaire paramétrique et programmation linéaire mixte.

Prof. A. Probst.

La construction des compilateurs.
D. Thalmann.

Non-parametric statistical inference.
Prof. H.L. Seal.

Semestre d'été 1976

Le spectre continu.
Prof. K. Gustafson.

Théorie et technique de la compilation.
Prof. O. Lecarme.

Analyse de sensibilité en programmation linéaire, programmation linéaire paramétrique et programmation linéaire mixte.

Prof. A. Probst.

Non-parametric statistical inference.
Prof. H.L. Seal.

Semestre d'hiver 1976/77

Informatique de gestion.
Prof. A. Probst.

Etude comparée et problèmes liés à l'implantation des grands langages.
Prof. Ch. Rapin.

Théorie axiomatique des ensembles.
Prof. B. Scarpellini.

Theories of statistical inference.
Prof. H.L. Seal.

Planification de la production et gestion de stocks.
Prof. E.A. Silver.

3.3. SEMINAIRES

Comme les années précédentes, plusieurs séminaires se sont déroulés, soit régulièrement chaque semaine pendant les semestres, soit aux dates ad hoc qui convenaient aux participants. De nombreux conférenciers invités et membres du Département ont pris part à ces séminaires dont le double but est de présenter les derniers résultats de recherche et d'initier les chercheurs aux problèmes nouveaux.

<u>Séminaires</u>	<u>Professeurs responsables</u>
Algèbre	Prof. André
Analyse	Prof. Stuart, Zwahlen
Analyse numérique	Prof. Descloux
Probabilité et Analyse	Prof. Cairoli, Chatterji (avec la participation du Laboratoire de Physique théorique)
Statistique	Prof. Nüesch, Seal
Informatique	Prof. Coray, Rapin
Recherche opérationnelle	Prof. de Werra.

Le Département participe aussi aux activités des 3ème cycles Romands de Mathématiques et d'Informatique qui consistent en divers séminaires et cours annuels ou de courte durée. Plusieurs membres du Département ont donné des conférences à l'extérieur et ont participé à des écoles d'été, des cours de perfectionnement, etc.

3.4. FREQUENTATION ET CERTIFICATS DE 3EME CYCLE

Fréquentation

semestre d'hiver 1975/76 :	23	inscriptions officielles
semestre d'été 1976 :	29	" "
semestre d'hiver 1976/77 :	19	" "

Certificats

A la fin de l'année académique 1975/76, 5 certificats de 3ème cycle ont été délivrés.

LISTE DES COURS (cours et exercices) DONNES PAR DES MEMBRES DU DMA AU SEMESTRE D'ETE 1976

Cours	Sections	nombre d'heures cours/exercices	Enseignants
<u>PREMIER CYCLE</u>			
Analyse II	Math.Phys.Fac.	4 + 4	Zwahlen
Analyse II	El.Méc.MX	4 + 4	Matzinger
Analyse II	GC.GR & Géom.	4 + 3	Chatterji
Mathématiques et Géométrie II	Arch.	4 + 2	Rüegg
Algèbre linéaire et Géométrie II	El.Méc.MX	2 + 2	Cairolí
Algèbre linéaire II	GC.GR & Géom.	2 + 2	Nüesch
Géométrie II	Math.Phys.Fac.	4 + 2	de Siebenthal
Géométrie descriptive	GC.GR & Géom.	2 + 1	Nüesch / Wohlhauser
Programmation	El.	1 + 2	Coray
Programmation	Chimie	1 + 2	Rapin
Analyse IV	Math.Phys.Fac.	3 + 2	Descloux
Analyse IV	El.Méc.MX	3 + 2	Arbenz
Analyse IV	GC.GR & Géom.	2 + 1	Matzinger/Froidevaux
Introduction à la théorie des Probabilités	Math.Phys.Fac.	3 + 2	de Werra
Programmation	GC.GR & Géom.	1 + 1	Rapin

LISTE DES COURS - ETE 1976 (suite)

Cours	Sections	nombre d'heures cours/exercices	Enseignants
<u>DEUXIEME CYCLE</u>			
Analyse VI	Math.	4 + 2	Chatterji/ Brunnenschweiler
Algèbre et Géométrie	Math.	4 + 2	André
Histoire des Mathématiques	Math.	2	de Siebenthal
Analyse appliquée	Math.Phys.El.	2 + 1	Arbenz
Equations aux dérivées partielles	Math.Phys.	2 + 1	Zwahlen
Analyse numérique B	Math.Phys.El.	2 + 1	Descloux
Théorie des probabilités	Math.	2 + 1	Cairoli
Statistique appliquée A	Math.Phys.	2 + 1	Nüesch
Topologie appliquée	Math.	2 + 1	André
Méthodes mathématiques de la physique	Math.Phys.	2 + 1	Matzinger
Structures d'information et fichiers	Math.Phys.El.	2 + 1	Rapin
Informatique théorique B	Math.El.	2 + 1	Coray
Graphes et Combinatoire	Math.Phys.	2 + 1	de Werra
Recherche opérationnelle	GC.Méc.Chimie	20	Bobillier
Traitemet de l'information	GC	20	Coray
Probabilité et Statistique II	El.Méc.MX	2	Rüegg

LISTE DES COURS - ETE 1976 (suite)

Cours	Nombre d'heures	Enseignants
<u>Cours spéciaux pour ingénieurs ETS</u>		
Analyse	4 + 4	Arbenz
Probabilité et Statistique	1	Rüegg/Mohammedi
<u>TROISIEME CYCLE - Département de Mathématiques</u>		
Voir programme en pages 3.1 et 3.2 du rapport général		
<u>TROISIEME CYCLE - Génie de l'Environnement</u>		
Programmation en langage FORTRAN	150 heures au total pour l'année civile	Rapin Lejeune Rochat de Werra
Probabilité et Statistique		
Modèles d'optimisation		
Théorie des graphes		
<u>TROISIEME CYCLE - Génie Civil</u>		
Introduction à la Statistique	2	Nüesch
<u>TROISIEME CYCLE - Protection de l'Air</u>		
Programmation	6 h au total	Coray

LISTE DES COURS (cours et exercices) DONNES PAR DES MEMBRES DU DMA AU SEMESTRE D'HIVER 1976/77

Cours	Sections	nombre d'heures cours/exercices	Enseignants
<hr/>			
PREMIER CYCLE			
Analyse I	Math.Phys.Fac.	4 + 4	Zwahlen
Analyse I	El.Méc.MX	4 + 4	Matzinger
Analyse I	GC.GR & Géom.	4 + 3	Stuart
Mathématiques et Géométrie I	Arch.	4 + 2	Rüegg
Algèbre linéaire et Géométrie I	El.Méc.MX	2 + 2	Cairoli
Algèbre linéaire I	GC.GR & Géom.	2 + 2	Nüesch
Géométrie I	Math.Phys.Fac.	4 + 2	de Siebenthal
Géométrie descriptive	GC.GR & Géom.	2 + 2	Nüesch / Wohlhauser
Géométrie descriptive	El.Méc.	2 + 1	Cairoli / Métraux
Géométrie descriptive	Arch.	2 + 2	Rüegg
Analyse III	Math.Phys.Fac.	3 + 2	Descloux
Analyse III	El.Méc.MX	3 + 2	Arbenz
Analyse III	GC.GR & Géom.	2 + 2	Chatterji
Analyse numérique et programmation	Math.Phys.Fac.	3 + 2	de Werra
Groupes et Tenseurs	Phys.	2 + 1	Matzinger
Analyse numérique	El.Méc.	2 + 1	Arbenz
Probabilité et Statistique	El.Méc.MX	1 + 1	Rüegg
Probabilité et Statistique	GC.GR & Géom.	1 + 1	Nüesch
Informatique	Arch.	3	Rapin
Programmation (cours concentré)	Méc.	30	Coray

