

**THESE**

présentée à

**UNIVERSITE SCIENTIFIQUE ET MEDICALE DE GRENOBLE**

**INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE**

par

**pour obtenir le grade de**

**Docteur de troisième cycle**

Spécialité : INFORMATIQUE

**Max CREVEUIL**

MACRO – MECANISME

POUR

LE LANGAGE DE COMMANDE

D'UN

SYSTEME CONVERSATIONNEL

Thèse soutenue le 26 Juillet 1974 devant la Commission d'Examen :

Président : Monsieur L. BOLLIET

Monsieur C. HANS

Examineurs Monsieur Y. SIRET

Monsieur G. VEILLON

Président : Monsieur Michel SOUTIF

Vice-Président : Monsieur Gabriel CAU

PROFESSEURS TITULAIRES

MM.	ANGLES D'AURIAC Paul	Mécanique des fluides
	ARNAUD Georges	Clinique des maladies infectieuses
	ARNAUD Paul	Chimie
	AUBERT Guy	Physique
	AYANT Yves	Physique approfondie
Mme	BARBIER Marie-Jeanne	Electrochimie
MM.	BARBIER Jean-Claude	Physique expérimentale
	BARBIER Reynold	Géologie appliquée
	BARJON Robert	Physique nucléaire
	BARNOUD Fernand	Biosynthèse de la cellulose
	BARRA Jean-René	Statistiques
	BARRIE Joseph	Clinique chirurgicale
	BENOIT Jean	Radioélectricité
	BERNARD Alain	Mathématiques Pures
	BESSON Jean	Electrochimie
	BEZES Henri	Chirurgie générale
	BLAMBERT Maurice	Mathématiques Pures
	BOLLIET Louis	Informatique (IUT B)
	BONNET Georges	Electrotechnique
	BONNET Jean-Louis	Clinique ophtalmologique
	BONNET-EYMARD Joseph	Pathologie médicale
	BONNIER Etienne	Electrochimie Electrometallurgie
	BOUCHERLE André	Chimie et Toxicologie
	BOUCHEZ Robert	Physique nucléaire
	BOUSSARD Jean-Claude	Mathématiques Appliquées
	BRAVARD Yves	Géographie
	BRISSONNEAU Pierre	Physique du solide
	BUYLE-BODIN Maurice	Electronique
	CABANAC Jean	Pathologie chirurgicale
	CABANEL Jean	Clinique rhumatologique et hydrologie
	CALAS François	Anatomie
	CARRAZ Gilbert	Biologie animale et pharmacodynamie
	CAU Gabriel	Médecine légale et Toxicologie
	CAUQUIS Georges	Chimie organique
	CHABAUTY Claude	Mathématiques Pures
	CHARACHON Robert	Oto-Rhino-Laryngologie
	CHATEAU Robert	Thérapeutique
	CHENE Marcel	Chimie papetière
	COEUR André	Pharmacie chimique
	CONTAMIN Robert	Clinique gynécologique
	COUDERC Pierre	Anatomie Pathologique
	CRAYA Antoine	Mécanique

