

N° d'ordre 91 ISAL 0055

Année 1991

# THESE

présentée

DEVANT L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APLIQUEES DE LYON

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR

SPECIALITE : INFORMATIQUE ET AUTOMATIQUE APPLIQUEES

PAR

**MIZI Mohammed**

(Ingénieur de l'Ecole Nationale Polytechnique d'Alger)

**CONCEPTION ET REALISATION D'UN SYSTEME  
DE GESTION DE BASES  
DE FORMULAIRES**

Soutenu le : 24 septembre 1991

Devant la commission d'Examen

Jury	MM :	C. CHRISMENT	Rapporteur
		A. FLORY	
	MME	D. HERIN	
	MM	J. KOULOUMDJIAN	Président
		R. LAURINI	Rapporteur
		J.M. PINON	

*A mes parents,*

*A ma femme Farida,*

*A mes enfants Amireddine,*

*Abdeldjalil,*

*Aymen.*

Février 1991

## INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE LYON

Directeur : J.ROCHAT

Professeurs :

S.AUDISIO	PHYSICOCHEMIE INDUSTRIELLE
J.C.BABOUX	TRAIT. SIGNAL ULTRASONS
J.BAHUAUD	MECANIQUE DES SOLIDES
B.BALLAND	PHYSIQUE DE LA MATIERE
G.BAYADA	CENTRE DE MATHEMATIQUES
C.BERGER (Melle)	PHYSIQUE INDUSTRIELLE
M.BETEMPS	AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE
C.BOISSON	VIBRATIONS ACOUSTIQUES
M.BOIVIN	MECANIQUE DES SOLIDES
H.BOTTA	GENIE CIVIL ET URBANISME (METHODES)
G.BOULAYE	INFORMATIQUE APPLIQUEE
J.BRAU	EQUIPEMENT DE L'HABITAT
M.BRUNET	MECANIQUE DES SOLIDES
J.C.BUREAU	THERMOCHIMIE MINERALE
J.P.CHANTE	ELECTRONIQUE DE PUISSANCE
M.CHEVRETON	ETUDE DES MATERIAUX
B.CLAUDEL	CINETIQUE ET GENIE CHIMIQUES
L.CRONENBERGER	CHIMIE BIOLOGIQUE
M.DIOT	THERMOCHIMIE MINERALE
A.DOUTHEAU	CHIMIE ORGANIQUE
B.DUPERRAY	CHIMIE BIOLOGIQUE
H.EMPTOZ	CENTRE DE MATHEMATIQUES
C.ESNOUF	GEMPPM*
L.EYRAUD	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
G.FANTOZZI	GEMPPM*
J.FAUCHON	CONCEPTION ANALYSE SYSTEMES MEC.
J.FAVREL	INFORMATIQUE APPLIQUEE
Y.FETIVEAU	GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE
L.FLAMAND	MECANIQUE DES CONTACTS
P.FLEISCHMANN	GEMPPM*
A.FLORY	INFORMATIQUE
R.FOUGERES	GEMPPM*
L.FRECON	DEVELOP. LANGAGES INFORMAT. AVANCES
R.GAUTHIER	PHYSIQUE DE LA MATIERE
M.GERY	GCU (EQUIPEMENT DE L'HABITAT)
G.GIMENEZ	TRAITEMENT DU SIGNAL ET ULTRASONS
P.GOBIN	GEMPPM*
M.GODET	MECANIQUE DES CONTACTS
P.GONNARD	GENIE ELECTRIQUE
R.GOUTTE	TRAITEMENT DU SIGNAL ET ULTRASONS
G.GRANGE	GENIE ELECTRIQUE
G.GUENIN	GEMPPM*
G.GUILLOT	PHYSIQUE DE LA MATIERE

(Février 1991)

