

**RAPPORT D'ACTIVITÉ 1992**

## Table des matières

<b>1.</b>	<b>ACTIVITE DU DEPARTEMENT</b>	<b>page</b>
1.1	<b>INTRODUCTION, EVENEMENTS IMPORTANTS</b>	
1.1.1	Evénements importants.....	1
1.1.2	Activités des organes du Département.....	2
1.1.3	Commissions du Département.....	2
1.1.4	Commissions d'Ecole.....	3
1.1.5	Bibliothèque du Département.....	3
1.1.6	Délégué du Département à l'informatique.....	4
	Annexe: Plan du réseau des stations du DMA	
1.2	<b>POLITIQUE D'ENSEIGNEMENT.....</b>	<b>5</b>
1.2.1	Enseignement pour la section de mathématiques.....	5
1.2.2	Enseignement de service.....	5
1.2.3	Enseignements de troisième cycle.....	6
1.2.4	Cours postgrades.....	6
1.2.5	Certificat d'enseignement supérieur en mathématiques appliquées (CESMA).....	6
	Annexes:	
	Charges d'enseignement des enseignants	
1.3	<b>POLITIQUE DE LA RECHERCHE.....</b>	<b>7</b>
1.3.1	Politique de la recherche.....	7
1.3.2	Description générale de la recherche.....	7
1.3.3	Valorisation de la recherche.....	9
1.3.4	"Optimisation du processus de Héroult-Hall pour la production de l'aluminium" (exemple de recherche).....	10
1.3.5	Liste des publications scientifiques.....	13
	Liste des thèses.....	22
1.4	<b>ACTIVITES DE SERVICE.....</b>	<b>23</b>
1.5	<b>PROFESSEURS INVITES.....</b>	<b>24</b>
<b>2</b>	<b>ACTIVITE DES UNITES</b>	
2.1	<b>MANIFESTATIONS PEDAGOGIQUES.....</b>	<b>25</b>
2.1.1	Formation continue et perfectionnement.....	25
2.1.2	Liste des cours polycopiés.....	26
2.1.3	Liste des travaux de diplôme.....	26
2.2	<b>RELATIONS IMPORTANTES AVEC L'EXTERIEUR.....</b>	<b>29</b>
2.2.1	Manifestations scientifiques et techniques.....	28
2.2.2	Mandats et expertises (collaborations).....	35
2.2.3	Commissions, conseils scientifiques hors de l'Ecole.....	38

## 1. ACTIVITÉ DU DÉPARTEMENT

### 1.1 INTRODUCTION, ÉVÉNEMENTS IMPORTANTS

#### 1.1.1 Événements importants

- En 1992, 43 étudiants ont commencé leurs études en 1ère année de la section de mathématiques, 11 ingénieurs mathématiciens ont réussi les examens oraux de diplôme (épreuves pratiques en cours jusqu'au printemps 1993; diplôme nouvelle formule) et 10 candidats ont défendu avec succès leurs thèses de doctorat.
- Sous la responsabilité du professeur A. Wohlhauser, le DMA a mis sur pied en automne 1992 une nouvelle formation débouchant sur un "Certificat d'enseignement supérieur en mathématiques appliquées" (CESMA). Complémentaire aux études en mathématiques à l'EPFL, ou à une formation universitaire équivalente, le CESMA totalise 275 heures, réparties en cours, séminaires et exercices, et un stage pratique. Le CESMA peut être suivi pendant le 2e cycle d'études ou en tant que formation postgrade. A partir de l'automne 1992, la formation peut être faite en deux ans, dès l'automne 1993 en une année. La première mise en application du CESMA s'est faite en automne 1992 avec succès, puisque 24 étudiants ont été retenus pour suivre son programme.
- Le Conseil fédéral a nommé Monsieur Marc Troyanov en qualité de professeur assistant de géométrie différentielle. Il sera rattaché à la chaire du Professeur P. Buser et entrera en fonction en mai 1993.
- En septembre 1992, le Professeur H. Matzinger a été hospitalisé pour une très longue durée. Une structure de remplacement a été mise sur pied. Elle devra probablement être maintenue pour toute l'année académique 1992/93.
- Suite à de longs débats concernant le projet de réglementation de la reconnaissance des certificats cantonaux de maturité mise en consultation jusqu'au 31 mars 1993, le conseil du DMA, dans sa séance du 18 novembre 1992, s'est opposé à l'unanimité à l'introduction de la nouvelle maturité proposée.
- Suite à l'inventaire de la bibliothèque du mois d'août 1992, on a constaté la disparition de plus de 200 volumes dont plusieurs ne pourront être remplacés, vu leur caractère unique. Nous avons été amenés à installer différents systèmes de sécurité, cartes magnétiques, porte de sécurité..., dont certains seront renforcés dans le courant de 1993.
- Dans une réactualisation de la planification 1992 - 96, le DMA s'est prononcé sur les orientations à donner aux trois postes qui seront à repourvoir suite aux retraites de MM. les professeurs Arbenz, Cairol et Matzinger. Les disciplines analyse, probabilités et géométrie ont été retenues.
- Lors de la journée magistrale du 13 mai 1992, le professeur John Ball de l'Université Heriot-Watt a reçu le titre de docteur honoris causa. Le professeur Ball a des contacts scientifiques avec le groupe d'analyse du DMA.
- En 1992 ont eu lieu 3 séances du Colloque de mathématiques. Ces exposés s'adressent non seulement à des spécialistes, mais à tous les membres du DMA ainsi qu'à un public averti de physiciens et d'ingénieurs. Ils sont organisés par Monsieur B. Dacorogna.
- Le professeur Buser a pris un congé sabbatique pendant le semestre d'hiver 1991/92. Durant cette période il a collaboré avec les professeurs John Conway et Peter Samak à

- Le professeur Nüesch a pris un congé sabbatique depuis le 1er octobre 1992; celui-ci durera jusqu'au 30 juin 1993.
- Dès la rentrée d'automne 1992, un groupe de travail, formé de trois professeurs de mathématiques de l'UNIL et de trois professeurs du DMA s'est réuni à plusieurs reprises. Ce groupe s'est fixé pour but d'améliorer les contacts entre les deux institutions. Des mesures d'harmonisation des cours de premier et de deuxième cycles en mathématiques ont été décidées..

- Chef du Département,                      année académique 1991/92                      Prof. J. Descloux  
    année académique 1992/93                      Prof. J. Rappaz
- Le Collège, constitué des 15 professeurs du DMA, est présidé par le chef du Département.  
Il y a eu 8 séances du Collège durant l'année 1992.
- Le Conseil comporte, en plus des professeurs : 16 représentants des assistants, 4 étudiants, et 1 membre du personnel administratif.  
Il y a eu 2 séances du Conseil durant l'année 1992.

d'enseignement	Prof. A. Wohlhauser (président) Prof. R. Cairolì M. Baumgartner (assistant) M. Genton (assistant) F. Fournier (étudiant 2e année) Mlle A. Favre (étudiante 3e année) F. Aviolat (étudiant 4e année)
d'informatique	Prof. J. Rappaz (Président) Prof. P. Buser (géométrie) Ph. Caussignac (analyse numérique) Prof. S. Morgenthaler (statistique) J.-M. Helbling (statistique) J. Cl. Berney (DDI) A. Stagno (R.O.) E. Mayoraz (R.O.) F. Weissbaum (analyse)
Responsable HTE	J. Sesiano
Responsable du stage des gymnasiens	Prof. A. Wohlhauser
Directeur du CESMA	Prof. A. Wohlhauser
Délégué du programme de la postformation	Prof. S. Morgenthaler
Responsable de la mobilité européenne	Dr. M. Romero
Responsable de la mobilité suisse	Prof. P. Nüesch



#### 1.1.4 Commissions d'École

Commission d'informatique	Prof. J. Rappaz
Commission technique d'informatique	J.Cl. Berney
Commission d'admission	Prof. H. Matzinger
Commission de recherche	Prof. J. Rappaz
Commission d'enseignement (président)	Prof. H. Matzinger
Conseil d'aumônerie UNIL-EPFL	Prof. D. de Werra
Vice-présidence de l'EPFL	Prof. D. de Werra
Comité de l'APEL	Prof. A. Rüegg

*Commissions, conseils scientifiques hors d'Ecole, voir point 2.2.3*

#### 1.1.5 Bibliothèque du Département

##### Etat à la fin de 1992

Livres	21'354	
Périodiques	325	abonnements
Volumes de périodiques	11'050	

##### Acquisitions en 1992

Livres	782	
Périodiques	11	abonnements

##### Dépenses

<b>Crédit octroyé</b> à la bibliothèque	215'000
Supplément	66'600

Livres	75'900
Périodiques	
abonnements pour 1992	204'000
volumes publiés avant 1992 (têtes)	1'700
<b>Total de la dépense</b>	<b>281'600</b>

**Reliure** 550 volumes

##### Locaux, machines de bureau, mobilier :

- Installation d'un terminal spécialisé, relié à ETHICS, de type Alfaskop 972W, avec une imprimante laser (Kyocera F-800T).
- Installation d'un PC (Olivetti M280) destiné à la consultation des CD-ROM et d'une imprimante à aiguilles (EPSON FX-1050) ainsi que d'un lecteur de CD-ROM, (Macintosh).
- Installation de bureau (type CANON PC11)

**Responsable de la bibliothèque :** Prof. S.D. Chatterji

### 1.1.6 Délégué du Département à l'informatique

#### Développement du réseau de stations du DMA

##### *niveau hardware*

- acquisition de 2 nouvelles stations SiliconGraphics (SGI) INDIGO R4000.
- remplacement de 17 stations SGI 4D25 par des INDIGO R4000.
- passage de 16 à 32 ou 64 Mb de mémoire sur les 2/3 des stations.
- division du réseau du DMA en 3 cellules à l'aide de bridges afin de diminuer le trafic réseau.
- installation d'un serveur de fichiers dans chacune de ces cellules.
- installation d'un robot à cartouches Exabyte pour automatiser les sauvetages des disques des stations.
- installation de 3 lecteurs de bandes DAT.

##### *niveau software*

- changement important de la version du système d'exploitation (IRIX): passage de la version 3.3, basée sur NeWS, à la version 4.0, basée sur X11.
- installation de l'environnement de développement CaseVision de SGI.
- installation des logiciels de visualisation scientifique Explorer et AVS.
- installation de la librairie graphique orientée objet Inventor.
- installation de Matlab et Zmail.
- installation des logiciels d'analyse numérique: Emc2, simail.
- installation de nombreux logiciels sharewares: xgopher xarchie, zip, pxttools, mpage, geomview, xv, ImageMagick, xnetlib, xmailtool, fsn, gman, pop...
- mise à jour de tous les logiciels déjà installés.

#### Développement des PC et Mac au DMA

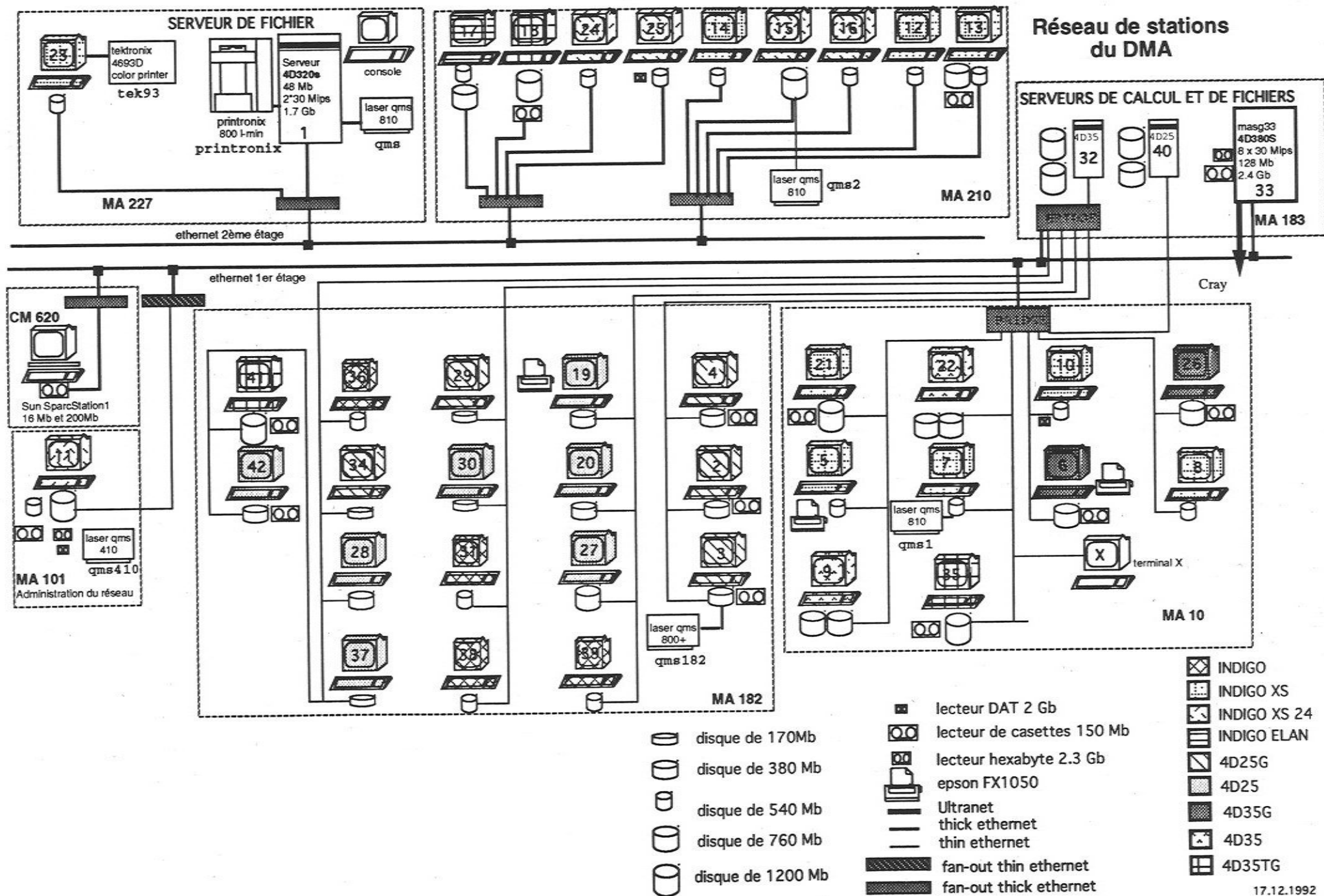
- acquisition de 11 Macs et de 6 PCs, + différents upgrades.
- acquisition de 3 imprimantes laser.
- installation d'un PC avec CDROM à la bibliothèque pour faire de la recherche bibliographique.

