

Objet-relationalnel sous Oracle8

Modélisation avec UML

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

CHEZ LE MÊME ÉDITEUR

Bases de données – Oracle

G. GARDARIN. – **Les bases de données.**

N°9060, 1999, 816 pages.

G. BRIARD. – **Oracle8 pour Windows NT.**

N°9023, 1998, 350 pages + CD-Rom.

A. ABDELLATIF, M. LIMAME, A. ZEROUAL. – **Oracle 7.**

Langages, architecture, administration.

N°8832, 1994, 464 pages.

D. DELEGLISE. – **Oracle et le Web.**

N°8971, 1998, 240 pages.

M. ISRAEL. – **Administration SQL Server 6.5.**

N°8942, 1997, 536 pages + CD-Rom PC.

A. ABDELLATIF, M. LASSADI, A. ZEROUAL. – **CA-OpenIngres.**

N°8859, 1996, 380 pages.

Analyse et conception – Modélisation objet

P.-A. MULLER. – **Modélisation objet avec UML.**

N°8966, 1997, 440 pages + CD-Rom PC.

N. KETTANI, D. MIGNET, P. PARE, C. ROSENTHAL-SABROUX. – **De Merise à UML.**

N°8997, 1998, 448 pages + CD-Rom PC.

N. LOPEZ, J. MIGUEIS, E. PICHON. – **Intégrer UML dans vos projets.**

Collection INFORMATIQUES MAGAZINE. N°8952, 1997, 256 pages.

M. BOUZEGHOUB, G. GARDARIN, P. VALDURIEZ. – **Les Objets.**

Concepts, langages, bases de données, méthodes, interfaces.

N°8957, 1997, 2e édition, 456 pages.

G. GUEDJ. – **AMC*Designer.**

Mise en œuvre de Merise – Conception d'applications client-serveur.

N°8931, 1996, 320 pages + CD-Rom PC.

D. DIONISI. – **L'essentiel sur Merise.**

N°3923, 1994, 272 pages.

Objet-relational sous Oracle8

Modélisation avec UML

IST2606

Christian Soutou

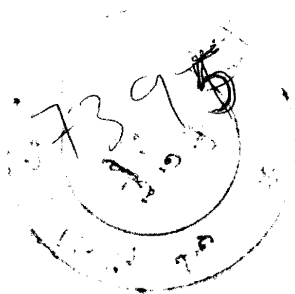
 **Eyrolles**

IST 2606

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

ÉDITIONS EYROLLES
61, Bld Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.eyrolles.com



Le code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée notamment dans les établissements d'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'Éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de Copie, 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris.

© Éditions Eyrolles, 1999, ISBN 2-212-09063-3

*À ma mère Elisabeth,
Pour Sylvie et pour Paul mon petit trésor*

BIBLIOTHEQUE DU CERIST

Remerciements

Je remercie Jean-Jacques Mercier, directeur du groupe de recherche ICARE de l'IUT 'B', de son soutien.

Je remercie Jean-Bernard Crampes, Laurent Maury, Dominique Mignet, Jean-Marie Mizstela, Pascal Paré, Michel Tuffery et Daniel Vielle de leurs remarques pertinentes.

Je n'oublie pas René Payrissat pour ses encouragements. Enfin, je remercie Christine Trybocki et Françoise Puybaret pour leur travail de relecture méticuleux et efficace.

Table des matières

Avant-propos	1
À qui s'adresse cet ouvrage	2
Plan de l'ouvrage	3
Première partie : introduction.....	4
Deuxième partie : conception	4
Troisième partie : mise en œuvre avec Oracle 8	5
Annexes	6
Conventions	6
Rendez-vous sur le site d'Eyrolles	6
Partie 1 : Introduction	
Chapitre 1 : Bases de données et technologie objet	9
La technologie relationnelle	9
Concepts de base du modèle de données.....	9
Concepts de base du modèle du SGBD	11
Classifications	12
Le langage SQL.....	13
Normalisation	19
Premiers pas vers l'objet : les paquetages	22
Nouveaux types de données	25
Apports des systèmes relationnels	29
Limites des systèmes relationnels.....	30
La technologie objet	30
Trois catégories d'objets	31
Concepts de base des objets d'implémentation	32
Bases de données objet	36
La technologie objet-relationnelle	39
Classification de Stonebraker	40
Le manifeste de Date et Darwen	41
Nouveau modèle de données	42
Architectures	44
Offres des éditeurs de SGBD	45
Conception d'une base de données objet-relationnelle	51
Perspectives	53

Des chiffres.....	53
Alors, serveurs universels ou SGBD objet ?	54
Chapitre 2 : Le modèle objet-relationnel	55
Le modèle relationnel est mort, vive le modèle objet-relationnel !	55
Types abstraits de données (TAD)	56
Nouveau type d'attribut	56
Structure de données partagée	57
Encapsulation	60
Héritage	61
Identité des objets	62
Requêtes monotables	62
Requêtes multitables	67
Intégrité référentielle	73
Modélisation des associations	75
Avertissement	75
Raisonnement suivi	76
Migration graduelle	76
Associations 1-1	77
Associations 1-N	85
Associations N-N	94
Associations <i>n</i> -aires	106
Bilan de la modélisation	115
N'ayons pas le vertige !	115
La solution universelle	116
Partie 2 : Conception d'une base de données objet-relationnelle	
Chapitre 3 : Le niveau conceptuel	119
Démarche adoptée	119
Constatations	119
Processus de conception	120
Face-à-face Merise/UML	121
Concepts de base	121
Associations 1-1	128
Associations 1-N	130
Associations N-N	131
Associations <i>n</i> -aires	134
Associations réflexives	139
Contraintes d'intégrité fonctionnelles (CIF)	141
Agrégations	153
Règles de validation	155
Bilan	161
Héritage	162
Exemple	162

