

RAPPORT D'ACTIVITE ET SCIENTIFIQUE

1 9 8 5 .

DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES



## T A B L E   D E S   M A T I E R E S

	PAGE(S)
1.      ACTIVITE DU DEPARTEMENT ET SA GESTION	
1.1    EVENEMENTS IMPORTANTS	1
1.2    ACTIVITES DES ORGANES DU DEPARTEMENT	2 - 4
1.3    PREOCCUPATIONS GENERALES DU DMA	5
2.      ENSEIGNEMENT	
2.1    ENSEIGNEMENTS DES 1ER ET 2EME CYCLES	6 - 10
2.2    PLANS D'ETUDES	11 - 12
2.3    PROFESSEURS INVITES ET HOTES ACADEMIQUES	13 - 14
2.4    TRAVAUX DE DIPLOME	15 - 17
2.5    VOYAGES D'ETUDES	17
2.6    FORMATION CONTINUE ET PERFECTIONNEMENT	18
2.7    COURS POLYCOPIES	19
2.8    LIVRES	19
3.      CONTACTS AVEC L'EXTERIEUR	20 - 25
4.      RECHERCHE	
4.1    DESCRIPTION GENERALE DE LA RECHERCHE	26
4.2    RESUMES DES RECHERCHES	
- ALGEBRE ET GEOMETRIE	27
- ANALYSE ET ANALYSE NUMERIQUE	28
- PROBABILITES ET STATISTIQUE	29
- RECHERCHE OPERATIONNELLE	30
- INFORMATIQUE	31





## 1. ACTIVITE DU DEPARTEMENT ET SA GESTION

### 1.1 Evènements importants

L'année 1985 a été marquée par les plusieurs éléments importants

- L'EPFL achète le premier super-ordinateur en Suisse et marque ainsi le poids qu'elle accorde à la simulation numérique. Cet évènement aura certes des répercussions pour le développement à moyen terme du DMA. Ainsi cette décision est accompagnée de la création d'une nouvelle chaire d'Analyse et de simulation numérique au DMA:
- Un grand effort a également été fait pour la promotion de l'informatique, ainsi en octobre 1985 le nouveau professeur de "Systèmes d'exploitation", Monsieur André Schiper est entré en fonctions, et il a été décidé de créer une nouvelle chaire en "intelligence artificielle".
- Par ailleurs, d'importants investissements ont été faits dans le domaine du matériel informatique pour l'enseignement et la recherche (VAX du DMA et plusieurs stations individuelles).
- En 1985, huit candidats ont défendu avec succès leurs thèses de doctorat, ce qui représente un nombre bien en-dessus de la moyenne.
- Sur proposition du DMA, le doctorat honoris causa a été décerné à M. le Prof. P.-A. Raviart, Université de Pierre et Marie Curie, Paris, pour ses contributions dans le domaine de l'analyse numérique.
- Plusieurs professeurs ont été élus à des charges importantes dans diverses associations professionnelles, en particulier  
M. le Prof. S.D. Chatterji, est élu président de la Société mathématique suisse pour l'année 1986, et  
M. le Prof. D. de Werra est élu président de l'EURO (Association des Sociétés nationales européennes de R.O.) pour les années 1986/87.

## 1.2 Activités des organes du Département

Les organes permanents du Département sont

- le Collège, constitué des 17 professeurs du DMA,
- le Conseil, comportant en plus des professeurs 12 assistants, 4 étudiants, 1 diplômé et 1 membre du personnel administratif,
- ainsi que la Commission d'enseignement, comprenant 2 professeurs, 2 assistants et 3 étudiants.

Les affaires courantes ont été traitées lors de 6 séances du Conseil et 9 séances du Collège et 1 Assemblée générale.

Vu l'importance accrue des investissements en matériel informatique, le Conseil a décidé la création d'une Commission d'informatique du département.

### Commissions du Département

Commission d'enseignement	Prof. P. Nüesch (président, fin du mandat) Prof. B. Zwahlen (président) Prof. A. Rüegg, R. Ostermann (assistant) J.-R. Schopfer (assistant) E. Amaldi (étudiant) J.-Ch. Guillaume (étudiant) A. Ward (étudiant).
Commission d'informatique	Prof. Ch. Rapin (président) Prof. P. Buser Nguyen Minh Dung (resp. VAX) J. Bovet (DDI) M. Berthoud
Responsable HTE	Prof. H. Matzinger
Responsable stage des gymnasiens	Prof. A. Wohlhauser.

### Conseils hors département

Conseil de gestion de la SI	Prof. G. Coray, Prof. Ch. Rapin (président) Prof. A. Strohmeier, Prof. D. de Werra N. Ebel (assistant)
Commission d'enseignement de la SI	Prof. D. de Werra (président) N. Ebel (assistant)

### Commissions d'Ecole

Commission d'informatique	
- président	Prof. Th.M. Liebling (succ. par le Prof. Descloux en novembre 85)
- représentant du DMA	Prof. P. Nüesch (succ.: Prof. Buser)
- représentant de la SI	Prof. A. Strohmeier
Commission technique d'informatique	J. Bovet (DDI)
Commission d'admission	Prof. H. Matzinger
Commission de recherche	Prof. B. Zwahlen
Commission d'enseignement	Prof. S.D. Chatterji, A. Bousbaine
Commission CAO	Prof. A. Strohmeier

### Commissions scientifiques hors d'Ecole

Membre du comité scient. 3e cycle romand informat.	Prof. Coray
Membre du comité scient. de l'Ecole d'été AFCET	Prof. Coray
Président du comité scientifique du 3e cycle romand d'informatique	Prof. Ch. Rapin
Représentant de l'EPFL auprès de la CICUS (Comm. informatique du Conseil universitaire suisse)	Prof. Th. M. Liebling
Conseiller scientifique du CERFACS (Centre Euro- péen de Recherche et For- mation Avancée dans le Calcul scientifique)	Prof. Th. M. Liebling

Bibliothèque du Département

Etat à la fin de 1985 :

- livres	16'087
- périodiques	234 abonnements

Acquisitions en 1985 :

- livres	753
- périodiques	2

Dépenses (à 1 kF près) :

Crédit octroyé	<u>Fr. 181'000</u>
(Fr. 165'000	
+ supplément de Fr. 16'000)	

Livres	63'900.--
--------	-----------

Périodiques

- abonnements pour 1985	46'470.--
- abonnements pour 1986	88'600.--
- volumes publiés avant 1985	2'200.--
("Têtes")	

---

Fr. 201'170.--

---

Reliure : 342 volumes

---

### 1.3 Préoccupations générales du département en matière d'enseignement de de recherche

#### Enseignement au 1er cycle pour les sections.

Les premières années ont vu une grande augmentation de leurs effectifs, ce qui entraîne de très grands cours en première année surtout. Si cette tendance continue, il faudra doubler ces cours, afin de permettre un encadrement adéquat et des tailles de classes adaptées aux auditoires. Les besoins accrus d'encadrement dans les cours d'informatique ont pu être remplis en partie grâce à l'octroi par anticipation d'assistants et des aides en personnel fournies par certaines industries.

#### Enseignement au 2ème cycle pour les sections.

Plusieurs sections d'ingénieurs ont demandé des cours avancés en mathématiques dès l'année prochaine. Ceci et ce qui a été dit pour l'enseignement au premier cycle accroît la charge pour les professeurs et assistants du DMA.

La création imminente d'un département d'informatique reposera des questions concernant le plan d'études du 2e cycle de la section de mathématiques. Il faudra veiller qu'à tout prix la section de mathématiques garde une filière étoffée en informatique, comme par le passé. Il serait d'ailleurs très souhaitable que le DMA et le futur DI entretiennent des rapports privilégiés.

Ces dernières années le nombre de projets de recherche réalisés au DMA, en collaboration avec d'autres unités de l'Ecole et de l'extérieur, a connu une forte croissance. Cette croissance n'a que très partiellement été suivie d'une croissance des effectifs, d'où une surcharge des enseignants et chercheurs. Nous aimerions souligner à cette occasion également la situation très précaire concernant le personnel de secrétariat ainsi que le problème des locaux. En effet, la création de deux nouvelles chaires en 1986 nécessitera la mise à disposition de plusieurs bureaux supplémentaires.

ENSEIGNANTS	TITRE DU COURS	OBL	OP	FAC	H I V E R 1985/86					E T E 1986				
					SEMAST	C	E	P	TOT, HIVER 15 sem	SEMAST.	C	E	P	TOT. ETE 10 sem.
ANDRE M.	Algèbre et Topologie	X			MA.	3	4	2	90	MA.	4	4	2	60
	Topologie appliquée		X		MA.	5 ou 7	2	1	45	MA.	6 ou 8	2	1	30
ARBENZ K.	ANALYSE III et IV	X			MI.EL.INF. EL-ETS.	3	3	2	75	MI.EL.INF. EL-ETS.	4	3	2	50
	Mathématiques répétition			X	toutes	1	2		30					
	Analyse numérique	X								MI.EL.UNIL	4	2	1	30
	Propagation et rayonnement		X							EL.UNIL	6	2	1	30
BUSER P.	GEOMETRIE I et II	X			MA.PH.FAC	1	3	2	75	MA.PH.UNIL	2	3	2	50
	Géométrie (chap. choisis)		X		MA.	5 ou 7	2	1	45	MA.	6 ou 8	2	1	30
CAIROLI R.	ALGEBRE LINEAIRE I et II	X			EL.INF.+ETS	1	2	1	45	EL.INF.+ETS	2	2	1	30
	Probabilités		X		MA.UNIL	5 ou 7	2	1	45	MA.UNIL	6 ou 8	2	1	30
CHATTERJI S.D.	ANALYSE III et IV	X			MA.PH.	3	3	2	75	MA.PH.	4	3	2	50
	Théorie de l'intégration		X		MA.	5 ou 7	2	1	45	MA.	6 ou 8	2	1	30
CORAY G.	PROGRAMMATION I et II	X			INF.		2	2	90	INF.		2	2	60
					MA.	1	2	2		MA.	2	2	2	
					PH.		2	0						
DESCLOUX J.	Analyse numérique I et II	X			MA.INF. PH.	3	2	2	60	MA.INF.	4	2	2	40
	Analyse numérique	X								GC.GR.ME.	4	2	1	30
	Analyse numérique		X		MA.	5 ou 7	2	1	45	MA	6 ou 8	2	1	30
LIEBLING Th. M.	ALGEBRE LINEAIRE I et II	X			GC.GR.ME.MI ETS-ME	1	2	1	45	GC.GR.ME.MI ETS-ME	2	2	1	30

ENSEIGNANTS	TITRE DU COURS	OBL	OP	FAC	H I V E R 1985/86					TOT. HIVER 15 sem	E T E 1986					TOT. ETE 10 sem.
					SEQUESTIONS	SEMEST	C	E	P		SEQUESTIONS	SEMEST.	C	E	P	
MATZINGER H.	Analyse I et II	X			MI.EL.INF.	1	4	4		120	MI.EL.INF.	2	4	4		80
NUESCH P.	Méthodes math. de la physique		X		MA.	5 ou 7	2	1		45	MA.	6 ou 8	2	1		30
	Géométrie	X			MX.EL.INF.	1	2	1		45						
	Probabilité et Statistique (I)	X			GC.GR.MX.ME	3	2	1		45						
	Statistique mathématique		X		MA.UNIL	5 ou 7	2	1		45						
RAPIN CH.	Programmation III et IV	X			INF.	3	2	2		60	INF.	4	2	2	4	80
	Construction de compilateurs	X*	X		MA.INF.*	5 ou 7	2	1		45	MA.INF.*	6 ou 8	2	1		30
RUEGG A.	Mathématiques et Géométrie	X			ARCH.	1	4	2		90	ARCH.	2	4	2		60
	Probabilité et Statistique	X			MI.EL.ETS ) UNIL	3	2	1		45						
	Processus stochastiques et fiab.		X													
STROHMEIER A.	Programmation I et II	X			MI.EL.	1	1		2	45	EL.	6 ou 8	2	1		30
	Bases de données	X*	X		MA.INF.*	5 ou 7	2	1		45	MI.EL.	2	1		2	30
STUART Ch.	Analyse I et II	X			GC.GR.MX.ME	1	4	4		120	MA.INF.*	6 ou 8	2	1		30
	Equations différentielles		X		MA.	5 ou 7	2	1		45	GC.GR.MX.ME	2	4	4		80
DE WERRA D.	Recherche opérationnelle	X			MA.INF.	3	2	2		60	MA.	6 ou 8	2	1		30
	Graphes et réseaux	X*	X		MA.INF.*	5 ou 7	2	1		45	MA.INF.	4	2	2		40
ZWAHLEN B.	Analyse I et II	X			MA.PH.UNIL	1	4	4		120	MA.INF.*	6 ou 8	2	1		30
											MA.PH.UNIL	2	4	4		80
V A C A T	Programmation I et II	X			GR.MX.ME.CH.	1	1		2	45						
nouveau prof.info.					GC.	3	1		2		GC*GR.ME.	2 et 4*	1		2	30



l'Université de Lausanne à la section de mathématiques					H I V E R 1985/86					E T E 1986						
ENSEIGNANTS	TITRE DU COURS	OBL	OP	FAC	SECTIONS	SEMEST	C	E	P	TOT. HIVER 15 sem	SECTIONS	SEMEST.	C	E	P	TOT. ETE 10 sem
BOECHAT J. (FAC.)	Algèbre linéaire I et II	X			MA.PH. UNIL	1	3	2		75	MA.PH. UNIL	2	3	2		50
AMSLER (HEC)	Théorie du risque collectif et réassurance		X		MA.HEC	5 ou 7	2	2		60	MA.HEC.	6 ou 8	2	2		40
HOLLY A. (HEC)	Econométrie		X		MA.HEC	7	4			60						
MATTEI A. (HEC)	Microéconomie		X		MA.HEC	7	2			30						
SCHWARTZ J.J. (HEC)	Introduction à l'économie	X			MA.	3	2			30	MA.	4	2			20



# 5.2 CHARGES D'ENSEIGNEMENT DES PROFESSEURS TITULAIRES

- 9 -

ENSEIGNANTS	TITRE DU COURS	OBL	OP	FAC	H I V E R 1985/86					E T E 1986						
					SECTIONS	SEMEST	C	E	P	TOT. HIVER 15 sem	SECTIONS	SEMEST.	C	E	P	TOT. ETE 10 sem
BOBILLIER P.-A.	Recherche opérationnelle	X										GC.	4	2		20
FROIDEVAUX H.	Analyse I et II	X			ETS. GC.GR.MEC. EL.MX.MI		4	4		120		ETS. EL. GC.GR.ME.MX.) MI		2	2	80
WOHLHAUSER A.	Géométrie I et II	X			GC.GR.ME.MI	1	2	1		45		GC.GR.ME.MI	2	2	1	30

# 5.3 CHARGES D'ENSEIGNEMENT DES CHARGES DE COURS

- 10 -

ENSEIGNANTS	TITRE DU COURS	OBL	OP	FAC	H I V E R 1985/86					TOT. HIVER 15 sem	E T E 1986					TOT. ETE 10 sem
					SECTIONS	SEMEST	C	E	P		SECTIONS	SEMEST.	C	E	P	
BOUSBAIN A.	Statistique II	X			GR.	5	2	1		45						
DAO Q. Th.	Informatique		X		ARCH.	5	3			21						
DACOROGNA B.	Analyse III et IV	X			GC.GR.MX.ME.	3	3	2		75	GR.MX.ME.	4	2	2		40
DUNG N.M.	Langages de programmation	X*	X		MA.INF.*	5 ou 7	2	1		45	MA.INF.*	6 ou 8	2	1		30
EBEL N.	Utilitaires de base et environne- ment de programmation		X		INF.	5 et 7	2	1		45	INF.	6 et 8	2	1		30
HELBLING J.-M.	Statistique mathématique		X								MA. UNIL	6 ou 8	2	1		30
JAUNIN M.	Le Centre de Calcul : son utilisation			X	collab.EPFL		2			30						
MARAZZI A.	Probabilité et Statistique I, II	X			MA.PH.INF.	3	2	2		60	MA.PH.INF.	4	2	2		40
MOHAMMEDI A.	Géométrie descriptive	X			ARCH.	1	2	2		60						
PFISTER Ch.-E.	Méth. mathématiques de la physique	X			PH.	3	2	1		45	PH.	4	2	1		30
PRODON A.	Combinatoire		X		MA.	5 ou 7	2	1		45	MA.	6 ou 8	2	1		30
SESIANO J.	Histoire des mathématiques	X			MA.	1	2			30	MA.	2	2			20
ZAHND J.	Systèmes formels	*X	X		MA.INF.*	5 ou 7	2	1		45	MA.INF.*	6 ou 8	2	1		30

ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

---

# Plan d'études

de la Section de Mathématiques

valable seulement  
pour l'année académique 1985/86



## MATHÉMATIQUES

SEMESTRE		Les noms sont indiqués sous réserve de modification.			1			2			3			4			5			6			7			8			
Matière	Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p				
Analyse I, II	Zwahlen	4	4		4	4																				200			
Algèbre linéaire I, II	Boéchat	3	2		3	2																				125			
Géométrie I, II	Buser	3	2		3	2																				125			
Programmation I, II	Coray	2	2		2	2																				100			
Mathématiques (répétition)	Arbenz	(2)																								(30)			
Mécanique générale I, II	Cornaz	3	2		2	2																				115			
Physique générale I + II	J.-P. Borel + Monot				4	2		3	2																	135			
Physique TP	Gremaud												2													20			
Analyse III, IV	Chatterji							3	2		3	2														125			
Algèbre et topologie	André							4	2		4	2														150			
Recherche opérationnelle	de Werra							2	2		2	2														100			
Probabilité et statistique I, II	Marazzi							2	2		2	2														100			
Analyse numérique I, II	Descloux							2	2		2	2														100			
Enseignement non technique																													
Instruments de travail	Divers	(2)			(2)																								
Formation professionnelle complémentaire:																													
Histoire des mathématiques	Sesiano	2			2																					50			
Introduction à l'économie	Schwartz							2			2															50			
Enseignement H/T/E	Du Bois/Windisch + Schwartz + Eich													2			2			2						80			
Cours de mathématiques (orientations)																													
Topologie appliquée (A)	André													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Géométrie (chap. choisis) (A)	Buser													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Théorie de l'intégration (A,T)	Chatterji													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Analyse numérique (A,T)	Descloux													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Equations différentielles (A,T)	Stuart													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Méth. math. de la physique (A,T)	Matzinger													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Probabilités (A,D)	Cairolì													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Statistique mathématique (A,D)	Nüesch + Helbling													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Combinatoire (A,D)	Prodon													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Graphes et réseaux (A,D)	de Werra													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Bases de données (A,I)	Strohmeier													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Systèmes formels (A,I)	Zahnd													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Construction de compilateurs (A,I)	Rapin													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Langages de programmation (A,I)	Nguyen Minh Dung													2	1		2	1		2	1		2	1		75			
Nombre d'heures minimum exigé														10	5		10	5		8	4		8	4		675			
Dénomination des orientations:																													
Informatique (I)																													
Mathématiques de l'aide à la décision (D)																													
Mathématiques des sciences techniques (T)																													
Applications et recherche appliquée (A)																													
Options complémentaires:																													
Enseignement hors département																													
selon liste dressée par la																													
Commission d'enseignement du																													
Département de mathématiques *																													
Minimum d'heures exigé														2	1		2	1		2*	1*		2*	1*		150			
* 4 <sup>e</sup> année dès 1986/87																													
Travail de semestre																	3			3			6			225			
L'un des travaux de semestre																													
de 4 <sup>e</sup> année sera fait dans																													
le cadre H/T/E.																													
Conseillers d'études:																													
1 <sup>re</sup> année: Professeur P. Buser																													
2 <sup>e</sup> année: Professeur B. Zwahlen																													
3 <sup>e</sup> année: Professeur A. Rüegg																													
4 <sup>e</sup> année: Professeur Th.M. Liebling																													
Président de la commission d'enseignement:																													
Professeur P. Nüesch																													
Chef du département:																													
Professeur Th.M. Liebling																													
Coordinateur HTE:																													
Professeur H. Matzinger																													

c = cours    e = exercices    p = branches pratiques    en italique = cours à option    () = facultatif