#### **Autres activités:**

- création d'un serveur d'information gopher.
- Beta-test des premières stations INDIGO R4000.
- test du logiciel Xinet (Appletalk sur les stations SGI)
- organisation d'un cours sur le logiciel de visualisation scientifique AVS.
- participation au groupes de travail SUSP et COGNAC.

**Délégué du DMA à l'informatique :** Jean-Claude Berney

Annexe: plan des stations du DMA fin 1992



## 1.2 POLITIQUE D'ENSEIGNEMENT

### 1.2.1 Enseignement pour la section de mathématiques

L'enseignement dispensé au premier cycle de la section de mathématiques a pour but de donner une bonne formation de base ainsi que de préparer les étudiants à suivre les cours de mathématiques appliquées dispensés au deuxième cycle.

En première année, nos étudiants et ceux de la section de Mathématiques de l'UNIL suivent ensemble les mêmes cours de mathématiques, puisque ceux-ci sont des cours de base.

Les cours de deuxième année complètent la formation de base et préparent les étudiants à recevoir les cours de second cycle qui les conduiront au diplôme. De par le fait que les diplômes délivrés par l'EPFL et l'UNIL sont d'orientations différentes, les cours de mathématiques suivis par les étudiants de ces deux institutions ne sont pour la plupart pas les mêmes. Cependant, nous avons constaté qu'une harmonisation pourrait se faire sur les enseignements de base et déjà l'année prochaine, le cours d'analyse III et IV du prof. O. Burlet (UNIL) sera un cours commun à nos étudiants et à ceux de l'UNIL.

L'enseignement au deuxième cycle de notre section de mathématiques se fait sous forme de cours à option. Tout en respectant certaines conditions, nos étudiants suivent, sur une durée de deux ans, neuf cours répartis en quatre groupes dont les thèmes sont : «algèbre, géométrie, topologie», «analyse et analyse numérique», «probabilité et statistique», «recherche opérationnelle». Les trois premiers thèmes peuvent comporter, suivant les années, un ou plusieurs cours d'intérêt commun avec l'UNIL. Des échanges entre notre département et l'Institut de Mathématiques de l'UNIL permettent d'harmoniser les programmes de deuxième cycle.

Sur un plan général, nous constatons que le nombre d'étudiants de la section de mathématiques est en augmentation. Il y a lieu de poursuivre nos efforts d'information auprès des gymnasiens.

### 1.2.2 Enseignement de service

L'une des tâches importantes du Département de Mathématiques est l'enseignement des cours de service. L'augmentation constante du nombre des étudiants nécessite de poursuivre les dédoublements des cours déjà commencés l'année dernière. Mentionnons que les dédoublements ne sont pas toujours faciles à réaliser si l'on pense qu'il faut répondre aux vœux des différentes sections d'ingénieurs et trouver des enseignants supplémentaires.

Des négociations avec les départements d'informatique et des matériaux ont permis le dédoublement de deux cours d'analyse I & II à la rentrée prochaine.

Des négociations avec l'UNIL et le Département de Physique de notre Ecole ont permis de mettre ensemble, dès l'automne prochain, les étudiants en physique du premier cycle (EPFL + UNIL) pour suivre le cours d'analyse III et IV (Prof. S.D. Chatterji).

### **1.2.3 Enseignement de troisième cycle**

Sous la responsabilité du professeur Morgenthaler, le Département de mathématiques a proposé pour l'année académique 1992-93 trois nouveaux cours de troisième cycle dont les titres sont :

- dynamique non-linéaire
- analyse numérique
- introduction to applied probability

Comme lors des années précédentes, chacun de ces trois cours comprend deux heures hebdomadaires de cours et une heure d'exercices pendant une période de 14 semaines.

### **1.2.4 Cours postgrades**

Dans le cadre des accords Rhône-Alpes, une collaboration entre notre département d'une part et l'Institut Fourier de Grenoble d'autre part, a abouti à la mise sur pied d'un cours postgrade en recherche opérationnelle. En 1993, le cours sera placé sous la responsabilité des professeurs Th. Liebling et J. Fonlupt et aura pour thème l'optimisation discrète.

### **1.2.5 Certificat d'enseignement supérieur en mathématiques appliquées (CESMA)**

En automne 1992 ont débuté pour la première fois les cours du CESMA. Celui-ci a remporté un grand succès puisque 24 étudiants ont été acceptés pour suivre cette post-formation. Rappelons que l'objectif du CESMA est de former des mathématiciens capables d'enseigner les mathématiques appliquées à des personnes de formations et d'intérêts divers. Complémentaire aux études en mathématiques à l'EPFL ou à la formation universitaire équivalente, le CESMA est orienté vers la pratique. Il comprend des cours de pédagogie et didactique générale, de didactique mathématique, d'histoire des sciences et des techniques, sur des questions inhérentes à l'enseignement des mathématiques appliquées, sur les aspects psychologiques et physiologiques de l'apprentissage. En plus de ces cours, un stage pratique de 3 semaines est prévu.

## **Annexes: Tableaux des charges d'enseignement**

## Département de mathématiques

## Formulaire 5.1

## Charges d'enseignement des professeurs ordinaires et extraordinaires

Enseignants	Titre du cours	obl.	opt. fac.	HIVER					ETE				
				Semestre	C	E	P	tot.hiver	Semestre	C	E	P	tot.été
André M.	Algèbre et topologie	X		3	4	2		90	4	4	2		60
	Algèbre		X	5,7	2	1		45	6,8	2	1		30
Arbenz K.	Analyse III + IV	X		3	3	2		75	MI,EL,INF	2	2		40
	Analyse numérique I	X		3	2	1		45					
Buser P.	Analyse I + II	X		1	4	4		120	GC,GR,MX,ME	2	4		80
	Logique		X	5,7	2	1		45	Math.	2	1		30
Cairati R.	Algèbre linéaire I, II	X		1	2	1		45	EL, INF	2	1		30
	Géométrie I, II	X		1	2	1		45	ME, MI	2	1		30
Chatterji S.D.	Analyse III, IV	X		3	3	2		75	Math. PH	4	3		50
	Intégration		X	5,7	2	1		45	Math. FAC	6,8	2	1	30
Descloix J.	Analyse III, IV	X		3	3	2		75	MX, ME	4	2		40
	Anal.num.équations dérivées partielles		X	5,7	2	1		75	Math.	6,8	2	1	30



## Département de mathématiques

## Formulaire 5.1

## Charges d'enseignement des professeurs ordinaires et extraordinaires

					HIVER						ETE					
Enseignants	Titre du cours	obl.	opt.	fac.	Sections	Semestre	C	E	P	tot.hiver	Sections	Semestre	C	E	P	tot.été
Liebling	Algèbre linéaire I, II	X			GC,GR,MX	1	2	1		45	GC,GR,MX	2	2	1		30
	Algèbre linéaire I, II	X			ME,MI	1	2	1		45	ME,MI	2	2	1		30
	Recherche opérationnelle	X									Math, INF	4	2	2		40
	Modèles de décision	X			Math, INF (LA)	5, 7	2	1		45	Math, INF (LA)	6, 8	2	1		30
Matzinger H.	Analyse I + II	X			MI,EL	1	4	4		120	MI,EL	2	4	4		80
	Méth. mathématiques de la physique		X		Math., FAC	5, 7	2	1		45	Math., FAC	6, 8	2	1		30
Morgenthaler	Probabilité et statistique I, II	X			GC,GR,ME,PH	3	2	1		45						
	Probabilité et statistique I, II	X			Math, INF	3	2	2		60	Math, INF	4	2	2		40
	Analyse des données		X		Math.	5, 7	2	1		45	Math.	6, 8	2	1		30
Nüesch P.	(en congé sabbatique)															
Rappaz J.	Analyse numérique	X									GC,GR,ME PH,FAC	4 2	2	1		30
	Analyse numérique	X			Math, INF	3	2	2		60						

## Département de mathématiques

## Formulaire 5.1

## Charges d'enseignement des professeurs ordinaires et extraordinaires

					HIVER						ETE					
Enseignants	Titre du cours	obl.	opt.	fac.	Sections	Semestre	C	E	P	tot.hiver	Sections	Semestre	C	E	P	tot.été
Rüegg A.	Géométrie	X			Arch.	1	2	2		60	Arch.	2	2	2		40
	Probabilités et statistique I, II	X			ELMI,EL,MX,FAC	3	2	1		45	EL	4	2	1		30
	Méthodes probabilistes		X								EL	8	2			20
Stuart C.A.	Géométrie I, II	X			Math, FAC	1	3	2		75	Math,PH,FAC	2	3	2		50
de Werra D.	Recherche opérationnelle	X			Math,INF	3	2	2		60						
Zwahlen B.	Analyse I, II	X			Math,INF,PH,FAC	1	4	4		120	Math,INF,PH,FAC		2	4	4	80

## FORMULAIRE 5.1

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT DES PROFESSEURS DE L'UNIVERSITE DE LAUSANNE

					HIVER						ETE					
Enseignants	Titre du cours	obl.	opt.	fac	Sections	Semestre	C	E	P	Tot. Hiver	Sections	Semestre	C	E	P	Tot. Eté
Boéchat	Algèbre linéaire I, II	X			Math.,Ph. FAC	1	3	2		75	Math. PH. FAC	2	3	2		50
Schwartz	Introduction à l'économie	X			Math.	3	2			30	Math.	4	2			20

## FORMULAIRE 5.2

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT DES PROFESSEURS TITULAIRES

Enseignants	Titre du cours	obl.	opt.	fac	HIVER						ETE					
					Sections	Semestre	C	E	P	Tot. Hiver	Sections	Semestre	C	E	P	Tot. Eté
Bobillier P.A.	Recherche opérationnelle	X									GC	4	2	1		30
Froidevaux H.	Analyse I, II	X			ETS(INF, ME,MI,EL,MX)	1	4	4		120	ETS(INF, ME,MI,EL,MX)	2	4	4		80
	Mathématiques	X			Arch.	3	2	1		45	Arch.	4	2	1		30
Wohlhauser A.	Géométrie I, II	X			GC,GR	1	2	1		45	GC,GR	2	2	1		30
	Compléments en mathématiques appliquées	X			CH	3	2	1		45	CH	4	2	1		30

## FORMULAIRE 5.3

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT DES CHARGES DE COURS

					HIVER					ETE						
Enseignants	Titre du cours	obl.	opt.	fac	Sections	Semestre	C	E	P	Tot. Hiver	Sections	Semestre	C	E	P	Tot. Eté
Bachmann O.	Mathématiques répétition			X	toutes	1	2			30						
	Analyse numérique II	X									MX,MI,EL	4	2	1		30
Dacorogna B.	Equations différentielles ordinaires		X		Math.	5, 7	2	1		45	Math.	6, 8	2	1		30
Clerc Berod A.	Probabilité et statistique II	X									GR	4	2	2		40
Helbling J.-M.	Géométrie I	X			Inf.	1	2	1		45						
Pfister C.-E.	Méth. math. de la physique	X			PH	3	2	2		60	PH	4	2	2		40
Prodon A.	Recherche opérationnelle		X								ME	8	2			20
Semmler K.-D.	Analysis I + II (allemand)	X			toutes	1	4	4		120	toutes	2	4	4		80
Sesiano J.	Histoire des mathématiques	X			Math.	1	2			30	Math.	2	2			20
Touzani R.	Analyse numérique II	X									Math. Inf.	4	2	2		40
Caussignac Ph.	TP simulation numérique	X			Math.	3			2	30	Math.	4			2	20
Semet F.	Compléments de recherche opérat.	X			SCC	5	2			30						
Taillard E.	Optimisation		X		Math	5, 7	2	1		45						
Amaldi E.	Optimisation		X								Math.	6, 8	2	1		30

## FORMULAIRE 5.3

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT DES CHARGES DE COURS HTE

					HIVER					ETE						
Enseignants	Titre du cours	obl.	opt.	fac	Sections	Semestre	C	E	P	Tot. Hiver	Sections	Semestre	C	E	P	Tot. Eté
Sesiano J.	Histoire des mathématiques II	X			Math.	5, 7				20						
	HTE (titre à préciser)	X									Math.	6				14



### 1.3 POLITIQUE DE LA RECHERCHE

#### 1.3.1 Politique de la recherche

La recherche au DMA poursuit trois buts : le développement des connaissances mathématiques, la collaboration étroite avec les départements d'ingénieur et l'industrie, et la formation des jeunes chercheurs qui assureront la relève universitaire. Notre département dispose de deux outils de base pour réaliser ces missions : une bibliothèque et un service informatique; nous sommes conscients de leur extrême importance et veillerons, dans les années prochaines, à maintenir leur qualité et leur efficacité.