LISTE DES COURS - HIVER 1976/77 (suite)

Cours	Sections	nombre d'heures cours/exercices	Enseignants
<hr/>			
DEUXIEME CYCLE			
Analyse V	Math.	4 + 2	Descloux
Algèbre et Géométrie	Math.	4 + 2	André
Histoire des Mathématiques	Math.	2	de Siebenthal
Equations aux dérivées partielles	GC.GR & Géom.	20	Blanc
Statistique	Arch.	3	Lejeune
Simulation	GC.	20	Bobillier
Langage FORTRAN	GC.GR & Géom.	20	Coray
Analyse appliquée	Math.Phys.El.	2 + 1	Arbenz
Processus stochastiques	Math.Phys.	2 + 1	Cairoli
Statistique appliquée B	Math.Phys.	2 + 1	Nüesch
Algèbre	Math.	2 + 1	André
Méthodes mathématiques de la physique	Math.Phys.	2 + 1	Matzinger
Programmation II et III	Math.El.	2 + 1	Rapin
Informatique théorique A	Math.El.	2 + 1	Coray
Optimisation	Math.Phys.	2 + 1	de Werra
Analyse fonctionnelle et applications	Math.Phys.	2 + 1	Stuart

LISTE DES COURS - HIVER 1976/77 (suite)

Cours	nombre d'heures cours/exercices	Enseignants
<u>Cours spéciaux pour ingénieurs ETS</u>		
Analyse	4 + 4	Coray
Probabilité et Statistique	1	Rüegg / Mohammedi
<u>TROISIEME CYCLE - Département de Mathématiques</u>		
Voir programme en pages 3.1 et 3.2 du rapport général		
<u>TROISIEME CYCLE - Génie de l'Environnement</u>		
Programmation en langage FORTRAN		Rapin
Probabilité et Statistique	150 h au total	Lejeune
Modèles d'optimisation	p. l'année civile	Rochat
Théorie des Graphes		de Werra
<u>TROISIEME CYCLE - Protection de l'Air</u>		
Modèles statistiques	2	Seal

II.

RAPPORT SCIENTIFIQUE

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

1976

TABLE DES MATIÈRES

	page
1. RECHERCHE DANS LES UNITÉS E + R	
Résumés	
Algèbre	1.1
Analyse numérique	1.1
Contrôle optimal	1.3
Equations différentielles et applications	1.4
Géométrie	1.5
Informatique théorique	1.5
Probabilité	1.6
Recherche opérationnelle	1.9
Statistique	1.12
Résumés des thèses	1.13
2. PUBLICATIONS	
Algèbre	2.1
Analyse (divers)	2.1
Contrôle optimal	2.1
Equations différentielles et applications	2.2
Informatique théorique	2.3
Probabilité	2.3
Recherche opérationnelle	2.3
Statistique	2.5
3. LIVRES, TRAITÉS ET COURS	
Livres	3.1
Cours	3.1
4. LISTE DES TRAVAUX DE DIPLOME ET DES THÈSES	
Travaux de diplôme	4.1
Thèses	4.3

5. MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES
ORGANISEES EN 1976

Colloque d'analyse numérique	5.1
Cours SVIA sur les mathématiques de la décision	5.1

6. ACTIVITÉ DE SERVICE
À CARACTÈRE SCIENTIFIQUE

Bibliothèque de programmes et service conseil en analyse numérique	6.1
Service en géométrie appliquée	6.2
Informatique appliquée	6.3
Informatique théorique	6.3
Recherche opérationnelle	6.4
Statistique	6.5

1. RECHERCHE DANS LES UNITES E + R

RÉSUMÉS

ALGÈBRE

"Puissances divisées des algèbres simpliciales en caractéristique deux et séries de Poincaré de certains anneaux locaux".

M. André (*Manuscripta Mathematica* 18, 1976, p.83-108).

Les puissances divisées $x^{[n]}$ remplacent les quotients $x^n/n!$ dans les algèbres définies sur un corps de caractéristique positive, en particulier dans celles provenant d'algèbres simpliciales par homologie. En général ces puissances divisées ne sont intéressantes qu'en degrés pairs.

Le cas d'un corps de caractéristique deux est étudié. Alors on a des puissances divisées intéressantes aussi en degrés impairs différents de 1. La présence de ces puissances divisées a des conséquences pour les invariants classiques d'un anneau local à corps résiduel de caractéristique deux : il existe des inégalités fortes entre ces différents nombres de Betti.

ANALYSE NUMÉRIQUE

"On the equation of Boussinesq"

J. Descloux (Rapport interne avril 1976. A paraître dans "Topics in Numerical Analysis III", Academic Press 1977, J.H. Miller éditeur.)

Ce travail étudie un schéma implicite aux différences pour le problème parabolique dégénéré

$\partial_t u(x,t) = (1/\rho(x)) \partial_x (\rho(x) \partial_x z(u(x,t))) + f(x,t) \quad 0 \leq x \leq 1, \quad t \geq 0,$
 $u(0,t) = u(1,t) = 0, \quad u(0,x) = u_0(x).$. z est une fonction continue monotone croissante, $f \in L^1$, $u_0 \in L^1$. On montre que le schéma est inconditionnellement stable et converge vers la solution d'une formulation totalement faible du problème. On obtient un résultat sur la vitesse et propagation du support de la solution pour le cas $z(u) = u^2$.

"Numerical solution of some nonlinear problems. Application to physics and technique".

H. Froidevaux (Colloque d'Analyse Numérique, Lausanne 1976, à paraître chez Birkhäuser Verlag.)

Dans ce travail, on expose une méthode de résolution théorique et numérique de problèmes aux limites non linéaires pour lesquels les équations et les conditions aux limites sont non linéaires.

"Stability study, for time-dependent linear parabolic equations and its application to Hermitian methods".

N. Nassif, J. Descloux (Rapport interne 1976, à paraître dans "Topics in Numerical Analysis III", Academic Press 1977, J.H. Miller éditeur.)

On applique des méthodes à un pas hermitiennes de la forme

$$\sum_{k=0}^{\ell} c_K y^{(k)}(t+\tau) - \sum_{k=0}^r d_K y^{(k)}(t) = O(\tau^{\ell+r}), \quad \max(\ell, r) \leq 2$$

aux équations d'évolution linéaire parabolique dépendant du temps $u'(t) + L(t)u(t) = f(t)$. $L(t)$ est un opérateur associé à une forme bilinéaire coercive. La stabilité, la convergence et des estimations d'erreurs sont établies pour des approximations de type Galerkin. Les aspects pratiques du calcul numérique sont étudiés.