<b>C. GUITTARD</b>	<b>DEVELOPPEMENT ET LANGAGES INFORMATIQUES AVANCES</b>
<b>J. L. GUYADER</b>	<b>VIBRATIONS-ACOUSTIQUE</b>
<b>R. HENRY</b>	<b>MECANIQUE DES STRUCTURES</b>
<b>J. JOUBERT</b>	<b>GENIE MECANIQUE</b>
<b>J. F. JULLIEN</b>	<b>BETONS ET STRUCTURES</b>
<b>A. JUTARD</b>	<b>AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE</b>
<b>R. KASTNER</b>	<b>GEOTECHNIQUE</b>
<b>H. KLEIMANN</b>	<b>GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE</b>
<b>J. KOULOUMDJIAN</b>	<b>INFORMATIQUE APPLIQUEE</b>
<b>M. LAGARDE</b>	<b>CHIMIE BIOLOGIQUE</b>
<b>M. LALANNE</b>	<b>MECANIQUE DES STRUCTURES</b>
<b>A. LALLEMAND</b>	<b>ENERGETIQUE ET AUTOMATIQUE</b>
<b>M. LALLEMAND (Mme)</b>	<b>ENERGETIQUE AUTOMATIQUE</b>
<b>P. LAREAL</b>	<b>GENIE CIVIL ET URBANISME (GEOTECHNIQUE).</b>
<b>A. LAUGIER</b>	<b>PHYSIQUE DE LA MATIERE</b>
<b>CH. LAUGIER</b>	<b>PHYSIOLOGIE ET PHARMACODYNAMIE</b>
<b>C. LESUEUR</b>	<b>VIBRATIONS-ACOUSTIQUE</b>
<b>Y. MARTINEZ</b>	<b>INFORMATIQUE APPLIQUEE</b>
<b>C. MARTY</b>	<b>ETUDE DES PROCEDES DE FABRICATION</b>
<b>H. MAZILLE</b>	<b>PHYSICOCHIMIE INDUSTRIELLE</b>
<b>M. MIRAMOND</b>	<b>METHODES</b>
<b>N. MONGEREAU</b>	<b>GENIE CIVIL (GEOTECHNIQUE)</b>
<b>R. MOREL</b>	<b>MECANIQUE DES FLUIDES ET THERMIQUES</b>
<b>P. NARDON</b>	<b>BIOLOGIE</b>
<b>A. NAVARRO</b>	<b>CHIMIE PHYSIQUE APPLIQUEE ET ENVIRONNEMENT</b>
<b>M. OTTERBEIN</b>	<b>CHIMIE PHYSIQUE APPLIQUEE ET ENVIRONNEMENT</b>
<b>J. P. PASCAULT</b>	<b>MATERIAUX MACROMOLECULAIRES</b>
<b>J. PERA</b>	<b>SOLIDES ET MATERIAUX MINERAUX</b>
<b>G. PERACHON</b>	<b>THERMOCHIMIE MINERALE</b>
<b>M. PERDRIX</b>	<b>TRAITEMENT DU SIGNAL ET ULTRASONS</b>
<b>J. PEREZ</b>	<b>GEMPPM*</b>
<b>P. PINARD</b>	<b>PHYSIQUE DE LA MATIERE ET PHYSIQUE INDUSTRIELLE</b>
<b>D. PLAY</b>	<b>CONCEPTION ET ANALYSE DE SYSTEMES MECANIQUES</b>
<b>P. PREVOT</b>	<b>INFORMATIQUE APPLIQUEE</b>
<b>R. REYNAUD</b>	<b>ENERGETIQUE ET AUTOMATIQUE</b>
<b>J. M. REYNOUARD</b>	<b>BETONS ET STRUCTURES</b>
<b>M. RICHARD</b>	<b>ENERGETIQUE ET AUTOMATIQUE</b>
<b>E. RIEUTORD</b>	<b>MECANIQUE DES FLUIDES ET THERMIQUE</b>
<b>J. ROBERT-BAUDOY (Mme)</b>	<b>MICROBIOLOGIE</b>
<b>J. ROBIN</b>	<b>PHYSICOCHIMIE INDUSTRIELLE</b>
<b>D. ROUBY</b>	<b>GEMPPM*</b>
<b>J. F. SACADURA</b>	<b>MECANIQUE DES FLUIDES ET THERMIQUE</b>
<b>H. SAUTEREAU</b>	<b>MATERIAUX MACROMOLECULAIRES.</b>
<b>S. SCAVARDA</b>	<b>AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE</b>
<b>F. STOEBER</b>	<b>MICROBIOLOGIE</b>
<b>M. TROCCAZ</b>	<b>GENIE ELECTRIQUE ET FERROELECTRICITE</b>
<b>J. TUSET</b>	<b>SOLIDES ET MATERIAUX MINERAUX</b>