Mme	DEBELMAS Anne-Marie	Matière médicale
MM.	DEBELMAS Jacques	Géologie générale
	DEGRANGE Charles	Zoologie
	DESRE Pierre	Métallurgie
	DESSAUX Georges	Physiologie animale
	DODU Jacques	Mécanique appliquée
	DOLIQUE Jean-Michel	Physique des plasmas
	DREYFUS Bernard	Thermodynamique
	DUCROS Pierre	Cristallographie
	DUGOIS Pierre	Clinique de Dermatologie et Syphiligraphie
	FAU René	Clinique neuro-psychiatrique
	FELICI Noël	Electrostatique
	GAGNAIRE Didier	Chimie physique
	GALLISSOT François	Mathématiques Pures
	GALVANI Octave	Mathématiques Pures
	GASTINEL Noël	Analyse numérique
	GEINDRE Michel	Electroradiologie
	GERBER Robert	Mathématiques Pures
	GIRAUD Pierre	Géologie
	KLEIN Joseph	Mathématiques Pures
Mme	KOFLER Lucie	Botanique et Physiologie végétale
MM.	KOSZUL Jean-Louis	Mathématiques Pures
	KRAVTCHENKO Julien	Mécanique
	KUNTZMANN Jean	Mathématiques appliquées
	LACAZE Albert	Thermodynamique
	LACHARME Jean	Biologie végétale
	LAJZEROWICZ Joseph	Physique
	LATREILLE René	Chirurgie générale
	LATURAZE Jean	Biochimie pharmaceutique
	LAURENT Pierre-Jean	Mathématiques appliquées
	LEDRU Jean	Clinique médicale B
	LLIBOUTRY Louis	Géophysique
	LOUP Jean	Géographie
Mlle	LUTZ Elisabeth	Mathématiques Pures
MM.	MALGRANGE Bernard	Mathématiques Pures
	MALINAS Yves	Clinique obstétricale
	MARTIN-NOEL Pierre	Seméiologie médicale
	MASSEPORT Jean	Géographie
	MAZARE Yves	Clinique médicale A
	MICHEL Robert	Minéralogie et Pétrographie
	MOURIQUAND Claude	Histologie
	MOUSSA André	Chimie nucléaire
	NEEL Louis	Physique du solide
	OZENDA Paul	Botanique
	PAUTHENET René	Electrotechnique
	PAYAN Jean-Jacques	Mathématiques Pures
	PEBAY-PEYROULA Jean-Claude	Physique
	PERRET René	Servomécanismes
	PILLET Emile	Physique industrielle
	RASSAT André	Chimie systématique
	RENARD Michel	Thermodynamique
	REULOS René	Physique industrielle
	RINALDI Renaud	Physique
	ROGET Jean	Clinique de pédiatrie et de puériculture
	SANTON Lucien	Mécanique
	SEIGNEURIN Raymond	Microbiologie et Hygiène
	SENGEL Philippe	Zoologie
	SILBERT Robert	Mécanique des fluides
	SOUTIF Michel	Physique générale

MM.	TANCHE Maurice	Physiologie
	TRAYNARD Philippe	Chimie générale
	VAILLAND François	Zoologie
	VALENTIN Jacques	Physique nucléaire
	VAUQUOIS Bernard	Calcul électronique
Mme	VERAIN Alice	Pharmacie galénique
M.	VERAIN André	Physique
Mme	VEYRET Germaine	Géographie
MM.	VEYRET Paul	Géographie
	VIGNAIS Pierre	Biochimie médicale
	YOCOZ Jean	Physique nucléaire théorique

PROFESSEURS ASSOCIES

MM.	BULLEMER Bernhard	Physique
	HANO JUN-ICHI	Mathématiques Pures
	STEPHENS Michaël	Mathématiques appliquées

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM.	BEAUDOING André	Pédiatrie
Mme	BERTRANDIAS Françoise	Mathématiques Pures
MM.	BERTRANDIAS Jean-Paul	Mathématiques appliquées
	BIAREZ Jean-Pierre	Mécanique
	BONNETAIN Lucien	Chimie minérale
Mme	BONNIER Jane	Chimie générale
MM.	CARLIER Georges	Biologie végétale
	COHEN Joseph	Electrotechnique
	COUMES André	Radioélectricité
	DEPASSEL Roger	Mécanique des fluides
	DEPORTES Charles	Chimie minérale
	GAUTHIER Yves	Sciences biologiques
	GAVEND Michel	Pharmacologie
	GERMAIN Jean-Pierre	Mécanique
	GIDON Paul	Géologie et Minéralogie
	GLENAT René	Chimie organique
	HACQUES Gérard	Calcul numérique
	JANIN Bernard	Géographie
Mme	KAHANE Josette	Physique
MM.	MULLER Jean-Michel	Thérapeutique
	PERRIAUX Jean-Jacques	Géologie et Minéralogie
	POULOUJADOFF Michel	Electrotechnique
	REBECQ Jacques	Biologie (CUS)
	REVOL Michel	Urologie
	REYMOND Jean-Charles	Chirurgie générale
	ROBERT André	Chimie papetière
	DE ROUGEMONT Jacques	Neurochirurgie
	SARRAZIN Roger	Anatomie et chirurgie
	SARROT-REYNAULD Jean	Géologie
	SIBILLE Robert	Construction mécanique
	SIROT Louis	Chirurgie générale
Mme	SOUTIF Jeanne	Physique générale