"Error estimates for stable Galerkin approximations to the point spectrum of non-compact self-adjoint operators".

N. Nassif, J. Rappaz (Rapport interne août 1976. Soumis à Math. of Computation.)

Ce papier considère des méthodes de Galerkin stables pour approcher des valeurs propres isolées d'un opérateur autoadjoint, non-compact. Des estimations d'erreurs optimales, comparables à celles obtenues dans le cas compact, sont obtenues.

CONTROLE OPTIMAL

"Contrôle optimal en boucle fermée de systèmes dynamiques gouvernés par des équations intégrales linéaires de Volterra".

K. Arbenz

On considère le problème du contrôle en boucle fermée des systèmes gouvernés par des équations linéaires de Volterra sujet à un critère intégral quadratique. Sous l'hypothèse que le contrôle ne dépend que linéairement de l'état écoulé, le problème posé consiste à déterminer une équation intégrale pour le noyau de la loi d'asservissement.

"Controllability and observability of parabolic systems".

J.C. Martin (à paraître dans SIAM J. Control and Optimization, Vol. 15, 3, 1977.)

On montre que pour commander (ou observer) un système gouverné par une équation parabolique de multiplicité finie m , on n'a pas nécessairement besoin d'au moins m contrôles (ou senseurs) comme des résultats précédents le montraient. Il suffit en fait d'une seule commande (observation) qui peut être déplacée de manière discrète le long du domaine spatial du système.

"On an optimal scanning control problem in a one dimensional space".

J.C. Martin (Soumis pour publication.)

On considère un système dynamique décrit par une équation parabolique dans un espace à une dimension. On montre qu'étant donné un critère quadratique, il existe un contrôle ponctuel à balayage qui minimise ce critère. Les conditions nécessaires d'optimabilité sont données et on montre que pour l'équation de la chaleur le contrôle ponctuel doit en général se déplacer sur le domaine pour atteindre l'optimum.

"Optimal boundary scanning control of parabolic systems using relaxed controls".

J.C. Martin (avec I. Chryssoverghi) (Soumis pour publication.)

On considère le cas d'un système parabolique à une dimension, un contrôle étant appliqué alternativement à un point où l'autre de la frontière. On montre qu'il existe une loi de commutation optimale et un algorithme est développé pour permettre de calculer cet optimum.

ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES ET APPLICATIONS

"Un modèle pseudo-tridimensionnel d'écoulement de fluides parfaits et généralisation de l'équation pour la fonction du courant".

H. Froidevaux (Journal de mathématiques et de physique appliquées (ZAMP), vol. 28, 1977.)

Dans une région de l'espace on considère l'écoulement d'un fluide et on fait l'hypothèse qu'il est pseudotridimensionnel, c'est-à-dire que son mouvement est stationnaire et qu'il existe un système de coordonnées curvilignes (y^1, y^2, y^3) tel que les surfaces coordonnées $y^3 = \text{constante}$ sont des surfaces de courant. Cette hypothèse entraîne l'existence d'une fonction de courant $\psi(y^1, y^2, y^3)$. Si le fluide est parfait et barotrope on obtient que $\omega^3/p = \text{constante}$ le long des lignes de courant, où ω^3 est la troisième composante contravariante du rotationnel de la vitesse et p la densité de masse. Cette propriété permet de formuler une équation pour la fonction de courant, généralisant l'équation habituelle de la mécanique des fluides plans.

"Problèmes aux limites non-linéaires".

G. Iffland et B. Zwahlen

Existence de solutions. Etude des symétries du problème et de ses solutions. Itérations monotones.

"Recherche sur des problèmes non-linéaires singuliers".

C.A. Stuart

Le but de ces recherches a été d'étudier les équations aux dérivées partielles contenant une non-linéarité qui n'est pas définie partout. On a précisé des conditions sur la non-linéarité pour que le problème aux limites admette une solution. On a donné des résultats concernant l'unicité de la solution et sur des solutions approximatives. En collaboration avec le Professeur R. Nussbaum (Rutgers Univ., USA) on a étudié le comportement des solutions par rapport à la non-linéarité.

"Recherche sur les problèmes de bifurcation en physique statistique".

C.A. Stuart

En collaboration avec le Prof. H. Ravèche (National Bureau of Standards, USA) on a remplacé les équations de B.B.G.K.Y. par une équation approximative qui a l'avantage de permettre des calculs explicites assez simples. A l'aide de la théorie des bifurcations, on a étudié la variation des solutions en fonction de paramètres tels que la densité. On a comparé ces résultats avec des résultats des simulations sur l'ordinateur pour des systèmes de "hard-sphères". On a ainsi pu proposer une interprétation des états "meta stables" obtenues lors des simulations.

GÉOMÉTRIE

"Caractérisations des géométries par les axiomes de réflexion".

O. Bachmann (à paraître dans Geometrica Dedicata.)

Les plans projectifs coordonnés par des quasi-corps de Bol, des presque-corps et des corps alternatifs ont été caractérisés par un système d'axiomes pour le groupe engendré par l'ensemble des réflexions du plan. Il a été démontré que les géométries hyperboliques obtenues à partir de ce système sont égales aux géométries hyperboliques de la géométrie absolue.

INFORMATIQUE THÉORIQUE

"Etude de l'ambiguïté syntaxique des langages de programmation".

G. Coray (recherche partiellement financée par le Fonds national.)

"Une grammaire non-ambiguë pour l'énoncé SI..." et "Une grammaire de précédence simple pour Pascal" sont les deux rapports internes

rédigés à ce sujet; le premier est soumis aux éditeurs de "Computer Languages" et signé Coray+Gurtner, le second tire profit d'une technique justifiée, sur le plan théorique, dans le premier.

"Récupération en cas d'erreurs syntaxiques, selon la méthode de S. Graham et S. Rhodes".

D. Gurtner

Cette étude vise le traitement des erreurs de syntaxe par le compilateur; elle sera appliquée notamment au langage "Pascal" grâce à la technique développée dans l'*"Etude de l'ambiguïté syntaxique des langages de programmation"*.

"Complexité algorithmique de certaines propriétés de graphes".

S. Selkow, C. Christen et G. Coray

Un résultat obtenu est une borne quadratique à la complexité du test pour déterminer si un graphe est le carré (graphe des lignes) d'un autre. D'autres résultats concernent la n -connexité d'un graphe non orienté. Cette étude a été réalisée en collaboration avec MM. Selkow et Christen de l'Université de Montréal.

PROBABILITÉ

"Représentation de martingales et processus holomorphes".

R. Cairoli et J.B. Walsh (à paraître dans les Annals of Probability).

On donne une représentation simple d'une classe de martingales à deux paramètres en termes d'intégrales stochastiques. Cette représentation conduit à la notion de dérivée partielle stochastique par rapport au processus de Wiener et à une généralisation du théorème de Green stochastique. Cette généralisation fournit, en particulier, une nouvelle démonstration du résultat qui établit que la dérivée d'un processus holomorphe est holomorphe.

"Prolongements de processus holomorphes. Cas "carré intégrable".