## MATHÉMATIQUES

## ANCIEN RÉGIME

SEMESTRE	Les noms sont indiqués sous réserve de modification.	1			2			3			4			5			6			7			8			
Matière	Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p				
Cours de mathématiques, minimum exigé	Report													10	5		10	5		8	4		8	4		675
Options complémentaires:																										
Physique théorique (resp. prof. Choquard)																										
Physique théorique I, II	Choquard																									
Physique quantique I, II	Wanders																			2	1		2	1		
Physique appliquée (resp. prof. Benoit)																										
Travaux pratiques (1 <sup>re</sup> année)	Dimitropoulos																									
Travaux pratiques (2 <sup>e</sup> année)	Dimitropoulos																									
Travaux pratiques III (3 <sup>e</sup> ou 4 <sup>e</sup> année)	Dimitropoulos																					8			8	
Réglage automatique (resp. prof. Longchamp)																										
Réglage automatique I, II (sec. électr.)	Longchamp																									
Réglage automatique III, IV	Longchamp																			2			2			
Réglage automatique Projet	Longchamp																					4				
Microinformatique (resp. prof. Nicoud)																										
Microinformatique I	Nicoud																									
Microinformatique II	Nicoud																									
Systèmes logiques I	Mange																			2		2				
Systèmes microprogrammés	Mange																						2		2	
Technique des transports (resp. prof. Rivier)																										
Transport I	Ribi/Tzieropoulos																									
Transport II	Rivier																									
Transport III	Rivier/Ribi																					4				
Transport IV	Rivier/Tzieropoulos																			3						
Informatique appliquée en planification, transport et gestion	Mattenberger																			2					2	
Econométrie (resp. prof. Mattei)																										
Microéconomie	Mattei																					2				
Econométrie	Holly																			4						
Circuits et systèmes (resp. prof. Neiryneck)																										
Circuits et systèmes I, II	Neiryneck																									
Théorie des filtres I	Neiryneck																					2				
Réseaux électriques	Germond																			2	1		2	1		
Théorie du risque (resp. prof. Amsler)																										
Théorie de la crédibilité (année 86/87)	Gerber																			2	2		2	2		
Théorie du risque collectif et réassurance (année 85/86)	Amsler																			2	2		2	2		
Nombre d'heures minimum exigé														2	1		2	1		2	1		2	1		150
Travail de semestre															3			3			6			6		225
(Les travaux de semestre peuvent être dirigés par n'importe quel professeur de n'importe quel département de l'EPFL)																										
L'un des travaux de semestre de 4 <sup>e</sup> année sera fait dans le cadre H/T/E.																										



**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES  
DU DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES  
(SECTION DE MATHÉMATIQUES)**

*Sessions d'examens Printemps 1986 Eté 1986 Automne 1986*

*Le Conseil des écoles,*

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du 2.7.1980<sup>1</sup>

*arrête*

**Article premier**

Le règlement suivant est applicable à la Section de Mathématiques.

**Article 2 — Examen propédeutique I**

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse I, II (écrit)	2
2. Analyse I, II (oral)	1
3. Algèbre linéaire I, II (oral)	2
4. Géométrie I, II (écrit)	1
5. Géométrie I, II (oral)	1
6. Programmation I, II (oral)	2
7. Mécanique générale I, II (écrit)	2

*Branche pratique*

8. Histoire des mathématiques (hiver + été)	1
---	---

La note PI s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratique 1 à 8.

La note PI(th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques 1 à 7.

Chacune de ces deux moyennes doit être  $\geq 6,0$ .

**Article 3 — Examen propédeutique II**

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse III, IV (écrit)	3
2. Analyse numérique (oral)	2
3. Algèbre et Topologie (écrit)	3
4. Recherche opérationnelle (oral)	2
5. Probabilité et Statistique I, II (écrit)	2
6. Physique générale I, II (écrit)	2
7. Introduction à l'économie (écrit)	1

*Branche pratique*

8. Physique générale projet (été)	1
-----------------------------------	---

La note PII s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratique 1 à 8.

La note PII(th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques 1 à 7.

Chacune de ces deux moyennes doit être  $\geq 6,0$ .

**Article 4 — Promotion en 4<sup>e</sup> année**

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. L'option complémentaire* (5 <sup>e</sup> et/ou 6 <sup>e</sup> semestres)	1
2. Un des 5 cours de mathématiques (nécessairement le cours de mathématiques suivi en dehors du département si l'étudiant a choisi cette option) (6 <sup>e</sup> )	1

*Branches pratiques*

3. Projet (hiver)	1
4. Projet (été)	1

\* Le contrôle aura lieu à la session d'examens suivant l'enseignement.

La note Pr3 s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratiques 1 à 4.

La moyenne Pr3 doit être  $\geq 6,0$ .

<sup>1</sup> RS 414.132.2

Pour les autres dispositions, veuillez consulter le règlement général du contrôle des études.

**Article 6 — Admission à l'examen final**

*Branches pratiques*

4 projets de semestre effectués en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années:

Pour les orientations I, D ou T:

- 1 dans l'enseignement HTE
- 1 dans l'orientation choisie
- 1 avec un professeur d'un autre département que celui de mathématiques
- 1 libre

Pour l'orientation A:

- 1 dans l'enseignement HTE
- 3 libres

La moyenne des 4 projets de semestre doit être  $\geq 6,0$ .

*Branches théoriques*

L'étudiant doit avoir suivi (en plus des cours et séminaires HTE de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années):

- 9 cours annuels, dont cinq au moins portant l'attribut D, I, T ou A de l'orientation choisie
- 1 option complémentaire

Quelle que soit l'orientation choisie, l'étudiant pourra suivre au plus 6 cours figurant dans une même orientation I, D ou T.

**Article 7 — Examen final (EF)**

*Branches théoriques*

1-7. Sept des neuf cours annuels de la liste annexée suivis en 3<sup>e</sup> et en 4<sup>e</sup> année.

8. Une option complémentaire à choisir parmi:

- physique théorique
- physique appliquée
- réglage automatique
- technique des transports
- microinformatique
- circuits et systèmes
- économétrie
- théorie du risque

La note EF s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques ci-dessus. Moyenne exigée pour se présenter au travail pratique:  $\geq 6,0$ .

**Article 8 — Travail pratique de diplôme (TPD)**

Une seule note est attribuée à TPD.

La note de diplôme s'obtient en calculant la moyenne des notes EF + TPD.

La durée du travail pratique de diplôme est de deux mois.

**Article 9 — Diplômes**

Les diplômes portent la dénomination suivante:

*ingénieur mathématicien*

pour les orientations I, D ou T,

*mathématicien (mention applications et recherche appliquée)*

pour l'orientation A.

**Article 10 — Abrogation du droit en vigueur**

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

**Article 11 — Entrée en vigueur**

Le présent règlement entre en vigueur le 27 mars 1985.

*Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales:*

Le président: M. Cosandey

Le secrétaire: J. Fulda

# ANNEXE

## LISTE COMPLÈTE DES COURS ANNUELS DE MATHÉMATIQUES AU 2<sup>e</sup> CYCLE

1. Théorie de l'intégration	A, T	22. Modèles de décision	A, D
2. Analyse fonctionnelle	A, T	23. Assembleurs	A, I
3. Analyse numérique	A, T	24. Théorie des langages de programmation	A, I
4. Equations différentielles	A, T	25. Systèmes formels	A, I
5. Analyse complexe	A, T	26. Informatique de gestion	A, I
6. Calcul des variations et contrôle optimal	A, T	27. Architecture des ordinateurs	A, I
7. Théorie des communications	A, T	28. Construction des compilateurs	A, I
8. Filtrage des signaux	A, T	29. Systèmes d'exploitation	A, I
9. Méthodes mathématiques de la physique	A, T	30. Bases de données	A, I
10. Logique	A	31. Langages de programmation	A, I
11. Algèbre (chapitres choisis)	A	32. Histoire des mathématiques	A
12. Géométrie (chapitres choisis)	A		
13. Topologie appliquée	A		
14. Probabilité	A, D		
15. Probabilité appliquée	A, D		
16. Processus stochastiques	A, D		
17. Statistique mathématique	A, D		
18. Statistique appliquée	A, D		
19. Optimisation	A, D		
20. Graphes et réseaux	A, D		
21. Combinatoire	A, D		

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

Les lettres A, I, D, T qui accompagnent chaque cours de la liste ci-dessus indiquent les orientations dont le cours fait partie.

### Etudes au 2<sup>e</sup> cycle (dès l'année 1985/86)

#### Branches théoriques

L'étudiant doit suivre (en plus des cours et séminaires HTE de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années)

- 5 cours annuels de mathématiques en 3<sup>e</sup> année
  - 4 cours annuels de mathématiques en 4<sup>e</sup> année
- [dont 1 chaque année peut être suivi à l'institut de mathématiques de la Faculté des sciences de l'UNIL].

L'étudiant choisit une orientation parmi A (général), D (décision), I (informatique), et T (technique). Des 9 cours annuels, au moins 5 portent l'attribut de l'orientation choisie. Quelle que soit l'orientation choisie, l'étudiant peut suivre au plus 6 cours figurant dans une même orientation D, I ou T.

- 1 enseignement option complémentaire en 3<sup>e</sup> année
- 1 enseignement option complémentaire en 4<sup>e</sup> année.

#### Branches pratiques

- 1 projet par semestre à effectuer en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années

Pour les orientations I, D, ou T :

- 1 dans l'enseignement HTE
- 1 dans l'orientation choisie
- 1 avec un professeur d'un autre département que celui de mathématiques
- 1 libre dans le cadre du DMA.

Pour l'orientation A :

- 1 dans l'enseignement HTE
- 3 libres, dont deux au moins dans le cadre du DMA.



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Ecublens

1015 Lausanne

---

# Plan d'études

de la Section d'Informatique

valable seulement  
pour l'année académique 1985/86





SEMESTRES	Les noms sont indiqués sous réserve de modification.	1			2			3			4											
Matières	Enseignants	c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p									
Analyse I, II	Matzinger	4	4		4	4																200
Géométrie	Nuesch	2	1																			45
Algèbre linéaire I, II	Cairoli	2	1		2	1																75
Programmation I, II	Coray	2	2	2	2	2	2															150
Mécanique générale I, II	Cornaz	3	2		2	2																115
Physique générale I	Schneeberger				4	2																60
Electrotechnique I	Robert	2	2	2																		90
Electrotechnique II	Germond				2	1	2															50
Droit I, II	Rusconi	2			2																	50
																						115
Analyse III, IV	Arbenz							3	2		2	2										100
Probabilité et statistique I, II	Marazzi							2	2		2	2										100
Analyse numérique I, II	Descoux							2	2		2	2										100
Recherche opérationnelle I, II	de Werra							2	2		2	2										100
Programmation III, IV	Rapin							2	2		2	2	4									140
Physique générale II	Schneeberger				3	2																75
Physique TP	Gremaud											2										20
Electronique I, II	de Coulon							2		2	2	2										100
Systèmes logiques	Mange							2		2												60
Systèmes microprogrammés	Mange/Sanchez										2	2										40
Instruments de travail	Divers	(2)			(2)																	
Mathématiques (répétition)	Arbenz	(2)																				(30)
Président du Conseil de la section:																						
Prof. C. Rapin																						
Président de la Commission d'enseignement:																						
Prof. D. de Werra																						
Conseillers d'études:																						
1 <sup>re</sup> année: Prof. J. Zahnd																						
2 <sup>e</sup> année: Prof. G. Coray																						
3 <sup>e</sup> année: Prof. D. de Werra																						
4 <sup>e</sup> année: Prof. D. Mange																						
Coordinateur HTE:																						
Professeur M. Bassand																						

c = cours    e = exercices    p = pratiques    *en italique* = cours à option    () = FAC

# RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES DE LA SECTION D'INFORMATIQUE

*Sessions d'examens Printemps 1986 Été 1986 Automne 1986*

*Le Conseil des écoles,*

vu l'article 33 de l'ordonnance du contrôle des études du 2.7.1980

*arrête*

## Article premier

Le règlement suivant est applicable à la section d'informatique.

## Article 2 — Examen propédeutique I

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse I, II (écrit)	2
2. Algèbre linéaire I, II (écrit)	2
3. Mécanique générale I, II (écrit)	2
4. Electrotechnique I, II (écrit)	2
5. Droit (écrit)	1
6. Programmation I, II (écrit)	2
7. Géométrie (écrit)	1

### *Branche pratique*

8. Programmation I, II (hiver + été)	2
9. TP d'électrotechnique I + II (hiver + été)	1

La note PI s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratiques 1 à 9.

La note PI (th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques 1 à 7.

Chacune de ces deux moyennes doit être  $\geq 6,0$ .

## Article 3 — Examen propédeutique II

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Analyse III, IV (écrit)	2
2. Probabilité et statistique (écrit)	2
3. Analyse numérique (écrit)	2
4. Recherche opérationnelle (écrit)	2
5. Physique générale I, II (écrit)	2
6. Programmation III, IV (écrit)	2

### *Branches pratiques*

7. Electronique I, II (hiver + été)	2
8. Systèmes logiques et systèmes microprogrammés (hiver + été)	2
9. Programmation III, IV (hiver + été)	2
10. TP de physique générale (été)	1

La note PII s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques et pratiques 1 à 10.

La note PII (th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques 1 à 6.

Chacune de ces deux moyennes doit être  $\geq 6,0$ .

## Article 4 — Admission en 3<sup>e</sup> année

Les étudiants choisissent l'une des 3 orientations:

- logiciel d'applications (LA)
- informatique de base (logiciel système) (IB)
- informatique technique (IT)

## Article 5 — Promotion en 4<sup>e</sup> année

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Un cours annuel à option (6 <sup>e</sup> )	2

### *Branches pratiques*

1. Traitement de projets I (hiver)	1
2. Traitement de projets II (été)	1
3. Informatique industrielle I (hiver)	1
4. Informatique industrielle II (été)	1

Les branches théoriques sont examinées lors de la session qui suit le 5<sup>e</sup> ou le 6<sup>e</sup> semestre.

La note Pr3 (th) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées au 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> semestre pour le cours annuel à option choisi.

La note Pr3 (pr) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches pratiques 1 à 4.

## Article 6 — Admission à l'examen final

### *Branches pratiques*

<i>Orientation logiciel d'application (LA)</i>	<i>coefficient</i>
1. Labo et projet 1 (hiver)	1
2. Labo et projet 2 (hiver)	1
3. Labo et projet 3 (été)	1
4. Projet HTE (hiver)	1
5. Modèles de décision (hiver + été)	1

### *Orientation informatique de base (IB) et informatique technique (IT)*

	<i>coefficient</i>
1. Labo et projet 1 (hiver)	1
2. Labo et projet 2 (hiver)	1
3. Labo et projet 3 (été)	1
4. Projet HTE (hiver)	1

### *Branches théoriques*

L'étudiant doit avoir suivi, en plus des branches pratiques et des cours et séminaires HTE de 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> année, 9 cours annuels (8 cours pour l'orientation logiciel d'application (LA) (choix déterminé par l'orientation avec l'accord du conseiller d'études).

## Article 7 — Examen final (EF)

### *Orientation logiciel d'application (LA)*

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Base de données	1
2. Langage de programmation	1
3. Réseaux de téléinformatique	1
4. Informatique de gestion	1
5. Graphes et réseaux	1
6. Systèmes d'exploitation	1
7-8. 2 cours annuels figurant dans la liste des cours à option de l'orientation LA ou choisis avec l'accord du conseiller d'études	1

### *Orientation informatique de base (IB)*

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Bases de données	1
2. Langages de programmation	1
3. Systèmes d'exploitation	1
4. Réseaux de téléinformatique	1
5. Théorie des langages de programmation	1
6. Construction de compilateurs	1
7-9. 3 cours annuels figurant dans la liste des cours à option de l'orientation IB ou choisis avec l'accord du conseiller d'études	1

### *Orientation informatique technique (IT)*

<i>Branches théoriques</i>	<i>coefficient</i>
1. Bases de données	1
2. Langages de programmation	1
3. Systèmes d'exploitation	1
4. Réseaux de téléinformatique	1
5. Réglage automatique I, II	1
6. Télécommunication	1
7-9. 3 cours annuels figurant dans la liste des cours à option de l'orientation IT ou choisis avec l'accord du conseiller d'études	1

La note (EF) s'obtient par le calcul de la moyenne des notes attribuées aux branches théoriques ci-dessus.

Moyenne exigée pour se présenter au travail de diplôme  $\geq 6,0$ .

## Article 8 — Travail de diplôme (TPD)

Le conseil de section établit la liste des branches dans lesquelles le travail de diplôme peut être effectué.

Une seule note est attribuée à TPD.

La note de diplôme s'obtient en calculant la moyenne des notes EF + TPD.

La durée du travail pratique de diplôme est de 2 mois.

## Article 9 — Examen des cours à option

Chaque cours annuel à option donne lieu à un examen oral (même s'il s'agit de 2 cours semestriels regroupés) lors de l'examen final.

## Article 10 — Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 27 mars 1985.

Au nom du Conseil des Ecoles polytechniques fédérales:

Le président: M. Cosandey

Le secrétaire: J. Fulda

## 2.3 Professeurs invités et hôtes académiques

### 2.3.1 Département

Prof. I.M. Chakravarti Department of Statistics University of North Carolina <u>Chapel Hill</u> /USA	janvier - juin  Cours : "Statistique appliquée" et "Analyse de variance et théorie des codes".
Prof. Michel Crouzeix U.E.R. Mathématiques et Informatique Université de Rennes Campus de Beaulieu <u>Rennes</u> / France	février - juin  Cours "Méthodes numéri- ques pour les problèmes d'évaluation"
Prof. P. De Lucia Dipartimento di Matematica e Applicazioni Università di Napoli <u>Naples</u> / Italie	novembre 84 - août 85  Séminaire de Probabilités
Prof. M. Emery IRMA <u>Strasbourg</u> / France	mars - juillet Séminaire de Probabilités Géométrie différentielle stochastique.
Prof. Takashi Kako University of Saitama <u>Saitama</u> / Japon	septembre 85 - août 86 F.N. Problèmes de stabi- lité en magnétodynamisme.
Prof. L. Trotter School of O.R. & I.E. Cornell University <u>Ithaca</u> N.Y. / USA	juillet 84 - juillet 85  Séminaire R.O. Optimisation combinatoire

### 2.3.2 3e cycle romand de mathématiques

Prof. S. Davis Northwestern University USA	New bifurcation problems in thermoconvection.
Prof. J. Mawhin Université de Louvaine-la- Neuve <u>Louvaine-la-Neuve</u> / Belgique	Méthodes variationnelles et équations différen- tielles.