L'intérêt de la recherche, tant fondamentale qu'appliquée, nous conduit à mettre l'accent, à court et à moyen terme, sur l'intensification des relations suisses et étrangères, en particulier par la création de PIC, par la mise sur pieds de programmes de 3e cycle communs avec d'autres universités, et par des participations à des projets de recherches nationaux et européens.

C'est dans l'algèbre, la géométrie, l'analyse appliquée, l'analyse numérique, les probabilités, la statistique et la recherche opérationnelle que se concentre la recherche de notre département.

#### 1.3.2 Description générale de la recherche

- Les activités en algèbre et en topologie sont centrées sur l'homologie et l'homotopie des algèbres commutatives et des espaces topologiques. Actuellement la recherche en algèbre commutative concerne les produits infinis et aussi les anneaux de caractéristique positive; la recherche en topologie algébrique concerne les modèles en forme de produit tensoriel tordu et la catégorie de Lusternik-Schnirelmann.
- La recherche de base de la chaire de géométrie a pour but de trouver des nouveaux théorèmes et des exemples de variétés riemanniennes avec des propriétés spectrales et topologiques données. Cette recherche se fait partiellement en collaboration avec des chercheurs étrangers. Elle a des liaisons avec la théorie des graphes et la théorie analytique des nombres. Les méthodes utilisent, entre autres, la théorie des opérateurs dans les espaces de Banach.

Un deuxième volet de la recherche faite à la chaire de géométrie se situe dans le domaine de l'infographie. Le but est de visualiser des scènes mathématiques avec des moyens informatiques. Les programmes de visualisation sont conçus pour l'enseignement et pour tester les résultats de la recherche.

Un troisième volet de la recherche se situe dans le cadre d'un programme européen. Il s'agit de l'application des méthodes numériques à la géométrie et au spectre des surfaces.

- Dans les sciences naturelles et techniques, ainsi que dans les sciences de la vie, de nombreux modèles mathématiques se présentent sous la forme d'équations différentielles et aux dérivées partielles. Le plus souvent ces équations ne sont pas linéaires et la non linéarité traduit un aspect essentiel du phénomène étudié.

Le groupe d'analyse appliquée traite de tels problèmes. Les équations étudiées décrivent des problèmes de l'élasticité, de l'optique, de la mécanique des fluides, de la solidification d'un alliage mais aussi de l'écologie théorique et de la médecine.

Utilisant des méthodes générales de l'analyse non linéaire, du calcul des variations et des systèmes dynamiques, le groupe d'analyse aborde des questions de bifurcations, de comportement asymptotique de solutions et d'optimisation.

- La plupart des phénomènes physiques intervenant en technologie sont régis par des équations aux dérivées partielles dont la résolution numérique au moyen d'un ordinateur exige une bonne connaissance des modèles mathématiques mis en jeu et nécessite des techniques d'approximation souples et efficaces. Le groupe "analyse et simulation numérique" s'est fixé comme objectif d'étudier les aspects théoriques et pratiques de ces techniques d'approximation. Spécialisé dans les problèmes de mécanique des fluides, de thermique et de magnétohydrodynamique, il participe à plusieurs projets, en collaboration avec le secteur industriel ou avec des départements d'ingénieurs de l'EPFL. Les thèmes de ces projets sont : stabilité des fours à électrolyse de l'aluminium, problèmes de formage électromagnétique, solidification d'alliages, chauffage électromagnétique, calculs de couches limites, problèmes de combustion, transport de polluants dans des filtres de charbon actif.

Utilisant des méthodes numériques modernes, le groupe d'analyse et simulation numérique entreprend actuellement des recherches théoriques et pratiques sur l'adaptation automatique du maillage en liaison avec les thèmes ci-dessus.

- Outre les probabilités proprement dites, le groupe probabilités étend ses intérêts à l'analyse et à l'histoire des mathématiques. Il poursuit sa recherche, notamment dans les directions suivantes : théorie de la mesure et intégration, arrêt optimal stochastique, contrôle optimal stochastique, théorie des processus bimarckoviens, histoire des mathématiques modernes (1850 - 1950), mathématiques médiévales.
- La statistique est une branche des mathématiques appliquées. Pour la statistique appliquée, le but général de la recherche est le développement de nouvelles méthodes d'analyse de données. Une des unités s'occupe des questions de la robustesse, des méthodes graphiques, de l'inférence exacte pour de petits échantillons et de l'analyse des données. Elle s'intéresse notamment aux modèles linéaires et aux méthodes qui utilisent l'ordinateur intensivement, comme le bootstrap ou la méthode "projection poursuit". Sur le plan des applications, elle se spécialise dans le contrôle de qualité, l'optimisation de la production et les statistiques de l'environnement.

Une autre unité développe une activité de recherche dans l'analyse statistique multivariée et plus spécialement dans les directions suivantes : tests isotoniques, estimation de données manquantes, détection de données aberrantes, estimation de paramètres sur des données familiales, corrélation vectorielle.

En plus du développement théorique de méthodes, il s'agit d'exploiter au mieux les outils informatiques qui sont actuellement disponibles. Cette deuxième unité fournit un appui essentiel à plusieurs groupes de recherche de l'EPFL dans l'exploitation statistique de leurs données.

- Orientée par nature vers les applications, la recherche opérationnelle dispose d'une collection d'outils mathématiques qui se développe à un rythme rapide. Des techniques d'optimisation ont été mises au point pour les modèles essentiellement discrets; combinées avec des méthodes de simulation, elles permettent d'aborder des problèmes de nature stochastique. Trois méthodes sont mises en œuvre pour traiter notamment des systèmes de transport et de distribution dans des réseaux de grande taille (particulièrement de livraison), des systèmes automatisés de production (ordonnancement, dimensionnement) et des systèmes industriels de gestion de stocks ou de déchets. Des applications des techniques de la R.O. sont étudiées avec

d'autres départements de l'Ecole (distribution d'énergie électrique, réseaux résistifs, énergie solaire, etc.) et en collaboration avec diverses entreprises. Notons encore des travaux de recherche plus fondamentale dans la combinatoire polyédrique, la théorie des graphes, l'algorithmique et les réseaux de neurones artificiels.

### 1.3.3 Valorisation de la recherche

La recherche appliquée, très active au Département de mathématiques, s'effectue par différents canaux : fonds suisses tels que CERS ou NEFF, participation à des projets COST, collaboration avec d'autres départements de l'EPFL, mandats du secteur privé ou public. Elle concerne principalement la recherche opérationnelle, la statistique et la simulation numérique de processus industriels.

Citons quelques exemples :

- Mandat Alusuisse : Gestion de la production du laminoir. Le travail a conduit à l'élaboration d'un logiciel performant exploité régulièrement par l'entreprise.
- Projet CERS-ABB (1911.1) : Ordonnancement et pilotage dans les systèmes de production. Un logiciel a été mis au point; il permet le dimensionnement automatisé du système de production et la construction d'ordonnancements optimaux.
- Mandat du Bureau fédéral de la statistique : Statistique hôtelière suisse. Un plan de sondage stratifié a été établi; il vise à donner une image synthétique de l'évolution du taux d'occupation des hôtels.
- Mandat Lonza : Analyse du processus chimique de fabrication de l'acide nicotinique. Le travail a mis en évidence les paramètres influençant d'une part le rendement (réduction des produits secondaires) et d'autre part la transparence du produit fini.
- Projet CERS - Alusuisse (2072.1) : Simulation numérique de la stabilité d'un four d'électrolyse pour la production de l'aluminium. La présence d'oscillations dans la masse fluide diminue considérablement le rendement des cellules; basé sur un algorithme tridimensionnel réaliste, un logiciel permettant de déterminer les conditions d'instabilité est en voie de réalisation.
- Projet CERS-SULZER (1783) en collaboration avec le Département des matériaux : Simulation du traitement de surface des matériaux par laser. Le DMA contribue à la mise au point d'algorithmes utilisant les maillages adaptatifs et discrétisant les équations de la thermique couplés à celles de Navier-Stokes.
- Projet NEFF-AMYSA (497) : Simulation numérique du chauffage par induction. Une première version du logiciel est déjà utilisée par l'entreprise. Cette version permet maintenant de traiter le chauffage de pièces métalliques ferromagnétiques.
- Mandat Schindler : élaboration d'une plate-forme de simulation d'ascenseurs.

...

**1.3.4 "Optimisation du processus de Héroult-Hall pour la production de l'aluminium"**  
(un exemple de recherche<sup>\*)</sup> par J. Descloux, M. Flueck et M.V. Romero)

A la fin du siècle dernier, Héroult en France et Hall aux États-Unis ont découvert simultanément un procédé permettant d'obtenir l'aluminium par séparation électrolytique. L'importance de ce métal n'a dès lors cessé de croître, de sorte que sa production a, grosso modo, doublé tous les huit ans. A cet accroissement de la quantité de métal produite correspond une augmentation de la puissance électrique consommée. Aussi, les courants électriques qui étaient de l'ordre de 4'000 Ampères en 1889, date à laquelle les premières cuves ont été mises en service, ont atteint actuellement 2 à 300'000 Ampères. L'interaction de ces courants avec les champs magnétiques qu'ils engendrent sont à l'origine d'un champ de force de Laplace qui donne naissance à des mouvements, tant dans le bain électrolytique que dans l'aluminium métallique accumulé au fond de la cuve ; il conduit de plus à une déformation de la surface de séparation entre ces deux fluides.

Dans le but d'optimiser le rendement du processus de production, des améliorations ont été apportées dans la constitution du bain et dans le positionnement des barres omnibus qui alimentent les cuves en courant électrique.

Toute tentative d'optimiser encore le rendement du processus de réduction électrolytique se heurte actuellement à l'existence d'instabilités, de nature magnétohydrodynamique qui peuvent, dans certaines circonstances, prendre naissance dans les cuves. Il devient donc impératif d'obtenir une connaissance approfondie des mouvements et des champs électromagnétiques dont les cuves sont le siège.

Comme le processus de production a lieu à une température d'environ 1000 °C et que, de plus, la réactivité chimique du bain est extrêmement violente, une approche à l'aide de simulations numériques s'impose tout naturellement.

Dans le cadre de la magnétohydrodynamique des fluides incompressibles, nous avons élaboré et traité numériquement une série de modèles qui nous ont permis d'obtenir d'abord le champ des vitesses stationnaires et la surface de séparation correspondante. Dans l'étape actuellement en cours, nous étudions le spectre et les modes d'oscillations d'équations obtenues par linéarisation des modèles mentionnés autour d'une solution stationnaire.

Les informations ainsi obtenues devraient permettre d'établir des critères à partir desquels il soit possible d'indiquer sous quelles conditions le système formé par les fluides demeure stable, ouvrant ainsi la voie à une nouvelle optimisation.

<sup>\*)</sup> Cette recherche est effectuée avec l'appui de la CERS et de ALUSUISSE-LONZA - Services Ltd.