MAITRES DE CONFERENCES ET MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Mle	AGNIUS-DELORD Claudine	Physique pharmaceutique
	ALARY Josette	Chimie analytique
MM.	AMBLARD Pierre	Dermatologie
	AMBROISE-THOMAS Pierre	Parasitologie
	ARMAND Yves	Chimie
	BEGUIN Claude	Chimie organique
	BELORIZKY Elie	Physique
	BENZAKEN Claude	Mathématiques appliquées
	BILLET Jean	Géographie
	BLIMAN Samuel	Electronique (EIE)
	BLOCH Daniel	Electrotechnique
Mme	BOUCHE Liane	Mathématiques (CUS)
MM.	BOUCHET Yves	Anatomie
	BOUVARD Maurice	Mécanique des fluides
	BRODEAU François	Mathématiques (IUT B)
	BRUGEL Lucien	Energétique
	BUISSON Roger	Physique
	BUTEL Jean	Orthopédie
	CHAMBAZ Edmond	Biochimie médicale
	CHAMPETIER Jean	Anatomie et organogénèse
	CHIAVERINA Jean	Biologie appliquée (EFP)
	CHIBON Pierre	Biologie animale
	COHEN-ADDAD Jean-Pierre	Spectrométrie physique
	COLOMB Maurice	Biochimie médicale
	CONTE René	Physique
	COULOMB Max	Radiologie
	CROUZET Guy	Radiologie
	DURAND Francis	Métallurgie
	DUSSAUD René	Mathématiques (CUS)
Mme	ETERRADOSSI Jacqueline	Physiologie
MM.	FAURE Jacques	Médecine légale
	GENSAC Pierre	Botanique
	GIDON Maurice	Géologie
	GRIFFITHS Michaël	Mathématiques appliquées
	GROULADE Joseph	Biochimie médicale
	HOLLARD Daniel	Hématologie
	HUGONOT Robert	Hygiène et Médecine préventive
	IDELMAN Simon	Physiologie animale
	IVANES Marcel	Electricité
	JALBERT Pierre	Histologie
	JOLY Jean-René	Mathématiques Pures
	JOUBERT Jean-Claude	Physique du solide
	JULLIEN Pierre	Mathématiques Pures
	KAHANE André	Physique générale
	KUHN Gérard	Physique
	LACOUME Jean-Louis	Physique
Mme	LAJZEROWICZ Jeannine	Physique
MM.	LANCIA Roland	Physique atomique
	LE JUNTER Noël	Electronique
	LEROY Philippe	Mathématiques
	LOISEAUX Jean-Marie	Physique nucléaire
	LONGEQUEUE Jean-Pierre	Physique nucléaire
	LUU DUC Cuong	Chimie organique
	MACHE Régis	Physiologie végétale
	MAGNIN Robert	Hygiène et Médecine préventive
	MARECHAL Jean	Mécanique
	MARTIN-BOUYER Michel	Chimie (CUS)

MM.	MAYNARD Roger	Physique du solide
	MICHOULIER Jean	Physique (IUT A)
	MICOUD Max	Maladies infectieuses
	MOREAU René	Hydraulique (INP)
	NEGRE Robert	Mécanique
	PARAMELLE Bernard	Pneumologie
	PECCOUD François	Analyse (IUT B)
	PEFFEN René	Métallurgie
	PELMONT Jean	Physiologie animale
	PERRET Jean	Neurologie
	PERRIN Louis	Pathologie expérimentale
	PFISTER Jean-Claude	Physique du solide
	PHELIP Xavier	Rhumatologie
Mlle	RIERY Yvette	Biologie animale
MM.	RACHAIL Michel	Médecine interne
	RACINET Claude	Gynécologie et obstétrique
	RENAUD Maurice	Chimie
	RICHARD Lucien	Botanique
Mme	RINAUDO Marquerite	Chimie macromoléculaire
MM.	ROMIER Guy	Mathématiques (IUT B)
	SHOM Jean-Claude	Chimie générale
	STIEGLITZ Paul	Anesthésiologie
	STOEBNER Pierre	Anatomie pathologique
	VAN CUTSEM Bernard	Mathématiques appliquées
	VEILLON Gérard	Mathématiques appliquées (INP)
	VIALON Pierre	Géologie
	VOOG Robert	Médecine interne
	VROUSSOS Constantin	Radiologie
	ZADWORNY François	Electronique