R. Cairoli et J.B. Walsh (à paraître dans le Séminaire de Probabilités XI, Lecture Notes, Springer Verlag.

On démontre qu'un processus holomorphe dans un domaine de \mathbb{R}^2_+ se prolonge de manière unique en un processus holomorphe dans une région qui est appelée, par ses caractéristiques, région d'holomorphie.

"Quelques exemples de processus holomorphes".

R. Cairoli et J.B. Walsh (à paraître dans le Séminaire de Probabilités XI, Lecture Notes, Springer Verlag.

Le but de cet article est double. Montrer, par des exemples, quelles sont les difficultés qui peuvent surgir dans l'étude des processus holomorphes lorsqu'aucune hypothèse d'intégrabilité n'est faite. Deuxièmement, donner quelques indications sur des possibles nouvelles directions de recherche dans le sujet.

"Sur le changement du temps".

R. Cairoli et J.B. Walsh (à paraître dans le Séminaire de Probabilités XI, Lecture Notes, Springer Verlag.

Est-ce qu'une martingale à deux paramètres peut se transformer, par un changement du temps en un mouvement Brownien? La réponse dans le cas d'un seul paramètre est "oui" et est donnée par le théorème de Dubins-Schwarz. On montre que dans le cas de deux paramètres la réponse à cette question est "non".

"Equivalence et singularité des mesures produites et des processus gaussiens".

S.D. Chatterji et V. Mandrekar (à paraître dans Math. Zeitschrift, 1977)

L'étude de l'équivalence d'une mesure produite sur \mathbb{R}^∞ avec une translatée de celle-ci est complétée. Ce problème est lié à une question de la séparation d'un message des bruits qui le perturbent. Certaines techniques développées au cours de notre travail nous permettent d'obtenir une simplification et une unification des résultats sur les processus gaussiens obtenus pendant les vingt dernières années. Ces résultats figureront dans une monographie qui sera complétée durant 1977-78.

"Une inégalité pour sommes de variables aléatoires indexées par des ensembles filtrants et ses applications à la convergence de séries aléatoires".

J.-P. Gabriel (à paraître dans les Annals of Probability - extrait de la thèse - travail effectué en 1975).

Le premier à considérer le problème de la convergence des séries aléatoires indexées par des ensembles filtrants fut R. Pyke. Le présent article contient une généralisation d'une inégalité de Marcinkiewicz-Zygmund pour un certain type d'ensemble filtrant. L'inégalité obtenue donne lieu à une théorie des séries aléatoires indexées par ce type d'ensemble filtrant.

"Martingales à ensemble d'indices filtrant".

J.-P. Gabriel (à paraître dans les Annals of Probability - extrait de la thèse - travail effectué en 1975).

L'article traite de la convergence presque sûre des martingales indexées par un ensemble filtrant dénombrable. Il montre que cette convergence s'obtient d'une inégalité maximale établie préalablement. Il contient en outre quelques résultats concernant la loi des grands nombres dans le cas d'un ensemble d'indices appartenant à un secteur du quadrant positif de \mathbb{R}^2 et donne des conditions qui assurent la convergence d'une martingale lorsque les indices convergent vers l'infini en restant dans un tel secteur (convergence sectorielle).

"Sommes de variables aléatoires indépendantes et transformées de Burkholder".

J.-P. Gabriel (à paraître dans les Proceedings of the American Mathematical Society - extrait de la thèse - travail effectué en 1975).

Cet article met en relation la convergence presque sûre inconditionnelle d'une série aléatoire et la convergence presque sûre de ses transformées de Burkholder. Il montre en outre, en utilisant ce résultat, que la condition " L_1 -borné" de Burkholder est, pour les martingales, la meilleure condition qui assure la convergence presque sûre des transformées de Burkholder.

"Sur le problème de détection".

A.F. Gualtierotti

Les modèles utilisés pour la détection des signaux, essentiellement Gaussiens, sont très instables et les paramètres intervenant sont toujours supposés connus. Comme en pratique, on utilise des estimations, il faut étudier ces modèles "au voisinage" des processus Gaussiens. C'est ce que je me suis efforcé de faire.

RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

"Quelques algorithmes pour la coloration des sommets d'un graphe".

D. Brélaz (rapport interne de R.O. 22, avril 1976; présenté au congrès de l'ASRO à Bâle, avril 1976).

Ce rapport compare des méthodes heuristiques classiques avec de nouvelles méthodes heuristiques. Nous montrons en particulier que ces nouvelles méthodes fournissent de meilleurs résultats, en général, que les méthodes classiques. Nous utilisons ensuite la meilleure méthode heuristique et des considérations théoriques pour fournir une méthode exacte, plus efficace que toutes celles dont nous avons connaissance, actuellement. La coloration des sommets d'un graphe est principalement utile pour les problèmes d'horaire scolaire et pour certains problèmes d'ordonnancement.

"Un problème d'horaire de laboratoire de langues".

D. Brélaz (rapport interne de R.O. 23, mai 1976.)

Un algorithme pour traiter le problème du placement des cours du laboratoire de langues de l'EPFL est développé. Cet algorithme repose sur des méthodes d'énumération et principalement de flot maximal à coût minimal. Cet algorithme a été programmé et a été utilisé pour la première fois pour le semestre d'été 1976, à la satisfaction des enseignants et des étudiants du laboratoire de langues de l'EPFL.

"La répartition des députés dans un parlement, un problème mathématique".

J.-P. Leyvraz (à paraître dans les compte-rendus du Symposium de R.O., Heidelberg, 1976.)

Dans un Parlement doté d'un nombre fixe de sièges, on souhaite répartir les sièges entre les diverses circonscriptions de façon à obtenir des délégations aussi proportionnelles que possible aux populations des circonscriptions. On montre que pour trouver une solution raisonnable, il faut moins chercher à minimiser les écarts entre les délégations des circonscriptions et le nombre fractionnaire de députés auquel elles auraient eu droit qu'à éviter les écarts systématiques (désavantageant systématiquement les petites ou les grandes circonscriptions). Certains critères sont formulés qui permettent de sélectionner 2 méthodes de répartition parmi un ensemble de procédés qui ont été proposés.

"Une approximation du facteur de sécurité basée sur la distribution lambda de Tukey".

E.A. Silver (rapport interne de R.O. 26 B).

Quant on utilise une distribution normale pour les erreurs de prévisions, souvent il arrive que la règle donnant le facteur de sécurité k fasse intervenir la fonction de répartition de la distribution normale réduite. Ici nous développons une approximation simple pour trouver la valeur de k à partir d'une valeur connue de cette répartition. L'approximation est dérivée de la distribution lambda de Tukey.

"Echantillonnage statistique pour déterminer les caractéristiques intégrées d'un stock".

E.A. Silver (rapport interne de R.O. 27).

Nous considérons le problème de l'estimation des conséquences intégrées, sur une population d'articles, de l'application d'un système de contrôle de la quantité économique à commander. Les conséquences intégrées intéressantes comprennent la somme du niveau moyen des stocks et le nombre total de réapprovisionnements par an. L'approche présentée utilise l'échantillonnage stratifié où la variable de stratification est la valeur de l'utilisation annuelle d'un article. On discute : i) le nombre de strates, ii) l'emplacement des frontières des strates, et iii) l'affectation d'un échantillon entre les strates. Une étude de cas est présentée pour illustrer la méthode et la comparer à deux autres procédés d'estimation intégrée.