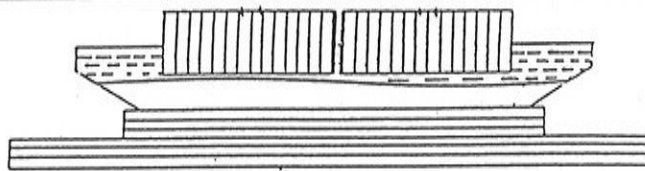


Fig. 1 a) : Coupe transversale d'une cuve d'électrolyse  
Les flèches indiquent les entrées et sorties des courants électriques

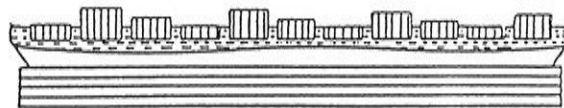


Fig. 1 b) : Coupe longitudinale de la même cuve

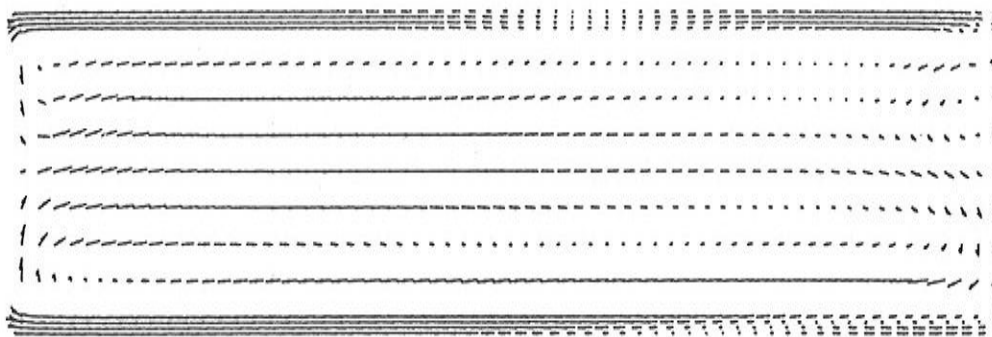


Fig. 2 : Projection du champ de vitesse dans un plan horizontal situé dans l'aluminium

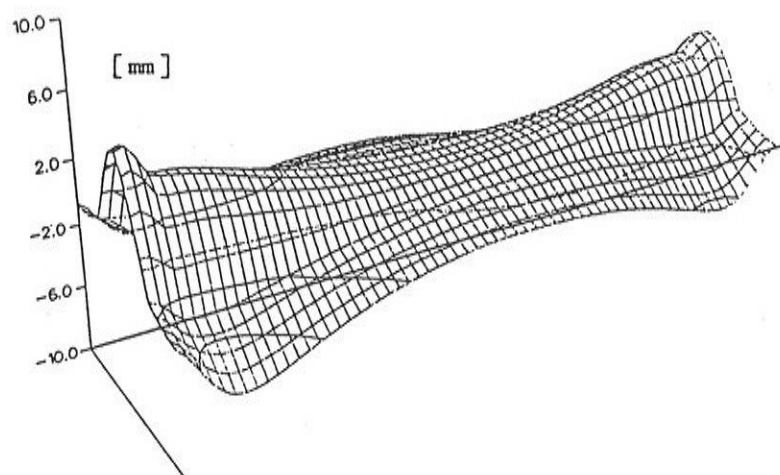


Fig. 3 : Déformation de la surface de séparation entre aluminium et bain électrolytique

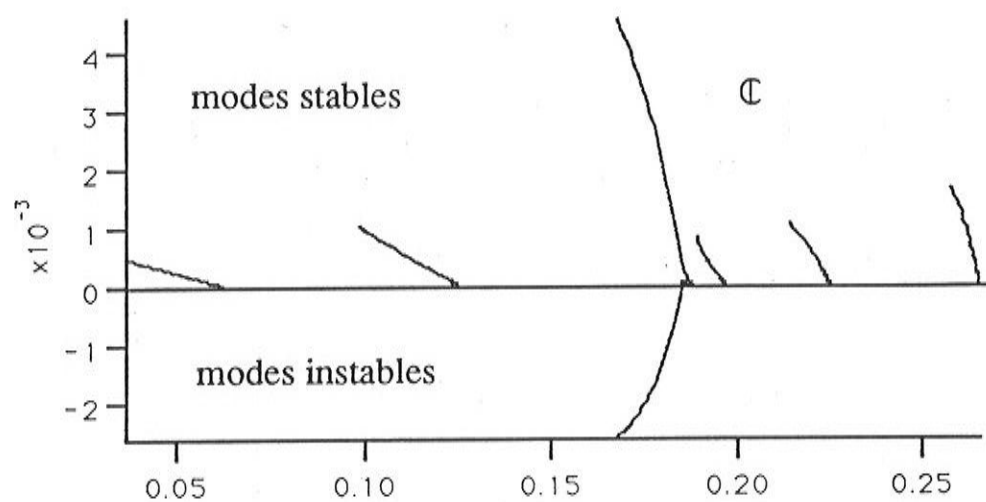


Fig. 4 : Déplacement des fréquences, dans le plan complexe, associées aux différents modes d'oscillations en fonction de l'amplitude du courant électrique traversant la cuve



### 1.3.5 Liste des publications scientifiques

#### *Algèbre, géométrie et topologie*

André M., "Homomorphismes réguliers en caractéristique  $p$ ", *Comptes Rendus Académie Sciences Paris.*, **316**(1992) 412-417

Hess K., "Twisted tensor products of DGA's and the Adams-Hilton model for the total space of a fibration", *London Mathematical Society Lecture Notes* 175 (1992) 29-51.

Bär Ch., Schmutz P., "Harmonic spinors on Riemann surfaces", *Annals of Global Analysis and Geometry*, **10** (1992), 263-273.

Buser P., Seppälä M., "Symmetric pants decompositions of Riemann surfaces", *Duke math. Journal*, **67** (1992), 39-55.

Buser P., "Geometry and spectra of compact Riemann surfaces", *Birkhäuser Verlag* (1992).

Schmutz P., "Une paramétrisation de l'espace de Teichmüller de genre  $g$  donnée par  $6g-5$  géodésiques explicites", *Séminaire de théorie spectrale et géométrie* (Chambéry-Grenoble), **10** (1991/92), 59-64.

#### *Analyse et analyse et simulation numériques*

Laduguie P., Lavanchy A., Touzani R., "Study of a simple model for physical adsorption by active carbon beds", *Math. Eng. Ind.*, Vol. **3**, N° **4**, (1992), 247-264.

Bourgeois J., Chevalier P.-A., Picasso M., Rappaz J., Touzani R., "Magnetohydrodynamic problem in the aluminium industry", *Finite Elements in Fluids*, Vol. **8**, Ed. T.J. Chung, Hemisphere Publishing Corporation, (1992), 479-508.

Rappaz J., Touzani R., "Numerical Simulation of Solidification Processes in EMC", *Magnetohydrodynamics in Process Metallurgy*, Ed. J. Szekely, J.W. Evans, K. Blasek, N. El-Kaddah, TMS, (1992), 181-185.

Lesaint P., Pousin J., "Errors estimates for a nonlinear degenerate parabolic problem", *Mathematics of computation*, Vol. **59**, N° **200**, (1992), 339-358.

Boillat E., Pousin J., "Numerical computations of the 2-D reactive and stationary boundary layer", *Computing Methods in Applied Sciences and Engineering*, Ed. R. Glowinski, INRIA Nova Sciences, (1992), 309-320).

Pouly L., Pousin J., "Modelling and numerical investigations of a droplets combustion problem", *First European Conference on Numerical Methods in Engineering*, Elsevier North, (1992), 851-856.

Hoadley A.F.A., Picasso M., Rappaz M., "Modelling of solidification phenomena in processes involving a moving heat source", *Mathematical Modelling of Weld phenomena*, Ed. H. Cerjack, K. Easterling, Institute of Materials, London, (1992), 60-71.

Hoadley A.F.A., Picasso M., Rappaz M., "Numerical Simulation of Laser Surface Treatments", *Examples of European Expertise in the Computer Simulation of Solidification and Casting*, Ed. J. Lacaze et al., Ecole des Mines de Nancy, (1992).

- Descoux J., Flueck M., Romero M.V., "Modeling of the stability of the electrolysis cells for the production of aluminium", *Numerical Methods in Engineering and Applied Sciences*, Ed. Alder, Heinrich, Lavanchy, Oñate, Suárez, CIMME, Barcelona, (1992), 30-38.
- Descoux J., Flueck M., Romero M.V., "Modelling for Instabilities in Hall-Héroult cells : Mathematical and numerical aspects", *Magnetohydrodynamics in Process Metallurgy*, Ed. J. Szekely, J.W. Evans, K. Blazek, N. El-Kaddah, TMS Publication, (1992), 107-110.
- Romero M.V., Antille J., Von Kaenel R., "On the effects of the induced currents in electrolysis reduction cells", *Advances in the Production and Fabrication of Light Metals and Metal Matrix Composites*, Ed. M.M. Audelesian, L.G. Larouche, (1992).
- Maillard P., "Etude de stabilité d'un modèle pseudo-bidimensionnel de cellule électrolytique en présence de courants longitudinaux", *Proceedings du 24<sup>ème</sup> Congrès National d'Analyse Numérique de la SMAI*, Vittel, (Mai 1992).
- Bourgault Y., Caussignac Ph., "Ill-Posedness of a Shock-Fitting Problem for Parabolized Navier-Stokes Equations", *Eur. J. Mech., B/ Fluids*, **11**, (1992), 309-315.
- Bourgault Y., Caussignac Ph., Renggli L., "Numerical Methods for Parabolized Navier-Stokes Equations", *Proceedings 10<sup>th</sup> International Conference on Computing Methods in Applied Sciences and Engineering*, Nova Sciences, NY, (1992).
- Stuart, C.A. et Küpper, T.: "Necessary and sufficient conditions for gap-bifurcation", *Nonlinear Anal.*, **18** (1992), 893-903.
- Stuart, C.A. et Heinz, H.-P.: "Solvability of nonlinear equations in spectral gaps of the linearisation", *Nonlinear Anal.*, **19** (1992), 145-165.
- Stuart, C.A., Heinz H.-P. et Küpper, T.: "Existence and bifurcation for nonlinear perturbations of the periodic Schrödinger equation", *J. Differential Equats.*, **100** (1992), 341-354.
- Stuart, C.A. et Küpper, T.: "Bifurcation at boundary points of the continuous spectrum", dans *Progress in Nonlinear Differential Equats.*, Birkhäuser, (1992), 287-297.
- Stuart, C.A. et Holmes, P.J.: "Homoclinic orbits for eventually autonomous planar flows", *Z.A.M.P.*, **43**, (1992), 598-625.
- Stuart, C.A., McLeod, J.B. et Troy, W.C.: "An exact reduction of Maxwell's equations", dans *Progress in Nonlinear Differential Equats.*, Birkhäuser, (1992).
- Dacorogna, B. et Alibert, J.J.: "An example of a quasiconvex function that is not polyconvex in two dimensions", *Arch. Ration. Mech. Anal.* **117** (1992), 155-166.
- Dacorogna, B. et Pfister, C.E.: "Wulff theorem and best constant in Sobolev inequality", *J. Math. Pures et Appl.* **71** (1992), 155-166.
- Dacorogna, B., Gangbo, W. et Subia, N.: "Sur une généralisation de l'inégalité de Wirtinger", *Ann. Inst. H. Poincaré, Analyse non linéaire*, **9** (1992), 29-50.
- Dacorogna, B. et Murat, F.: "On the optimality of certain Sobolev exponents for the weak continuity of determinants", *J. Funct. Anal.*, **105**, (1992), 42-62.
- Dacorogna, B. et Fonseca, I.: "A minimisation problem involving variation of the domain", *Comm. in Pure and Appl. Math.* **45** (1992), 871-892.

Dacorogna, B. et Arditi, R.: "Maximum sustainable yield of populations with continuous age structure", *Math. Biosci.* **110** (1992), 253-270.

Dacorogna, B.: "Introduction au calcul des variations", *Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne*, (1992).

Bottaro, A., Metzener, Ph. and Matalon, M.: "Onset and two-dimensional patterns of convection with strongly temperature-dependent viscosity", *Phys. Fluids*, **A 4 (4)**, 1992.

Hobbs, A.K. and Metzener, Ph.: "Directional solidification: interface dynamics and weak remote flow", *Journal of Crystal Growth*, **118**, 1992.

Hobbs A.K. and Metzener, Ph.: "Flow-induced spatio-temporal dynamics in directional solidification", in *Interactive Dynamics of Convection and Solidification*, S.H. Davis et al. (eds), Kluwer Academic Publ., (1992).

Metzener, Ph. and Proctor, M.R.E.: "Interaction of patterns with disparate scales", *Eur. J. of Mech., B/Fluids*, Vol. **11**, No **6**, (1992).

### **Probabilités et statistique**

Chatterji S.D. : "Life and Works of Norbert Wiener" (1894-1964) *Jahrbuch Überblicke Mathematik* (1993) 153-184

Chatterji S.C. : "Mathematics 1991-92 : News and Views" *Jahrbuch Überblicke Mathematik* (1993) 147-152

Chatterji S.D. : "Europäische Mathematische Gesellschaft und erster Europäischer Mathematik-Kongress in Paris, 6-10 Juli 1992" (with K.D. Bierstedt) *Jahrbuch Überblicke Mathematik* (1993) 137-146.

Sesiano J. : "Aperçu de l'histoire de l'équation du deuxième degré", *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.*, **81**(1992), 271-298.

Clerc Bérode A., "Simulated Deficiencies of Robust Estimators of a Proportionality Constant", *Communications in Statistics (Simulation and Computation)*, **21**, (1992) 3, 753-769.

Clerc Bérode A., "Conditional Behavior of Confidence Intervals", (1992), soumis pour publication.

Donegani M., Unterwiesing M., "Estimation of the Variance of an Adaptive Estimator by Bootstrapping", *Communications in Statistics, (Theory and Methods)*, **20**, (1992), 3925-3931.

Donegani M., "A Bootstrap Adaptive Test for Two-way Analysis of Variance", *Biometrical Journal*, **34**, (1992) 2, 141-146.

Morgenthaler S., Ellis S. P., "Leverage and Breakdown in  $L_1$ -Regression", *J. Amer. Statist. Assoc.*, **87**, (1992), 143-148.

Morgenthaler S., "The Bias of Least-Squares Polynomial Interpolants", *Metrika*, **39**, (1992), 45-55.

Morgenthaler S., Ellis S. P., "A Note on the Scope of Distance Based Methods", *Sankya, Ser. A*, **54**, (1992).

Morgenthaler S., "Least-Absolute-Deviations Fits for Generalized Linear Models", *Biometrika*, **79**, (1992), 747-754.

Posse C., "Projection Pursuit Discriminant Analysis for Two Groups", *Communications in Statistics (Theory and Methods)*, **21**, (1992), 1-19.

Crettaz von Roten F., "Les méthodes d'estimation des données manquantes vues comme minimisation de distances", *Compte-rendus des XXIVe Journées de Statistique*, Bruxelles, (1992).

Helbling J.-M., Cléroux R. et Ranger N., "DOMOUSE : Detection of Multivariate Outliers Using S Environment", *Proceedings of the 10th Symposium on Computational Statistics*, Neuchâtel, (1992).

