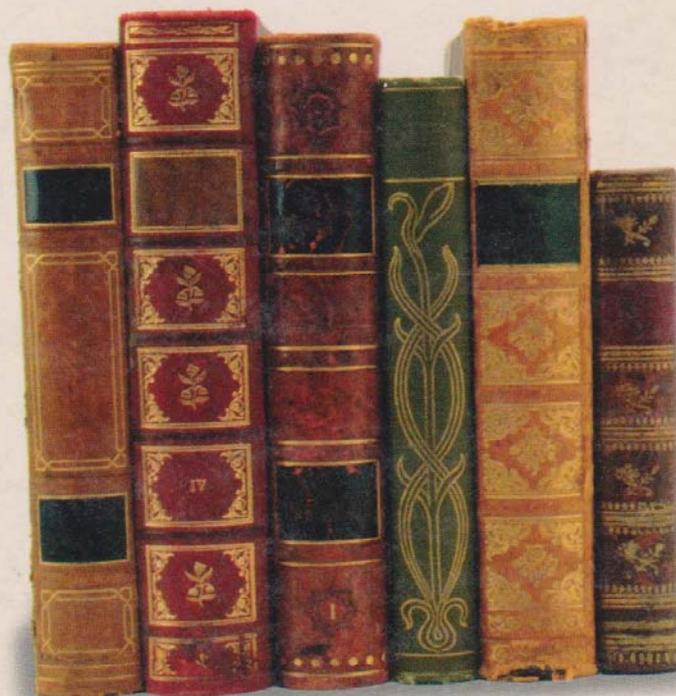


INTRODUCTION AUX BASES DE DONNÉES

7^e édition

Chris J. Date

Traduction de Martine Chalmond, Nora et Frédéric Cuppens



005-304-1

2-005-304-1

Chris J. Date

Introduction aux bases de données

Septième édition



*Traduction de Martine Chalmond,
Nora et Frédéric Cuppens*



Vuibert Informatique

Table des matières

À propos de l'auteur XIII

Préface à la septième édition XV

Partie I Concepts de base

Chapitre 1 Gestion des bases de données : synthèse 3

1.1 Introduction 3

1.2 Qu'est-ce qu'un système de bases de données ? 6

1.3 Qu'est-ce qu'une base de données ? 10

1.4 Pourquoi une base de données ? 16

1.5 L'indépendance des données 20

1.6 Les systèmes relationnels et les autres systèmes 25

1.7 Résumé 28

Exercices 29

Références et bibliographie 30

Solutions des exercices sélectionnés 31

Chapitre 2 Une architecture pour les bases de données 33

2.1 Introduction 33

2.2 Une architecture à trois niveaux 33

2.3 Le niveau externe 36

2.4 Le niveau conceptuel 39

2.5 Le niveau interne 40

2.6 Les liens 40

2.7 L'administrateur de la base de données 41

2.8 Le système de gestion de la base de données 43

2.9 Le gestionnaire des communications de données 47

2.10 L'architecture client/serveur 47

2.11 Les utilitaires 50

2.12 Traitement distribué 50

2.13 Résumé 53

Exercices 54

Références et bibliographie 55

Chapitre 3 Une introduction aux bases de données relationnelles 57

3.1 Introduction 57

3.2 Un aperçu informel des systèmes relationnels 57

3.3 Les relations et les relvars (variables relationnelles)	62
3.4 Signification des relations	64
3.5 Optimisation	66
3.6 Le catalogue	68
3.7 Les relvars et les vues de base	69
3.8 Les transactions	73
3.9 La base de données « fournisseurs-et-pièces »	74
3.10 Résumé	76
Exercices	78
Références et bibliographie	79
Solutions des exercices sélectionnés	80

Chapitre 4 Une introduction à SQL 81

4.1 Introduction	81
4.2 Vue d'ensemble	82
4.3 Le catalogue	85
4.4 Vues	86
4.5 Transactions	87
4.6 SQL intégré	87
4.7 SQL n'est pas parfait	95
4.8 Résumé	96
Exercices	96
Références et bibliographie	98
Réponses à une sélection d'exercices	101

Partie 2 Le modèle relationnel 107

Chapitre 5 Domaines, relations et relvars de base 109

5.1 Introduction	109
5.2 Les domaines	110
5.3 Les valeurs de relation	120
5.4 Les variables de relation	126
5.5 Les fonctionnalités de SQL	130
5.6 Résumé	134
Exercices	135
Références et bibliographie	137
Réponses à une sélection d'exercices	140

Chapitre 6 Algèbre relationnelle 147

6.1 Introduction	147
6.2 Retour sur la fermeture	149
6.3 Syntaxe	151
6.4 Sémantique	153
6.5 Exemples	163
6.6 À quoi sert l'algèbre ?	165
6.7 Opérateurs additionnels	167

6.8	Groupement et dégroupement	173
6.9	Comparaisons relationnelles	176
6.10	Résumé	178
	Exercices	178
	Exercices de requêtes	179
	Références et bibliographie	181
	Réponses à une sélection d'exercices	184