(Février 1991)

R.UNTERREINER  
P.VERMANDE  
J.VERON  
A.VINCENT  
P.VUILLERMOZ

TRAITEMENT DU SIGNAL ET ULTRASONS  
CHIMIE PHYSIQUE APPLIQUEE ET ENVIRONNEMENT  
CHIMIE PHYSIQUE APPLIQUEE ET ENVIRONNEMENT  
TRAITEMENT DU SIGNAL ET ULTRASONS  
PHYSIQUE DE LA MATIERE

Directeurs de recherche C.N.R.S. :

P.CLAUDY  
M.MURAT  
A.NOUAILHAT

THERMOCHIMIE MINERALE  
SOLIDES ET MATERIAUX MINERAUX  
PHYSIQUE DE LA MATIERE

Directeurs de recherche I.N.R.A. :

G. BONNOT  
S. GRENIER  
Y. MENEZO

BIOLOGIE  
BIOLOGIE  
BIOLOGIE

Directeurs de recherche I.N.S.E.R.M. :

A-F. PRIGENT (Mme)  
N. SARDA (Mme)

CHIMIE BIOLOGIQUE  
CHIMIE BIOLOGIQUE

\* GROUPE D'ETUDE METALLURGIE PHYSIQUE ET PHYSIQUE DES MATERIAUX

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier très sincèrement :

Monsieur André FLORY, Professeur à l'INSA de LYON, pour avoir dirigé ce travail et pour l'aide qu'il m'a apportée tout au long de mes recherches en me prodiguant de précieux conseils. Je tiens également à lui exprimer toute ma reconnaissance pour la confiance qu'il m'a témoignée en m'accueillant dans son équipe de recherche.

Monsieur Robert LAURINI Professeur à l'IUT de LYON 1 d'avoir accepté de juger ce travail, la rigueur de ses propositions qui ont permis une amélioration de ce mémoire et l'honneur qu'il me fait d'être rapporteur de cette thèse et siéger dans ce jury.

Monsieur Claude CHRISMENT Professeur à L'IRIT de l'Université de TOULOUSE pour la qualité de ses conseils qui m'ont été très précieux pour approfondir des aspects de cette étude et de me faire l'honneur d'être rapporteur de cette thèse et siéger dans ce jury.

Monsieur Jean Marie PINON Maître de conférence à l'INSA de LYON pour sa disponibilité, son active collaboration et d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

Monsieur Jacques KOULOUMDJIAN Professeur à l'INSA de LYON pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail et l'honneur qu'il me fait d'accepter de siéger dans ce jury.

Madame Danielle HERIN Professeur à MONTPELLIER pour l'honneur qu'elle me fait en acceptant d'examiner ce mémoire et de siéger dans ce jury.

## TABLE DES MATIERES

	<b>Pages</b>
<b>RESUME</b>	11
<b>INTRODUCTION</b>	12
<b>CHAPITRE I. ETAT DE L'ART: LES SYSTEMES ORIENTES FORMULAIRES</b>	19
I.1 Introduction	20
I.2 Classification des systèmes	22
I.2.1 Modèles de données	22
I.2.1.1 Les relations	22
I.2.1.2 Les hiérarchies	23
I.2.1.3 Les treillis	23
I.2.1.4 Les modèles sémantiques	24
I.2.2 Interfaces de manipulation	24
I.2.2.1 Interfaces de manipulation orientées commandes	24
I.2.2.2 Les langages d'interrogation	24
I.2.3 Interfaces de traitements de formulaires	27
I.2.3.1 Les langages de programmation	27
I.2.3.2 Les langages de spécifications de commandes	27
I.2.3.3 Les langages interactifs de spécifications	28
I.3 Les systèmes orientés formulaires	28
I.3.1 Office By Example (OBE)	28
I.3.1.1 Construction de la structure du formulaire	29
I.3.1.2 Définition des champs du formulaire	29
I.3.1.3 Remplissage des champs du formulaire	30
I.3.1.4 Conclusion	32
I.3.2 A Multimedia Office Filing System (OFIS)	32
I.3.2.1 Interface utilisateur	34
I.3.2.2 Implémentation	36
I.3.2.3 Conclusion	39
I.3.3 "Fill-in-the-form" Programming (FADS)	41
I.3.3.1 Définition d'une application	42
I.3.3.2 Conclusion	48
I.3.4 Office Form System (OFS)	48