2.3.3 3e cycle romand d'informatique

Prof. G. Salton  
Computer Department  
Cornell University  
Ithaca N.Y. / USA

september 84 - août 85  
  
Cours "Bases de données  
textuelles et recherche  
documentaire."

2.3.4 3e cycle d'informatique technique

Prof. D. Thalmann  
Université de Montréal  
Montréal / Canada

juin - décembre  
  
Cours "Synthèse d'images  
et animation."



## 2.4 Travaux pratiques de diplôme

### Section de mathématiques

<u>Professeur</u>	<u>étudiant</u>	<u>titre du travail</u>
S.D. Chatterji	A. Benvenuti	Etude de convergence complète en probabilité.
G. Coray	G. Fornallaz	Mise en page automatique de programmes selon la grammaire du langage.
J. Descloux	J.-J. Droux	Simulation numérique bi-dimensionnelle de la solidification d'un alliage.
	O. Edder	Etude d'un schéma itératif pour la résolution numérique d'un problème de Stokes avec frontière libre.
	Y. Schmutz	Résolution numérique d'un problème de Stokes par une méthode de contrôle optimal.
Th. M. Liebling	P. Ausländer	Problèmes d'affectation quadratique.
	F. Bachelard	Simulation du fonctionnement des blocs opératoires dans un hôpital.
	F. Bottazzi	Compaction de circuits intégrés.
	Y. Glardon	Planification de la production dans une usine d'aluminium.
	D. Rey	Développement et étude des performances d'une régulation prévisionnelle appliquée à l'énergie solaire passive.
	F. Righetti	Test de fonctionnement pulmonaire : la manoeuvre d'expiration forcée.

suite travaux pratiques de diplôme

<u>professeur</u>	<u>étudiant</u>	<u>titre du travail</u>
H. Matzinger	B. Plessier	Principes variationnels en mécanique.
P. Nüesch	R. Fridel	Méthode du maximum de vraisemblance et modèle d'affectation du trafic.
	M. Rockinger	Etude de la loi approchée de la statistique "t" dans le cas d'un modèle autoregressif.
Ch. Rapin	M. de Saint-Denis	SPOKE. Implantation du multifenêtrage.
Ch. Stuart	K. Delchambre	Bifurcation et continuation pour une équation semi-linéaire.
D. de Werra	N. Chahal	Système informatisé de construction d'horaire des CCG (Genève).
	M. Chams	Optimisation combinatoire par des méthodes de recuit simulé.
	A. Petter	Gestion de production à étapes.
	H. Buchenel	Méthodes de gestion dynamique d'ateliers mécaniques.



Section d'informatique

G. Coray	J. Corbaz	Production de diagrammes syntaxiques à partir de grammaires formelles.
Ch. Rapin	M. Abourjaily	Le Jeu du Kubico.
	J.-J. Delori	Le Jeu du Backgammon.
	I. Maim	Développement d'un compilateur de règles d'inférences.
	S. Mourtada	Réalisation d'un compilateur en Prolog.
	Th. Nouatin	Génération d'un programme Portal à partir d'un modèle Grafcet.

2.5 Voyages d'études

1ère année	1 jour	Maison des transports à Lucerne
2ème année	1 jour	Journée de sport à Lausanne
3ème année	1 jour	Leuk (Station terrestre des communications par satellite)
4ème année	1 semaine	Moscou U.S.S.R.

## 2.6 Formation continue et perfectionnement

- VIe cours postgrade en informatique technique 1985, "L'Infographie et ses applications", janvier-décembre, directeur du cours Prof. Liebling. (voir rapport final ci-joint)
- Cours de 3e cycle en statistique, "Construction de plans d'expérience", janvier-juillet, Prof. I.M. Chakravarti, professeur invité de University Chapell Hill.
- Cours de 3e cycle en recherche opérationnelle, "Dualité en optimisation combinatoire", janvier- août, Prof. L.E. Trotter, professeur invité de Cornell University, Ithaca N.Y.
- Cours de recyclage POG (petits ordinateurs et gestion) Locarno les 7 et 8 octobre. Organisé en collaboration avec le Dépt. de l'Instruction Publique du Canton du Tessin par les Professeurs G. Coray, Th. M. Liebling, P. Nüesch et D. de Werra et collaborateurs. Sujets : Méthodes quantitatives d'aide à la décision (r.o. et statistique) ainsi que petits systèmes informatiques. Env. 40 participants de l'industrie et de diverses administrations.
- Participation à la formation des maîtres, en informatique, pour le DIPC vaudois : Initiation à la programmation, traitement de texte, bases de données, tableaux et autres utilitaires; atelier de programmation. Prof. G. Coray, C. Vanoirbeek, J.-P. Delèze.
- Deux cours de géométrie hyperbolique. Département de mathématiques de l'Universidad Tecnica Federico Santa Maria, Valparaiso, Chili. Cours donné dans le cadre du programme de l'accord entre l'EPFL et l'UTFSM. Prof. P. Buser.



---

Vie COURS POSTGRADE EN INFORMATIQUE TECHNIQUE 1985

"L'Infographie et ses applications"

RAPPORT FINAL

---

Organisé par les professeurs Coray, Nicoud et Liebling, ce cours a été placé, cette année encore, sous la direction du soussigné assisté par M. F. Voelkle. Hormis quelques modifications dans le contenu, il s'est agi d'une reconduction du cours réalisé en 1984.

Destiné à des personnes possédant une formation équivalente à celle d'un ingénieur EPF, le cours avait pour but de donner aux participants une vue d'ensemble des fondements et applications de l'infographie et de les rendre aptes à utiliser les outils correspondants et à en développer eux-mêmes.

L'enseignement ex cathedra, complété d'exercices et de travaux pratiques, a été donné par des enseignants de plusieurs départements et unités de l'EPFL ainsi que par des enseignants invités venant d'autres institutions. Afin de tenir compte de la provenance hétérogène des participants, des cours parallèles concernant la CAO en électricité et dans d'autres domaines (génie civil, mécanique, etc.) ont été donnés par des spécialistes provenant d'industries et Hautes Ecoles. On rappellera également les travaux pratiques sur des stations graphiques de toutes les gammes, ce qui a certainement permis aux participants de se faire une image des possibilités et des difficultés que l'on rencontre en infographie. Environ 1500 pages de notes photocopiées de ces cours ont été distribuées. (Voir annexes 1 et 2 : enseignants et cours).

Les participants ont consacré un tiers du cours à la réalisation de projets sous la surveillance des enseignants. Bien que le temps à disposition ait été très limité, certains participants ont obtenu des résultats remarquables, conduisant à des implantations concrètes. Le fait que les participants aient pu choisir leurs sujets en fonction de leurs champs d'activités s'est avéré très positif. (Voir annexe 3 : projets).

Finalement, un certain nombre de conférences données par des spécialistes invités sont venues compléter l'enseignement. (Voir annexe 4 : conférences).

Le cours a rencontré beaucoup d'intérêt; se sont notamment inscrits 55 participants, dont 19 de l'EPFL et 36 de l'extérieur. Sur ce nombre, 40 ont entamé un projet, dont 28 ont été considérés suffisants et ont donné lieu à la remise de 21 certificats et 7 attestations. 11 auditeurs ont suivi 486 heures de cours. (Voir annexe 5 : participants).

Avec la reconduction de ce cours, les chercheurs des différentes unités qui n'avaient pas pu le faire l'année précédente ont eu l'occasion d'apprendre à se servir de l'infographie, outil clef dans les applications de l'informatique pour l'ingénieur. On remarquera cependant le pourcentage plus élevé de participants externes à l'Ecole, par rapport à l'année passée. En outre, il est intéressant de constater que parmi les participants externes figurent des personnes d'origines aussi diverses que l'architecture, la biologie, l'électricité, le génie rural, la mécanique, pour n'en citer que quelques-unes.

A en juger par les réponses à l'enquête distribuée aux participants, (voir annexe 6 : évaluation du cours), dans son ensemble, l'organisation et les enseignements ont rencontré un écho favorable. Il en ressort cependant qu'un certain nombre de participants auraient préféré une présentation plus succincte des applications concrètes et qui s'intéressent davantage aux concepts théoriques sous-jacents. Ainsi des cours sur la géométrie graphique, le traitement de scènes tridimensionnelles, la synthèse d'images et l'animation, l'infographie interactive, les algorithmes et structures de données pour calculs géométriques, ont rencontré un écho unanimement positif.

Concernant l'aspect financier, signalons que nous nous sommes tenus aux comptes prévus pour tous les postes sauf pour celui de "chargés de cours" et "professeurs invités". En effet, un montant d'environ Fr. 13'000.- a pu être restitué. Ceci pour plusieurs raisons, notamment le fait que plusieurs enseignants n'ont pas, comme s'était prévu, été dédommagés en tant que professeurs invités mais en tant que chargés de cours et que l'un des cours a dû être annulé.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui, par leur participation active dans l'organisation, dans l'enseignement et dans l'encadrement des participants, ont contribué au succès de ce cours. Ce cours est une manifestation de plus du dynamisme de notre Ecole. En effet, avec un minimum de pertes de frottement administratif, il a été possible de mener à bien un projet englobant un grand nombre d'unités de l'Ecole.

Prof. Th.M. Liebling  
directeur du cours



Annexes : ment.

Lausanne, le 21 janvier 1986  
Lg/mm

LISTE DES ENSEIGNANTS

Membres de l'EPFL

P. Buser, prof., Dépt de mathématiques  
P. Debeve, dr., Dépt d'électricité  
G. Garcia, ing. ESME Paris, Service informatique général  
S. Jeandrevin, ing. EPF, Service informatique général  
J. Jirousek, prof., Dépt de génie civil  
O. Koelbl, prof., Dépt de génie rural et géomètre  
Th.M.Liebling, prof., Dépt de mathématiques  
Ph. Mattenberger, ing. EPF, Dépt de génie civil  
M.D. Nguyen, math. EPF, Centre de calcul  
J.D. Nicoud, prof., Dépt d'électricité  
M. Porchet, dr. EPF, Dépt de mécanique  
F. Pruvot, prof., Dépt de mécanique  
Ph. Schweizer, ing. EPF, Dépt d'électricité  
F. Voelkle, math. EPF, Dépt de mathématiques  
W. Voirol, math. UNIL, Service informatique général  
J. Zahnd, prof., Dépt d'électricité

Invités

J.J. Daulte, dr., Mecasoft - Minusio  
Y. Depeursinge, dr., Bonnard & Gardel - Lausanne  
M. Lucas, prof., Université de Nantes  
A. Meier, dr., ETH Zurich  
M. Morf, prof., ETH Zurich  
J. Nievergelt, prof., ETH Zurich  
H. Röthlisberger, dr. EINEV Yverdon  
Gabrièle Saucier, prof., Inst. Nat. Polytechnique de Grenoble  
R. Sauter, ing. ETH, Mecasoft - Minusio  
D. Thalmann, prof., Université de Montréal



LISTE DES COURS

1. Géométrie graphique (Prof. P. Buser)
2. Architecture des stations graphiques (Prof. J.-D. Nicoud)
3. Sémiologie graphique (Prof. O. Koelbl)
4. Moyens infographiques de l'Ecole I (S. Jeandrevin, M.D. Nguyen)
5. Moyens infographiques de l'Ecole II (G. Garcia, W. Voirol)
6. Infographie interactive (Dr. H. Röthlisberger)
7. Algorithmes et structures de données pour calculs géométriques (Prof. J. Nievergelt, Dr. A. Meier)
8. Le traitement des scènes tridimensionnelles (Prof. M. Lucas)
9. Synthèse d'images et animation (Prof. D. Thalmann)
10. Applications de l'infographie à la construction mécanique (Prof. F. Pruvot, Dr. M. Porchet)
11. Infographie et FAO (Dr. J.J. Daulte, R. Sauter)
12. Application de la conception assistée par ordinateur à la construction mécanique (Y. Depeursinge)
13. Traitement graphique dans le calcul des structures par éléments finis (Prof. J. Jirousek)
14. Applications de l'infographie en génie civil (P. Mattenberger)
15. Infographie et photogrammétrie (Prof. O. Koelbl)
16. Editeurs graphiques pour VLSI (Ph. Schweizer)
17. Simulation de circuits (P. Debeve)
18. Conception de circuits CMOS par microcellules (Prof. J. Zahnd)
19. Conception de systèmes VLSI (Prof. M. Morf)

## 2.7 Cours polycopies

Th. M. Liebling

Modèles de décision :  
Simulation de Monte-Carlo et  
modèles de prévision.

P. Nüesch

Probabilité et statistique  
pour ingénieurs. (2e éd.)

Probabilité

Statistique

Ch. Rapin

Informatique Générale.  
Tomes III et IV.

D. de Werra

Programmation linéaire.  
(2e partie)

## 2.8 Livres

K. Arbenz, J.-Cl. Martin

Mathematical Methods of  
Information Transmission.  
140 p., Artech House, Boston  
1985.

### 3. CONTACTS AVEC L'EXTERIEUR

#### 3.1 Commissions, comités, etc.

Prof. S.D. Chatterji

Vice-Président de la Société  
Mathématique Suisse (Prési-  
dent élu pour 1986)

Managing editor du périodi-  
que Expositiones Mathemati-  
cae.

Membre du comité de rédac-  
tion Jahrbuch Uberblicke  
Mathematik.

Prof. G. Coray

Membre de la commission de  
recours en matière informa-  
tique Dépt. des Finances,  
Vaud.

Membre de la commission in-  
formatique du DIPC, puis du  
Conseil de Direction, pour  
le cours de formation des  
animateurs in informatique,  
DIPC, Vaud.

Membre du comité de surveil-  
lance du Lab. CNRS de l'Uni-  
versité de Nancy.

Membre du Comité de direc-  
tion de SUISSETRA (Ass. pour  
la traduction automatique)

Prof. Th. M. Liebling

Editeur associé de OR  
SPEKTRUM (Journal de  
l'Association allemande de  
recherche opérationnelle).

Président du comité du pro-  
gramme de l'ASRO (Associa-  
tion suisse de R.O.)

Membre du comité de l'ASSPA/  
SGA (Association suisse pour  
l'automatique.



3.1 (suite) Commissions, comités, etc.

Prof. P. Nüesch

Membre de la Commission  
mathématique au sein de la  
SEFI.

Membre du Conseil exécutif  
de la SEFI (dès octobre 85).

Prof. D. de Werra

Président de l'ASRO-SVOR  
(Ass. Suisse de R.O.).

Membre du Comité exécutif  
d'EURO (Ass. des Sociétés  
nationales européennes de  
R.O.) en tant que Président  
élu.

Représentation de l'ASRO au-  
près de l'EURO et de IFORS  
(Féd. internationale des so-  
ciétés de R.O.).

Comité éditorial de Discrete  
Applied Mathematics Foundat-  
ions of Control Engineering  
European Journal of O.R.).

Prof. B. Zwahlen

Membre du groupe de travail  
de la Conférence des rec-  
teurs des hautes écoles  
suisses "Mathematische Vor-  
bildung der Hochschulstuden-  
ten."

### 3.2 Conférences, séminaires, etc.

- Prof. Buser
- "Surfaces isospectrales" Colloque de Grenoble.
  - " $S^3$  : une variété presque hyperbolique" Séminaire de géométrie de Grenoble.
  - "Surfaces isospectrales" Cercle de mathématiques, Lausanne.
  - "Isospectral Riemann surfaces" Colloquium, University of North Carolina, Chapel Hill et Colloquium CUNY.
  - "Flächen mit identischem Spektrum" Herbstversammlung SMG.
  - "Flächen sehen und Flächen hören" Colloquium Universität Bonn.
  - "Transplantation of eigenfunctions" Colloquium Université Santiago du Chili.
  - "Transplantation of eigenfunctions" Séminaire de géométrie différentielle, IMPA, Rio de Janeiro.
- Prof. G. Coray
- "La structure de documents scientifiques et pédagogiques" Séminaire d'informatique, Université de Rennes.
  - "The analysis and composition of textbooks : three overlapping structures" IBM-Laboratories, San José.
  - Animation de la table ronde
  - "Recherche et développement en Informatique" Journée Suisse des Informaticiens, Genève.
- R. Ingold
- "Formatting structured documents" Computer Science Seminar, Stanford University.

3.2 (suite) conférences, séminaires, etc.

Prof. Th. M. Liebling "Steiner's Problem and Associated Polyhedra" Journées d'Optimisation Mathématique, Oberwohlfach.

"Steiner's Problem and Cut Polyhedra" Université de Bonn.

Conférence sur l'infographie pour les ingénieurs des arts graphiques, Lausanne.

"L'optimisation combinatoire" Université d'Augsburg.

"L'optimisation combinatoire" Technische Universität München.

"On Random Exchange Algorithms in Combinatorial Optimization" 12th International Symposium on Mathematical Programming, MIT, Boston, Cambridge.

"Euclidean Matching Problem and the Metropolis Algorithm" 10. Symposium über Operations Research, München.

"Stochastische Austauschverfahren zur Lösung grosser Probleme der kombinatorischen Optimierung" Université de Hambourg.

"Multiobjective linear programming" Atelier de l'ASRO, Grimentz. Atelier organisé en collaboration avec Ch. Ebenegger.

A. Prodon

"Steiner's Problem and Cut Polyhedra" EURO VII, Bologne.

Prof. P. Nüesch

"The impact of micro-computers on the teaching of statistics" SEFI, mathematics working group, Copenhagen.

J.-M. Helbling

"Quelques méthodes d'estimation 'robuste' de la corrélation" Séminaire de statistique EPFL.

3.2 (suite) conférences, séminaires, etc.

- J. Menu                      5e Journées internationales, Avignon "Les systèmes experts et leurs applications". Présentation d'un exposé.
- Prof. D. de Werra            "Odd chain packings" Colloque de Programmation mathématique, Oberwohlfach.
- "Perfect graphs with simple algorithms" Joint FRG - USA Seminar on Combinatorial Optimization, Gainesville, Floride.
- "Heuristic methods for controlling Flexible Manufacturing Systems" Cours Computer Aided Manufacturing, Bruxelles.
- "Optimization with odd chains" EURO VII, Bologne.
- "Graphs, Networks and Applications" (Tutorial), "Some models for preemptive scheduling" Conférence annuelle de la Société anglaise de R.O., Durham GB.
- "General survey of graph theory with applications", "Preemptive scheduling with resource constraints" Journée du F.N.R.S. Bruxelles.
- "Optimization in distribution networks" à la Conférence "Optimization : theory, methods, applications" Société scientifique et technique de Tchécoslovaquie à Mariánské Lázně.
- S. Alec                      "Algorithmes d'analyse multicritère en données ordinales" Séminaire de printemps ASRO, Grimentz.

3.2 (suite) conférences, séminaires, etc.