Nüesch P., "A multivariate look at E. Sparre Andersen's equivalence principle" *Série Mathématique Contemporaine*, Actes de la Conférence DOEBLIN, Sté math. américaine, (1992), à paraître.

Zoubeidi T., "Bounded deficiency in the comparison of the means of two normal populations", *Journal of Statistical Planning and Inference*, **31**, (1992).

El Ghaziri H., "An efficient Neural Network for Routing Problems", *Workshop proceedings, PASE* (1991)165.

### **Recherche opérationnelle**

Righetti F., Telley H., Liebling Th.M., Mocellin A. (Ecole des Mines de Nancy), "2D-CELL: image processing software for extraction and analysis of 2-dimensional cellular structures", *Computer Physics Communications* **67** (1992), 509-526

Liebling Th.M., "Optimization problems concerning strongly connected graphs", *Tagungsbericht* **1** (1992), 8

Baessler Felix (Research & Development, Swiss PTT), "A heuristic 0-1 integer programming method", *OR Spektrum* **14** (1992), 11-18

Liebling Th.M., "Application de la recherche opérationnelle à la gestion des stocks", *Proceedings du Congrès IML à Bâle* (1992), 93

Telley H., Liebling Th.M., Mocellin A. (Ecole des Mines de Nancy), Righetti F., "Simulating and modelling grain growth as the motion of a weighted Voronoi diagram", *Materials Science Forum* **94-95** (1992), 301-306

Righetti F., Liebling Th.M., Le Caër G. (Ecole des Mines de Nancy), Mocellin A. (Ecole des Mines de Nancy), "Microstructure quantification of a superplastic Alumina", *Materials Science Forum* **94-96** (1992), 791-796

Prodon A., "Steiner trees with  $n$  terminals among  $n + 1$  nodes", *Operations Research Letters*, **11** (1992), 125-133

Margot F., "Quick updates for p-opt TSP heuristics", *OR Letters*, **11** (1992), 45-46.

Vaca P., Liebling Th.M., "Un Algoritmo Polinomial para el Problema de la Equiparticion Sobre un Arbol", *III Encuentro - Fisica Matematica Informatica y sus Aplicaciones*, Quito-Equateur (décembre 1991), 139-142.



- de Werra D., Blazewicz J. "Some preemptive open shop scheduling problems with a renewable or a nonrenewable resource", *Discrete Applied Mathematics*, **35** (1992) 205-219
- Fiechter C.-N., Rogger A., de Werra D. "Basic ideas of Tabu Search with an application to Traveling Salesman and Quadratic Assignment", *Ricerca Operativa*, **62** (1992) 5-28
- de Werra D., Solot Ph. "Graph Coloring Models for Scheduling in Automated Production Systems", *Proceedings of the Second Conference of the Association of Asian-Pacific Operational Research Societies (APORS) within IFORS, Beijing, Ed. CP. Wu, Peking University Press* (1992) 26-34
- Viret-Bernal F., Vallotton F., Rogger A., Bron C. "D'Héraclès à Guillaume Tell, Portrait d'un héros. Application de T.I.R.E.S.I.A.S." in C. Bron, E. Kassapoglou (Eds.): *L'image en jeu - De l'Antiquité à Paul Klee, Cabédita, Yens-sur-Morges*, (1992)
- Gendreau M., Hertz A., Laporte G. "New Insertion and Post-Optimization Procedures for the Traveling Salesman Problem", *Operations Research*, vol. **40**, No **6** (1992) 1086-1094
- Mayoraz E. "Maximizing the Stability of a Majority Perceptron Using Tabu Search", *Proceedings of IJCNN'92 Baltimore*, vol. **II** (1992) 254-259
- Hertz A. "Finding a feasible course schedule using Tabu Search", *Discrete Applied Mathematics*, **35** (1992) 255-270
- Battiti B., Amaldi E., Koch C. "Computing optical flow accross multiple scales: an adoptive coarse-to-fine strategy", *International Journal of Computer Vision*, **6:2** (1991) 133-145
- Amaldi E. "Complexity of problems related to training perceptrons", *Proceedings of the European Congress of Mathematics, Paris* (1992)
- Mayoraz E. "Representation of Boolean Functions with Democratic Networks", *ibid.*
- Amaldi E. "Apprentissage supervisé dans les réseaux en couches", *Cours postgrade en Informatique*
- Silver E.A., Fiechter C.-N. "A simple case of preventive maintenance decision-making with limited historical data", *International Journal of Production Economics*, **27** (1992) 241-250

...

#### **Publications internes - articles soumis pour publication**

##### **Analyse et analyse et simulation numériques**

- Clain S., Rappaz J., Swierkosz M., Touzani R., "Numerical modelling of induction heating for two-dimensional geometries", Rapport DMA-EPFL N° 06.92, (1992). Accepté pour publication dans *Mathematical models and methods in applied sciences*.
- Touzani R., "NEF - Noyau Elements Finis, Une bibliothèque d'utilitaires en C pour construire des codes d'éléments finis", Rapport DMA-EPFL N° 02.92, (1992).

Pousin J., Rappaz J., "Consistency, stability, a priori and a posteriori errors for Petrov-Galerkin methods applied to nonlinear problems", Rapport DMA-EPFL N° 04.92, (1992). Submitted to Numerische Mathematik.

Pouly L., Pousin J., "A spray combustion problem", Rapport DMA-EPFL N° 09.92, (1992). Submitted to M<sup>3</sup>AS.

Pouly L., Pousin J., "Modelling and analysis of a problem of combustion of a spray of droplets", Rapport DMA-EPFL N° 10.92, (1992). Submitted to IMA Journal of applied mathematics.

Picasso M., Marsden C.F., Wagnière J.-D., Frenk A., Rappaz M., "A simple but realistic model for laser cladding", (Dec.1992). Submitted to Metallurgical Transactions B.

Picasso M., Hoadley A.F.A., "Finite Element Simulation of Laser Surface Treatments including Convection in the Melt Pool", (Nov. 1992). Submitted to International Journal of Numerical Methods for Heat and Fluid Flow.

Descoux J., Flueck M., Romero M.V., "Linear stability of aluminium electrolysis cells : Part II", Rapport DMA-EPFL N° 07.92, (Septembre 1992).

Benalcazar G., Blanc Ph., "Estimation d'erreur a posteriori pour un système d'équations différentielles ordinaires", Rapport DMA-EPFL, N° 11.92, (Décembre 1992).

Blanc Ph., Gasser L., "Existence of a weak solution for a binary alloy problem", Rapport DMA-EPFL, N° 12.92, (Octobre 1992).

Stuart, C.A.: "Guidance properties of nonlinear planar waveguides", à paraître dans *Arch. Rational Mech. Anal.*

Dacorogna, B., Gangbo, W. et Buttazzo, G.: "On the envelopes of functions depending on singular values of matrices" à paraître dans *Boll. Unione Mat. Ital.*

Dacorogna, B., Weissbaum, F. et Arditì, R.: "Maximum sustainable yield with continuous age structure and density dependent recruitment".

Dacorogna, B. et Boccardo, L.: "Convexity of integrals versus convexity of integrands".

Gangbo, W.: "On the continuity of the polyconvex, quasiconvex and rank-one-convex envelopes with respect to the growth condition, à paraître dans *Proc. Royal Soc. Edinburgh*.

Jeanjean, L.: "Solutions in spectral gaps for a nonlinear equation of Schrödinger type", à paraître dans *Journal Diff. Equations*.

Buffoni, B. et Jeanjean, L.: "Minimax characterisation of solutions for a semilinear equation with lack of compactness", à paraître dans *Ann. Inst. H. Poincaré, Anal. Nonlinéaire*.

### **Probabilités et statistique**

Chavez E., "Régions de confiance par la méthode Halving-Jackknife".

Chavez E., "Régions de confiance pour valeurs et vecteurs propres par inférence conditionnelle".



De Luna X., "Comparaison des réseaux de neurones et de la méthode Box-Jenkins dans le cadre de la prévision".

Baumgartner M., "Régression robuste, données aberrantes et séries autorégressives".

Baumgartner M., "Maturité et examens propédeutiques à l'EPFL".

Crettaz von Roten F., "Recueil des méthodes de traitement des données manquantes".

Helbling J.-M. et Michaud P.-A., "Evolution des cas de SIDA en Suisse".

Michaud P.-A., "Simulation de consommation d'eau en vue de la configuration minimale d'installation solaire".

Nüesch P., "Konstruktive Herleitung des Erwartungswertes der negativen hypergeometrischen Verteilung".

Zoubeidi T., "Optimal allocations in sequential tests involving two populations with covariates".

### **Recherche opérationnelle**

Indermitte C., Liebling Th.M., Cléménçon H. (Université de Lausanne), "Culture analysis and external interaction models of mycelial growth", Rapport interne RO 920129

Liebling Th.M., "Application de la recherche opérationnelle à la gestion des stocks", Rapport interne RO 920214

Trotter L.E. Jr., Ryan J., "Weyl-Minkowski duality for integral monoids", Rapport interne RO 920212

Stagno A., "Cours de simulation", Cours postgrade en statistique 1992, Université de Neuchâtel, Rapport interne RO 920215

Glarion C., "Modélisation et simulation du processus de rénovation d'immeubles", Rapport intermédiaire interne RO 920511

Trotter L.E. Jr., Sewell E.C., "Stability critical graphs and rank facets of the stable set polytope", Rapport interne RO 920603

Xue Xinjian, Liebling Th.M., "A Kohonen competition approach for gate array placement", Rapport interne RO 920610

Trotter L.E. Jr., Liu Jiyong, Ziegler Günter M., "On the height of the minimal Hilbert basis", Rapport interne RO 920619

Rubinstein R.Y., L'Ecuyer P., Uryas'ev St., "How to combine the score function method with the conventional Monte-Carlo and the experimental design methods", Rapport interne RO 920724

Indermitte C., Liebling Th.M., Cléménçon H. (Université de Lausanne), "Culture analysis and external interaction models of mycelial growth", revised version July 1992, Rapport interne RO 920728

Rubinstein R.Y., Asmussen S., Wang Chia-Li, "Estimating rare events via the likelihood ratio method : from M/M/1 queues to bottleneck networks", Rapport interne RO 920730

Stauffer L., Liebling Th.M., "PLAC - Intégration d'un éditeur de planning et d'un système de suivi temps réel" - Cahier des charges (1er jet), Rapport interne RO 920808

Stauffer L., Liebling Th.M., "PLAC - Mode d'emploi", Rapport interne RO 920812

Liebling Th.M., Margot F., Müller D., Prodon A., Stauffer L., "Disjoint paths on the plane", Rapport interne RO 920820

Liebling Th.M., Mocellin A., Telley H., Righetti F., Cléménçon H. (Université de Lausanne), Indermitte C., "Nouvelles approches dans la modélisation et simulation de processus de croissance en sciences des matériaux et en biologie", Rapport interne RO 920823

Margot F., "Algorithmes aléatoires", Rapport interne RO 920917

Margot F., Fukuda K., Liebling Th.M., "Enumeration of full dimensional cells in an arrangement", Rapport interne RO 920918

Telley H., "Delaunay triangulations in the flat torus", Rapport interne RO 920929

Hjorth Henrik (stagiaire I.A.E.S.T.E.), "Ellipsoid Methods and Stochastic Approximation Methods for Function Minimization", Rapport interne RO 921026

Müller D., "Utilisation d'un réseau de neurones artificiels comme fonction d'évaluation d'un jeu", Rapport interne RO 921111

Xue Xinjian, Liebling Th.M., "A Novel Class of Neural Analog-Digital Converters", Rapport interne RO 921203

Mermoud Ch., Safran A.B. (Unité de Neuro-ophtalmologie, Hôpital Cantonal Universitaire de Genève), Liebling Th.M., Estreicher J. (Centre d'Informatique Hospitalière, Hôpital Cantonal Universitaire de Genève), "A Computer Method for Simulating the Examination of the Blind Spot", Rapport interne RO 921216

Mermoud Ch., Safran A.B. (Unité de Neuro-ophtalmologie, Hôpital Cantonal Universitaire de Genève), Estreicher J. (Centre d'Informatique Hospitalière, Hôpital Cantonal Universitaire de Genève), Liebling Th.M., "Evaluation of the Blind Spot in Automated Perimetry, using a Spatially Adaptive Strategy: Optimization of the Procedure by Means of Computerized Simulation", Rapport interne RO 921222

Glover F., Taillard E., D. de Werra "A User's Guide to Tabu Search" ORWP 92/01, janvier 1992.