I.3.5	Office Procedure Automation System (OPAS)	52
I.3.5.1	Définition d'un formulaire	53
I.3.5.2	Définition des traitements	53
I.3.5.3	Conclusion	56
I.3.6	Formanager	56
I.3.6.1	Fonctions principales	56
I.3.6.2	Conclusion	58
I.3.7	System for Business Automation (SBA)	58
I.3.7.1	Le programme SBA	59
I.3.7.2	Exemple de programme SBA	61
I.3.7.3	Notion de lot	61
I.3.7.4	Conditions de déclenchement	61
I.3.7.5	Requêtes permettant un contrôle de l'utilisateur	61
I.3.7.6	Opérations	61
I.3.7.7	Conclusion	61
I.3.8	Freeform	62
I.3.8.1	Le modèle de données	62
I.3.8.2	Interface utilisateur	63
I.3.8.3	Conclusion	67
I.3.9	Walnut Mail System	67
I.3.9.1	Le modèle conceptuel	67
I.3.9.2	Interface utilisateur	67
I.3.9.3	L'outil d'interrogation	68
I.3.9.4	Conclusion	70
I.3.10	GIF	70
I.3.10.1	Type spécialisé	70
I.3.10.2	Le formulaire abstrait	71
I.3.10.3	Le format	75
I.3.10.4	Opération spécifique	75
I.3.10.5	Les opérations	75
I.3.10.6	Conclusion	75
I.3.11	SQL*FORMS	76
I.4	Analyse des systèmes	76
I.4.1	Grille de comparaison	78
I.5	La normalisation	79
I.5.1	les extensions de la norme ODA	81
I.5.1.1	Les tables	82
I.5.1.2	Les documents paramétrés	82

I.5.1.3 Les formules mathématiques	83
I.6 Conclusion générale	84
<b>CHAPITRE II. PRESENTATION GENERALE DU SYSTEME SCRABFORM ET DU SGBD ASSOCIE</b>	<b>86</b>
II.1 Objectifs	87
II.2 Architecture du système	88
II.3 La relation universelle	92
II.3.1 Introduction	92
II.3.2 L'approche de MAIER et ULLMAN	93
II.3.3 L'approche de MAIER et WARREN	94
II.3.4 L'approche d'OSBORN	95
II.3.5 L'approche de BISKUP et BRUGGEMANN	96
II.3.6 Synthèse et discussion	97
II.3.6.1 Concepts et outils de base utilisés	97
II.3.6.2 Interprétation des requêtes	97
II.3.6.3 L'utilisateur face à la relation universelle	98
II.3.7 Conclusion	100
II.4 Cadre de l'étude	100
II.4.1 Présentation du SGBD S.C.R.A.B.B.L.E	100
II.4.2 Architecture de S.C.R.A.B.B.L.E	101
II.4.2.1 Les dictionnaires	101
II.4.2.2 Les modules	102
II.5 Conclusion	106
<b>CHAPITRE III. DEFINITION ET DESCRIPTION D'UN FORMULAIRE</b>	<b>108</b>
III.1 Objectif	109
III.2 Définition	109
III.3 Description d'un formulaire	112
III.3.1 Définition de la structure d'un formulaire	112
III.3.2 Structure	113
III.3.3 Connaissance attachée à la structure	119
III.3.3.1 Contrôle de conformité	119
III.3.3.2 Qualifications	120
III.3.3.3 Les actions	122
III.3.4 Représentation et gestion des connaissances liées au formulaires	122
III.3.4.1 Approche procédurale	122
III.3.4.2 Approche "trigger"	123
III.3.4.3 Approche intelligence artificielle	123