- |  |   |
|--|---|
| J. Krarup<br>(D. de Werra)               | "The generalized Steiner problem<br>and solvable cases of TSP" EURO VII<br>Bologne.   |
| C. Pasche<br>(D. de Werra,<br>A. Petter) | "Timetabling problems : should they<br>be canonical?" EURO VII, Bologne.  |
| C. Pasche<br>D. de Werra<br>M. Widmer    | "Methodology for automation" Cours<br>"Introduction to Computer integra-<br>ted Manufacturing and Flexible<br>Automation" organisé par IBM à EPFL |
| Prof. A. Wohlhauser                      | "La conjecture de Bieberbach est<br>devenue le théorème de de Branges"<br>Séminaire d'analyse DMA-EPFL.   |



#### 4. RECHERCHE

##### 4.1 Description générale de la recherche au DMA

Si les lignes de force de la recherche du DMA sont restées les mêmes que les années précédentes, certaines ont vu un essort considérable en ce qui concerne le nombre de projets et de chercheurs concernés.

Ainsi, plusieurs projets d'une grande envergure se poursuivent en Analyse et simulation numérique. Ces projets sont réalisés en collaboration avec plusieurs unités de l'Ecole et de l'industrie. Ces activités s'inscrivent dans le cadre des travaux qui doivent faire appel au PHP.

D'un autre côté, la simulation stochastique pratiquée en Recherche opérationnelle s'étend de l'application des méthodes thermodynamiques à l'optimisation combinatoire à la simulation de systèmes de production automatisés et la simulation du comportement de matériaux et de systèmes techniques. On citera aussi les recherches dans le domaine des processus stochastiques à plusieurs paramètres. Citons également les multiples travaux de consultation en statistique effectués pour des unités de l'EPFL et de l'UNIL.

Le DMA a en outre poursuivi ses travaux de recherche fondamentale dans les domaines de l'algèbre et géométrie, l'analyse et analyse numérique, les probabilités et statistique, la recherche opérationnelle et l'informatique.

La recherche en informatique a porté notamment sur les sujets de création d'un environnement de logiciel ADA, de l'intelligence artificielle (machines, langages, lecture optique), et les systèmes d'exploitation (architecture parallèle).



4.2.     Résumés des recherches

4.2.1    Algèbre et géométrie





## P R O J E T

N° 85.01 Titre : Recherche en algèbre et topologie.

## Description, objectifs, perspectives :

D'une part, l'étude de la cohomologie locale va être poursuivie en améliorant la partie nouvelle : l'homologie locale en algèbre. D'autre part, seront étudiées la cohomologie du groupe spécial linéaire et ses relations avec la K-théorie algébrique.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Une suite spectrale a été établie pour l'étude des modules de dimension injective finie et de type fini.

Par ailleurs, ont été déterminés certains groupes d'homologie des groupes de congruence. L'étude de la K-théorie de  $\mathbb{Z}$  a permis de détecter de la 2-torsion dans le groupe  $K_5\mathbb{Z}$  et de contredire une conjecture de Quillen-Lichtenbaum.

## Collaborateurs :

M. André, D. Arlettaz

## Publications parues en 1985 :

M. André

Pairs of complete intersections

Journal of Pure and Applied Algebra 38(1985) 127-133.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2



## P R O J E T

N°            Titre :    Intersections complètes et modules des différentielles.

## Description, objectifs, perspectives :

En algèbre commutative la notion d'intersection complète fait intervenir l'homologie en degré 3 et la notion de différentielles fait intervenir l'homologie en degré 0. Il s'agit, dans ce travail de mettre en relation ces deux degrés qui ne sont pas voisins. Il est indiqué comment le degré 2 (respectivement 1) peut remplacer le degré 3 (respectivement 0). On a alors de bonnes relations entre ces deux degrés voisins 1 et 2, relations qui permettent de généraliser des résultats connus. On obtient ces relations en particulier en étudiant comment les foncteurs se comportent vis-à-vis des idéaux associés.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Examen de thèse le 29.11.1985

Collaborateurs :    Ch. Gorgerat, Prof. M. André (directeur de thèse)

## Publications parues en 1985 :

Thèse EPFL no. 597

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL    kFr. ....    2. .... kFr. ....    3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

Form 2



**PROJET**

N° 84.01 **Titre** : Recherches en géométrie Riemannienne.

**Description, objectifs, perspectives :**

Etude des propriétés qualitatives et quantitatives des variétés Riemanniennes :

- estimations des valeurs propres
- multiplicité de la première valeur propre
- exemples isospectraux
- opérateur de la chaleur
- restrictions à la topologie imposées par des bornes de la courbure
- spectre de longueurs d'une surface à courbure constante

**Résultat majeur obtenu en 1985 :**

- On a trouvé pour tout  $g$  une surface de Riemann de genre  $g$  dont la multiplicité = const.  $\sqrt{g}$ . Il est conjecturé que ce résultat est le meilleur possible.

**Collaborateurs :**

B. Colbois , G. Courtois, K.D. Semmler

**Publications parues en 1985 :**

Buser, P., A geometric proof of Bieberbach's theorems on crystallographic groups. L'enseignement Mathématique t. 31 (1985), p. 137-145.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

**P R O J E T**

N°85.02 Titre : Infographie

**Description, objectifs, perspectives :**

Le projet est de rattraper le savoir faire en représentation graphique déjà standard dans d'autres universités. Ensuite il est prévu d'établir, avec la collaboration du SIG, un stock de logiciels graphiques adaptés aux besoins des utilisateurs de l'école.

**Résultat majeur obtenu en 1985 :**

Familiarisation avec le système graphique GKS

**Collaborateurs :**

B. Ruh, K.D. Semmler

**Publications parues en 1985 :**

**Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)**

1. EPFL kFr. 143 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non

P R O J E T

N°            Titre :    Aspect géométrique des applications quasiconformes

Description, objectifs, perspectives :

Etude de l'impact des applications quasiconformes sur  
certains objets géométriques

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs :

A. Wohlhauser

Publications parues en 1985 :

A. Wohlhauser

Définition de l'application conforme par le comportement  
de la courbure de faisceaux de courbes

Rapport interne DMA/EPFL 1985

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL    kFr. ....    2. ....    kFr. ....    3. ....    kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique    ☒ oui    ☐ non

P R O J E T

N°85.08 Titre : Filtres électriques

Description, objectifs, perspectives :

Détermination de filtres non-récurrents d'un système électrique donné

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Le problème posé est ramené à l'"indépendance linéaire" de  
filtres et résolu pour le cas de 4 filtres de longueur chacun 4

Collaborateurs :

C. El-Hayek, M. Vetterli(DE), A. Wohlhauser, B. Zvahlen

Publications parues en 1985 :

C. El-Hayek

Recherche de filtres électriques d'un système soumis à certaines contraintes

Rapport interne DMA/EPFL 1985

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non



4.2.     Résumés des recherches

4.2.2    Analyse et analyse numérique





P R O J E T

N° 1      Titre : Adaptive Predictor for Stochastic Processes with Markov Switching Parameters

Description, objectifs, perspectives : Le problème étudié concerne la prédiction pour des processus stochastiques à paramètres sautant qui peuvent être modélisés comme chaînes de Markov dont on suppose la connaissance de la matrice de transition.

Résultat majeur obtenu en 1985 : Un nouveau prédicteur a été proposé pour le problème ci-dessus. Cet algorithme est basé sur des techniques de traitement numérique comprenant un groupe de prédicteurs élémentaires travaillant en parallèle. Les simulations sur ordinateurs ont indiquées que la performance obtenue par l'utilisation de l'algorithme proposé est supérieure à celle de la méthode classique du "self-tuning predictor".

Collaborateurs : Qi Xiao-Jiang/ K. Arbenz

Publications parues en 1985 : Qi Xiao-Jiang: A Multi-Model Adaptive Predictor for Stochastic Processes with Markov Switching Parameters, à paraître dans: International Journal of Control, February 1986, 16 p.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non



PROJET

N° 2 Titre : Gestion d'un réseau de routes

Description, objectifs, perspectives : Avec l'appui de l'Institut de Transport et Planification (ITEP), un logiciel a été développé qui permet la gestion d'un réseau de routes en les présentant sous forme graphique.

Résultat majeur obtenu en 1985 : Un résumé de ce programme est contenu dans le rapport final du cours de troisième cycle d'informatique graphique.

Collaborateurs : Tran Cong Tam/ P. Mattenberger

Publications parues en 1985 : Tran Cong Tam: Interface FORTRAN-ORACLE pour la gestion d'un réseau de routes, rapport interne EPFL de 3ème cycle.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non

## P R O J E T

N° 3      Titre : Etude d'un groupe d'automorphismes transitifs  
dans un plan de blocs symétriques et linéaires.

Description, objectifs, perspectives : Le problème étudié considère un plan de blocs symétriques et linéaires qui admet un groupe d'automorphismes transitifs.

Résultat majeur obtenu en 1985 : Le résultat principal obtenu dans le cas où ce plan est caractérisé par un drapeau est fondamental pour l'étude des plans admettant un groupe d'automorphismes transitifs et il permet la classification des plans de blocs transitifs. Le résultat permet aussi d'étudier les conséquences de la classification récente des groupes doublement transitifs.

Collaborateurs : O. Bachmann

Publications parues en 1985 : O. Bachmann: Über projektive Ebenen, in denen der Stabilisator jeder Geraden auf zwei Bahnen zweifach transitiv ist, Journal of Geometry 24 (1985), pp. 49-61.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

**P R O J E T**

N° 80.01 Titre : Equations elliptiques non-linéaires

**Description, objectifs, perspectives :**

En fonction du comportement asymptotique de la non-linéarité on cherche des informations concernant l'ensemble de membres non-homogènes pour lesquels un problème aux limites admet une solution. On essaie également d'estimer le nombre de solutions selon la forme du membre non-homogène.

**Résultat majeur obtenu en 1985 :**

Pour un problème de Dirichlet non-linéaire dans  $\mathbb{R}^2$ , on a employé des calculs numériques par éléments finis afin de déterminer des conditions sur la non-linéarité impliquant qu'il y a une solution pour tout membre non-homogène. D'autre part, pour le cas unidimensionnel, on a obtenu des résultats concernant la multiplicité des solutions.

**Collaborateurs :**

M. d'Aujourd'hui, C.A. Stuart.

**Publications parues en 1985 :**

Thèse en préparation

**Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)**

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non



**P R O J E T**

N° 80.02 Titre : Bibliothèques de programmes et contribution au code Modulef

**Description, objectifs, perspectives :**

La maintenance et l'aide à l'utilisation des programmes mathématiques de base constituent un service très important pour la bonne marche du calcul scientifique dans l'Ecole. Les contributions au code Modulef permettent de diffuser les connaissances et le savoir-faire acquis au sein du groupe d'analyse numérique.

L'effort à venir portera essentiellement sur les problèmes de vectorisation et de parallélisme.

**Résultat majeur obtenu en 1985 :**

Implantation de routines de splines tendus dans la bibliothèque POLYF77.  
Réalisation de schémas upwind pour un programme de Navier-Stokes du code Modulef.  
Installation des progiciels d'analyse numérique sur le VAX 8600 du DMA.

**Collaborateurs :**

Ph. Caussignac, R. Touzani.

**Publications parues en 1985 :**

**Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)**

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non

P R O J E T

N° 80.03 Titre : Problèmes aux limites non linéaires. Symétrisation des données.

Description, objectifs, perspectives :

Etude des solutions d'une classe de problèmes aux limites non linéaires et dépendant d'un paramètre  $\lambda$ . Sous certaines hypothèses chaque problème admet une valeur critique  $\lambda^*$ . A gauche de cette valeur le problème a plusieurs solutions, à droite aucune solution ne peut exister. L'objectif de ce projet est de caractériser le comportement de  $\lambda^*$  si les données du problème sont symétrisées.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Généralisation de certains résultats connus.

Construction de contre-exemples qui invalident des conjectures formulées depuis des années.

Collaborateurs :

G. Rojas, B. Zwahlen

Publications parues en 1985 :

G. Rojas: La valeur critique d'un problème aux limites non linéaire et la symétrisation des données. Thèse EPFL 561, examen 17.01.85. Directeur B. Zwahlen.

G. Rojas, B. Zwahlen: The critical value of a non linear boundary value problem and the symetrization of the data: conjectures and contre-exemples. Rapport, soumis pour publication.

G. Rojas: An inequality for the critical value of non linear eigenvalue problems. Rapport, soumis pour publication.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## PROJET

N° 80.04 Titre : Itérations monotones

## Description, objectifs, perspectives :

Les méthodes d'itérations monotones permettent d'approcher certaines solutions d'équations dans des espaces de Banach ordonnés. L'intérêt de ces itérations est de donner un encadrement de la solution à l'aide de suites croissantes, décroissantes ou alternées. On applique ces méthodes à la résolution de problèmes aux limites pour des équations différentielles ordinaires ou aux dérivées partielles. En particulier, on s'intéresse à un problème de valeur propre non linéaire et de frontière libre, venant de la détermination de la forme d'équilibre d'un plasma confiné dans une cavité toroïdale.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

L'application à une Equation d'Emden-Fowler généralisée fait l'objet d'une publication à paraître. Collaboration avec Ch. Khamny dans le problème de la recherche des points d'équilibre pour un système différentiel (modèle de Barbour pour le cycle de la schistosomiase).

## Collaborateurs :

G. Iffland

## Publications parues en 1985 :

Positive solution of a problem of Emden-Fowler type with a free boundary.  
SIAM Journal on Mathematical Analysis (sous presse).

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

# PROJET

N° 81.01 Titre : Systèmes différentiels. Modèles mathématiques de certaines parasitoses.

Description, objectifs, perspectives :

Etude des trajectoires de certains systèmes différentiels. Ces systèmes décrivent la dynamique de transmission d'infections causée par des vers parasites, notamment par les Schistosomes. Il s'agit surtout d'analyser le comportement asymptotique global des solutions.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Pour différents modèles de la schistosomiase la stabilité globale a été démontrée: toute trajectoire converge vers un point d'équilibre lorsque le temps  $t$  tend vers l'infini.

Collaborateurs :

G. Iffland; Ch. Khamny; B. Zwahlen;  
J.-P. Gabriel, Université de Fribourg.

Publications parues en 1985 :

Ch. Khamny: Etudes des trajectoires de systèmes différentiels liés à certaines parasitoses, thèse EPFL 564, examen 1.3.85, directeur: B. Zwahlen.

Ch. Khamny: Equilibrium values and their global attractivity character in a deterministic model for the transmission of helminthic infections. Rapport soumis pour publication.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

## PROJET

N° 82.03 Titre : Service conseil en analyse numérique et application au calcul scientifique.

## Description, objectifs, perspectives :

Le choix de méthodes numériques efficaces pour la résolution de problèmes concrets est très important. L'expérience et le savoir-faire transmis grâce au service conseil permettent d'améliorer les connaissances des utilisateurs de méthodes numériques. Les problèmes posés conduisent souvent à une collaboration active avec des personnes externes au groupe d'analyse numérique du DMA.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Résolution numérique d'un problème aux valeurs propres non-linéaire à l'aide du code Modulef (en collaboration avec M. d'Aujourd'hui).

## Collaborateurs :

Ph. Caussignac, R. Touzani.

## Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non

Form 2



## P R O J E T

N° 83.01 Titre : Traitement numérique de problèmes non linéaires

## Description, objectifs, perspectives :

L'approche MHD axisymétrique est fréquemment utilisée pour modéliser le comportement d'un plasma dans un tokamak. L'étude des surfaces magnétiques à l'équilibre statique entraîne la résolution d'un problème elliptique non-linéaire. Comme problème modèle, nous avons considéré:  $-\Delta v = \lambda v^+$  dans  $\Omega$ ,  $u = -d$  sur  $\partial\Omega$  et  $\lambda \int_{\Omega} u^+ dx = J$ , où  $\Omega \subset \mathbb{R}^2$  borné de frontière  $\partial\Omega$  et  $d, J \in \mathbb{R}_+$ .

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Après avoir démontré l'existence d'une branche de solutions paramétrée par  $d$ , nous avons étudié un problème approché par la méthode des éléments finis, établi des estimations d'erreur en différentes normes. Un programme a été mis au point, permettant de résoudre le problème à l'aide d'un algorithme itératif inverse, pour des domaines simples.

## Collaborateurs :

J. Rappaz, G. Caloz

## Publications parues en 1985 :

1. G. Caloz, J. Rappaz: On the convergence of a finite element method for solving a nonlinear free boundary problem related to MHD equilibria. J.R. Whiteman (ed), MAFELAP 84, Academic Press, p. 431-440, (1985).
2. G. Gruber, J. Rappaz: Finite Element Methods in Linear Ideal Magnetohydrodynamics. Springer Series in Computational Physics, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New-York, Tokyo, 1985.
3. J. Rappaz: Analyse numérique de certains problèmes aux valeurs propres. Application à la MHD. Cours sur les problèmes spectraux, INRIA. Rocquencourt, Tome 2, 1985, 143-160.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

## PROJET

N° 84.01 Titre : Etude théorique et numérique du problème de la barre en rotation.

## Description, objectifs, perspectives :

On considère le mouvement stationnaire d'une barre, encastrée à l'une de ses extrémités, libre à l'autre extrémité, en rotation autour d'un axe à la vitesse angulaire  $\lambda$ ; on suppose que la barre demeure dans les plans méridiens. On s'intéresse à obtenir les renseignements les plus complets possibles sur le diagramme de bifurcation,  $\lambda$  étant le paramètre.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Par des méthodes variationnelles et de la théorie du degré, nous avons démontré l'existence de deux branches de solutions disjointes de la branche triviale.

## Collaborateurs :

J. Descloux, B. Zwahlen, Ph. Clément (Université Technique de Delft), J. Rappaz.

## Publications parues en 1985 :

1. Ph. Clément, J. Descloux: Continuation and nodal properties of solutions of an eigenvalue problem for rotating rods. Delft University of Technology. Report 84-51. Department of Mathematics and Informatics.
2. F. Brezzi, J. Descloux, J. Rappaz, B. Zwahlen: On the rotating beam: some theoretical and numerical results. *Calcolo*, 21, 345-367, 1984.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non

Form 2

## P R O J E T

N° 84.02 Titre : Equations de Navier-Stokes

## Description, objectifs, perspectives :

L'aluminium est produit dans des fours d'électrolyse qui contiennent deux fluides séparés par une interface: l'aluminium liquide et l'électrolyte. On s'intéresse au mouvement stationnaire de ces fluides dû aux forces de Laplace ainsi qu'à sa stabilité linéaire, particulièrement à l'interface. Le mouvement est gouverné par les équations de Navier-Stokes couplées à celles de Maxwell. Un modèle stationnaire bidimensionnel a déjà été développé et vérifié numériquement. Nous poursuivons les objectifs suivants: a) mise au point d'un code stationnaire tridimensionnel; b) étude numérique de la stabilité du modèle bidimensionnel.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

- a) Un modèle pour la stabilité linéaire a été mis au point; dans un cas simplifié, il a permis d'obtenir des résultats analytiques.
- b) L'étude de l'effet de double couche sur l'interface et de susceptibilités magnétiques différentes dans les deux milieux a confirmé les hypothèses sur les modèles envisagés.

## Collaborateurs :

J. Rappaz, M. Romerio, J. Descloux, M.A. Secrétan, Ph. Caussignac, M. Flueck, Y. Jaccard, J.-M. Blanc (ALUSUISSE).

## Publications parues en 1985 :

1. M. Romerio, M.A. Secrétan: Magnetohydrodynamic equilibrium in aluminium production electrolytic cells. Rapport DMA, 1985.
2. M. Romerio, M.A. Secrétan: Mode d'emploi du programme "Equilibre magnétodynamique dans une enceinte cylindrique". Rapport DMA 1985.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. 250(CC) 2. NEFF..... kFr. 168... 3. ALUSUISSE..... kFr. 100....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

P R O J E T

N° 84.05 Titre : Analyse numérique de problèmes de bifurcation.