"Gestion de stock dans le cas d'une demande probabiliste dépendant fortement du temps".

E.A. Silver (rapport interne de R.O. 28).

On considère le cas pratique d'un article dont la demande aléatoire a un niveau moyen qui dépend fortement du temps. Le problème est de choisir les dates et les tailles des réapprovisionnements. Nous donnons une approche heuristique pour la résolution de ce problème complexe. L'approche est établie à partir de l'heuristique déterministe de Silver-Meal.

"Séquences chromatiques de multigraphes presque bipartis".

D. de Werra (O.R. report 19, à paraître dans les compte-rendus du Colloque CNRS, Orsay, 1976).

Une classe de multigraphes panchromatiques est définie; celle-ci inclut entre autres les multigraphes bipartis. L'ensemble des

séquences chromatiques associées à ces multigraphes étant partiellement ordonné, on montre que toutes les séquences maximales ont d ou $d+1$ termes où d est le degré maximum des sommets du multigraph.

"Optimisation dans les problèmes d'ordonnancement à contraintes disjonctives".

D. de Werra (à paraître dans les compte-rendus du IX Symposium international de Programmation Mathématique, Budapest, 1976).

Dans la plupart des problèmes d'ordonnancement, on doit tenir compte de plusieurs critères de qualité; de ce fait, on est conduit à s'intéresser à l'ensemble des solutions efficaces (solutions optimales au sens de Pareto). L'un des critères les plus fréquents est la durée de réalisation des tâches du problème; on considère parfois aussi la consommation d'énergie. Dans cet article, on donne un modèle de graphe pour ce problème et l'on caractérise les solutions efficaces pour les deux critères susmentionnés.

"Quelques remarques sur les séquences chromatiques des multigraphes".

D. de Werra (rapport interne de R.O. 20).

Alors que toutes les séquences chromatiques de multigraphes bipartis comportent chacune d termes positifs (d est le degré maximum des sommets), on constate que ceci n'est plus vrai en général. Dans cet article, on montre qu'en modifiant une technique due à J.C. Fournier, on obtient une borne de la longueur des séquences maximales qui correspond à celle du théorème de Vizing et de ses extensions.

"Un problème d'affectation avec réemploi".

D. de Werra (O.R. report 21, à paraître dans les compte-rendus de la IIIème Conférence Européenne de R.O., Stockholm, 1976).

Lors de la résolution de problèmes d'ordonnancement on s'est avant tout préoccupé de minimiser la durée totale; or en pratique, il est encore nécessaire de prendre en considération certaines contraintes d'équilibrage (par exemple sur les divers jours de travail). On montre comment ces contraintes peuvent être traitées dans un modèle d'affectation avec réemploi et l'on construit un ordonnancement équilibré de durée totale minimum.

On cherche enfin à réduire la durée totale en autorisant un fractionnement plus fréquent des diverses tâches et l'on montre comment ce fractionnement peut être limité à un ensemble restreint de tâches.

"Multigraphes à cycles impairs quasifaibles".

D. de Werra (O.R. report 24, à paraître dans le numéro du Journal of Combinatorial Theory dédié à D.R. Fulkerson).

Si tous les cycles impairs d'un multigraph satisfont une certaine condition P , alors ce multigraph a des caractéristiques voisines de celles des multigraphes bipartis; on montre que les multigraphes ayant la propriété P sont panchromatiques; on utilise pour établir ce résultat une extension de la méthode des chaînes alternées utilisée par D.R. Fulkerson. On vérifie ensuite que la condition P ne peut être relâchée sans que le multigraph perde ses propriétés.

STATISTIQUE

"Aéroport de la Blécherette".

Ph. Eichenberger, M. Lejeune, P. Nüesch (rapport spécial, décembre 1976).

La chaire de statistique a été comandatée (avec l'Institut du Génie de l'environnement) par la Ville de Lausanne pour étudier les effets du bruit causé par les avions utilisant l'aéroport de la Blécherette.

L'étude a été réalisée en deux parties :

(i) campagne de mesure : Influence du passage d'avions de différents niveaux de bruit sur le bruit ambiant.

On a construit une surface de bruit qui montre graphiquement les fluctuation dues à l'activité de la Blécherette.

(ii) questionnaire : Pour trouver la corrélation entre la gêne causée et le bruit actuellement mesuré, on a interrogé 258 personnes.

La contribution principale de la Chaire de statistique a été l'échantillonnage pour les deux parties de l'enquête, l'élaboration du questionnaire, la campagne d'interviews et l'analyse des données.

"Energie solaire".

P. Nüesch.

Depuis le 1.10.1976 nous participons avec l'IREC au projet d'école "Energie solaire".

Actuellement nous établissons un plan d'échantillonnage des bâtiments de Suisse en vue d'une éventuelle implantation du chauffage par l'énergie solaire.

On se base sur les données du recensement fédéral des logements de 1970.

RÉSUMÉS DES THESES

"Méthode variationnelle pour l'équation de Hartree".

P. Bader.

Etude de problèmes variationnels associés aux équations aux dérivées partielles non-linéaires de la mécanique quantique (équations de Hartree). Existence et unicité de solutions, convergence de suites minimisantes.

"Mathematische Untersuchung eines Diffusionsmodells; die Lösung der Gleichung von Ornstein-Uhlenbeck als Limes von Lösungen der Rayleigh Gleichung".

A. Brunnschweiler.

Le but principal de ce travail est de déduire rigoureusement la théorie de diffusion des gaz d'Ornstein-Uhlenbeck à partir des principes donnés par la théorie de Maxwell-Boltzmann. Dans une première partie on établit le modèle mathématico-physique d'un gaz (de boules dures) avec distribution initiale des vitesses données, diffusant des collisions élastiques dans un autre gaz en équilibre. Dans la deuxième partie, l'équation linéaire intégro-différentielle obtenue est résolue par itération pour une classe de conditions initiales. L'unicité de la solution est établie sous des hypothèses faibles supplémentaires. La limite de la solution, lorsque le temps tend vers l'infini, est montrée comme étant une distribution de

Maxwell. Dans la dernière partie, on obtient l'équation de diffusion de Ornstein-Uhlenbeck lorsque les boules du milieu en équilibre croissent en nombre tout en diminuant de masse d'une certaine manière.

"Contrôle optimal relaxé d'équations intégrales et aux dérivées partielles".

I. Chryssoverghi.

Dans ce travail, la théorie des contrôles optimaux relaxés est appliquée aux systèmes gouvernés par des équations intégrales et des équations aux dérivées partielles.

Des résultats nouveaux sont obtenus en ce qui concerne les conditions suffisantes d'optimalité et la continuité de l'état et du coût. De plus, dans le cas des équations aux dérivées partielles paraboliques, on obtient des conditions sur l'existence et les conditions nécessaires et suffisantes d'une solution. Une méthode itérative du type gradient pour construire une suite de contrôles relaxés est enfin appliquée à quelques exemples illustrant l'efficacité de la théorie développée.

"Bifurcation de solutions d'une équation différentielle non-linéaire à argument avancé".