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

MM.	BOUDOURIS Georges	Radioélectricité
	CHEEKE John	Thermodynamique
	GOLDSCHMIDT Hubert	Mathématiques
	SIDNEY STUARD	Mathématiques Pures
	YACOUD Mahmoud	Médecine légale

CHARGES DE FONCTIONS DE MAITRES DE CONFERENCES

Mme	BERIEL Hélène	Physiologie
Mme	RENAUDET Jacqueline	Microbiologie

Fait le 30 mai 1972.

M A C R O - M E C A N I S M E   D ' E X T E N S I O N

P O U R

L E   L A N G A G E   D E   C O M M A N D E

D ' U N

S Y S T E M E   C O N V E R S A T I O N N E L

*Je souhaite remercier :*

*Monsieur le professeur Louis BOLLIET, qui a bien voulu me faire l'honneur de présider le jury de cette thèse.*

*Messieurs Gérard VEILLON et Yvon SIRET, qui se sont intéressés à mon travail et ont accepté de le juger.*

*Monsieur Claude HANS, du Centre Scientifique IBM de Grenoble, qui est à l'origine de ce travail et auprès de qui j'ai pu trouver expérience, conseils et temps qui m'ont été précieux pour me diriger et m'encourager dans ce travail.*

*Tous mes collègues du Centre Scientifique pour leur aide et leurs critiques constructives, en particulier Xavier de LAMBERTERIE et Jorge VIDART.*

*J'exprime ma reconnaissance à la compagnie IBM-FRANCE grâce à qui j'ai pu réaliser ce travail.*

*Je ne saurais oublier le Service de Reproduction pour la réalisation matérielle de cet ouvrage.*

## RESUME DE LA THESE

Le travail réalisé comprend une réflexion sur la structure de base des langages de commande puis la proposition (avec réalisation effective sous forme d'un prototype opérationnel) d'un macro-mécanisme, enrichi par rapport à ceux existants, qui permet d'accroître la puissance d'un langage de commande en lui fournissant des mécanismes d'extension.

L'étude critique des mécanismes de langages de commande évolués, plus particulièrement celui de CMS/370, a permis d'isoler le concept d'environnement ainsi que ses divers états possibles. Grâce à l'existence sous-jacente de telles structures, le langage de commande est modulaire et potentiellement extensible ( ce qui permet, en particulier, de le personnaliser au gré des besoins des divers classes d'utilisateurs). En exploitant plus à fond ces propriétés, il est alors envisageable de réaliser un langage de commande primitif très modulaire qui est ensuite étendu grâce à un puissant macro-mécanisme. C'est cette approche qui a donné lieu à la réalisation du prototype EXEC+ (construit sous CMS) décrit dans la seconde partie du mémoire.

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	ii
-------------------	----

### C H A P I T R E I

STRUCTURE ET CONTROLE DES COMMANDES.....	1.1
1 STRUCTURE D'UN LANGAGE DE COMMANDE.....	1.2
1.1 COMMANDE DE BASE.....	1.2
1.2 NOTION D'ENVIRONNEMENT.....	1.4
1.3 ETAT D'UN ENVIRONNEMENT.....	1.7
1.4 COMMUNICATION ENTRE ENVIRONNEMENT.....	1.13
2 CONTROLE DE L'EXECUTION DES COMMANDES.....	1.19
2.1 CONCEPT DE MACRO.....	1.21
2.1.1 MACRO-ASSEMBLEUR.....	1.22
2.1.2 MACRO-PROCESSEUR.....	1.23
2.1.3 MACRO-INTERPRETEUR.....	1.24
2.2 CONSIDERATIONS SYNTAXIQUE.....	1.25
2.2.1 SYNTAXE DE L'APPEL.....	1.25
2.2.2 SYNTAXE DES PARAMETRES FORMELS.....	1.27
2.2.3 SYNTAXE DU LANGAGE DE CONTROLE.....	1.27
2.3 FACILITES DU MACRO-LANGAGE.....	1.30
2.3.1 CHAINE DE CARACTERES.....	1.31
2.3.2 VARIABLES INTERNES.....	1.33
2.3.3 INSTRUCTIONS DE CONTROLE.....	1.34