Description, objectifs, perspectives :

L'étude d'algorithmes numériques pour la résolution de problèmes de bifurcation conduit à des estimations d'erreur dans des normes liées au cadre fonctionnel dans lequel est formulé le problème. On utilise des résultats relatifs aux problèmes linéarisés pour obtenir des estimations d'erreur optimales pour d'autres normes.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs :

J. Rappaz, J. Descloux, R. Scholz (Université de Freiburg I. BR.)

Publications parues en 1985 :

J. Descloux, J. Rappaz, R. Scholz: On the rate of convergence for the approximation of nonlinear problems. Math. of Comp. 45, 1985, 51-64.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non



## PROJET

N° 85.01 Titre : Fusion par confinement inertiel.

## Description, objectifs, perspectives :

La fusion par confinement inertiel est décrite par des équations de diffusion-convection pour les gaz ioniques et électroniques. Le premier objectif du projet est l'amélioration des schémas numériques du code MODUSA qui concernent la partie "fluide" du programme. Les termes de convection des équations sont définis par des coefficients de conductibilité thermique à flux limité; en les considérant isolément, on obtient des équations paraboliques non linéaires dégénérées. La seconde partie du projet consiste à étudier théoriquement ces équations paraboliques, en particulier l'existence et la régularité des solutions.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Première partie du projet: l'utilisation de schémas de type "antidiffusion" appliqué aux termes convectifs des équations a donné des résultats très prometteurs concernant la précision et la stabilité. Deuxième partie du projet: on a obtenu des estimations a priori pour la norme uniforme de la dérivée en espace des solutions du problème parabolique.

## Collaborateurs :

J. Ligou (Institut de Génie Atomique), J. Descloux, J.L. Arrigo, Ph. Blanc.

## Publications parues en 1985 :

J.L. Arrigo, Ph. Blanc: Heat equations with limited flux. Numerical study of hyperbolic equations of conservation.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... FN ..... kFr. 20 ..... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

# P R O J E T

N° 85.02 Titre : Calcul des variations vectoriel et applications à l'élasticité non linéaire.

## Description, objectifs, perspectives :

On étudie les problèmes du calcul des variations vectoriel où la fonctionnelle est

$$I(u) = \int_{\Omega} f(x, u(x), \nabla u(x)) dx$$

$u: \Omega \subset \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ . Si  $m = 1$  on parle du cas scalaire, si  $m > 1$  du cas vectoriel, ce problème quoique très important dans les applications notamment à l'élasticité est très mal connu.

On étudie des conditions nécessaires et suffisantes pour l'existence de minima, notamment pour des fonctions  $f$  provenant de l'élasticité.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Le principal résultat obtenu consiste en la caractérisation des enveloppes quasi-convexes de fonctions  $f(\nabla u(x))$  et les applications de tels résultats aux problèmes non convexes. (c.f. théorèmes de relaxation)

## Collaborateurs :

B. Dacorogna,

L. Boccardo (Université de Rome) avec lequel nous préparons un livre sur le calcul des variations.

## Publications parues en 1985 : B. Dacorogna

- "Relaxation for some dynamical problems", Proc. Roy. Soc. of Edinburgh, 100A 39-52.
- "Semi-continuité des fonctionnelles avec contraintes du type  $\det F > 0$ ", avec N. Fusco, Boll. U.M.I. 4-B (1985), 179-189.
- "Remarques sur les notions de polyconvexité, quasiconvexité et convexité de rang 1", J. Math. Pures et Appl. 64 (1985).

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

Form 2

P R O J E T

N° 85.03 Titre : Enseignement

Description, objectifs, perspectives :

Rédaction d'un ouvrage en trois volumes sur le calcul différentiel et intégral.  
Cet ouvrage est destiné aux étudiants du premier cycle d'études.

Le troisième volume sera rédigé en 1986.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Rédaction du deuxième volume.

Collaborateurs :

J. Douchet, B. Zwahlen

Publications parues en 1985 :

J. Douchet, B. Zwahlen: Calcul différentiel et intégral 2:  
Fonctions réelles de plusieurs variables réelles,  
Presse Polytechnique Romande, sous presse.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

P R O J E T

N° 85.04 Titre : Etudes numériques d'écoulements turbulents

Description, objectifs, perspectives :

Les recherches proposées consistent à étudier l'aspect numérique de méthodes de simulation d'écoulements turbulents soit pour améliorer les performances de codes existants utilisés au Laboratoire de Mécanique des Fluides (LMF) soit pour mettre au point de nouveaux algorithmes. L'effort principal portera sur les problèmes de couches limites tridimensionnelles dont la simulation sera finalement réalisée par une méthode d'éléments finis. D'autre part, on tentera d'établir une relation entre certains modèles de turbulence et des schémas "upwind".

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Nous avons développé, implanté sur ordinateur et prouvé certaines propriétés de méthodes d'éléments finis "upwind" pour l'équation de diffusion-convection scalaire. Les équations de la couche limite en géométrie simplifiée ont été étudiées et nous avons mis au point des schémas numériques dans les cas laminaires et turbulents.

Collaborateurs :

Ph. Caussignac, R. Touzani, J. Descloux, J. Rappaz, J.-L. Ryhming (LMF),  
A. Nakkasyan (LMF).

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. ....	2. .... FN	kFr. .... 77	3. ....	kFr. ....
---------	-----------	------------	--------------	---------	-----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non



P R O J E T

N° 85.05 Titre : Théorie du fourragement optimal

Description, objectifs, perspectives :

On étudie la trajectoire optimale d'un animal exploitant un habitat dont on connaît la distribution de nourriture. On développe un modèle mathématique de ce problème biologique qui se caractérise par un problème de maximisation. Nous allons poursuivre cette étude et nous avons obtenu un financement du Fonds National pour un doctorant qui a commencé son travail début 86.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

R. Arditi et B. Dacorogna ont déjà obtenu deux résultats dans cette direction. Tous les deux concernent un habitat unidimensionnel, le premier considère des domaines bornés alors que le second concerne des domaines non bornés.

Collaborateurs :

B. Bötteron, B. Dacorogna et B. Zwahlen ainsi que R. Arditi (Biologie, Université de Lausanne)

Publications parues en 1985 :

Deux publications de R. Arditi et B. Dacorogna.

- "Optimal foraging in non patchy habitats, I, bounded one dimensional resource" Mathematical Biosciences 76 (1985).
- "Optimal foraging in non patchy habitats, II, unbounded one dimensional habitat", soumis pour publication.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## PROJET

N° 85.06 Titre : Bifurcation du spectre continu

## Description, objectifs, perspectives :

On considère la bifurcation de solutions pour des cas où le problème linéarisé a un spectre continu et donc la théorie classique des bifurcations ne s'applique pas. On s'intéresse particulièrement aux équations elliptiques non-linéaires sur des régions non-bornées où ce genre de difficulté est présente.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Dans sa thèse de doctorat et une publication ultérieure, Ruppen a développé des méthodes générales du type variationnel, permettant d'établir l'existence d'un nombre infini de branches de solutions bifurquant de l'infimum du spectre continu. Il a aussi mis en évidence des conditions complémentaires qui assurent qu'il n'y a aucune bifurcation en ce point.

Pour des problèmes unidimensionnels Stuart a étudié ce genre de bifurcation par une méthode analytique basée sur un changement d'échelle. Un avantage de cette approche est que l'on trouve la forme asymptotique d'une branche de solutions près du point de bifurcation.

## Collaborateurs :

H.J. Ruppen (doctorant, Collège Cantonal de Brigue); C.A. Stuart.

## Publications parues en 1985 :

H.J. Ruppen: The existence of infinitely many bifurcation branches, Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 101 (1985), 307-320.

H.J. Ruppen: Le Problème de Dirichlet Non-linéaire sur  $\mathbb{R}^N$ , Thèse EPFL, NO 593 (1985).

C.A. Stuart: A global branch of solutions to a semilinear equation on an unbounded interval, Proc. Roy. Soc. Edinburgh, 101 (1985), 273-282.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

## P R O J E T

N° 85.07 Titre : Théorie des singularités et bifurcation

## Description, objectifs, perspectives :

L'application de la théorie des singularités aux problèmes de bifurcation permet d'aborder des questions telles que:

- i) A partir de quel degré peut-on être sûr que le développement limité de l'équation de bifurcation est fiable ?
- ii) Quelles sont les formes de toutes les diagrammes de bifurcation qui peuvent surgir par perturbation d'un problème idéal ?

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Dans sa thèse de doctorat, J. Furter a appliqué la théorie des singularités au problème de bifurcation de solutions  $2\pi$ -périodiques d'une équation différentielle. Il a obtenu des résultats concernant, détermination, déploiement et perturbation et il a aussi calculé des diagrammes de bifurcation. Un modèle mécanique d'un degré de liberté est traité en détail.

## Collaborateurs :

J. Furter; C.A. Stuart.

## Publications parues en 1985 :

J. Furter: Bifurcation et équivalence de contact: cas d'une bifurcation de solutions périodiques, Thèse EPFL, No 608 (1985).

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

P R O J E T

N° 85.08 Titre : Elasticité non-linéaire

Description, objectifs, perspectives :

Dans le contexte des grandes déformations, on considère les positions d'équilibre d'un corps élastique. Pour certains problèmes aux limites on cherche des propriétés de la loi de comportement qui permettent de préciser le nombre et la nature des configurations admissibles qui sont en équilibre.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

On considère des états d'équilibre d'une boule élastique soumise à des déformations radiales. Pour des petites déformations la seule configuration équilibrée a la forme d'une boule. Or si la déformation est suffisamment grande il y a une deuxième possibilité où le milieu se déchire et un trou se forme au centre de la boule déformée. Des conditions sur la loi de comportement admettant ce genre de cavitation ont été établies.

Collaborateurs :

B. Dacorogna; C.A. Stuart; F. Meynard.

Publications parues en 1985 :

C.A. Stuart: Radially symmetric cavitation for hyperelastic materials, Ann. Inst. H. Poincaré, 2 (1985), 33-66.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non



P R O J E T

N° 1      Titre :    Calcul d'écoulements dans les machines hydrauliques.

Description, objectifs, perspectives :

Nous avons construit un modèle mathématique à deux familles de problèmes elliptiques couplés pour l'écoulement stationnaire d'un fluide parfait incompressible. Nous avons écrit et mis au point un logiciel complet de résolution d'une famille de problèmes elliptiques. Nous avons effectué une grande partie du logiciel de couplage des deux familles; c'est ce que nous espérons terminer en 1986.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Visualisation de résultats numériques : (pression le long des aubes).  
Confrontation de nos résultats avec ceux obtenus par Monsieur Farbach.

Collaborateurs :

Mme C. Festeau (EPFL)  
M. L. Borel (EPFL)  
M. Muller (ACMV)  
H. Froidevaux (EPFL)

Publications parues en 1985 :

Uniquement des documents internes

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche oui  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

PROJET

N° 2 Titre : Calcul de champs électriques dans les systèmes d'isolation

Description, objectifs, perspectives :

Il s'agissait de calculer, par la méthode des éléments finis, une approximation de potentiel électrostatique, dans des systèmes assez complexes. Il fallait en particulier réaliser un certain automatisme dans la préparation des données.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Nous avons calculé ce qui était demandé.

Collaborateurs :

Prof. Alain Germond  
M. Grégoire Kossa  
M. Bruno-Denis Pludermacher

Publications parues en 1985 :

Travail pratique de diplôme de M. Pludermacher.  
Rapport de M. Grégoire Kossa.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non





4.2.     Résumés des recherches

4.2.4    Probabilités et statistique





PROJET THESE (J.-Cl. Evard)

N° Titre : Commutation d'une matrice avec sa dérivée

## Description, objectifs, perspectives :

On étudie la commutation d'une matrice  $A(t)$  avec sa dérivée  $A'(t)$ . Une condition est d'abord établie pour qu'un sous-espace  $E(t)$  ne dépende pas de  $t$ . Cette condition constitue l'outil principal du travail. Deux méthodes générales sont ensuite exposées pour étudier l'équation  $AA' = A'A$ . L'une permet de réduire cette étude au cas où  $A$  est nilpotente et l'autre ramène la résolution de cette équation non linéaire à celle d'une équation linéaire de la forme  $P'(t) = M(t)P(t)$ , où  $P(t)$  est une matrice inconnue. De nombreux résultats sont obtenus et un résumé détaillé est à la disposition des intéressés.

Résultat majeur obtenu en 1985 : Décrits ci-dessus

Collaborateurs : J.-Cl. Evard

Publications parues en 1985 :

Extrait de la thèse:

J.-Cl. Evard. On Matrix Functions which Commute with their Derivative.  
Linear Algebra and its Applications.  
Vol. 68, pp. 145-178 (1985).

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2



## P R O J E T

N°      Titre : Sur les matrices commutant avec leur dérivée

## Description, objectifs, perspectives :

Les solutions de l'équation  $A(t)A'(t) = A'(t)A(t)$ , dans le cas particulier où la matrice  $A(t)$  n'a que des espaces propres de dimensions extrêmes, sont localement de la forme  $A(t) = \int_{t_0}^t f_i(t) C^i$ . Le but de ce travail est d'examiner les autres cas. Des résultats nouveaux ont été établis grâce à la mise au point de nouvelles méthodes.

Résultat majeur obtenu en 1985 : Décrits ci-dessus

Collaborateurs : J.-Cl. Evard

Publications parues en 1985 : Paraîtra en 1986 ou 1987

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## PROJET

N°      Titre :    Prévission et drap brownien

## Description, objectifs, perspectives :

Trois modèles mathématiques peuvent représenter la position du drap brownien le long d'une courbe: la tribu germe, la tribu séparante minimale et la tribu étroite. Lorsque la courbe est une ligne de séparation, il a été démontré que les tribus germe et séparante minimale coïncident. Une condition nécessaire et suffisante pour qu'il y ait égalité des tribus germe et étroite a été établie. Au moyen d'une représentation intégrale des espaces gaussiens associés à ces tribus et d'une expression explicite des espérances conditionnelles d'une variable aléatoire gaussienne, il a été établi, en outre, que la tribu germe donne lieu généralement à un prédicteur du second ordre, alors que le prédicteur associé à la tribu étroite est du premier ordre seulement.

Résultat majeur obtenu en 1985 :    Décrits ci-dessus

Collaborateurs :    R. Dalang, F. Russo

Publications parues en 1985 :    Parution en 1986 ou 1987

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL    kFr. ....    2. .... kFr. ....    3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique    ☒ oui    ☐ non



## PROJET

N°            Titre :    Temps d'arrêt flous et graphes parfaits

## Description, objectifs, perspectives :

L'étude des temps d'arrêt flous dans le plan a motivé la recherche et l'examen d'une nouvelle classe de graphes parfaits. Des algorithmes de durée polynomiale pour déterminer un sous-ensemble stable maximal et une coloration minimale d'un tel graphe peuvent être décrits à l'aide exclusive de la structure locale du graphe. Cette classe de graphes admet un ensemble infini de sous-graphes interdits.

Résultat majeur obtenu en 1985 :    Décrits ci-dessus

Collaborateurs :    R. Dalang, L. E. Trotter, D. de Werra

Publications parues en 1985 :    Soumis pour publication. Paraîtra en 1986 ou 1987.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL    kFr. ....    2. ....    kFr. ....    3. ....    kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique    ☒ oui    ☐ non

Form 2

## P R O J E T

N°      Titre :    Polytopes parfaits de dimension infinie

## Description, objectifs, perspectives :

Etant donné une matrice binaire dont les indices appartiennent à deux ensembles quelconques, le problème est de savoir si tous les éléments extrémaux du polytope associé sont à coordonnées entières. Un argument topologique permet de montrer que les conditions nécessaires et suffisantes valables pour les matrices finies peuvent être interprétées de manière à ce qu'elles s'appliquent au cas général.

Résultat majeur obtenu en 1985 :    Décrits ci-dessus

Collaborateurs :    R. Dalang

Publications parues en 1985 :    Paraîtra en 1986 ou 1987

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL    kFr. ....    2. ....    kFr. ....    3. ....    kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique    ☒ oui    ☐ non

P R O J E T

N°      Titre :    Recherche de filtres électriques d'un système  
                     soumis à certaines contraintes

Description, objectifs, perspectives :

Voir le titre

Résultat majeur obtenu en 1985 : Recherche terminée

Collaborateurs : C. El-Hayek

Publications parues en 1985 : Rapport interne (ne sera pas publié)

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non

Form 2

UNITÉ : PROBABILITE

## PROJET

N°      Titre : Algèbre linéaire

## Description, objectifs, perspectives :

Livre présentant les sujets classiques de l'algèbre linéaire.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs : R. Cairoli

Publications parues en 1985 :      Paraîtra en 1986

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non



PROJET

N° 1 Titre : Analyse fonctionnelle et probabilités

Description, objectifs, perspectives :

Les sujets suivants sont étudiés : intégration dans les variétés,  
application des martingales en analyse

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs : Prof. S.D. Chatterji

Publications parues en 1985 :

Prof. S.D. Chatterji

1. "Positive definite kernels". Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana, vol. 28, p. 59-65 (1983) (apparu en 1985).
2. "A subsequence principle in probability theory". Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, vol. 87, p. 91-107 (1985).

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

P R O J E T

N° 2 Titre : Histoire des mathématiques 1850-1950

Description, objectifs, perspectives :

Etudes du développement d'analyse et de statistique mathématique au début du 20ème siècle.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs : Prof. S.D. Chatterji

Publications parues en 1985 :

Prof. S.D. Chatterji

1. "On the publication of collected or selected works". Jahrbuch Überblicke Mathematik 1985, p. 183-195
2. "Non-commutative analysis and geometry : the work of Alain Connes, Fields medallist 1982". Jahrbuch Überblicke Mathematik 1985, p. 179-182.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

P R O J E T

N° 3 Titre : Physique Mathématique

Description, objectifs, perspectives :

- 1) Etude de transitions de surface du point de vue de la théorie des états de Gibbs.
- 2) Etude de certaines propriétés spectrales des équations de Schrödinger avec potentiels quasi-périodiques à 1 dimension.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs : Ch. Pfister

Publications parues en 1985 :

Ch. Pfister

1. "Gibbs random fields and symmetry breakdown in Infinite dimensional analysis and stochastic processes". Research Notes in Mathematics 124, p. 98-118. Ed. by S. Albeverio, Pitman Boston-London-Melbourne 1985.
2. "Some inequalities for anisotropic rotators" (with J. Bricmont and J.L. Lebowitz). Chapter 10 in The Wonderful World of Stochastic. A Tribute to Elliot W. Montroll. Eds. M.F. Schlesinger and G.H. Weiss. Elsevier Science Publishers 1985.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

P R O J E T

N° 4 Titre : Histoire des mathématiques médiévales.

Description, objectifs, perspectives :

Poursuite des recherches sur l'algèbre médiévale

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs : J. Sesiano

Publications parues en 1985 :

J. Sesiano

1. "Un système artificiel de numération du Moyen Age", Mathemata.  
p. 165-196. Ed. M. Folkerts Wiesbaden (F. Steiner Verlag, 1985).
2. "The Appearance of negative solutions in mediaeval mathematics",  
Archive for History of Exact Sciences, vol. 32, p. 105-150 (1985).