III.3.5	Formulaire abstrait	124
III.3.5.1	Schéma de structure d'un formulaire	124
III.3.5.2	Héritage	126
III.3.5.3	Modélisation de l'héritage	127
III.3.5.4	Règles de précédences	129
III.3.5.5	Constitution de la base des schémas simples	130
III.3.6	Construction des schémas de formulaires	145
III.4	Définition de la structure du profil du formulaire	147
III.5	Définition de la structure d'archivage	148
III.6	Présentation	151
III.6.1	Le contenu graphique	151
III.6.2	Le contenu textuel	152
III.6.3	Les positions des champs	152
III.6.4	Le contenu image	152
III.7	Conclusion	153
<b>Chapitre IV LA MANIPULATION DES FORMULAIRES</b>		<b>155</b>
IV.1	Introduction	156
IV.2	La valorisation d'un formulaire	156
IV.2.1	Informations lues	156
IV.2.2	Informations affectées par le système	157
IV.2.3	Informations extraites de la base	157
IV.2.4	Informations calculées	159
IV.2.5	Informations extraites d'un tableau	160
IV.3	L'archivage des valeurs	165
IV.3.1	Archivage sans gestion des données historiques	165
IV.3.2	Archivage avec gestion des données historiques	168
IV.4	La recherche de formulaires	170
IV.4.1	Recherche dans le contexte d'une gestion sans données historiques	170
IV.4.2	Recherche avec gestion des données historiques	173
IV.5	La restitution des formulaires	177
<b>Chapitre V LES TRAITEMENTS DE FORMULAIRES</b>		<b>179</b>
V.1	Introduction	180
V.2	Le traitement des formulaires	180

V.3 Formulaire pré-condition	180
V.4 La mise à jour	182
V.4.1 Génération d'un n_uplet dans la base	182
V.4.2 Mise à jour des données de la base	183
V.5 Les formulaires de synthèses	184
<b>Chapitre VI. EXEMPLE D'APPLICATION</b>	<b>185</b>
VI.1 Présentation	186
VI.2 Création d'un formulaire	189
VI.2.1 Création de la forme	189
VI.2.2 Description des rubriques du formulaire	192
VI.2.2.1 Description d'une rubrique lue	200
VI.2.2.2 Description d'une rubrique puisée de la base	201
VI.2.2.3 Description d'une rubrique calculée	202
VI.3 Valorisation d'un formulaire	203
VI.3.1 Informations lues	204
VI.3.2 Informations puisées de la base	205
VI.3.3 Informations répétitives et calculées	206
VI.4 La consultation	208
VI.5 Conclusion	213
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>215</b>
Annexe	218
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>221</b>

## RESUME

L'objectif de cette étude est le développement d'un système de gestion de bases de formulaires (S.G.B.F) utilisant tous les outils et les mécanismes internes d'un S.G.B.D bâti sur le concept de la relation universelle, pour concevoir et manipuler des formulaires.

Dans notre étude nous avons abordé les problèmes de conception, de description, de manipulation de formulaires ainsi que des applications combinant un ensemble de formulaires. L'utilisation du concept de la relation universelle a rendu facile l'exploitation du langage d'interrogation du S.G.B.D lors de la manipulation des formulaires.

La description du formulaire se réalise à partir des structures des relations de la base qui ont permis la création de schémas simples à partir desquels, par composition ou recouvrement (en utilisant des règles d'héritage), on obtient la structure des formulaires. Cette approche a été enrichie par les extensions utilisant les concepts de spécialisation/généralisation de manière à offrir plus de flexibilité dans la conception des formulaires en permettant le partage des objets et l'élaboration des versions.

La manipulation s'effectue grâce aux outils hérités du couplage avec le S.G.B.D relationnel et des modules propres tels que : calcul, valorisation, archivage, recherche, restitution, etc..

L'utilisation de la notion de profil facilite le classement et la recherche du formulaire.

Une gestion de l'historique des données permet des reconstitutions fidèles des occurrences de formulaires sans risque d'altération lors d'une mise à jour de la base.

Le formulaire est un objet de la base de données. Une occurrence de formulaire est engendrée à partir de une ou plusieurs relations de la base. Une application est définie en termes de formulaires constituant non seulement son interface mais également le support des données qu'elle utilise et des traitements qu'elle réalise. Tous les formulaires de l'application sont stockés dans la base