## C H A P I T R E    I I

DESCRIPTION EXTERNE DE EXEC+.....	2.1
1 CREATION D'UNE MACRO-COMMANDE EXEC.....	2.2
2 APPEL D'UNE MACRO-COMMANDE.....	2.3
3 CARACTERISTIQUES GENERALES DES MACRO-COMMANDES.....	2.4
3.1 LIGNES D'UNE MACRO-COMMANDE.....	2.4
3.1.1 COMMANDES CMS.....	2.4
3.1.2 LANGAGE DE CONTROLE EXEC.....	2.5
3.2 VARIABLES.....	2.6
3.3 CONCATENATION.....	2.8
4 MANUEL DE L'UTILISATEUR DE EXEC+ SOUS CMS.....	2.9
4.1 MOT - DELIMITEUR.....	2.9
4.2 CHAINE DE CARACTERES.....	2.9
4.3 SUBSTITUTION.....	2.10
4.4 DESCRIPTION DE LA COMMANDE EXEC.....	2.13
4.5 DESCRIPTION DES REQUETES DU LANGAGE DE CONTROLE.....	2.16
&ARGS.....	2.16
&BEGPUNCH.....	2.18
&BEGSTACK.....	2.20
&BEGTYPE.....	2.22
&CONTINUE.....	2.24
&CONTROL.....	2.25
&END.....	2.27
&ERROR.....	2.28
&EXIT.....	2.30
&GOTO.....	2.31
&IF.....	2.32

&LOOP.....	2.34
&PUNCH.....	2.36
&READ.....	2.37
&SKIP.....	2.39
&SPACE.....	2.40
&STACK.....	2.41
&TIME.....	2.43
&TYPE.....	2.45
5 FONCTIONS INTERNES...../.....	2.46
5.1 &DATATYPE.....	2.46
5.2 &LENGTH.....	2.47
5.3 &SUBSTR.....	2.47
6 VARIABLES SPECIALES.....	2.48
6.1 VARIABLES SUR L'ETAT DE LA MACRO-COMMANDE.....	2.48
6.2 VARIABLES SUR L'ETAT DE LA MACHINE VIRTUELLE.....	2.49
6.3 VARIABLES GENERALES.....	2.51
7 DESCRIPTION DES MESSAGES D'ERREUR.....	2.51

### C H A P I T R E   I I I

DESCRIPTION INTERNE ET LOGIQUE DE EXEC+.....	3.1
1 PRESENTATION.....	3.2
2 DESCRIPTION INTERNE DE DMSEX.....	3.3
3 L'INTERPRETEUR DE COMMANDES.....	3.4
3.1 UTILISATION DU LANGAGE D'ECRIURE.....	3.4
3.2 EXECTOR: ANALYSE D'UNE MACRO-COMMANDE.....	3.6
3.2.1 GESTION GLOBALE DES VARIABLES DE	
L'INTERPRETEUR.....	3.6

3.2.2 CHOIX DE LA COMMANDE..... 3.9

3.2.3 ANALYSE ET SUBSTITUTION DANS LA COMMANDE..... 3.12

3.3 SUBSTIT: MECANISME DE SUBSTITUTION..... 3.15

3.4 STARTCOM: INTERPRETATION DES COMMANDES..... 3.18

3.4.1 INTERPRETATION DES REQUETES DE CONTROLE..... 3.19

3.4.1.1 TRAITEMENT DES PRINCIPALES COMMANDES.. 3.19

3.4.1.2 DESCRIPTION INTERNE DES AFFECTATIONS.. 3.21

3.4.2 INTERPRETATION DES COMMANDES..... 3.26

CONCLUSION..... c.1

BIBLIOGRAPHIE..... B.1