I. Emmerth.

Il s'agit d'une équation à argument avancé qui dépend d'un paramètre T (température). Nous démontrons d'abord la bifurcation d'une branche de solutions non-triviales en fonction de T .

Etude de propriétés de ces solutions et leur comportement asymptotique (c'est-à-dire quand $T \rightarrow 0$). L'étude de cette équation nous a été proposée par M. le Prof. Choquard du Laboratoire de Physique Théorique.

"Structure et efficacité des plans d'expérience en blocs".

M. Graf-Jaccottet.

L'efficacité d'un plan d'expérience peut s'exprimer en termes de valeurs propres de la matrice M_0 due à Calinski. Pour des

plans de Pearce de type E , où les traitements opèrent sur m groupes de n éléments, on montre premièrement que M_0 peut se réduire à des produits de Kronecker de la forme $V \otimes I + (U-V) \otimes (1/n) \tilde{l} \tilde{l}'$ avec U et V d'ordre m , I et $(1/n) \tilde{l} \tilde{l}'$ d'ordre n . Alors la classification des plans de type E est équivalente à la classification de M_0 suivant le nombre de valeurs propres distinctes différentes de 0, c'est-à-dire celles de U et V . Pour la classe plus générale de plans de type M , M_0 ne peut pas se réduire de cette manière. La classification de Pearce est en fait une classification de plans de type M qui sont équilibrés dans le sens de la variance ou de l'efficacité. Dans des cas spéciaux, les plans peuvent être construits pour la matrice M_0 qui a des propriétés spécifiques.

"Application des développements asymptotiques d'intégrales dépendant d'un paramètre à une classe de problèmes d'oscillations non-linéaires".

U. Graf (thèse soutenue fin 1975).

Le sujet se rattache au domaine des oscillations non-linéaires et a son origine dans un problème de l'industrie horlogère: peut-on améliorer la marche d'une montre mécanique en couplant le balancier à un oscillateur (diapason) plus rapide à l'aide de petits aimants ? La méthode théorique pour résoudre ce problème relie la théorie des perturbations de Krylov-Bogolioubov et la théorie des développements asymptotiques d'intégrales dépendant d'un paramètre. En effet, la caractéristique fortement non-linéaire du couplage magnétique rend impossible l'application directe de la méthode de Krylov-Bogolioubov, car les intégrales de centrage ne peuvent pas être évaluées de façon élémentaire. Le problème a été résolu en approchant ces intégrales par un développement asymptotique, possible grâce à la caractéristique fortement non-linéaire.

"Approximation par la méthode des éléments finis du spectre d'un opérateur non compact donné par la stabilité magnéto-hydrodynamique d'un plasma".

J. Rappaz.

Ce travail, fait en collaboration avec le centre de recherche en physique des plasmas de l'EPFL, étudie l'approximation

numérique, par éléments finis, du spectre d'une classe d'opérateurs non compacts. Des conditions suffisantes sur les espaces d'éléments finis sont énoncées pour obtenir des résultats de "bonne approximation" du spectre. Des estimations d'erreurs sont données.

2. PUBLICATIONS

ALGEBRE

M. André

"Puissances divisées des algèbres simpliciales en caractéristique deux et séries de Poincaré de certains anneaux locaux"

Manuscripta Mathematica 18, 1976, p.83-108.

M. Brodmann

"Une macaulayfication de certains anneaux locaux"

Colloque d'Algèbre commutative, Rennes, 1976, p.1-12.

ANALYSE (divers)

S.D. Chatterji

"Differentiation of measures"

Lecture Notes in Mathematics, Vol. 541, Springer-Verlag 1976, p.173-179.

A. Wohlhauser

"q-Nullmengen"

Revue Roumaine de Mathématiques Pures et Appliquées XX, 1975, p.839-845.

CONTROLE OPTIMAL

K. Arbenz

"Commande optimale déterministique et stochastique"

Regelungstechnik 8, 1976, p.253-256.

K. Arbenz

"Radar latéral synthétique"

Technische Rundschau 23, 1976, p.13.

J.C. Martin

"On the controllability of parabolic systems by scanning controls"

Transactions on Automatic Control, AC-21, 1976, p.616-618.

ÉQUATIONS DIFFÉRENTIELLES ET APPLICATIONS

C.A. Stuart

"Existence and approximation of solutions of non-linear elliptic equations"

Mathematische Zeitschrift 147, 1976, p.53-63.

(avec R.D. Nussbaum)

"A singular bifurcation problem"

Journal of London Math. Soc. 14, 1976, p.31-38.

(avec H.J. Ravèche)

"Bifurcation of solutions with crystalline symmetry"

Journal of Mathematical Physics 17, 1976, p.1949-1953.

(avec H.J. Ravèche)

"Towards a molecular theory of freezing II, Bifurcation as a function of density"

Journal of Chemical Physics 65, 1976, p.2305-2315.

INFORMATIQUE THÉORIQUE

G. Coray

"Additive features in positional games"

Computer Oriented Learning Processes, ed. J.C. Simon,
Nato Adv. Institute Series. Serie E : Applied Science 14,
1976, p.369-396.

PROBABILITÉ

S.D. Chatterji

"Vector-valued martingales and their applications"

Lecture Notes in Mathematics, Vol. 526, Springer-Verlag
1976, p.33-51.

A.F. Gualtierotti

"On the detection problem"

IEEE Trans. Inf. Th., IT-22, 1976, p.378-381.

*"A likelihood ratio formula for spherically invariant
processes"*

IEEE Trans. Inf. Th., IT-22, 1976, p.610.

RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

R. Ostermann

"Quelques expériences de confection automatique d'horaires"

Proceed. in Operations Research, vol. 5, Physica-Verlag,
1976, p. 108-112.

J.C. Rochat

"Some problems of optimisation in queuing systems"

Proceed. in Operations Research, vol. 5, Physica-Verlag
1976, p.147-151.

"Decision aid and environmental management problems"

Overlapping Tendencies in O.R., Systems Theory and Cybernetics (Billeter, Cuénod, Klaczka, ed.), Birkhäuser, 1976,
p.278-286.

E.A. Silver

"A simple method of determining order quantities in joint replenishments under deterministic demand"

Management Science 22, 1976, p.1351-1361.

"The response of a concerned management scientist"

Production and Inventory Management 17, 1976, p.96-99.

D. de Werra (avec Ph. Beck et J.C. Rochat)

"Un modèle pour l'utilisation dans l'agriculture de boues produites par les stations d'épuration"

Proceed. in Operations Research, vol. 5, Physica-Verlag
1976, p.412.

D. de Werra (avec J.C. Arditti)

"A note on a paper by D. Seinsche"

J. of Combinatorial Theory 21, 1976, p.90.

D. de Werra

"Everything you always wanted to know about S.Ex"

Proceed. in Operations Research, vol. 5, Physica-Verlag
1976, p.104-108.

"An extension of bipartite multigraphs"

Discrete Math. 14, 1976, p.133-138.

"Some remarks on good colorations"

J. of Combinatorial Theory 21, 1976, p.57-64.

STATISTIQUE

M. Jaccottet (avec R. Tomassone)

"Méthodes d'analyse factorielle en théorie des plans d'expérience"

Annales de l'Institut Henri Poincaré 12, 1976.