Semet F., Loewenton I. "The Traveling Salesman Problem under Accessibility Constraints" ORWP 92/02, juillet 1992

Taillard E. "Parallel Iterative Search Methods for Vehicle Routing Problems" ORWP 92/03, mars 1992

Viret-Bernal F., Bron-Pury C., Rogger A., Vallotton F. "D'Héraclès à Guillaume Tell, Portrait d'un héros. Application de TIRESIAS" ORWP 92/04, janvier 1992

Follonier J.-P. "On Grouping Parts and Tools and Balancing the Workload in a Flexible Manufacturing System" ORWP 92/05, juillet 1992

Hilton A.J.W., de Werra D. "A sufficient condition for equitable edge-colourings of simple graphs" ORWP 92/06, mai 1992

de Werra D. "On an Optimization Problem Occurring in FMSs: a Hypergraph-Theoretical Formulation" ORWP 92/07, juillet 1992

Dubois N. "Feasible spanning tree in an electrical network" ORWP 92/08, août 1992

Semet F., Rochat Y.-N. "Tabu Search Approach for delivering pet food and flour in Switzerland" ORWP 92/09, novembre 1992

Semet F., Dubois N. "Estimation and determination of shortest path links in a road network using obstacles" ORWP 92/10, novembre 1992

Costa D. "An evolutionary tabu search algorithm and the NHL scheduling problem" ORWP 92/11, octobre 1992

Silver E.A., Costa D. "Service Implications of a Particular Simple Method of Establishing the Reorder Point" ORWP 92/12, novembre 1992

Follonier J.-P. "Minimization of the number of tool switches on a flexible manufacturing machine" ORWP 92/13, novembre 1992

Gendreau M., Hertz A., Laporte G. "A Tabu Search Heuristic for the Vehicle Routing Problem" ORWP 92/14, novembre 1992

Bron C., Rogger A., Viret Bernal F. "Iconographie et Intelligence artificielle: du signe au sens, compréhension et interprétation de l'image" ORWP 92/15, novembre 1992

Wu C.P., Huang X. "Neural Networks for optimal control Problems and Dynamic Programming Problems" ORWP 92/16, novembre 1992

Hertz A., Mottet Y., Rochat Y. "On a Scheduling Problem in a Robotized Analytical System" ORWP 92/17, décembre 1992

Hertz A., Taillard E., de Werra D. "Tabu Search. A chapter in the book: Local search in combinatorial optimization" ORWP 92/18, décembre 1992

Mayoraz E., Robert V. "Maximizing the Robustness of a Linear Threshold Classifier with Discrete Weights" ORWP 92/19, décembre 1992

...

**Liste des thèses**

(auteur, "titre", no, directeur de thèse)

Pitteloud Yves, "Le cinquième module d'homologie d'une algèbre commutative", thèse EPFL no 1007 (1992) (Prof. M. André).

Boillat Eric, "Modélisation et analyse numérique de couches limites réactives". Thèse EPFL N° 1083 (1992), (Prof. J. Descloux).

Picasso Marco, "Simulation Numérique des traitements de surface par laser". Thèse EPFL N° 1011 (1992), (Prof. J. Rappaz).

Maillard Patrick, "Sur la stabilité magnétohydrodynamique d'une cellule de Héroult de longueur infinie". Thèse EPFL N° 1112 (1992), (Dr. M. Romero).

Buffoni Boris, "Un problème variationnel fortement indéfini sans compacité". Thèse EPFL No 1035 (1992). (Prof. C.A. Stuart).

Gangbo Wilfrid, "Problèmes non convexes du calcul des variations". Thèse EPFL No 1038 (1992). (B. Dacorogna).

Jeanjean Louis, "Approche minimax des solutions d'une équations semi linéaire elliptique en l'absence de compacité". Thèse EPFL No 1041 (1992). (Prof. C.A. Stuart).

Moreau Jean, "Analyse de données structurées par des graphes. Cas de l'analyse des correspondances" (Prof. P. Nüesch).

Bottazzi Fabretto, "Discretization and parameter estimation for modelling passive solar systems", Thèse No 1010, EPFL, 1992 (Prof. Th. Liebling).

Righetti Franco, "Modélisation 3-D d'amas polycristallins et méthodologie d'analyse de leurs images microscopiques", Thèse No 1016, EPFL, 1992 (Prof. Th. Liebling).

...

#### 1.4. ACTIVITES DE SERVICE

Toutes les unités de tendance appliquée déploient une activité de consultation.

En analyse numérique par exemple, l'implantation de nouvelles méthodes, la maintenance et l'aide à l'utilisation des programmations de base sont indispensables au développement de codes de calcul scientifique. L'expérience transmise à travers le service conseil permet d'améliorer le niveau des connaissances des utilisateurs de méthodes numériques. La liaison avec le Club Modulef et les contributions au logiciel d'éléments finis du même nom permettent de diffuser à l'étranger le savoir-faire de l'Ecole.

Des constatations semblables peuvent être formulées au sujet des activités de consultation en statistiques et en recherche opérationnelle. Les chaires de statistique, p.ex. fournissent un appui essentiel à plusieurs unités de recherche de l'EPFL dans l'exploitation statistique de leurs données.

Les problèmes rencontrés lors de contacts avec des organismes extérieurs conduisent très souvent à une collaboration active avec ceux-ci ou débouchent sur des mandats de l'industrie ou de l'administration.

...

## 1.5 PROFESSEURS INVITES

<i>Professeur</i>	<i>domaine</i>	<i>période</i>
DUPONT Nicolas Université Catholique de Louvain Louvain-la Neuve, Belgique	Topologie algébrique	15.02. - 21.02.92
J. Eichhorn Universität de Greifswald	3ème cycle romand	17.9. - 7.10.1992
RUBINSTEIN Reuven Y. Faculty of Industrial Engineering and Management TECHNION	Recherche opérationnelle	1 mois
TOLAND J.F. Bath University	Analyse	Avril 1992
CALOZ Gabriel IRMAR Université de Rennes I Campus Beaulieu, Rennes	Analyse numérique	15.6. - 15.7.1992
SPALTENSTEIN Nicolas University Oregon Eugene, Oregon U.S.A.	Géométrie - Algèbre	1.10.92 - 30.6.93
FONSECA Irène Carnegie Mellon University	Analyse	15.5. - 19.6.1992
MACLEOD J.B. Pittsburg University	Analyse	1.5.92 - 30.6.92
TROTTER L.E. School of O.R. and I.E. Upson Hall, Cornell University Ithaca, N.Y. U.S.A.	Recherche opérationnelle	sept.91 - mai 1992
SILVER E.A. Faculty of Management The University of Calgary Calgary/Alberta, Canada	Recherche opérationnelle	1.10.92 - 30.6.93
WU Cang-Pu Lab. for Systems and Control Beijing Institute of Technology Beijing / China	Recherche opérationnelle	1.4. - 31.7.1992



## 2. ACTIVITÉS DES UNITÉS

### 2.1 MANIFESTATIONS PÉDAGOGIQUES

#### 2.1.1 Formation continue et perfectionnement

##### *Algèbre, géométrie et topologie*

- Semmler K.-D. : organisation du Workshop on "Computational Problems in the Theory of Riemann Surfaces", Les Diablerets, mars 1992.
- Buser P. : organisation du séminaire hors ville du 3ème cycle romand avec Pierre de la Harpe (Genève) et Jean-Claude Hausmann (Genève), Champoussin, mars 1992.  
Thème : "Bords des espaces à carbure négative".

##### *Analyse et analyse et simulation numériques*

- Stuart, C.A.: Cours de 3ème cycle du DMA sur les "Equations elliptiques non linéaires".

##### *Probabilités et statistique*

- S. Morgenthaler, A. Clerc Béro, E. Chavez, X. de Luna, I. Perisic, C. Posse, participation au séminaire de printemps, 3e cycle romand de Statistique, Crans-Montana, du 16 au 19 mars 1992.
- Le Prof. S. Morgenthaler a donné un cours de statistique dans le cadre du Programme de cours de 3e cycle en Mathématiques.
- A. Clerc Béro, E. Chavez, M. Donegani, X. de Luna, I. Perisic, participation au cours de 3e cycle en Mathématiques intitulé "Tendances actuelles dans la théorie statistique".

##### *Recherche opérationnelle*

- Liebling Th.M., coresponsable :  
Cours postgrade en Informatique Technique EPFL sur le thème : "Réseaux de neurones biologiques et artificiels", janvier à décembre 1992.
- Margot F., Delaloye V.:  
Cours donné à l'Université de Lyon II sur le sujet : "Problèmes de transport", janvier 1992.
- Liebling Th.M., Stagno A.:  
Cours postgrade en Statistique "Simulation et méthode de Monte Carlo" à l'Université de Neuchâtel, février 1992.
- Liebling Th.M., organisateur :  
3ème cycle romand de recherche opérationnelle, séminaire sur le thème : "Simulation Methodology, Sensitivity Analysis and Optimization in Discrete Event Systems (DES)", Grimentz, mars 1992.
- Liebling Th.M., organisateur :  
Séminaire EDPQMM (European Doctoral Program in Quantitative Methods in Management), Lausanne, avril 1992.

- Liebling Th.M., Prodon A., Margot F., Telley H., Delaloye V., Righetti F., Stagno A.: Cours donné aux ingénieurs pakistanais de WAPDA à la Société Générale pour l'Industrie, Ingénieurs-Conseils à Genève, novembre 1992.

...

### 2.1.2 Liste des cours polycopiés

#### *Analyse appliquée*

- Eléments d'analyse numérique et appliquée, K. Arbenz et O. Bachmann, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1992.

#### *Probabilité et statistique*

- Morgenthaler S., Clerc Bérard A., "Introduction à la statistique mathématique", décembre 1992.
- Morgenthaler S., "Probabilités et statistique pour ingénieurs", nouvelle version, septembre 1992.
- Nüesch P. : "Géométrie", septembre 1992 (nouvelle édition).
- Rüegg A., "Géométrie pour architectes", Vol. 1, édition complètement refaite.
- Woringer O., "Problèmes de géométrie avec solutions".

#### *Recherche opérationnelle*

- Liebling Th.M., Réédition du cours "Algèbre Linéaire".

...

### 2.1.3 Liste des travaux de diplôme

- **Prof. J. Rappaz**  
M. Laurent Gasser : "Approximation numérique de la solution d'un problème hyperbolique intervenant dans la solidification d'un alliage".
- **Prof. S.D. Chatterji**  
M. Claudio Eichenberger : "Quelques problèmes liés à la convergence faible des mesures de probabilités".
- Maurice Casareale : "Quelques problèmes de la théorie de mesure" (UNIL).

**Prof. S. Morgenthaler**

- M. Genton (hiver 1991-92) *Evaluation des performances de deux méthodes d'intégration numérique bi-dimensionnelles: méthodes numériques et méthodes probabilistes.*
- M. Baumgartner (hiver 1991-92) *Analyse d'un processus industriel: interactions des variables mesurées, détermination des paramètres influents.*
- X. de Luna (hiver 1991-92) *Robustesse et Processus ARMA (p,q).*
- R. Moreno (hiver 1991-92) *Diagnostiquer les modèles logistiques.*
- E. Chavez (hiver 1991-92) *Application du jackknife dans l'ACP.*
- A. S. Arbet (hiver 1992-93) *Méthodes de régression biaisées.*
- I. Perren (hiver 1992-93) *Régressions censurées et régressions tronquées.*

**Prof. P. Nüesch**

- Gal A. (hiver 91-92) : "Les sondages successifs sur une population évoluant dans le temps"
- Michaud P.-A. (hiver 91-92) : "La statistique et l'analyse de données liées au Sida"
- Comment T. (hiver 92) : "Corrélations interclasse et interclasse sur des données familiales"
- Zuber J. (hiver 92) : "La régression non paramétrique".

**Prof. T. Liebling**

- Almahamid F. : "Conception d'un système d'aide à la planification de ressources industrielles"
- Borruat Valère : "Simulation de cellules de production et optimisation de leur speed management"
- Cervini C. : "Modification dynamique d'un réseau cellulaire par l'introduction de virus"
- Hirschel J.-F. : "Simulation de règles régissant des opérations constructives de rénovation de bâtiment"
- Huynh T.-N. : "Algorithmes de gestion d'ascenseurs"
- Moerin N. : "Détection de promoteurs dans des séquences d'ADN"
- Stritt J.-L. : "Plateforme de simulation pour systèmes à comportement mixte"

**Prof. de Werra**

- F. Aviolat : Les réseaux de neurones artificiels multicouches à poids binaires: Etude de complexité et algorithmes constructifs
- V. Berthod : Gestion des ressources humaines dans la division boursière d'une grande banque
- N. Quinodoz : Colorations partielles sous contraintes

- G. Bonvallat : Réalisation d'une interface pour un logiciel de confection automatique d'horaires
- S. di Silvestro : Planification à long terme de la production d'une entreprise multinationale
- C. Diderich : Détermination de sous-systèmes linéaires compatibles de taille maximale
- M. Eglin : Création d'une interface graphique générique pour les problèmes d'élaboration de tournées de véhicules
- M. Gogniat : Réseaux de neurones multicouches pour la prévision de taux d'intérêt

...