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non



## PROJET

N° 5 Titre : Probabilités appliquées

Description, objectifs, perspectives :

Etude des modèles markoviens en géotechnique

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs : F. Russo

Publications parues en 1985 :

F. Russo (avec MM. F. Oboni et P.L. Bourdeau, G.C.) :

"Utilisation des processus markoviens dans les analyses de stabilité des pentes". 3ème séminaire sur les méthodes probabilistes en géotechnique. Lausanne, décembre 1984 (non-inclus dans le rapport 1984)

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## P R O J E T

N° 6      Titre : Algèbre

## Description, objectifs, perspectives :

Etude des groupes formels et fonctions L-application aux courbes elliptiques.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs : Th. Wyler

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

## PROJET

N° 00.41 Titre : Consultation en statistique

## Description, objectifs, perspectives :

Depuis de nombreuses années, la chaire de statistique assure un service de consultation en statistique pour les chercheurs de l'EPFL mais aussi pour des chercheurs privés. Avec le développement des aspects statistiques dans les travaux scientifiques actuels, ce service ne peut que s'étendre. Il faut envisager qu'une personne ne s'occupe que des problèmes de consultation et ceci à plein temps.

Résultat majeur obtenu en 1985 : Les consultations statistiques ont occupé l'équivalent d'une personne à plein temps pendant l'année 1985.

Collaborateurs : J.M. Helbling, A. Bousbaine

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

P R O J E T

N°00.42 Titre : Etude des zones de bruit de l'aérodrome de la Blécherette  
sur la base des statistiques du trafic

Description, objectifs, perspectives :

Le but de l'étude est l'établissement de cartes de niveaux de bruit. Il s'agit d'évaluer l'extension des zones de bruit causé par l'aviation légère autour de l'aérodrome de la Blécherette et de préciser la fiabilité des résultats. L'analyse est effectuée à l'aide d'un programme élaboré par l'Office Fédéral de l'Air. Les données d'entrées sont basées sur les statistiques du trafic.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Les travaux se sont poursuivis et achevés par la rédaction de deux rapports.

Collaborateurs :

J.M. Giovannoni, Ch. Hofer, P. Nüesch

Publications parues en 1985 :

J.M. Giovannoni, Ch. Hofer, P. Nüesch :

Calcul des zones de bruit relatives au scénario No. 3. Rapport interne  
(Avril 1985)

Calcul des zones de bruit de l'aéroport de la Blécherette : scénarii No. 1 à 5  
Rapport à la Municipalité de Lausanne.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche



P R O J E T

N° 83.01 Titre : Optimisation en statistique

Description, objectifs, perspectives :

L'optimisation est un "effort" classique en statistique : optimisation d'un critère de décision, voire des estimateurs et des tests statistiques.

A côté de cette voie principale intervient l'optimisation dans les aspects multi-variés, non paramétriques et algorithmiques.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Au moyen des ellipsoïdes minimaux greffés sur les ellipsoïdes de concentration, l'optimalité de l'algorithme ellipsoïdal peut être démontré d'une manière plus brève et plus élégante que les démonstrations actuellement données en littérature.

Collaborateurs :

P. Nüesch, J.M. Helbling

Publications parues en 1985 :

Rapport interne sur :

A propos de l'optimisation de l'algorithme ellipsoïdal.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. ....	2. ....	kFr. ....	3. ....	kFr. ....
---------	-----------	---------	-----------	---------	-----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

## P R O J E T

N° 84.01 Titre : Détection de données "aberrantes" - Théorie et applications  
à des problèmes de pollution atmosphérique

## Description, objectifs, perspectives :

Pour posséder une bonne évaluation de la qualité des données expérimentales, il est essentiel de disposer de techniques permettant de déceler des données aberrantes. On étudie deux méthodes de détection de données aberrantes multidimensionnelles.

1. Le coefficient de corrélation vectorielle RV et sa fonction d'influence
2. Les ellipsoïdes minimaux de couverture

On envisage d'appliquer ces techniques dans des problèmes de pollution atmosphérique.

Résultat majeur obtenu en 1985 : Le développement théorique s'est poursuivi. On s'est attaché plus particulièrement à la méthode 1 dans le cas de la régression linéaire multiple. De plus la méthode développée a été étendue à l'influence d'un groupe de données "aberrantes".

## Collaborateurs :

J.M. Helbling, R. Cléroux (Université de Montréal), N. Ranger (Université de Montréal)

## Publications parues en 1985 :

R. Cléroux, J.M. Helbling, N. Ranger :

Some methods of detecting multivariate outliers.

Rapport interne No. 532 - Département I.R.O. - Université de Montréal.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. ....	2. ....	kFr. ....	3. ....	kFr. ....
---------	-----------	---------	-----------	---------	-----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

PROJET

N° 84.02 Titre : Formation mathématique de l'ingénieur dans les écoles d'ingénieurs suisses

Description, objectifs, perspectives :

Le groupe de travail de la SEFI a décidé de lancer une enquête européenne sur l'enseignement des mathématiques dans les écoles d'ingénieurs (EPF et ETS). Le but est de faire un inventaire de l'état actuel de l'enseignement dans trois branches : génie civil, électricité, mécanique.

L'objectif est de trouver des personnes de contact dans un échantillon représentatif des écoles suisses et de leur faire remplir un questionnaire.

Perspective : l'analyse du questionnaire se fera d'abord sur un niveau national (l'unité statistique EPFL). Les résultats seront ensuite transmis aux autorités de la SEFI pour en faire une analyse globale.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Mise sur pied du questionnaire

Collaborateurs :

Quelques assistants de l'unité

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

P R O J E T

N° 84.03 Titre : Estimation de paramètres d'une distribution multinormale  
à partir d'échantillons tronqués

Description, objectifs, perspectives :

Le problème consiste à estimer le vecteur moyenne et les corrélations d'une distribution elliptique multivariée en présence d'un échantillon contenant une absence de données aux environs du centre. On utilise une technique basée sur les ellipsoïdes minimaux de couverture pour effectuer ces estimations. Les résultats de simulation obtenus soulignent les qualités et les défauts de la technique proposée.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Les travaux se sont poursuivis en vue de parfaire la technique proposée

Collaborateurs :

J.M. Helbling

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. ....	2. ....	kFr. ....	3. ....	kFr. ....
---------	-----------	---------	-----------	---------	-----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche



P R O J E T

N° 84.04 Titre : Le modèle de l'"hazard" de Cox

Description, objectifs, perspectives :

Dans le modèle de l'"hazard" de Cox, le cas des variables "single step increasing time dependent" (e.g. transplantation) a été résolu. La question de la généralisation à d'autres cas de dépendance plus complexes se pose. La généralisation la plus simple "one step up, one step down" (fumeur, abandon) semble prometteuse.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Poursuite des travaux

Collaborateurs :

P. Nüesch en collaboration avec la faculté de médecine, département de pédiatrie, de l'Université Johns Hopkins

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

## P R O J E T

N° 84.05 Titre : Tables statistiques sur machines à calculer de table

## Description, objectifs, perspectives :

La machine à calculer de table est devenue un outil usuel de tout scientifique. La plupart de ces machines sont programmables. L'objectif de ce projet est de fournir des programmes simples, rapides et efficaces permettant d'utiliser ces machines à calculer comme tables statistiques. Il s'agit de réaliser des tables non seulement des lois continues usuelles, mais encore des statistiques non paramétriques les plus courantes.

Résultat majeur obtenu en 1985 : Après avoir mis en place des programmes pour les lois continues usuelles, notre effort s'est poursuivi en étudiant le problème des statistiques non paramétriques.

Collaborateurs : A. Bousbaine, Ph. Kent, P. Nüesch

## Publications parues en 1985 :

"Are statistical tables obsolete ?" Proceedings of the sixth ISI Round Table Conference at the Teaching of Statistics in Canberra, Australia (August 1984)  
Ed. L. Rade and T. Speed.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication 1

## PROJET

N° 84.06 Titre : Ajustement graphique d'une loi de probabilité

## Description, objectifs, perspectives :

Dans la pratique, l'estimation d'une densité s'effectue souvent en employant du papier de probabilité (lois de Gauss, Gumbel, etc.). Plusieurs expressions existent pour estimer la fréquence (expérimentale) à partir de la taille  $n$  de l'échantillon disponible. Le but de cette étude consiste à mettre en évidence les bases théoriques de ces estimations en vue d'opérer un choix parmi les formules disponibles.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

L'étude s'est poursuivie

## Collaborateurs :

J.M. Giovannoni

## Publications parues en 1985 :

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

P R O J E T

N° 84.07 Titre : Test alternatif au test F

Description, objectifs, perspectives :

Dans le cadre de l'analyse de variance, le travail a été axé sur la recherche d'un test alternatif au test F . Si le test usuel F rejette l'hypothèse d'égalité des moyennes des populations considérées, on procède alors à un groupement, basé sur certains critères, de ces populations en un certain nombre de groupes et on construit un test alternatif au test usuel F .

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Deux méthodes pratiques de groupements des populations ont été proposées. Les tests correspondants font l'objet de comparaison avec les méthodes existantes. Ces comparaisons sont réalisées d'une part sur une base théorique et d'autre part avec l'appui de simulations.

Collaborateurs :

A. Bousbaine

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. ....	2. ....	kFr. ....	3. ....	kFr. ...
---------	-----------	---------	-----------	---------	----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche



P R O J E T

N° 85.01 Titre : Initiation aux probabilités

Description, objectifs, perspectives :

Le but de ce projet est la traduction de l'ouvrage anglais "A first course in probability" de Sheldon M. Ross édité chez Macmillan (2ème édition 1984). Cet ouvrage servira pour l'enseignement de la probabilité au 1er cycle aux mathématiciens, physiciens et informaticiens.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Traduction, mise en forme selon les exigences des Presses Polytechniques Romandes.

Collaborateurs :

Chaire de Statistique

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

signaler qu'un projet en activité

P R O J E T

N° 85.02 Titre : Analyse discriminante et ellipsoïdes minimaux de couverture

Description, objectifs, perspectives :

Le but est de développer une méthode de discrimination linéaire pour deux populations dont les variables aléatoires suivent des distributions à courbes de niveau ellipsoïdales supposées connues.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

La méthode proposée a été généralisée au cas où la forme et le centre des courbes de niveau ne pas pas connues à priori en utilisant les ellipsoïdes minimaux de couverture. Des simulations ont été réalisées dans  $\mathbb{R}^2$  pour comparer la méthode proposée à d'autres méthodes d'analyse discriminante.

Collaborateurs :

J.M. Helbling

Publications parues en 1985 :

J.M. Helbling : Analyse discriminante et ellipsoïdes minimaux de couverture  
Rapport interne

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. ....	2. ....	kFr. ....	3. ....	kFr. ....
---------	-----------	---------	-----------	---------	-----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans :





4.2. Résumés des recherches

4.2.4 Recherche opérationnelle







PROJET

N° 80.06 Titre : Optimisation dans les systèmes de chauffage à distance.

Description, objectifs, perspectives :

Continuation des contacts avec l'industrie dans le cadre de l'implantation des modèles susmentionnés.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description ci-dessus

Collaborateurs :

A. Prodon

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

PROJET

N° 81.06 Titre : Description morphologique des polycristaux.

Description, objectifs, perspectives :

- a) Saisie et analyse quantitatives de structures de matériaux (polycristaux et phases dispersées) avec la méthode des contours polygonaux.
- b) Simulation bidimensionnelle de la croissance de grains dans les polycristaux. Incorporation d'idées de la mécanique statistique : température, énergie moyenne, comportement asymptotique,...

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description ci-dessus.

Collaborateurs :

Th.M. Liebling, Prof. A. Mocellin (Laboratoire de Céramique, DMX), H. Telley

Ces travaux ont été faits en partie sous le projet COST 503 : "Morphological description of sintered polycrystals".

Publications parues en 1985 :

Méthode des contours polygonaux en analyse d'image, rapport interne LCE/HT/10.85.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

signaler qu'un projet ou activité par fiche  
publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

**P R O J E T**

N° 82.03 Titre : Problèmes de Steiner et la combinatoire polyédrique.

**Description, objectifs, perspectives :**

Algorithmes efficaces pour la résolution des problèmes de Steiner dans les graphes série parallèle et caractérisation des polyèdres dont les points extrémaux sont les vecteurs caractéristiques des arbres de Steiner, pour le cas de graphes orientés et non orientés.

Etude du problème dans les graphes non réductibles à  $K_5$ -e .

**Résultat majeur obtenu en 1985 :**

Cf. description ci-dessus.

**Collaborateurs :**

A. Prodon, M. Troyon, Th.M. Liebling.

**Publications parues en 1985 :**

A. Prodon, Th.M. Liebling, H. Gröflin : "Steiner's problem on two-trees", rapport interne RO 850315.

A. Prodon : "A polyhedron for Steiner trees in series parallel graphs", rapport interne RO 850819.

**Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)**

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## P R O J E T

N° 83.01 Titre : Gestion de stock à plusieurs articles.

## Description, objectifs, perspectives :

Le regroupement des articles en quelques classes pour lesquelles on calcule une politique optimale donne d'assez bons résultats. On s'oriente maintenant vers une recherche plus globale comprenant également la gestion de la production. Des données pratiques seront fournies par l'industrie afin de vérifier la validité des hypothèses émises et celle des méthodes proposées.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Mesure de la sensibilité des résultats à un regroupement plus ou moins grossier des articles.

## Collaborateurs :

A.-E. Nobs, Th.M. Liebling.

## Publications parues en 1985 :

A.-E. Nobs : "Problème de gestion de stock à plusieurs articles : une méthode de résolution",  
rapport interne RO 851002.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## PROJET

N° 84.02 Titre : Méthodes probabilistes du recuit simulé et le problème du voyageur de commerce.

## Description, objectifs, perspectives :

Beaucoup de problèmes combinatoires durs peuvent être approchés par la méthode du recuit simulé, qui consiste en des algorithmes probabilistes d'échanges inspirés de la mécanique statistique. L'étude effectuée comprenait 2 volets :

- l'un théorique débouchant sur
  - i) la justification de l'utilisation de la distribution de Gibbs dans le contexte de ces algorithmes
  - ii) la détermination de conditions nécessaires et suffisantes de la matrice de transition de la chaîne de Markov sous-jacente permettant la stationnarité de la Loi de Gibbs;
- l'autre numérique montrant l'efficacité de cette méthode sur des problèmes du voyageur de commerce euclidien, avec différents schémas de recuit et mécanismes d'échange.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description ci-dessus.

## Collaborateurs :

Y. Rossier, M. Troyon, Th.M. Liebling.

## Publications parues en 1985 :

Y. Rossier, M. Troyon, Th.M. Liebling : "Probabilistic exchange algorithms and euclidean traveling salesman problems", rapport interne RO 851125.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non



**P R O J E T**

N° 85.01 Titre : Reconstitution de polycristaux.

**Description, objectifs, perspectives :**

Reconstitution des arêtes d'un polycristal (amas de cellules polygonales convexes) à l'aide de l'information des sommets : formulation comme problème d'optimisation combinatoire, résolution par la méthode du recuit simulé.

**Résultat majeur obtenu en 1985 :**

Nouvelle modélisation de la fonction d'énergie d'un polycristal. Approche thermodynamique de résolution.

**Collaborateurs :**

H. Telley, Th.M. Liebling, A. Mocellin.

**Publications parues en 1985 :**

H. Telley, Th.M. Liebling, A. Mocellin : "Reconstruction of polycrystalline structures : a new application of combinatorial optimization", rapport interne RO 851218.

**Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)**

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

# P R O J E T

N° 85.02 Titre : Un problème de routage dans la conception de circuits intégrés.

## Description, objectifs, perspectives :

Ce projet se place dans le cadre de la collaboration de la chaire de RO avec le CSEM et avait pour but le développement d'un algorithme pour traiter le problème du "switchbox". Il s'agit de trouver un ensemble de connexions de longueur minimale sans court-circuits dans une position rectangulaire plane fixe. La méthode employée pour résoudre le problème est celle du recuit simulé.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description ci-dessus.

## Collaborateurs :

M. Troyon, F. Voelkle, Th.M. Liebling.

## Publications parues en 1985 :

M. Troyon : "Résolution du problème du "Switchbox" par la méthode du recuit simulé",  
rapport de projet du cours d'informatique technique, novembre 1985.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

## P R O J E T

N° 85.03 Titre : Les méthodes thermodynamiques et les couplages euclidiens.

## Description, objectifs, perspectives :

Le recuit simulé, une méthode inspirée de la mécanique statistique, s'est avéré un outil puissant dans la résolution de problèmes d'optimisation combinatoire. Ainsi, des problèmes de couplage comportant plusieurs milliers de sommets ont pu être résolus de façon approchée dans un temps de calcul raisonnable. D'intéressants théorèmes asymptotiques concernant la forme et la valeur de la solution optimale du problème du couplage de poids maximum sur un aléatoire de points dans le plan ont été établis.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description ci-dessus.

## Collaborateurs :

Th.M. Liebling, M. Weber.

## Publications parues en 1985 :

M. Weber, Th.M. Liebling : "Euclidean Matching Problems and the Metropolis Algorithm",  
rapport interne, juillet 1985.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## PROJET

N° 85.04 Titre : Placement de composantes dans un module par la méthode du recuit simulé.

### Description, objectifs, perspectives :

Ce projet fait partie de la collaboration de la chaire de RO avec le CSEM et avait pour but le développement d'un outil puissant pour traiter une partie de la conception de circuits intégrés. Il s'agissait de placer des composantes rectangulaires (avec plusieurs variantes de dimensions par composante) dans un carré aussi petit que possible et cela sans superposition.

Sa résolution a été effectuée par la méthode du recuit simulé, d'une part, mais aussi par une partie interactive, d'autre part. Cette dernière permet à l'utilisateur d'influencer la résolution en cours et/ou d'améliorer la solution finale.

### Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description ci-dessus.

### Collaborateurs :

J.-L. Eggimann, F. Voelkle, Th.M. Liebling.

### Publications parues en 1985 :

J.-L. Eggimann : "Placement de composantes dans un module par la méthode du recuit simulé", rapport de projet du cours de 3ème cycle en informatique graphique, novembre 1985.

### Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non



**P R O J E T**

N° 85.05 Titre : Gestion du personnel hospitalier : horaires pour infirmières.

**Description, objectifs, perspectives :**

Développement d'un logiciel convivial permettant la confection automatique d'horaires d'infirmières.

Projet réalisé en collaboration avec un Hôpital Cantonal.

**Résultat majeur obtenu en 1985 :**

- Amélioration des algorithmes
- adaptation pour un service particulier (pool des opérateurs, informatique)
- création d'une partie interactive.

**Collaborateurs :**

J.-L. Eggimann, Th.M. Liebling.

**Publications parues en 1985 :**

J.-L. Eggimann : "A Computerized Scheduling System for Hospital Nursing Services",  
rapport interne, juillet 1985.

**Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)**

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

P R O J E T

N° 85.06 Titre : Planification de la production dans une fonderie.

Description, objectifs, perspectives :

Participation aux travaux d'une équipe dans l'industrie visant à donner une solution informatique robuste et opérationnelle aux problèmes de planification d'une fonderie d'aluminium.

Des études préliminaires ont permis de faire un premier pas vers la formalisation et la modélisation des divers problèmes.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description ci-dessus.