Chapitre 7 Le calcul relationnel 193

7.1	Introduction	193
7.2	Le calcul des n-uplets	195
7.3	Exemples	202
7.4	Le calcul relationnel et l'algèbre relationnelle	204
7.5	Les possibilités d'évaluation	209
7.6	Le calcul des domaines	210
7.7	Les fonctionnalités de SQL	212
7.8	Résumé	221
	Exercices	222
	Références et bibliographie	224
	Réponses à une sélection d'exercices	227

Chapitre 8 L'intégrité 241

8.1	Introduction	241
8.2	Les contraintes de types	243
8.3	Les contraintes d'attribut	244
8.4	Les contraintes de relvar	245
8.5	Les contraintes de base de données	245
8.6	La règle d'or	246
8.7	Contraintes d'état et contraintes de transition	248
8.8	Les clés	249
8.9	Les fonctionnalités de SQL	258
8.10	Résumé	262
	Exercices	262
	Références et bibliographie	265
	Réponses à une sélection d'exercices	271

Chapitre 9 Les vues 281

9.1	Introduction	281
9.2	À quoi servent les vues ?	284
9.3	Les consultations des vues	287
9.4	Les mises à jour des vues	288
9.5	Les instantanés (une digression)	303
9.6	Les fonctionnalités de SQL	305
9.7	Résumé	307
	Exercices	308
	Références et bibliographie	310
	Réponses à une sélection d'exercices	312

Partie 3 Conception de la base de données 319

Chapitre 10 Les dépendances fonctionnelles 323

- 10.1 Introduction 323
- 10.2 Définitions de base 324
- 10.3 Dépendances triviales et non triviales 327
- 10.4 Fermeture d'un ensemble de dépendances 327
- 10.5 Fermeture d'un ensemble d'attributs 328
- 10.6 Ensembles irréductibles de dépendances 330
- 10.7 Résumé 332
- Exercices 333
- Références et bibliographie 334
- Réponses à une sélection d'exercices 336

Chapitre 11 Normalisation additionnelle I : 1NF, 2NF, 3NF, BCNF 341

- 11.1 Introduction 341
- 11.2 Décomposition sans perte d'information et dépendances fonctionnelles 345
- 11.3 Première, seconde et troisième formes normales 348
- 11.4 Préservation des dépendances 356
- 11.5 Forme normale de Boyce/Codd 358
- 11.6 Commentaire sur les attributs à valeurs relationnelles 363
- 11.7 Résumé 366
- Exercices 366
- Références et bibliographie 368
- Réponses à une sélection d'exercices 370

Chapitre 12 Normalisation additionnelle II : formes normales de plus haut niveau 379

- 12.1 Introduction 379
- 12.2 Dépendance multivaluée et quatrième forme normale 379
- 12.3 Dépendances de jointure et cinquième forme normale 384
- 12.4 Récapitulatif de la procédure de normalisation 389
- 12.5 Commentaire sur la dénormalisation 391
- 12.6 La conception orthogonale (digression) 394
- 12.7 Autres formes normales 397
- 12.8 Résumé 398
- Exercices 399
- Références et bibliographie 399
- Réponses à une sélection d'exercices 406

Chapitre 13 Modélisation sémantique 409

- 13.1 Introduction 409
- 13.2 Présentation globale de l'approche 411
- 13.3 Le modèle E/R 414
- 13.4 Les diagrammes E/R 417
- 13.5 Conception de la base de données avec le modèle E/R 419
- 13.6 Une brève analyse 424

13.7 Résumé	427
Exercices	428
Références et bibliographie	429

Partie 4 Gestion des transactions 443

Chapitre 14 Reprise après panne 445

14.1 Introduction	445
14.2 Transactions	446
14.3 Reprise d'une transaction après panne	449
14.4 La reprise du système	451
14.5 La reprise après panne des supports	453
14.6 Commit à deux phases	454
14.7 Les fonctionnalités de SQL	456
14.8 Résumé	456
Exercices	458
Références et bibliographie	458
Réponses à une sélection d'exercices	463

Chapitre 15 Gestion de la concurrence 467

15.1 Introduction	467
15.2 Trois problèmes de la concurrence	468
15.3 Verrouillage	470
15.4 Les trois problèmes de concurrence revisités	472
15.5 Blocage	475
15.6 Sérialisabilité	476
15.7 Niveaux d'isolation	478
15.8 Verrouillage intentionnel	479
15.9 Les fonctionnalités de SQL	482
15.10 Résumé	484
Exercices	485
Références et bibliographie	487
Réponses à une sélection d'exercices	493

Partie 5 Concepts avancés 497

Chapitre 16 Sécurité 499

16.1 Introduction	499
16.2 Contrôle d'accès discrétionnaire	501
16.3 Contrôle d'accès obligatoire	506
16.4 Les bases de données statistiques	509
16.5 Chiffrement des données	515
16.6 Les fonctionnalités de SQL	519
16.7 Résumé	522
Exercices	523
Références et bibliographie	524
Réponses à une sélection d'exercices	526