## 2.2 RELATIONS IMPORTANTES AVEC L'EXTERIEUR

### 2.2.1 Manifestations scientifiques et techniques

#### *Algèbre, géométrie et topologie*

- Hess K. : "A family of cohomology operations associated with the Cartan formula", Congrès de topologie algébrique, Louvain, 24 janvier 1992.
- Hess K. : "Homotopie dans des catégories abstraites", Université Catholique de Louvain, Belgique, 8 avril 1992.
- Hess K. : "La catégorie de Lusternik-Schnirelmann", Colloque, Université de Genève, 7 mai 1992.
- Hess K. : "Twisted tensor models of fibrations", Séminaire d'algèbre et topologie, Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich, 22 juin 1992.
- Hess K. : "Twisted tensor models of fibrations", Congrès de topologie algébrique, Lille, 26 juin 1992.
- Semmler K.-D., Anné C., Surchat D. : participation à des séminaires sur la "Symplektische Geometrie" à l'Institut de Mathématiques de l'Université de Bâle, janvier 1992.
- Buser P. : présentation d'un exposé : "Isospectral planar domains", University of Oklahoma, 16-18 janvier 1992.
- Buser P. : présentation d'un exposé : "Short closed geodesics", University of Pennsylvania, Philadelphia, 23 janvier 1992.
- Buser P. : présentation d'un exposé : "Isospectral manifolds", State University of New York, Stony Brook, 11 février 1992.
- Schmutz P. : présentation d'un exposé : "Paramétrisation de l'espace Teichmüller", Institut Fourier, Grenoble, mars 1992.
- Schmutz P. : participation aux journées sur les espaces de Teichmüller, Oberwolfach, mars 1992.
- Schmutz P. : visite de l'Université de Helsinki et présentation d'un exposé : "Parametrization of Teichmüller space by a minimal set of geodesic length functions", Helsinki, juin 1992.
- Schmutz P. : participation à une conférence internationale sur le thème : "Differential geometry and global analysis", Münster, juin 1992.
- Anné C. : présentation d'un exposé : "Perturbation du Laplacien de Hodge par excision de petites boules" au séminaire "Géométrie et topologie des petites dimensions", Strasbourg, juin 1992.
- Buser P., Semmler K.-D. : participation et conférences au Workshop "Computational methods in Riemann surface theory, Vuokatti (Finlande), juin 1992.

- Anné C. : participation au colloque : "Table ronde d'Arthur Besse", Luminy (France), juillet 1992.
- Buser P., Semmler K.-D. : participation aux journées "Geometrie-Tagung", Oberwolfach, octobre 1992.
- Buser P. : participation au Workshop on "Computational problems in the theory of Riemann surfaces and related topics" et présentation d'un exposé, La Quinta, Tenerife, Espagne, décembre 1992.

#### **Analyse et analyse et simulations numériques**

- Arbenz K. : Participation à la conférence "IVth International Symposium of European Associations of Systems Engineers", 1.10.1992, Madrid.
- Bachmann O. : Participation à la conférence "First European Conference on Numerical Methods in Engineering", 7-11.9.1992, Bruxelles
- Bachmann O. : Meeting de planification du projet TEMPUS JEP 2777-92, 13.11.1992, Amsterdam.
- Descloux J. : "Université de Nancy", février 1992, "Université de Rennes", mars 1992, "Université de Concepcion (Chili)", novembre 1992, 3 conférences sur le thème : *Stabilité des fours d'électrolyse*.
- Rappaz J. : "Université Joseph Fourier", Grenoble, janvier 1992, (séminaire invité), *Stabilité, consistance et estimations d'erreurs pour l'approximation de problèmes non-linéaires*.
- Rappaz J. : "Université de Rennes I", mars et octobre 1992, (professeur invité pour un mois), *Estimation d'erreur a posteriori pour des maillages adaptatifs*.
- Rappaz J. : "Université de Neuchâtel", avril 1992, (séminaire invité), *Notions de stabilité et consistance pour l'approximation des problèmes non-linéaires de type elliptique*.
- Rappaz J. : "Société Suisse de Mathématiques", Université de Bâle, octobre 1992, (conférencier invité).
- Maillard P. : "24<sup>ème</sup> Congrès de la SMAI", Vittel, mai 1992, *Etude de stabilité d'un modèle pseudo-bidimensionnel de cellule électrolytique en présence de courants longitudinaux*.
- Picasso M. : "Numerical Simulation of Laser Surface Treatments", Eureka EU 194 Workshop, Wien (Autriche), 11-12 mars 1992.
- Pousin J. : "Séminaire de combustion Laboratoire E.M<sup>2</sup>.C.", Ecole Centrale, Paris 1992, *Flamme laminaire en présence d'une phase liquide pulvérisée : une approche théorique*.
- Pousin J. : "IFIP Boundary control and boundary variation", Sophia-Antipolis (France) 1992, (conférencier invité), *On a problem of droplets combustion*.
- Pousin J. : "First European Conference on Numerical Methods in Engineering", Brussels 1992, *Modelling and numerical investigations of a droplets combustion problem*.



- Pousin J. : "Swiss Flame Research Group", ABB Baden 1992, *Combustion of a spray of droplets*.
- Pousin J. : "Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées ENSTA", Paris 1992, *Participation à un enseignement sur les Distributions*.
- Renggli L. : "10<sup>th</sup> International Conference on Computing Methods in Applied Sciences and Engineering", Paris-Le Vésinet, février 1992, *Numerical Methods for Parabolized Navier-Stokes Equations*.
- Romerio M.V. : "Light Metals", San Diego (USA), mars 1992, "Canadian Institute Of Mining, Metallurgy and Petroleum", Edmonton (Canada), août 1992, 2 présentations sur le thème : *Stabilité des fours d'électrolyse*.
- Touzani R. : "TMS Annual Meeting", San Diego (USA), 1-5 mai 1992.
- Touzani R. : "24<sup>ème</sup> Congrès National d'Analyse Numérique", Vittel (France), 25-28 mai 1992.
- Touzani R. : "First European Conference on Numerical Methods in Engineering", Bruxelles, 7-11 septembre 1992.
- Stuart, C.A.:
  - Scuola Normale Superiore, Pise., (mars).
  - Université Charles, Prague, (octobre).
  - Université de Bâle (conférence lors du workshop "Evolutionsgleichungen und partielle Differentialgleichungen"), (mars).
  - Frascati (conférence lors du "Topological Analysis Workshop"), (mai).
- Dacorogna, B.:
  - Scuola Normale Superiore de Pise, (mars).
  - Carnegie-Mellon University (USA), (septembre).
  - Brown University (USA), (octobre).
  - Trieste (I), (avril).
- G. Manogg: Seminar der Schweizerischen Studienstiftung, Breiten (VS), (août).
- A. K. Hobbs et Ph. Metzener: Nato-Workshop on "Interactive Dynamics of Convection and Solidification", Chamonix, France, (mars).
- A.K. Hobbs: "Spatio-temporal dynamics in rapid directional solidification", Engineering sciences and applied mathematics colloquium, Northwestern University, Evanston, Illinois (USA), (septembre).
- A.K. Hobbs: "Dynamics of solidification", Mathematics colloquium, Lake Forest College, Lake Forest, Illinois, (USA), (septembre).
- A.K. Hobbs: "Dynamics of rapid solidification", Mathematics colloquium, University of Illinois at Chicago, Chicago, Il. (USA), (octobre).
- A.K. Hobbs: "Dynamics of solidification", Joint physics and mathematics colloquium, Illinois. Institute of Technology, Chicago, Il. (USA), (octobre).

**Probabilités et statistique**

- Morgenthaler S., *Interprétation géométrique de l'influence potentielle en régression*, conférence invitée, XXIVes Journées de Statistique, Bruxelles, Belgique, mai 1992.
- Morgenthaler S., *Robust Inference for Linear Models*, conférence invitée, 1992 Joint Statistical Meetings, Boston, USA, août 1992.
- Morgenthaler S., *Kleinste-Absolute-Differenz Schätzer für verallgemeinerte Lineare Modelle*, département de Statistique, Université de Dortmund, Allemagne, déc. 1992.
- Clerc Bérode A., *Comportement conditionnel du test des signes*, dans le cadre du 3e cycle Romand de Statistique et Probabilités appliquées, Crans-Montana, mars 1992.
- Clerc Bérode A., *Conditional behavior of confidence intervals*, 20th European Meeting of Statisticians, Bath, Angleterre, septembre 1992.
- Clerc Bérode A., *Robuste Konfidenzintervalle für ein Proportionalitätskoeffizient*, Swiss Statistical Society, Research Students' Meeting, Berne, novembre 1992.
- Posse C., *Best linear discrimination via Projection Pursuit*, 20th European Meeting of Statisticians, Bath, Angleterre, septembre 1992.
- Le Prof. S. Morgenthaler, en collaboration avec les Prof. F. Hampel (ETHZ) et E. Ronchetti (Université de Genève), a organisé un congrès intitulé "*Data Analysis and Robustness*" au centre Stefano Franscini à Ascona, du 28 juin au 3 juillet 1992.
- A. Clerc Bérode, I. Perisic, C. Posse, participation au Workshop "Data Analysis and Robustness", Ascona, 29.6-3.7.1992.
- Crettaz von Roten F., présentation d'un exposé "Distances et données manquantes", 3e cycle romand de statistique, Crans-Montana, 16-19.3.1992.
- Crettaz von Roten F., présentation d'un exposé "Les méthodes d'estimation des données manquantes vues comme minimisation de distances", XXIVe Journées de Statistique, Bruxelles, 18-22.6.1992.
- Helbling J.-M., participation au Congrès IMSC 5, Probability and Statistics in the Atmospheric Sciences, Toronto, 22-26.6.1992.
- Helbling J.-M., participation au Congrès COMPSTAT, Neuchâtel, août 1992.
- Nüesch P., coorganisation avec le Prof. M. Siegel du Groupe de travail 15/1 "Mathématiques pour le non-spécialiste en sciences et ingénierie" dans le cadre du 7e Congrès International sur l'Enseignement des Mathématiques, Université Laval, Québec, Canada, 17-23.8.1992.
- Nüesch P., cours intensif (invité) "Les tests multivariés unilatéraux", à l'Université de Salerno, Italie, 9-10.4.1992.
- Nüesch P., présentation d'un cours sur la Modélisation statistique, présentation de deux exposés : "Formation mathématique des ingénieurs" et "Evaluation de la qualité de la formation des ingénieurs. Présentation d'un séminaire : "Aspects récents de l'analyse statistique multivariée", dans le cadre de la convention avec l'Escuela Nacional Politécnica (ENP), Quito, Equateur, 6-19.12.1992.

- Zoubeidi T., participation au Workshop "Data Analysis and Robustness", Ascona, 29.6-3.7.1992.
- El Ghaziri H., "A neural algorithm for the vehicle routing problem", présenté à Optimization Days, Montréal, Canada, 4-6 mai 1992.
- El Ghaziri H., "Competitive and supervised learning algorithms for optimization problems", conférence invitée à l'Université de Boulder, Colorado, USA, 8-9 mai 1992.
- El Ghaziri H., "Un réseau hybride pour les problèmes d'optimisation combinatoire", soumis à NSI 1992 et accepté par le jury, Ile d'Oléron, France, 25-28 mai 1992.
- El Ghaziri H., participation à Summer School on Mathematical Foundation of Artificial Neural Network, Sion, Valais, 14-19 septembre 1992.

### **Recherche opérationnelle**

- Liebling Th.M. : "On optimal strongly connecting arc reversals" à la Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Oberwolfach, 5-11 janvier 1992.
- Liebling Th.M. : Congrès annuel 1992 IML (Institut International de Management pour la Logistique) "Logistique intégrée et gestion de production", Bâle, 21 et 22 janvier 1992.
- Tout le groupe de R.O. : 3ème cycle romand de recherche opérationnelle : Séminaire de printemps sur le thème : "Simulation Methodology, Sensitivity Analysis and Optimization in Discrete Event Systems (DES)", Grimentz, 24-28 mars 1992.
- Liebling Th.M. : Rencontre EDPQMM (European Doctoral Program in Quantitative Methods in Management), Lausanne, les 23 et 24 avril 1992.
- Margot F. : Congrès IPCO à Pittsburgh du 24 au 27 mai 1992
- Margot F. : Congrès ARIDAM VII à New Brunswick du 28 mai au 5 juin 1992
- Tout le groupe de R.O. : GO-Meeting : "An International Colloquium on Graphs and Optimization" à Grimentz du 23 au 28 août 1992
- Margot F. : Journées Francophones de Graphes et Combinatoire à Aussois (France) du 27 au 30 septembre 1992
- Liebling Th.M. : "OSCAR : optimal strongly connecting arc reversals" Séminaire IASI-CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica) à Rome le 30 octobre 1992
- Liebling Th.M. : Eighteenth Conference on the Mathematics of Operations Research, Fourth International Workshop Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde à Lunteren (Pays-Bas) du 8 au 11 décembre 1992
- de Werra D. : "Chromatic Scheduling with Simultaneity Constraints", invitation au séminaire "Mathematische Optimierung" (Oberwolfach, R.F.A., janvier 1992).
- de Werra D. : "Anwendungen der Graphentheorie in Ablauf- und Terminplanung", séminaire Hochschule St-Gallen (St-Gall, janvier 1992).