Différents cas d'héritage	163
Disjonction	164
Non-disjonction.....	166
Encapsulation	168
Formalisme de déclaration	168
Visibilité des propriétés et des méthodes	169
Bilan	170
Alors, UML ou Merise ?	170
Quelques règles à respecter avec UML	171
Et après ?	171
Exercice	171
Chapitre 4 : Le niveau navigationnel	173
Démarche adoptée.....	173
Préliminaires	175
Différence entre structure et référence.....	176
Différence entre ensemble de structures et ensemble de références	176
Choix de la représentation graphique des liens	177
Représentation des méthodes	178
Formalisme	178
Exemple général.....	178
Exemple particulier	179
Du conceptuel au navigationnel	180
Transformation des entités/classes	180
Transformation des associations 1-1	181
Transformation des associations 1-N.....	184
Transformation des associations N-N sans propriété	186
Transformation des associations N-N avec propriétés	188
Transformation des associations réflexives	190
Transformation des associations <i>n</i> -aires	191
Bilan des transformations	195
Prise en compte des CIF	196
Transformation des classes-associations UML	199
Encapsulation.....	205
Exercices	206
Transformation d'un schéma UML	206
Étude de cas : du conceptuel au navigationnel	206

Partie 3 : Mise en œuvre avec Oracle 8

Chapitre 5 : Définition des objets	211
Nouveaux concepts d'Oracle 8	211
Types abstraits de données.....	212
Type utilisé par une table	212
Type utilisé par un autre type	213

Type utilisé par un attribut d'une table relationnelle	214
Type utilisé par un attribut d'une table objet-relationnelle	215
Contraintes	216
Vues du dictionnaire de données	216
Les pseudo-colonnes ROWID et OID	216
Avec Oracle 7.....	217
Avec Oracle 8.....	217
Pointeurs (attributs de type REF)	218
Référence simple.....	218
Références inverses physiques	220
Références logiques.....	223
Limitation de la portée (SCOPE IS)	224
Création d'un index sur un OID (OIDINDEX).....	225
Attributs REF avec ROWID (WITH ROWID).....	225
Tables imbriquées (NESTED TABLE)	226
Dans une table relationnelle	226
Dans une table objet-relationnelle	227
Plusieurs tables imbriquées	228
Plusieurs niveaux d'imbrication	229
Références inverses physiques	230
Tableaux prédimensionnés (VARRAY)	231
Comparaison entre NESTED TABLE et VARRAY	232
Imbrication multiple de VARRAY	232
Du navigationnel à Oracle 8.....	234
Transformation des classes et des liens	234
Transformation des associations 1-1	235
Transformation des associations 1-N.....	237
Transformation des associations N-N sans propriété	239
Transformation des associations N-N avec propriétés	241
Transformation des associations <i>n</i> -aires	242
Transformation des associations réflexives	243
Transformation des agrégations.....	244
Conseils	245
Exercices	246
Implantation d'une classe-association	246
Implantation d'une agrégation.....	247
Étude de cas	247
Chapitre 6 : Manipulation des objets	249
Types abstraits de données.....	249
Type utilisé par une table	249
Type utilisé par un autre type	251
Pointeurs.....	254
Nouveautés de la commande INSERT.....	254
Nouveautés de la commande UPDATE.....	256

Nouveautés de la commande DELETE	260
Table objet-relationnelle avec deux pointeurs	261
Tables imbriquées	265
Nouveautés de la commande INSERT	265
Nouveautés de la commande UPDATE	268
Nouveautés de la commande DELETE	270
Plusieurs tables imbriquées	273
Exemple	273
Table imbriquée contenant un pointeur	278
Exemple	278
Tableaux de taille prédimensionnée	286
Exemple	286
Manipulation des collections	291
Fonctions disponibles	291
Exemples	292
Exercices	303
Arbre	303
Étude de cas	303
Chapitre 7 : Interrogation des objets	307
SELECT monotable	307
Exemple d'un type utilisé par une table	307
Exemple d'un type utilisé par un autre type	311
Éléments de la clause FROM	316
SELECT multitable	318
Pointeurs	318
SELECT dans une table imbriquée	322
Table imbriquée sans pointeur	322
Table imbriquée avec pointeurs	329
Requête du chapitre 2 laissée en suspens	332
Exercices	333
Interrogation d'un arbre	333
Étude de cas	333
Chapitre 8 : Encapsulation des objets	339
Le langage PL/SQL	339
Blocs PL/SQL	339
Fonctions et procédures cataloguées	346
Paquetages (<i>packages</i>)	349
Déclencheurs (<i>triggers</i>)	350
Programmes externes	357
Requête du chapitre 2 laissée en suspens	358
Programmation des méthodes	359
Premier exemple de méthode : une fonction	360
Deuxième exemple de méthode : une procédure	363

Vues du dictionnaire de données	366
Surcharge des méthodes	366
Comparaison des objets : fonctions MAP et ORDER	367
Vues objet-relationnelles	370
Vues objet-relationnelles d'objets	371
Vues objet-relationnelles de tables relationnelles	372
Résumé	376
Bilan	377
Utilisation de la solution universelle	377
Intégrité référentielle	377
Exercices	381
Étude de cas : programmation d'une méthode en PL/SQL	381
Programmation des contraintes du niveau conceptuel	381
Vue objet-relationnelle	392

Partie 4 : Annexes

Annexe A : Mémento SQL	397
Annexe B : Corrigés des exercices	407
Annexe C : URLs utiles	449
Annexe D : Bibliographie	451
Annexe E : Index	457