H.L. Seal

"When does a renewal or stationary point process start"

Scand. Actu. J., 1976, p.114-117.

3. LIVRES, TRAITES ET COURS

LIVRES

Ch. Blanc

"Equations aux dérivées partielles".

Birkhäuser Verlag, Basel & Stuttgart, 1976, 136 pages (un cours pour ingénieurs).

J. Descloux

"Les méthodes des éléments finis".

Editions Mir, Moscou 1976, 93 pages, Préface de N.N. Yanenko, Novosibirsk (traduction russe d'un cours de 3ème cycle donné à Louvain en 1973).

COURS (polycopiés édités par l'EPFL, 1976)

M. Lejeune

"Introduction à la statistique pour les sciences expérimentales" (2ème édition).

Ch. Rapin

"Introduction au Pascal-S".

A. Rüegg

"Mathématiques générales pour architectes".

"Introduction en probabilité et statistique" (cours SVIA).

D. de Werra

"Graphes et réseaux" (3ème partie).

"Eléments de programmation linéaire".

4. LISTE DES TRAVAUX DE DIPLOME ET DES THESES

TRAVAUX DE DIPLOME

Directeur du travail de diplôme :

Prof. André,
DMA

Prof. Cairoli,
DMA

Prof. Descloux,
DMA

Prof. Nüesch,
DMA

Prof. Rapin,
DMA

Nom du diplômant et titre du travail :

Frank Auboyneau
"Invariants d'un anneau non-noethérien".

Catherine Söderström
"Extensions de corps et d'algèbres".

Beate Hardt
"Sur la théorie des probabilités".

Christian Hofer
"Sur la théorie des probabilités".

Yves Jaccard
"Stabilité de méthodes de Galerkin implicites et explicites pour l'approximation numérique d'un système hyperbolique".

André Amoos
"Analyse des structures de covariance hiérarchiques et équicorrelées".

Francesco Nava
"Etudes des variables instrumentales dans des modèles économétriques à l'aide des décompositions singulières".

Philippe Jeanneret
"Réalisation d'un "cross-compilateur" pour le langage JEF".

- Jacques Menu**
"Réalisation d'un "cross-compilateur pour le langage JEF".
- Ana Schmit**
"Définition et implantation d'un programme "Update" sur le PDP-11".
- Pierre Schmit**
"Définition et implantation d'un programme "Update" sur le PDP-11".
- Prof. de Siebenthal,
DMA**
- Françoise Vittoz**
"La notion de fonction chez N. Oresme".
- Prof. de Werra,
DMA**
- Vittorio Amadio**
"Transport et circulation dans un réseau de grande taille".
- Pierre-Alain Daverio**
"Gestion d'une gare de triage".
- Christian Pralong**
"Elaboration de l'horaire de la Faculté des Lettres de l'Université".
- Prof. Zwahlen,
DMA**
- Christian Khanmy**
"Sur l'équation abstraite des ondes".
- Yves Nievergelt**
"Sur le spectre et le domaine numérique d'un opérateur linéaire".
- Konrad Niklewicz**
"Sur l'équation de la chaleur".
- Prof. Genton,
Institut de technique
des Transports (GC)**
- Jean-Jacques Jaquenod**
"Elaboration d'un programme pour les calculs de dynamique des circulations ferroviaires".
- Prof. Nicoud,
Lab. de Calculatrices
Digitales (DE)**
- Nino Carpentieri**
"Interpréteur pour micro-processeur COSMAC".

THÈSES

P. Bader

"*Méthode variationnelle pour l'équation de Hartree*".

Directeur de thèse : Prof. Zwahlen, DMA.

Examen oral : 28.6.1976.

A. Brunnschweiler

"*Mathematische Untersuchung eines Diffusionsmodells; die Lösung der Gleichung von Ornstein-Uhlenbeck als Limes von Lösungen der Rayleigh Gleichung*".

Directeur de thèse : Prof. Chatterji, DMA.

Examen oral : 7.7.1976.

I. Chryssoverghi

"*Contrôle optimal relaxé d'équations intégrales et aux dérivées partielles*".

Directeur de thèse : Prof. Arbenz, DMA.

Examen oral : 16.6.1976.

I. Emmerth

"*Bifurcation de solutions d'une équation différentielle non-linéaire à argument avancé*".

Directeur de thèse : Prof. Zwahlen, DMA.

Examen oral : 23.4.1976.

M. Graf-Jaccottet

"Structure et efficacité des plans d'expérience en blocs".

Directeur de thèse : Prof. Nüesch, DMA.

Examen oral : 4.6.1976.

U. Graf

"Application des développements asymptotiques d'intégrales dépendant d'un paramètre à une classe de problèmes d'oscillations non-linéaires".

Directeur de thèse : Prof. Arbenz, DMA.

Examen oral : 22.12.1975 (n'a pas été mentionnée dans le rapport 1975).

J. Rappaz

"Approximation par la méthode des éléments finis du spectre d'un opérateur non compact donné par la stabilité magnéto-hydrodynamique d'un plasma".

Directeur de thèse : Prof. Descloux, DMA.

Examen oral : 23.4.1976.

5. MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES ORGANISEES EN 1976

COLLOQUE D'ANALYSE NUMÉRIQUE

organisé par M. le Prof. J. Descloux en collaboration avec M. le Prof. J. Marti de l'Ecole Polytechnique Fédérale Zurich du 11 au 13 octobre 1976 à l'EPFL.

Le but de cette rencontre qui réunissait environ 70 personnes était de favoriser, sur le plan suisse essentiellement, le contact entre praticiens et théoriciens de l'analyse numérique. 14 conférenciers, dont deux étrangers, ont présenté des contributions originales sur des méthodes pratiques. Les actes du Colloque seront publiés chez Birkhäuser Verlag. L'intérêt suscité par cette rencontre prouve qu'elle répondait à un besoin réel.

COURS SVIA SUR LES MATHÉMATIQUES DE LA DÉCISION

Participation de M. le Prof. de Werra (en collaboration avec MM. les Prof. Ch. Blanc et A. Probst) à l'organisation d'un cours SVIA sur les mathématiques de la décision (janvier à mars 1976).

Organisation d'un cours SVIA "Introduction en probabilité et statistique" par M. le Prof. Rüegg (avril - mai 1976).

6. ACTIVITE DE SERVICE A CARACTERE SCIENTIFIQUE

BIBLIOTHÈQUE DE PROGRAMMES ET SERVICE CONSEIL

EN ANALYSE NUMÉRIQUE

Y. Depeursinge (professeur responsable : J. Descloux).

L'une des tâches du titulaire du poste, M. Depeursinge, est la prospection des programmes de base en analyse numérique disponibles sur le "marché". L'expérience montre qu'actuellement les produits gratuits sont en fait de meilleure qualité que ceux qui sont vendus.