Collaborateurs :

Y. Rossier, Th.M. Liebling.

Publications parues en 1985 :

Y. Glardon : "Planification de la production dans une usine d'aluminium", rapport de travail pratique de diplôme 1985.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

**P R O J E T**

N° 85.07 Titre : GASOV - ASTRID

**Description, objectifs, perspectives :**

Participation aux cours relatifs à l'utilisation du Cray 1-S.

Présentation d'un projet de recherche dans le cadre du projet d'école ASTRID; la simulation stochastique tridimensionnelle des transformations polycristallines.

**Résultat majeur obtenu en 1985 :**

Cf. description ci-dessus.

**Collaborateurs :**

Y. Rossier, H. Telley, Th.M. Liebling.

**Publications parues en 1985 :**

**Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)**

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

**P R O J E T**

N° 85.08 Titre : Les systèmes experts et la recherche opérationnelle.

**Description, objectifs, perspectives :**

Journée organisée en collaboration avec l'ASRO, le 27.9.1985 à l'EPFL.

**Conférences :**

- "Systèmes experts en gestion et combinatoire à l'Electricité de France"  
Prof. Michel GONDRAN, Electricité de France et Ecole polytechnique, Paris.
- "Les systèmes experts pour la gestion"  
Prof. A. PROBST, Université de Lausanne et IBM Suisse.
- "Anwendung eines Expertensystems in der Produktionsplanung und -Steuerung"  
Prof. P. SCHONSLEBEN, Université de Neuchâtel.
- "The disreputable expert system"  
Dr. Rolf PFEIFER, Université de Zürich.

**Résultat majeur obtenu en 1985 :**

Cf. description ci-dessus.

**Collaborateurs :**

Th.M. Liebling.

**Publications parues en 1985 :**

"Les systèmes experts et la recherche opérationnelle". Textes des conférences données à l'occasion de la Journée de l'assemblée générale de l'Association suisse de Recherche Opérationnelle, rapport interne RO 850927.

**Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)**

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non



**P R O J E T**

N° 84.03 Titre : Placement et routage dans les circuits intégrés.

Description, objectifs, perspectives :

Voir ANNEXE.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description annexée.

Collaborateurs :

F. Voelkle, Th.M. Liebling.

Publications parues en 1985 :

F. Voelkle : "Quelques problèmes combinatoires dans la conception de circuits intégrés",

Thèse de doctorat No 609, EPFL, décembre 1985.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

## ANNEXE

No 84.03 Titre : Placement et routage dans les circuits intégrés.

### Description, objectifs, perspectives :

Ce travail fait partie de la collaboration avec le Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique S.A. (CSEM). Il s'agit de comprendre des problèmes combinatoires qui se posent dans la conception de circuits intégrés et de proposer des algorithmes pour les résoudre. On s'est intéressé plus particulièrement à la dernière étape qui consiste en la création du plan des masques du circuit.

Après un survol des techniques existantes, on présente un éditeur graphique qui a permis l'implémentation de différentes stratégies pour le routage d'une connection. Comme une connection peut en bloquer une autre, on a décidé de tenir compte de toutes les connections à la fois. Pour cela, on prend au départ un routage relativement simple à construire, mais pas du tout optimal, voire même inacceptable. Ensuite, on simule le processus physique du recuit, en opérant aléatoirement des changements sur l'une ou l'autre des connections. Ces changements sont contrôlés par un paramètre externe appelé température, par analogie avec la physique statistique. La qualité d'une configuration est mesurée par une fonction de coût qui pénalise en même temps les situations inadmissibles. Cette fonction de coût, assimilable à une énergie, fluctue autour d'une valeur moyenne, qui s'approche d'un optimum lorsque la température décroît.

Des expérimentations ont été réalisées sur des exemples académiques ainsi que sur des cas provenant d'applications concrètes. Ces expériences, quoique encore limitées, sont très encourageantes vis-à-vis de la méthode employée.



P R O J E T

N° 00.22 Titre : Consultations en Recherche Opérationnelle

Description, objectifs, perspectives :

Continuation du développement et entretien de la bibliothèque des programmes de R.O.; modification des codes tenant compte des développements des techniques de R.O. et des structures des données. Poursuite et intensification de l'activité de consultation pour les utilisateurs de la R.O. extérieurs et pour ceux de l'EPFL.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs :

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche x

P R O J E T

N° 82.02 Titre : Elaboration d'un réseau routier informatisé de la Suisse occidentale

Description, objectifs, perspectives :

Les travaux de collecte des données se sont poursuivis pendant l'année; des algorithmes de cheminement ont pu être développés et testés sur le réseau existant. On a conçu ces méthodes dans l'optique de les utiliser sur des micro-ordinateurs. Les premiers tests sur un IBM PC ont été très concluants ; les travaux continueront dans cette voie qui correspond bien aux désirs de la plupart des utilisateurs de systèmes informatisés pour les problèmes de réseaux.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs :

D. de Werra, J. Bovet (80 % Etat), C. Pasche (100 % Etat)

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non



## PROJET

N° 83.01 Titre : Evaluation du nombre de stabilité d'un graphe

## Description, objectifs, perspectives :

Généralement difficile, la détermination d'ensembles stables (ou indépendants) d'un graphe est l'un des problèmes fondamentaux de l'optimisation combinatoire.

Une technique de réduction du nombre de stabilité d'un graphe a été développée à l'aide de méthodes pseudo-booléennes. Ce procédé a été exploité et étendu dans diverses directions ; le but de ces travaux est d'identifier d'autres classes de graphes où le nombre de stabilité s'obtient aisément. Ces méthodes seront à la base de procédés heuristiques applicables à des graphes quelconques.

Il est prévu de combiner ces techniques avec des méthodes de recuit simulé (simulated annealing) qui ont déjà été utilisées pour le problème du voyageur de commerce notamment.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Développement de la méthode de struction pour certaines classes de graphes particuliers; combinaison de cette technique avec des méthodes de réduction qui conduisent à des algorithmes très performants pour le cas général.

## Collaborateurs :

D. de Werra, A. Hertz (100 % FN); P.L. Hammer (Rutgers Univ. U.S.A);  
N.V.R. Mahadev (Univ. of Winnipeg, Canada).

## Publications parues en 1985 :

P.L. Hammer, N.V.R. Mahadev, D. de Werra : Stability in CN-free graphs, J. of Combinatorial Theory B 38 (1985) 23-30

P.L. Hammer, N.V.R. Mahadev, D. de Werra : The struction of a graph : application to CN-free graphs, Combinatorica 5 (1985) 141-147

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## P R O J E T

N° 84.01 Titre : Problèmes de cheminement et de couplage dans les graphes

## Description, objectifs, perspectives :

Des extensions de la théorie des couplages et des partitions d'arêtes dans les graphes ont été considérées. Leur intérêt est encore justifié par certaines applications (tournées de distribution ou de ramassage, surveillance de réseaux, véhicules robotisés dans un atelier, etc.) où l'on est conduit à considérer des partitions ou des couplages d'un type spécial dans des graphes orientés ou non.

Ces concepts ont entre autre permis d'affiner certains théorèmes sur les partitions eulériennes et de mettre en évidence des structures apparentées à celle de matroïde.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Extensions des théorèmes classiques de König sur les couplages et les partitionnements d'arêtes; description d'algorithmes basés sur les b-couplages ou sur les flots pour construire ces partitions.

## Collaborateurs :

D. de Werra, C. Pasche (100 % Etat) ; W. Pulleyblank (Univ. de Waterloo, Canada).

## Publications parues en 1985 :

D. de Werra : Partitions into odd chains (juin 1985) ORWP 85/06

D. de Werra, C. Pasche : Chains, paths and antipaths (octobre 1985) ORWP 85/10

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

P R O J E T

N° 84.03 Titre : Extension des graphes à seuil

Description, objectifs, perspectives :

Les graphes à seuil introduits par P.L. Hammer et V. Chvátal (pour traiter des problèmes de logique) ont donné lieu à des extensions nombreuses dont les retombées ont été fructueuses pour la théorie des graphes parfaits.

Parmi ces extensions les graphes dont le nombre de Dilworth est 2 sont particulièrement intéressants. Cette classe a été caractérisée en termes de configurations interdites ainsi que par une propriété de poids associés aux sommets de façon analogue aux graphes à seuil. La relation avec les graphes d'intervalle a été explicitée.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Caractérisation complète des graphes de nombre de Dilworth 2, développement d'un algorithme de reconnaissance.

Collaborateurs :

D. de Werra; C. Benzaken (Université de Grenoble); P.L. Hammer (Rutgers Univ. U.S.A.).

Publications parues en 1985 :

C. Benzaken, P.L. Hammer, D. de Werra : Split graphs of Dilworth 2, Discrete Mathematics 55 (1985) 123-127

C. Benzaken, P.L. Hammer, D. de Werra : Threshold characterization of graphs with Dilworth number 2, Journal of Graph Theory 9 (1985) 245-268

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

P R O J E T

N° 84.04 Titre : Problèmes de sécurité dans les réseaux électriques

Description, objectifs, perspectives :

Les méthodes d'optimisation de la R.O. sont utilisées pour l'étude de réseaux de distribution d'électricité. L'approche basée sur la théorie des flots permet de calculer la répartition des courants par un processus itératif. La méthode FLF traite le cas du courant alternatif. On prévoit de tirer parti de cette approche basée sur la topologie du réseau pour développer un système expert pour la détection des pannes dans le réseau (voir rapport scientifique du LRE).

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Obtention d'un code d'optimisation de flot à coût non linéaire très puissant. Mise au point d'une méthode de segmentation itérative pour approcher les coûts convexes et comparaison avec des solutions de référence.

Collaborateurs :

C. Pasche (100 % Etat), S. Alec (100 % FN), D. de Werra ; collaborateurs du LRE (Prof. A. Germond).

Publications parues en 1985 :

- C. Pasche : Flot à coût convexe linéaire par morceaux (avril 1985) ORWP 85/04
- J. Barras, S. Alec, C. Pasche, P.A. Chamorel, A.J. Germond, D. de Werra :  
Network Simplex Method applied to AC Load-Flow Calculation (septembre 1985) ORWP 85/0
- C. Pasche : The time-cost trade-off problem with convex costs (novembre 1985) ORWP 85/11
- C. Pasche : L'algorithme du simplexe pour les réseaux (août 1985) ORWP 85/08

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

P R O J E T

N° 84.05 Titre : Modèles d'Optimisation discrète

Description, objectifs, perspectives : La généralité du concept d'optimisation discrète exclut la possibilité d'obtenir des techniques efficaces de solution applicables dans toutes les situations. D'où la nécessité de s'intéresser à des sous-classes de problèmes plus structurés. Ceci nous a conduit à étudier (en raison de leurs applications notamment) plusieurs problèmes spécifiques.

Il est fréquent de devoir rechercher parmi un ensemble de solutions admissibles une solution formée d'une collection d'éléments qui soit aussi équilibrée que possible. Par exemple dans la construction de systèmes complexes il peut être nécessaire de choisir une collection de composantes ayant des durées de vie aussi proches que possible. Ceci a conduit à la formulation de problèmes d'optimisation combinatoire équilibrée. Une méthode généralisant les algorithmes à seuil a été élaborée pour le cas général; sa particularisation au problème d'affectation équilibrée a conduit à un algorithme efficace dont la complexité a été étudiée.

Par ailleurs des problèmes de calendriers sportifs ont débouché sur des factorisations de graphes complets. En raison de contraintes supplémentaires il a été nécessaire d'élaborer des techniques nouvelles de construction de factorisations.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Obtention d'algorithmes de faible complexité pour divers types de problèmes d'optimisation combinatoire.

Collaborateurs :

D. de Werra, R. Ostermann ; W.R. Pulleyblank (Université de Waterloo, Canada) ;  
S. Martello, P. Toth (Université de Bologne, Italie).

Publications parues en 1985 :

S. Martello, W.R. Pulleyblank, P. Toth, D. de Werra : Balanced Optimization Problems, Operations Research Letters 3 (1984) 275-278

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non



P R O J E T

N° 85.01 Titre : Modèles de gestion d'ateliers flexibles

Description, objectifs, perspectives :

Ce projet a pour but l'élaboration de systèmes automatisés d'ordonnancement pour des ateliers flexibles composés de machines à commande numérique. Il s'insère dans le projet d'Ecole "commande numérique de machines".

On se propose d'utiliser les techniques de l'intelligence artificielle pour l'ordonnancement des opérations en présence de pannes aléatoires. Afin de visualiser le comportement dynamique du système, des logiciels de simulation graphique seront mis au point. Ces recherches sont effectuées en collaboration avec l'Institut de Réglage Automatique (Prof. R. Longchamp).

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Développement de méthodes heuristiques d'ordonnancement et confection de logiciels de simulation.

Collaborateurs :

M. Widmer (50 % E+R et 50 % projet CN), D. de Werra

Publications parues en 1985 :

D. de Werra : Designing heuristic methods (mai 1985) ORWP 85/05

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

## PROJET

N° 85.02 Titre : Algorithmes d'optimisation combinatoire

## Description, objectifs, perspectives :

En raison de ses applications variées pour la modélisation de systèmes complexes (notamment en sciences de l'ingénieur, en informatique, économie et en gestion), la théorie des graphes a été l'objet de recherches nombreuses. La conjecture des graphes parfaits formulée par C. Berge il y a une vingtaine d'années a suscité une foule de travaux théoriques.

Le projet consiste à identifier d'abord d'autres classes de graphes parfaits pour lesquels des algorithmes de faible complexité peuvent être utilisés. Ces classes devraient permettre de généraliser et d'unifier les résultats obtenus jusqu'ici. Sur la base de ces identifications de classes, des algorithmes heuristiques devraient être mis au point pour traiter des cas généraux par décomposition d'un graphe en graphes parfaits.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Identification de classes nouvelles pour lesquelles des algorithmes polynomiaux de partitionnement ont été mis en évidence.

## Collaborateurs :

D. de Werra, A. Hertz (100 % FN); M. Cochand (UNIL).

## Publications parues en 1985 :

1. M. Cochand, D. de Werra : Generalized neighbourhoods and a class of perfectly orderable graphs (février 1985) ORWP 85/02
2. V. Chvátal, C.T. Hoang, N.V.R. Mahadev, D. de Werra : Four classes of perfectly orderable graphs (mars 1985) ORWP 85/03
3. A. Hertz : Les graphes bipartables (décembre 1985) ORWP 85/12
4. M. Preissmann, D. de Werra : A note on strong perfectness of graphs, Math. Programming 31 (1985) 321-326.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## PROJET

N° 85.03 Titre : Ordonnancement et combinatoire polyédrique

## Description, objectifs, perspectives :

Que ce soit pour des systèmes informatiques ou pour des opérations d'atelier ou encore des horaires scolaires, les problèmes d'ordonnancement sur des processeurs parallèles sont un domaine important de recherches. Des modèles basés sur des décompositions entières de polyèdres ont été élaborés ; il a été possible de prendre en compte des contraintes portant sur la consommation temporelle de ressources dites non renouvelables. Des algorithmes polynomiaux ont été mis au point. Des extensions sont prévues pour le cas fréquent où des tâches peuvent être découpées et exécutées sur plusieurs processeurs simultanément.

Ces modèles généralisent les problèmes de coloration dans les graphes ou dans les hypergraphes.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Extension des modèles classiques d'ordonnancement (méthode à 2 phases) par l'introduction de contraintes de consommation de ressources devenant disponibles progressivement au cours de l'exécution des tâches.

## Collaborateurs :

D. de Werra, M. Cochand (UNIL), R. Slowinski (Univ. de Poznan Pologne)

## Publications parues en 1985 :

1. M. Cochand, D. de Werra, R. Slowinski : Preemptive scheduling with staircase and piecewise linear resource availability (janvier 1985) ORWP 85/01
2. D. de Werra : An introduction to timetabling (invited review), European Journal of Operational Research 19 (1985) 151-162
3. D. de Werra : Graphs, hypergraphs and timetabling in : Methods of Operations Research 49, Verlag Anton Hain (Königstein, 1985) 201-215
4. D. de Werra : Some uses of hypergraphs in timetabling, Asia-Pacific, J. of Operational Research 2 (1985) 2-12
5. D. de Werra : Graphs, Networks and Applications, in : Further Developments in Operational Research (G.K. Rand, R.W. Eglese, eds.), Pergamon Press, Oxford, 1985, 76-95).

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

## PROJET

N° 85.04 Titre : Optimisation pseudo-booléenne

## Description, objectifs, perspectives :

La programmation pseudo-booléenne permet de formuler la totalité des problèmes d'optimisation combinatoire. Dans cette approche développée par P.L. Hammer, il y a une quinzaine d'années, on est conduit à optimiser une fonction polynomiale de variables booléennes. Ce problème est en général NP-complet. Il est dès lors intéressant d'identifier des cas où le problème est soluble par des méthodes polynomiales. Dans certaines circonstances, l'optimisation se réduit à une maximisation de flot dans un réseau ou à la construction d'un ensemble stable dans un graphe particulier. La connaissance de ces cas permet de développer des méthodes heuristiques pour le cas général ou encore des techniques d'énumération implicite.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Traitement du cas des fonctions pseudo-Booléennes quadratiques et caractérisations complémentaires à celles de Hansen et Simeone des fonctions quadratiques qui conduisent à des méthodes polynomiales.

## Collaborateurs :

D. de Werra, M. Cochand (UNIL),  
B. Simeone (Rutgers Univ., USA).

## Publications parues en 1985 :

B. Simeone, M. Cochand, D. de Werra : A note on the maximization of  
pseudo-Boolean functions (juillet 1985)  
ORWP 85/07

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

## P R O J E T

N° 85.05 Titre : Etude des flots dans les réseaux

Description, objectifs, perspectives : De nombreux systèmes, étudiés par les ingénieurs pour résoudre des problèmes techniques ou d'exploitation, possèdent comme structure de base un réseau. Après modélisation, la solution mathématique est un flot circulant dans ce réseau, qui respecte certaines conditions d'équilibre ou qui minimise une fonction d'entropie (fonction coût). Un logiciel de résolution a été développé; le principe de base est l'approximation ou la fonction coût par une fonction linéaire formée de milliers de segments. Les premiers tests et comparaisons avec un logiciel existant sont fort prometteurs tant du point de vue de la précision que de celui du temps calcul. Ce logiciel a été ou sera appliqué à des problèmes pratiques tels que :

- l'analyse d'un réseau électrique
- l'exploitation d'une installation hydroélectrique
- l'analyse d'un réseau de distribution d'eau
- l'étude du trafic urbain

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Voir projet 84.04

Collaborateurs :

C. Pasche (100 % Etat)

Publications parues en 1985 :

- C. Pasche : Flot à coût convexe linéaire par morceaux (avril 85) ORWP 85/04
- C. Pasche : L'algorithme du simplexe pour les réseaux (août 85) ORWP 85/08
- C. Pasche : The time-cost trade-off problem with convex costs (novembre 85) ORWP 85/11

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2



P R O J E T

N° 85.06 Titre : Production en plusieurs étapes

Description, objectifs, perspectives :

Une entreprise en produits informatique fabrique un certain article en plusieurs étapes. La demande est aléatoire ; il s'agit de mettre au point une stratégie globale de production en envisageant la possibilité d'interrompre la production à certaines étapes et de stocker temporairement les produits non achevés.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Développement de modèles mathématiques ; traitement de quelques cas réalistes de demandes aléatoires. Elaboration d'un processus de construction des plans de production.