Chapitre 17 L'optimisation 531

- 17.1 Introduction 531
- 17.2 Un exemple introductif 533
- 17.3 Synthèse du processus d'évaluation des requêtes 534
- 17.4 La transformation d'expression 538
- 17.5 Les statistiques de la base de données 543
- 17.6 Une stratégie pour diviser et conquérir 544
- 17.7 L'implémentation des opérateurs relationnels 547
- 17.8 Résumé 552
- Exercices 553
- Références et bibliographie 556
- Réponses à une sélection d'exercices 576

Chapitre 18 Informations manquantes 579

- 18.1 Introduction 579
- 18.2 Vue d'ensemble de l'approche L3V 581
- 18.3 Quelques conséquences du modèle précédent 586
- 18.4 Nulls et clés 589
- 18.5 La jointure externe, une digression 591
- 18.6 Valeurs spéciales 594
- 18.7 Utilitaires SQL 595
- 18.8 Résumé 598
- Exercices 599
- Références et bibliographie 601
- Réponses à une sélection d'exercices 604

Chapitre 19 Héritage de type 607

- 19.1 Introduction 607
- 19.2 Hiérarchies de type 611
- 19.3 Polymorphisme et substitution 614
- 19.4 Variables et affectations 617
- 19.5 Spécialisation par contrainte 621
- 19.6 Comparaisons 623
- 19.7 Opérateurs, versions et signatures 627
- 19.8 Un cercle est-il une ellipse ? 631
- 19.9 Retour sur la spécialisation par contrainte 634
- 19.10 Résumé 636
- Exercices 638
- Références et bibliographie 639
- Réponses à une sélection d'exercices 641

Chapitre 20 Bases de données distribuées 643

- 20.1 Introduction 643
- 20.2 Préliminaires 643
- 20.3 Les douze objectifs 647
- 20.4 Les problèmes des systèmes distribués 655

20.5	Les systèmes client/serveur	666
20.6	Indépendance du SGBD	669
20.7	Les utilitaires SQL	674
20.8	Résumé	674
	Exercices	676
	Références et bibliographie	676

Chapitre 21 Aide à la décision 685

21.1	Introduction	685
21.2	Aspects de l'aide à la décision	687
21.3	Conception d'une base de données décisionnelle	689
21.4	Préparation des données	697
21.5	<i>Data warehouse</i> et <i>data mart</i>	700
21.6	Systèmes OLAP	706
21.7	<i>Data mining</i>	714
21.8	Résumé	716
	Exercices	717
	Références et bibliographie	718
	Réponses à une sélection d'exercices	721

Chapitre 22 Les bases de données temporelles 723

22.1	Introduction	723
22.2	Les données temporelles	725
22.3	Quel est le problème ?	729
22.4	Les intervalles	736
22.5	Les types d'intervalle	737
22.6	Les opérateurs scalaires sur les intervalles	739
22.7	Les opérateurs d'agrégation sur les intervalles	741
22.8	Les opérateurs relationnelles sur les intervalles	742
22.9	Les contraintes impliquant des intervalles	748
22.10	Les opérateurs de mise à jour impliquant des intervalles	750
22.11	Considérations sur la conception de la base de données	752
22.12	Résumé	755
	Exercices	756
	Références et bibliographie	757
	Réponses à une sélection d'exercices	760

Chapitre 23 Les bases de données fondées sur la logique 763

23.1	Introduction	763
23.2	Aperçu global	764
23.3	Calcul des propositions	766
23.4	Calcul des prédicats	770
23.5	Une interprétation théorie de la preuve des bases de données	777
23.6	Systèmes de base de données déductifs	780
23.7	évaluation des requêtes récursives	786
23.8	Résumé	791
	Exercices	794

Références et bibliographie 795
 Réponses à une sélection d'exercices 801

Partie 6 Les bases de données objet et objet/relationnel 805

Chapitre 24 Bases de données objet 807

24.1 Introduction 807
 24.2 Objets, classes, méthodes et messages 811
 24.3 Une approche plus fine 815
 24.4 Un exemple de A à Z 823
 24.5 Questions diverses 832
 24.6 Résumé 840
 Exercices 843
 Références et bibliographie 844
 Réponses à une sélection d'exercices 852

Chapitre 25 Bases de données objet/relationnel 855

25.1 Introduction 855
 25.2 Première erreur 857
 25.3 Seconde erreur 865
 25.4 Problèmes d'implémentation 867
 25.5 Avantages d'un vrai rapprochement 870
 25.6 Résumé 872
 Références et bibliographie 872

Annexes 881

Annexe A Expressions SQL 883

A.1 Introduction 883
 A.2 Expression de table 883
 A.3 Expressions conditionnelles 889
 A.4 Expressions scalaires 892

Annexe B Vue d'ensemble de SQL3 894

B.1 Introduction 894
 B.2 Nouveaux types de données 895
 B.3 Héritage de type 899
 B.4 Types de référence 901
 B.5 Sous-tables et supertables 904
 B.6 Autres caractéristiques 905

Annexe C Abréviations, acronymes et symboles 908

Index 912