- Amaldi E. : "Prévision de taux de change avec des réseaux multicouches", exposé au U.F.R. de Mathématiques et Informatique, Université de Paris I, (Paris, février 1992)
- Costa D. : "Some heuristics for T-colorings of Graphs", 23ème Southeastern International Conference on Combinatorics, Graph Theory and Computing, Florida Atlantic University, (Boca Raton, USA, février 1992).
- Hertz A., Rochat Y. : "Solving job shop problems with no-wait constraints. Example: continuous and random feeding of samples to an analytical system", présentation lors du First International Symposium on Automation, Robotics and Artificial Intelligence applied to Analytical Chemistry (Montreux, février 1992).
- de Werra D. : "Generalized Colorings for Scheduling", exposé invité au Symposium on Combinatorial Optimization (Maastricht, Pays-Bas, février 1992).
- de Werra D. : "Chromatic scheduling with costs", exposé au congrès ECCO V (Graz, Autriche, avril 1992).
- Hertz A. : "La méthode Tabou pour la résolution de problèmes d'optimisation combinatoire en productique", séminaire au département de mécanique, IMECO-LCAO-LGP, EPFL (Lausanne, mai 1992).
- Hertz A. : "A Tabu Search Heuristic for the Vehicle Routing Problem", EURO XII/TIMS XXXI (Helsinki, Finlande, juin 1992).
- de Werra D. : "Some Modelling Principles for Automated Production Systems", ibid. (invited tutorial)
- Mayoraz E. : "Maximizing the Stability of a Majority Perceptron Using Tabu Search, présentation à l'IJCNN'92 (International Joint Conference on Neural Network) (Baltimore, USA, juin 1992)
- de Werra D. : "La Recherche Opérationnelle, une science très humaine au carrefour de bien des techniques", exposé donné à l'occasion de la remise d'un doctorat h.c. à l'Université de Paris-Dauphine (Paris, juin 1992).
- Amaldi E. : "Complexité de problèmes liés à l'apprentissage dans les perceptrons", travail présenté lors du Congrès Satellite du Congrès Européen de Mathématiques: Aspects Théoriques des Réseaux de Neurones CEM 1992 (Paris, France, juillet 1992).
- Mayoraz E. : "Représentations de fonctions booléennes à l'aide de réseaux démocratiques", ibid.
- Taillard E. : "Parallel iterative searches for the vehicle routing problem", séminaire donné au "Politecnico di Milano" (Milan, Italie, juillet 1992).
- Amaldi E. : "Artificial neural network design", exposé donné lors du "GO-Meeting" (Graphs & Optimization), (Grimenz, août 1992).
- Semet F. : "A tabu search approach for delivering pet-food and flour in Switzerland", ibid.
- Hertz A. : "A Tabu Search Heuristic for the Vehicle Routing Problem", séminaire du CRT à l'Université de Montréal (Montréal, Canada, août 1992).

- Hertz A. : "On a scheduling problem in a robotized analytical system", séminaire du GERAD, Ecole Polytechnique de Montréal (Montréal, Canada, août 1992).
- de Werra D. : "Ordonnancement chromatique avec contraintes de simultanéité", séminaire au Laboratoire d'Automatique et d'Analyse de Systèmes, CNRS (Toulouse, France, septembre 1992).
- Hertz A. : "Une nouvelle heuristique pour la résolution de problèmes d'ordonnancement avec contraintes d'outillages", séminaire d'Informatique au LIPN, Université de Paris Nord (Paris, France, décembre 1992).
- Rogger A. : "A model for the representation of Scenes and how to use it", séminaire à l'IDSI (Istituto Dalle Molle di Studi Sull'Intelligenza Artificiale), (Lugano, décembre 1992).
- de Werra D. : "Operations Research and Engineering", exposé donné à l'occasion de la remise d'un doctorat h.c. à l'Ecole Polytechnique de Poznan (Pologne, décembre 1992).
- Mottet Y. : "FLEXI, un logiciel de simulation d'ateliers flexibles", séminaire du groupe de Simulation Industrielle (novembre 1992).
- Hertz A.  
Organisation avec Ch. Ebenegger (Genève) et M. Widmer (Fribourg) du colloque international "GO-Meeting" (Graphs and Optimization), à Grimentz, 23-28 août 1992
- Amaldi E., Mayoraz E.  
Organisation de la "Summer School on Mathematical Foundations of Artificial Neural Networks", à l'Institut Kurt Bösch à Sion, 14-19 septembre 1992

...

## 2.2.2 Mandats et expertises (collaborations)

### *Analyse et analyse et simulation numériques*

#### **Prof. K. Arbenz :**

- Projet CERS 1775 : Intégration de deux modules au logiciel CADWORK pour traiter des courbes dans l'espace et des surfaces courbes par la méthode des splines.
- University of Bucharest : Développement d'un curriculum de l'analyse numérique et compilation d'une librairie d'algorithmes mathématiques basés sur les logiciels HP VEE et MATHEMATICA.

#### **Prof. J. Rappaz :**

- DMX-CERS-SULZER : Simulation du traitement de surface des matériaux par laser.
- COST 504 : Macro-microscopic solidification modelling (avec DMX).
- FNRS : Etudes mathématiques et numériques de phénomènes de solidification et de propagation de flammes.
- NEFF-AMYSA S.A. : Simulation numérique du chauffage par induction.



- AC-Labo du GDA, Spiez : Etudes numériques dans le domaine de l'ad- et désorption de composants chimiques sur un lit de charbon actif.

**Prof. J. Descloux :**

- CERS-ALUSUISSE : Simulation numérique d'un four d'électrolyse pour la production d'aluminium.

**Prof. Ch. A. Stuart**

- Stuart, C.A.: FN 21-33576-92 : "Equation d'onde plane avec diélectricité non linéaire".
- Dacorogna B. : FN 20-33899-92 "Commande optimale et exploitation de ressources vivantes"
- Dacorogna B. : FN 21-31146-92 "Calcul des variations vectoriel"
- Metzener, Ph. : FN 21-31300.91: "La dynamique de l'interface solide/liquide lors de la solidification unidirectionnelle d'un alliage binaire"

**Prof. B. Zwahlen.:**

- Corequérant d'un projet FN des professeurs Th. Liebling et H. Clément (UNIL) et collaboration dans un projet LIDAR de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel.

**Probabilités et statistique**

**Prof. S. Morgenthaler**

- Projet *Fonds National Suisse* Robustness Problems in Regression and ANOVA Models, S. Morgenthaler.
- Hewlett Packard : Prévision des besoins en personnel, S. Morgenthaler.

**Prof. P. Nüesch**

- Bureau Fédéral de la Statistique
- Sondage renouvelé sur une population évoluant dans le temps. Ce projet a fait l'objet du travail de diplôme de M. A. Gal.
- Services Industriels de Genève
- Echantillonnage des consommateurs d'électricité dans le canton de Genève. Ce projet fait partie d'une collaboration entre l'IREC, les Services Industriels de Genève et la chaire de Statistique.
- Services d'hygiène de la ville de Lausanne et du canton de Vaud
- Analyse de mesures de l'évolution du NO<sub>2</sub> dans le canton.
- Office Fédéral de la Santé Publique
- Evolution des cas de SIDA en Suisse. Ce projet a fait l'objet du travail de diplôme de M. P.-A. Michaud.
- Institut de Génie rural (CERME)
- Evolution des exploitations agricoles en Suisse Romande.
- Hydram (DGRG)
- Modélisation d'événements extrêmes
- Probabilité et temps de retour.
- Hydrologie et Aménagement (DGC)
- Etude des étiages de quelques rivières.
- Simulation de phénomènes hydrologiques sur des bassins versants.



- Irec (DGC)
- Analyse de données provenant d'un sondage en matière de consommation d'électricité
- Analyse de données provenant d'un sondage sur la participation dans les associations.
- LESO
- Modélisation probabiliste pour le vieillissement de bâtiments.
- Génie de l'Environnement (DGRG)
- Pollution et enquête auprès d'entreprises.

### **Recherche opérationnelle**

#### **Prof. Th. Liebling**

- Président du comité du Prix BBC, Liebling Th.M.
- Membre du comité d'orientation de l'IML, Liebling Th.M.
- Mandat SCHINDLER (entretien) (Delaloye V., Liebling Th.M.)
- Mandat Alusuisse, Gestion de Production (Müller D., Stauffer L., Liebling Th.M.)
- Projet FNRS conjoint avec l'Institut de botanique systématique de l'UNIL, Prof. Clémenton H., "Modélisation de la croissance mycélienne de champignons au moyen d'observations analytiques et de simulation" (Indermitte C., Liebling Th.M.) (Stagno A., Liebling Th.M.)
- Projet SIMBALLAST - Etude sur le ballast en accord entre la S.N.C.F. (VTV), Paris, et l'EPFL (Müller D., Liebling Th.M.)
- Projet EDGAR (Etude et Développement d'une Gestion des Approvis. Rationnalisée) (Hêche J.-F., Liebling Th.M.)
- Projet FNRS "Modélisation du processus constructif de réhabilitation", en collaboration avec le Prof. N. Kohler du LESO (Gardon C., Liebling Th.M.)
- Critique d'articles scientifiques soumis pour publication dans Operations Research, Mathematical Programming, Discrete Mathematics, OR Letters, Math. Reviews, Zentralblatt für Mathematik,...(divers collaborateurs)

#### **Prof. D. de Werra**

- Amaldi E. : Collaboration avec le groupe d'Intelligence Artificielle de l'UBS dans le domaine de la prévision avec des réseaux de neurones artificiels
- Dubois N. : Projet NEFF, en collaboration avec le Prof. A. Germond du DE-LRE
- Follonier J.-P., Hertz A., Mottet Y. : Membres du groupe de simulation industrielle (DME)
- Hertz A. : Collaboration avec le Département Logistique du Crédit Suisse à Genève.
- Hertz A., Mottet Y., Rochat Y. : Collaboration au projet CERS 2292.2 avec SCITEC SA.

- Mayoraz E., Amaldi E. : Projet Fonds National 20-28487.90 sur "Les réseaux de neurones: approche par l'optimisation combinatoire"
- Robert V., Hertz A. : Confection automatique d'horaires scolaires (collège Sismondi à Genève, gymnase cantonal de Porrentruy, école technique du Locle, collège de la Planta à Sion)
- Robert V. : Projet Fonds National 21-30680.91 "Résolution de problèmes d'affectation par des techniques d'échanges et des concepts d'Intelligence Artificielle"
- Rogger A. : Projet Fonds National UNIL-EPFL 12-31002.91 "Du signe au sens: Iconographie et Intelligence Artificielle", collaboration avec le Prof. C. Bérard
- Taillard E., Costa D. : Projet Fonds National 20-27926.89 sur "Optimisation combinatoire et algorithmique parallèle"
- Mottet Y., Rochat Y., Semet F. : Consultations pour diverses entreprises (simulation, gestion de production, de stocks, gestion en temps réel, problème de flexibilisation, distribution)

### **2.2.3 Commissions, conseils scientifiques hors de l'Ecole.**

#### **Prof. J. Rappaz :**

- Membre du comité scientifique de "Vibration of complex structures. Theory, computation and control", Paris 1993.
- Membre du comité scientifique de "European Conference on Numerical Methods in Engineering", Brussels 1992.
- Membre de la commission de nomination d'un professeur de mathématiques (numériques), ETHZ 1992.

#### **Prof. Ch.A. Stuart**

- Représentant du DMA auprès de la Commission scientifique du 3ème Cycle Romand de Mathématiques.

#### **Prof. B. Zwahlen**

- Expert aux examens de maturité, Gymnase de Chamblandes, Pully (juin).
- Membre du jury: Concours 1992 "La Suisse et sa place dans le monde technologiques".

**Prof. A. Rüegg**

- Directeur de la collection "Méthodes mathématiques de l'Ingénieur", Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- Expert pour l'examen de maturité au Gymnase de Urdorf, Zürich.

**Prof. Th. Liebling**

- Editeur du département optimisation et réseaux du Journal "Management Science",
- Editeur associé du Journal "Mathematical Programming", Série B
- Membre du Tucker Prize Committee (Mathematical Programming Society)
- Membre du Comité de l'ASSPA/SGA et de l'ASRO
- Membre du Comité exécutif du EDPQMM (European Doctoral Program in Quantitative Methods in Management)
- Président de la commission du 3ème cycle romand de recherche opérationnelle,
- Editeur associé de Mathematical Programming B, de Operations Research, de Operations Research Letters, de Investigación Operativa
- Membre du comité de gestion du European Doctoral Programme on Quantitative Methods in Management
- Membre du Conseil scientifique du Konrad-Zuse-Institut Berlin
- Membre du Conseil scientifique du CNIMAT, Ecole des Mines de Nancy

**Prof. D. de Werra**

- Dr h.c., Université de Paris-Dauphine (juin 1992)
- Dr h.c., Ecole Polytechnique de Poznan, Pologne (décembre 1992)
- Participation au Conseil d'EURO en tant que représentant de l'Association Suisse de R.O.
- En tant que remplaçant du jury, allocution de présentation du lauréat de la médaille d'or EURO (Congrès EURO XII/TIMS XXXI à Helsinki, Finlande, juillet 1992)
- Comité éditorial de journaux scientifiques:- Discrete Applied Mathematics- European Journal of Operational Research- Annals of Operations Research- Asia-Pacific Journal of Operational Research- Ricerca Operativa- Foundations of Computing & Decision Sciences- Yugoslav Journal of Operations Research
- Participation aux séances du Conseil scientifique de l'Institut Kurt Bösch (Sion) (jusqu'au 31.12.92)

- Rédaction de revues pour les Mathematical Reviews  
Prof. D. de Werra, Prof. F. Glover, M. Laguna (Université du Colorado, USA) E. Taillard (éditeurs)
- Préparation d'un volume des Annals of Operations Research sur la méthode Tabou  
A. Hertz, Ch. Ebenegger (Université de Genève), M. Widmer (Université de Fribourg), M. Queyranne (University of British Columbia, Vancouver, Canada)
- Préparation d'un numéro spécial de Discrete Applied Mathematics sur le thème "Graphs and Optimization"  
  
Prof. D. de Werra, A. Hertz
- Parution du volume "Timetabling and Chromatic Scheduling", special issue of Discrete Mathematics, vol. 35, No 3, mars 1992  
Tout le groupe
- Arbitrage de manuscrits pour divers journaux:- Discrete Mathematics (USA)- Operations Research (USA)- Journal of the O.R. Society (GB)- European Journal of O.R.- IEEE transactions on Neural Networks- etc.

....