Collaborateurs :

J. Bovet (80 % Etat), A. Petter (étudiant DMA).

Publications parues en 1985 :

Travail de diplôme de A. Petter.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

P R O J E T

N° Titre : Planification de transports (NPV/OPTIMA)

Description, objectifs, perspectives :

Il s'agit, sur la base de travaux effectués les années précédentes dans notre chaire, de mettre au point un système informatisé permettant de planifier des transports de types très différents (transports de marchandises et de personnes notamment) dans un réseau de grande dimension. Les travaux de réalisation de ce projet ont débuté cet automne. Il mettront en oeuvre les méthodes développées dans la thèse de J. Bovet (1984).

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Des enquêtes ont été effectuées auprès des futurs utilisateurs : ceux-ci ont été invités à définir avec précision leurs besoins. Sur cette base, le problème à résoudre a été formulé en détail, ce qui permettra de construire un système convivial.

Collaborateurs :

J. Bovet (80 % Etat) + un collaborateur supplémentaire en 1986.

Publications parues en 1985 :

Rapports confidentiels.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL CHF. .... 2. .... CHF. .... 3. .... CHF. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche X



4.2.     Résumés des recherches

4.2.5    Informatique





P R O J E T

N° 00.30 Titre : Laboratoire d'informatique

Description, objectifs, perspectives :

Gestion du matériel destiné aux projets d'étudiants ainsi qu'à certains projets de recherche (FN, CERS, Thèses).

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Gestion de :

- matériel Terak et réseaux Swan
- machines Lilith (projets de semestre et de diplôme ainsi que projet CERS)
- machines Codata (projets de semestre, essais de bases de données, projet Traduction Automatique).

Collaborateurs :

G. Coray, J.-L. Cochard, R. Ingold, Ch. Vanoirbeek.

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche



P R O J E T

N° 83.02 Titre : Laboratoire de Traduction Automatique (Association SUISETRA)

Description, objectifs, perspectives :

Le projet, mandaté par la Confédération en collaboration avec l'Université de Genève, est pour l'instant réalisé avec le personnel de la chaire. Il concerne les environnements informatiques d'aide à la traduction. (Il est envisagé de créer 1 ou 2 postes à l'Ecole polytechnique financé par la Chancellerie Fédérale, en cas d'accord avec la CEE).

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Collaborateurs :

G. Coray, J.-L. Cochard (assistant d'enseignement).

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. .30.	2. Chancellerie...	kFr. .2.	3. ....	kFr. ....
---------	-----------	--------------------	----------	---------	-----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

PROJET

N° 84.01 Titre : "Système réparti pour la programmation heuristique".

Description, objectifs, perspectives :

Ce travail fait suite à la thèse de André Schiper qui a réalisé un système pour l'exécution pseudo-parallèle de programmes heuristiques écrits en Pascal Parallèle. Rappelons que la programmation heuristique tente de résoudre des problèmes de nature combinatoire, pour lesquels on ne connaît pas de méthode directe, ou dont l'exploration complète prendrait un temps prohibitif.

Nous avons développé d'une part un langage de programmation appelé Pascal// dans lequel le parallélisme d'une application est exprimé par la création récursive de processus. Nous avons d'autre part réalisé une version expérimentale appelée Syeur d'un système réparti adapté à l'exécution distribuée des programmes Pascal//. Syeur fonctionne depuis le début de l'année 1984 sur une dizaine de micro-ordinateurs LSI-11, reliés par le réseau local Swan de type Ethernet. Syeur simule un ordinateur unique à partir de plusieurs unités fonctionnelles réparties sur le réseau. Cet ordinateur virtuel permet d'exécuter en parallèle les processus d'un programme Pascal//. Syeur a été spécifiquement conçu pour l'expérimentation de programmes heuristiques, écrits dans un langage facilitant l'exécution parallèle et distribuée.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description ci-dessus. .

Collaborateurs :

G. Coray, C. Vanoirbeek, M. Berthoud.

Publications parues en 1985 :

M. Berthoud : "Système réparti pour la programmation heuristique",  
Thèse de doctorat No 565, 1985.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☐ non

# PROJET

N° 85.01 Titre : Logiciel MODULA intégrant la saisie, le captage optique et la composition de documents structurés

## Description, objectifs, perspectives :

Il s'agit d'une suite au projet DOPS, financée par le CERS et la Maison ERDIS, avec deux volets :

- 1) Mise au point d'un éditeur formateur pour des textes scientifiques
- 2) Construction d'un prototype de lecture automatique avec reconnaissance des caractères ainsi que de la structure d'un document.

Nous envisageons la poursuite de ce projet en 1987.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Un prototype livré à la Maison Erdis. Rapports internes.

## Collaborateurs :

G. Coray, R. Ingold et J. Egli jusqu'en mai 1985, remplacé ensuite par R.-P. Bonvin.

## Publications parues en 1985 :

G. Coray, R. Ingold, Ch. Vanoirbeek.

Rapport interne No 53 : "Le formatage interactif de documents structurés".

(Version francophone, préliminaire, de notre article préparé pour la conférence sur le Traitement de Texte et la Manipulation de Documents, à Nottingham, les 10 et 11 avril 1986).

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. ....	2. CERS ou FNRS	kFr. 100	3. ....	kFr. ....
---------	-----------	-----------------	----------	---------	-----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

P R O J E T

N° 85.02 Titre : Projet Fonds National "Contrôle du parallélisme dans les langages de l'Intelligence Artificielle". Demande FN 2.586-84

Description, objectifs, perspectives :

Suite au projet SYEUR financé par le Fonds National de 1981-1984.

Il s'agit d'une généralisation des contrôleurs inventés dans ce projet et de l'étude de leur représentation dans les langages non-déterministes.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

En 1985, le projet a été retardé faute de collaborateur à engager.

Collaborateurs :

A engager.

Publications parues en 1985 :

Thèse de M. Berthoud : "SYEUR, un système réparti pour la programmation heuristique".

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. ....	2. ...FNRS.....	kFr. .70.	3. ....	kFr. ....
---------	-----------	-----------------	-----------	---------	-----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

# PROJET

N° 79.03 Titre : PORTAL

## Description, objectifs, perspectives :

Le langage PORTAL, développé pour l'écriture de systèmes temps réel, par Landis & Gyr, Zug, a donné lieu à ce projet d'animation. Un programme écrit en Portal doit pouvoir être observé sur l'écran lors de son exécution à des fins pédagogiques ou de mise au point et traçage.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

- Mise en page automatique d'un graphe de structure Portal sur un écran graphique (Module DrawStruc) et routines d'affichage graphiques pour terminal de type PC.

## Collaborateurs :

G. Coray, M. Zimmermann, F. Perrenoud (depuis novembre 1985),  
J. Egli (juin à septembre 1985), M. Tomassini (depuis octobre 1985)  
et L. Zaffalon (assistant de construction).

## Publications parues en 1985 :

Traduction française de "La description du Langage PORTAL", pour les PPR,  
par L. Zaffalon.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL	kFr. ....	2. Landis&Gyr, Zug.	kFr. 115	3. ....	kFr. ....
---------	-----------	---------------------	----------	---------	-----------

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche



P R O J E T

N° 85.01 Titre : Conception, réalisation et implantation d'un processeur de haut niveau.

Description, objectifs, perspectives :

VOIR ANNEXE 1

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Aucun

Collaborateurs :

Y. Abdoun, G. Abou-Jaoudé, B. Buclin (crédit demandé au FNRS dès 1986 pour ces collaborateurs), F. Ghavami (rémunéré par le FNRS dès avril 1985), H. Osako, E. Sanchez (LSL), X(assistant à engager en 1986).

Publications parues en 1985 :

Aucune

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. 18. 2. FNRS 19 kFr. 145  
No 2.585-0.84 (accordés) 3. FNRS 2.940-0.85 kFr. (demandés)

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

P R O J E T

No 85.01    Titre : Conception, réalisation et implantation d'un  
                  processeur de haut niveau.

Description, objectifs, perspectives :

Ce projet est réalisé en étroite collaboration avec le LSL; il est à mettre en relation avec les projets 84.01 et 86.01 de cette unité.

L'objectif est d'arriver à une meilleure intégration du logiciel et du matériel par l'intermédiaire d'une couche magique appropriée.

Un utilisateur, que ce soit un ingénieur, un architecte, un mathématicien, un logicien, un gestionnaire, un linguiste... doit pouvoir programmer ses applications au moyen de notations proches de celles dont il a l'habitude. Ceci implique l'utilisation de langages de programmation incluant des concepts de très haut niveau. Implantés sur des architectures conventionnelles, ces concepts impliquent une mauvaise utilisation des ressources et une inefficacité apte à rebuter leurs utilisateurs et à les amener à utiliser des langages de moins haut niveau. Ce projet tend à montrer la manière d'implanter efficacement des concepts de haut niveau au moyen de processeurs appropriés et de mesurer le gain qui en résulte.

Ce projet a officiellement démarré en avril 1985; il est partiellement financé par un subside du Fonds National de la Recherche Scientifique (FNRS) auquel une demande complémentaire a été faite. Il résulte d'une étude préalable du LSL qui en avait démontré la faisabilité par le montage, sur logidules, d'un processeur Newton 8bits.

Le projet a débuté par la définition et la microprogrammation d'un processeur Newton 16bits (processeur Newton 0). Ce dernier a donné lieu à un prototype sur logidules suivi d'une réalisation sur circuits imprimés qui ont été construits par l'entreprise Comec S.A. selon nos spécifications.

Au début 1986, ce processeur sera testé et il lui sera adjoint une liaison à un bus VME de manière à pouvoir attacher des éléments du marché (unité de calcul en nombres réels, interfaces pour floppy-disques et autres périphériques,...). Pour rendre ce processeur opérationnel, il s'agira d'y installer un environnement de programmation mono-utilisateur. Les opérations suivantes seront nécessaires : transport du compilateur Newton, réalisation d'un système d'exploitation, d'un assembleur, d'un chargeur, d'un gestionnaire de fichiers, d'un éditeur,

d'un logiciel d'interface avec le bus VME; le début de ce travail interviendra au printemps 1986, bien que certaines opérations préliminaires aient déjà été faites.

A plus longue échéance, en 1987, l'adéquation de cette architecture pour l'implantation et l'utilisation de langages de haut niveau tels que Clu, Lisp, Prolog, sera testée. Il sera tenu compte des expériences faites lors de la définition d'un processeur à 32bits Newton 1. Sur le plan logiciel, en plus d'extensions au langage Newton destinées à en étendre le champ d'application (interface graphique, parallélisme, arithmétiques complexe et décimale,...), il est visé une unification des notations utilisées en programmation algorithmique, fonctionnelle et logique.

PROJET

N° 84.01 Titre : Transport du langage Newton sur l'ordinateur VAX.

Description, objectifs, perspectives :

Ce projet, évoqué dans le rapport d'activité 1984, s'est poursuivi. L'auto-compilateur disponible sur le CDC-Cyber a été modifié de manière à produire un code objet en assembleur Macro du VAX sous une forme proche du langage de la machine à tas réalisée en collaboration avec le Laboratoire de Systèmes Logiques (LSL). Le compilateur croisé résultant est en cours de test sur le CDC-Cyber. Parallèlement, le paquet de routines de support nécessaire à l'exécution des programmes objet a été réalisé et testé.

Il est prévu d'achever ce projet en 1986. Une fois les tests et la mise au point du compilateur croisé achevés, ce dernier sera effectivement transporté sur le VAX où interviendra une dernière phase de mise au point et d'adaptation à l'architecture du VAX.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Aucun

Collaborateurs :

B. Buclin, Y. Abdoun, G. Abou-Jaoudé, F. Ghavami, H. Osako.

Publications parues en 1985 :

Rapport interne préliminaire :

B. Buclin

"Implantation du langage Newton sur VAX 11/780".

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non



## PROJET

N° 84.02 Titre : Aide à la Conception d'Enveloppes Architecturales (ACE)

## Description, objectifs, perspectives :

Ce projet, programmé en Prolog, a démarré sous la forme du projet de diplôme de Mlle de Trentinian. Ce système d'aide à la conception d'enveloppes a été réalisé selon l'approche proposée par M. Iselin, chargé de cours au DA; cette dernière s'appuie sur la physique du bâtiment pour la conception de solutions satisfaisant aux critères de construction. Cette approche se distingue de celle adoptée usuellement consistant à générer des solutions que l'on vérifie après coup. Le prototype initial résultant de ce projet de diplôme a été refondu et rendu plus efficace; en particulier, on a opté pour le chaînage arrière plutôt que le chaînage avant. Cette 2ème version a fait l'objet d'une présentation aux 5e journées internationales sur les systèmes experts à Avignon (13 au 15.5.1985). Deux nouvelles versions ont été obtenues, d'une part en compilant les règles d'inférences et, d'autre part, en étendant les fonctionnalités du système. Celles-ci seront présentées aux journées du Moniteur à Paris (6.2.1986).

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Cf. description

## Collaborateurs :

J. Menu, F. Iselin (DA), L. de Trentinian (mathématicienne)

## Publications parues en 1985 :

Exposé publié dans les actes des 5e journées internationales sur les systèmes experts à Avignon.

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. .... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

# P R O J E T

N° 84.03 Titre : Environnement de Programmation en Logique

## Description, objectifs, perspectives :

Ce projet a démarré lors du travail de diplôme de Christian Gasser en 1984; ce dernier a réalisé un compilateur pour le langage Prolog en Modula-2 sur la machine Diser (Lilith). Le code objet est le langage interne d'une machine fictive émulée par un programme Modula-2.

Laissé temporairement en attente, ce projet a redémarré à l'automne 1985 sous la forme du projet de semestre de Wolfgang Gasser; celui-ci consiste à transporter ce compilateur sur VAX. Le but à moyen terme est de développer un environnement de programmation logique comprenant un compilateur Prolog incrémental et un interprète travaillant en tandem. Le système définitif sera développé sur la station de travail Sun acquise par la chaire à la fin 1985, ainsi que sur le VAX. L'implantation sera réalisée en Common Lisp et produira du code objet en assembleur. Des contacts ont été pris avec le Centre de recherche informatique de sciences sociales (CHRIS) de Grenoble qui travaille dans la même direction.

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Néant

## Collaborateurs :

J. Menu, Ch. Gasser (ingénieur informaticien), W. Gasser (étudiant)

## Publications parues en 1985 :

Néant

## Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. ..2.. 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

P R O J E T

N° 86.01 Titre : Programmation de machines à architecture parallèle.

Description, objectifs, perspectives :

Le projet doit permettre d'évaluer la potentialité des architectures multiprocesseurs.

Il est prévu :

- d'étudier les problèmes d'écriture de noyaux pour systèmes multiprocesseurs
- de réaliser à long terme des systèmes multiprocesseurs
- d'étudier l'adaptation de certains algorithmes à des architectures parallèles.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Projet en démarrage

Collaborateurs :

A. Schiper, M. Berthoud, J. Eggli et P. Desarzens.

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. 200      2. .... kFr. ....      3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche  
Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non

P R O J E T

N° 86.01 Titre : Programmation de machines à architecture parallèle.

Description, objectifs, perspectives :

Le projet doit permettre d'évaluer la potentialité des architectures multiprocesseurs.

Il est prévu :

- d'étudier les problèmes d'écriture de noyaux pour systèmes multiprocesseurs
- de réaliser à long terme des systèmes multiprocesseurs
- d'étudier l'adaptation de certains algorithmes à des architectures parallèles.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

Projet en démarrage

Collaborateurs :

A. Schiper, M. Berthoud, J. Eggli et P. Desarzens.

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. 200      2. .... kFr. ....      3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☐ oui ☒ non



PROJET

N°81.01 Titre : SARTEX : Langage spécialisé de manipulation de graphes

Description, objectifs, perspectives :

Sartex est un langage de la famille Pascal. Il permet de manipuler des objets de type sommet, arc et graphe. Les objets peuvent être organisés en pile, liste ou ensemble; par ailleurs, ils peuvent être indice et élément d'un tableau dynamique. Ce langage permet donc de programmer facilement les algorithmes de la théorie des graphes. Des extensions graphiques permettent de dessiner des graphes. Il existe des compilateurs pour VAX/VMS et UNIX. Le projet a été terminé en 1984 (FNRS 2.215-0.81).

Résultat majeur obtenu en 1985 :

SARTEX est couramment utilisé pour programmer des applications.

Collaborateurs : A. Strohmeier et collaborateurs.

Publications parues en 1985 :

P. Breguet, F. Grize, A. Strohmeier; SARTEX : A Programming Language for Graph Processing; in SIGPLAN Notices, vol. 20, no. 1, January 1985; pp. 11-19.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. /... 2. .... kFr. .... 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

## PROJET

N°83.01 Titre : ELEMENTS D'UN ENVIRONNEMENT DE PROGRAMMATION ADA

## Description, objectifs, perspectives :

Le projet a un double objectif : acquérir de l'expérience pratique dans l'utilisation du langage Ada et développer quelques outils d'un environnement de programmation pour ce langage : éditeur de programmes; gestionnaire logique de fichiers, de programmes-source et d'objets; métriques de la qualité statique d'un programme; parcourreur dynamique. La recherche est subventionnée par le FNRS (2 postes, 2.002-0.83). Elle sera relayée en 1987 par le projet "CAO dans le domaine du génie logiciel".

## Résultat majeur obtenu en 1985 :

Conception et programmation d'un mécanisme général, basé sur une grammaire EBNF, permettant de réaliser rapidement des outils. Soumission de deux articles qui paraîtront en 1986.

Collaborateurs : A. Strohmeier et collaborateurs

## Publications parues en 1985 :

- A. Strohmeier; Petit bréviaire Ada; in Technique et Science Informatiques; vol. 4, no.2, 1985; pp. 199-203; (également paru en anglais sous le titre "A short Ada glossary" dans Technology and Science of Informatics, Ada Special, 1985, pp. 23-27).
- P. Breguet; Synthèse des connaissances et bibliographie concernant les réseaux de Petri et le parallélisme en Ada; EPFL, DMA; 1985.
- G. Maitre; Bibliographie sur le génie logiciel et les métriques de programmes; EPFL, DMA; 1985.

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)projet prend fin en 1986.

1. EPFL kFr. .... 2. FN(84-86,2ans) kFr. 154 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

Form 2

PROJET

N° 86.01 Titre : CAO DANS LE DOMAINE DU GENIE LOGICIEL

Description, objectifs, perspectives :

Il s'agit d'une suite du projet 83.01 "Eléments d'un environnement de programmation Ada".

Nous visons tout d'abord à maintenir et, si possible, à développer nos compétences dans le langage de programmation Ada, dans le domaine des environnements de programmation et, plus généralement, en génie logiciel.

Il est prévu de définir les caractéristiques de plusieurs outils, d'en réaliser des prototypes ou des versions opérationnelles.

Il s'agit plus précisément : d'un éditeur de programmes, d'un "browser-zoomer", d'un préprocesseur Ada-SGBD.

Résultat majeur obtenu en 1985 :

voir : 83.01, Eléments d'un environnement de programmation Ada.

Collaborateurs : A. Strohmeier et collaborateurs.

Publications parues en 1985 :

Financement du projet en 1987 (sans le personnel de l'EPFL)

1. EPFL kFr. 279. 2. FN. (2 ans) kFr. 236 3. .... kFr. ....

Ne signaler qu'un projet ou activité par fiche

Publication dans le rapport scientifique ☒ oui ☐ non