En 1975, nous avons reçu de NATS (National Association of Testing Software) EISPACK, un ensemble de programmes pour la recherche des valeurs et vecteurs propres de matrices dont l'implantation sur CYBER s'est achevée cette année. De NATS également nous avons reçu en 1976 FUNPACK, un ensemble de sous-programmes de fonctions spéciales qui complète heureusement notre bibliothèque. Grâce au Lawrence Livermore Laboratory, nous disposons aujourd'hui de l'excellent programme DIFGEAR pour l'intégration des systèmes d'équations différentielles ordinaires (stiff et non stiff); notons à ce propos qu'une version insatisfaisante de ce programme, introduite en 1973 avait été retirée l'année passée. Enfin, M. Depeursinge a également implanté un programme de G. Wanner (Université de Genève) pour l'intégration des systèmes stiff. Ces innovations ont fait l'objet de communications régulières dans le Bulletin du Centre de Calcul et de présentations.

Le service conseil se développe de façon réjouissante; M. Depeursinge est sollicité environ dix fois par semaine.

SERVICE EN GÉOMÉTRIE APPLIQUÉE

P. Saillen (professeur responsable : J. de Siebenthal).

Pour l'enseignement :

- un film sonore et en couleurs, d'une durée de 28 minutes; "hélice et l'hélicoïde".

Par l'animation de vues spatiales, ce film illustre le mouvement hélicoïdal, la théorie locale des courbes (courbure, torsion, repère de Frenet, plans osculateur, normal et rectifiant, projection locale de l'hélice sur ces plans), la théorie locale des surfaces (variation du plan tangent, indicatrice, courbure de Gauss, sections normales, lignes asymptotiques et lignes de courbures) et la déformation isométrique de l'hélicoïde sur le caténoïde.

- Mise au point et amélioration du programme de dessin automatique avec visibilité des surfaces paramétrées quelconques (fonctionnement sur Tektronix).

Outre son application aux films d'animation, ce programme sert à la fabrication d'un catalogue de surfaces sur diaPOSITIFS, et de dessins de surfaces très utiles pour l'enseignement.

Sur demande d'utilisateurs, un programme capable de calculer et de représenter les lignes de niveau d'une surface $z = f(x, y)$ a été mis au point.

La collaboration avec le Centre de Calcul s'est poursuivie notamment en fournissant des programmes d'approximation de courbes (splines tendus) et sur le plan des besoins en graphisme interactif du département d'architecture.

La collaboration avec le département d'architecture s'est développée: la fabrication d'un programme interactif (PROSOL) sur Tektronik destiné au calcul des ombres propres et portées et de l'énergie solaire reçue sur un bâtiment, une étude

approfondie des programmes utiles aux architectes (orientation géométrie; exemple: le langage Euclide) a été entreprise sur la base de quelques catalogues existants (mentionnant environ 700 programmes!).

Mise au point d'un programme qui permet :

- de fabriquer une triangulation sur un semis de points,
- d'approximer par des facettes planes une surface donnée par des points et d'en dessiner alors les lignes de niveau polygonales puis lissées. (M. Slaibi)

INFORMATIQUE APPLIQUÉE

Prof. Ch. Rapin et ses collaborateurs.

Il s'agit principalement de l'entretien d'une librairie de programmes, en particulier des compilateurs pour certains langages spéciaux (Snobol, Lalgol) ainsi que des versions expérimentales de Pascal. Cette activité a été confiée à l'un de mes collaborateurs (M. Nguyen Minh Dung) en collaboration avec l'un des assistants de la chaire d'informatique théorique (M. Berthoud).

INFORMATIQUE THÉORIQUE

Prof. G. Coray et ses collaborateurs.

Construction de software et achat d'équipement pour la Salle de Terminaux du DMA. Réalisé par S. Waddell, ce système de concentration de messages augmente et accélère le service interactif offert par le Centre de Calcul sur Cyber. Il est à disposition de tout membre de l'Ecole mais en priorité pour l'enseignement.

Maintenance du Compilateur Pascal et de l'éditeur QED (en collaboration avec le Centre de Calcul et la chaire d'informatique appliquée).

Service de consultation en programmation. Divers instituts ont obtenu des conseils et un soutien pour l'usage interactif de l'ordinateur et pour les méthodes de programmation. M. Berthoud est consultant délégué du DMA auprès du Centre de Calcul.

RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

Prof. D. de Werra et ses collaborateurs.

CONSULTATIONS : La chaire de R.O. a été consultée par des organismes extérieurs à l'Ecole aussi bien que par des instituts de l'EPFL. C'est ainsi qu'une collaboration s'est développée entre autres avec l'Administration fédérale, les CFF, certains établissements d'enseignement. Ces contrats ont souvent donné lieu à des travaux de semestre qui ont été prolongés par un travail pratique de diplôme. Ceux-ci ont notamment porté sur les domaines suivants: circulation et transport sur un réseau routier, roulement de véhicules pour des entreprises de transports publics, élaboration d'emploi du temps pour des collèges, des laboratoires et des facultés universitaires.

BIBLIOTHEQUE DE PROGRAMMES DE R.O. (J. Bovet): Il a été mis au point un système de sous-routines FORTRAN pour la résolution de programmes linéaires et de programmes en variables entières; ces sous-routines rendent plus aisée la programmation de méthodes du type "branch and bound". De plus, certains programmes d'optimisation multicritères (Electre I et II) ont été rendus accessibles aux utilisateurs. Des tests d'algorithmes "classiques" de flot ont été effectués sur un réseau des routes de Suisse. Enfin, un nouveau programme linéaire de capacité nettement supérieure à ceux à disposition jusque là est désormais à disposition des utilisateurs.

HORAIRES : Les recherches relatives à l'élaboration automatique des horaires scolaires se sont poursuivies. Elles ont tendu à diversifier la nature des contraintes pouvant être prises en compte, et à augmenter l'efficacité de l'algorithme utilisé: rapidité d'exécution, qualité de la solution approchée obtenue. Le programme est utilisé dans sa version actuelle par quelques établissements secondaires. La mise au point tient compte des remarques qui peuvent être faites par les utilisateurs.

Des travaux ont également été accomplis (création de programmes) en relation avec un établissement secondaire à la recherche d'une méthode permettant de répartir les élèves dans des cours à option, afin de rendre possible la confection ultérieure de l'horaire de ces cours.

STATISTIQUE

M. Lejeune (professeur responsable : P. Nüesch).

Etant donné l'accroissement du nombre d'utilisateurs de programmes statistiques, l'effort a porté sur le développement, la maintenance et la diffusion de ces programmes sur l'ordinateur du Centre de Calcul, notamment:

- Organisation d'une semaine d'initiation à l'utilisation de l'ensemble SPSS. (mars 1976).
- Test d'une nouvelle version du SPSS. (version 6.5).
- Ensemble de programmes BMDP rendu opérationnel.
- Maintenance de la partie statistique de la bibliothèque du Centre de Calcul POLYFTN.

Une étroite collaboration s'est établie sur des études spécifiques avec divers instituts, en particulier:

- Institut du Génie de l'environnement de l'EPFL (recyclage des matériaux, enquêtes).
- Institut de Géographie de l'Université (distribution des populations des villes suisses).
- Institut universitaire de Médecine sociale et préventive (influence de produits industriels).

- Office cantonal de conservation de la faune (étude de facteurs de pollution).
- Institut de Radiochimie de l'EPFL (étude statistique de désintégration radioactives).