

Introduction

1. Un peu d'histoire	11
2. Les normes SQL	13
3. Description rapide du modèle relationnel	14
3.1 Principaux concepts du modèle relationnel	16
3.2 Principales règles	17
4. L'algèbre relationnelle	20
4.1 Généralités	20
4.2 Les opérateurs	20
4.2.1 Union	20
4.2.2 Intersection	21
4.2.3 Différence	22
4.2.4 Division	23
4.2.5 Restriction	24
4.2.6 Projection	25
4.2.7 Produit cartésien	25
4.2.8 Jointure	25
4.2.9 Calculs élémentaires	25

4.2.10 Calcul d'agrégats	27
	27
5. Les systèmes de gestion de bases de données utilisant SQL	28
La définition des données (LDD)	
1. Les types de données	29
1.1 Numériques	29
1.2 Caractères	32
1.3 Dates et heures	34
1.4 Les types binaires	36
1.5 Autres types de données	37
2. La création de tables	37
2.1 L'ordre CREATE	37
2.2 Tables temporaires	41
2.3 Les commentaires (COMMENT)	42
2.4 Créer une table à partir d'une sélection de données	44
2.5 Utilisation des synonymes	47
2.6 Les séquences	48
3. La suppression de tables	

	51
3.1 L'ordre DROP	52
4. La modification de tables	53
4.1 L'ordre ALTER	53
4.2 Renommer une table (RENAME)	54
5. Vider une table	55
5.1 L'ordre TRUNCATE	55
6. Les vues	56
6.1 Pourquoi utiliser des vues ?	56
6.2 La création de vues	57
6.3 La suppression de vues	60
7. Les index	61
7.1 Les index et la norme SQL	61
7.2 Les différentes méthodes d'organisation des index	62
7.3 La création d'index	64
7.4 La suppression d'index	66
8. L'intégrité des données	66
8.1 La clé primaire (PRIMARY KEY)	

8.2 La clé étrangère (FOREIGN KEY)	67
8.3 Les valeurs par défaut (DEFAULT)	68
8.4 La valeur NULL	70
8.5 La contrainte d'unicité UNIQUE	72
8.6 La contrainte de vérification CHECK	73
8.7 Quelques conseils	73
9. Exercices d'application	74
10. Solutions des exercices d'application	75
La manipulation des données (LMD)	
1. Introduction	81
2. La sélection de données	81
2.1 L'ordre de sélection de données SELECT	83
2.2 Les options DISTINCT et ALL	84
2.3 Les tris	86
2.4 Les options TOP, LIMIT, OFFSET ou ROWNUM	88
2.5 L'utilisation des alias	89
2.6 La clause de restriction WHERE	89

2.7 Les commentaires	91
2.8 Les jointures	93
2.8.1 La jointure interne	93
2.8.2 La jointure externe	95
2.8.3 La jointure naturelle	97
2.8.4 La jointure croisée	99
2.8.5 Syntaxes des différentes formes de jointures	101
2.9 Les regroupements (GROUP BY)	102
2.10 Les fonctions utilisées lors d'un regroupement	103
2.10.1 Compter des lignes (COUNT)	106
2.10.2 Additionner des valeurs (SUM)	106
2.10.3 Valeurs maximum et minimum (MAX et MIN)	108
2.10.4 Moyenne de valeurs (AVG)	109
2.10.5 La clause de restriction sur un regroupement (HAVING)	110
2.11 Les instructions de condition CASE et IIF	111
2.12 La concaténation	112
2.13 L'instruction de choix (CHOOSE)	114
2.14 Résumé des syntaxes possibles du SELECT	115
2.15 Les opérateurs ensemblistes	116
2.15.1 L'opérateur UNION	117
2.15.2 L'opérateur INTERSECT	117

2.15.3 L'opérateur EXCEPT	121
2.16 Les opérateurs arithmétiques	122
2.17 Les opérateurs de comparaison	124
2.18 Les opérateurs logiques	125
2.19 Comment construire une requête : quelques conseils	126
2.20 Exercices sur la sélection de données	128
2.20.1 Questions générales	131
2.20.2 Exercices d'application	131
3. L'insertion de données	140
3.1 L'ordre INSERT	141
3.2 L'insertion à partir d'une autre table	143
3.3 Résumé des syntaxes de l'INSERT	145
3.4 Exercices sur l'insertion de données	145
4. La suppression de données	146
4.1 L'ordre DELETE	146
4.2 Exercices sur la suppression de données	147
5. La modification de données	148
5.1 L'ordre UPDATE	148

5.2 Exercices sur la modification de données	150
6. Agir sur les données à partir d'une autre table	150
6.1 L'ordre MERGE	150
7. Solutions des exercices	154
7.1 Solutions des exercices sur la sélection de données	154
7.1.1 Questions générales	154
7.1.2 Exercices d'application	154
7.2 Solutions des exercices sur l'insertion de données	166
7.3 Solutions des exercices sur la suppression de données	168
7.4 Solutions des exercices sur la modification de données	169
Les fonctions	
1. Introduction	171
2. Les fonctions numériques	171
2.1 ABS : valeur absolue	172
2.2 Valeur ASCII d'un caractère	172
2.3 COS : cosinus - SIN : sinus	173
2.4 LOG (<numéro base>,<colonne>) : logarithme de la colonne sélectionnée dans la base indiquée	173

2.5 MOD(<colonne>,<valeur>) : modulo	174
2.6 ROUND(<colonne>,[<précision>]) : arrondi	174
2.7 SQRT : racine carrée	175
3. Les fonctions de gestion des dates et heures	175
3.1 Date du jour : CURRENT_DATE	176
3.2 Heure actuelle	177
3.3 Date et heure du jour : CURRENT_TIMESTAMP	178
3.4 Les différents formats d'affichage des dates	180
3.5 La manipulation des dates et des heures	186
4. Les fonctions sur les chaînes de caractères	192
4.1 Changement de casse LOWER / UPPER / UCASE / LCASE (minuscules et majuscules)	192
4.2 Supprimer les espaces à droite ou à gauche d'une chaîne de caractères : TRIM / LTRIM / RTRIM	193
4.3 Trouver la position d'une chaîne de caractères dans une chaîne : INSTR, CHARINDEX et POSITION	195
4.4 Ajouter des caractères avant ou après une chaîne : LPAD / RPAD	196
4.5 Extraire une partie d'une chaîne de caractères : SUBSTR	198
5. Les principales fonctions de conversion	198
5.1 Transformer un numérique ou une date en texte : TO_CHAR	198
5.2 Changer le type d'une colonne : CAST ou CONVERT	200

6. Les fonctions de fenêtrage	201
6.1 Numérotation séquentielle et rangement de lignes	201
6.2 Distribution de lignes en groupes numérotés	202
6.3 Décalage de valeurs d'une ligne à une autre	203
7. Les autres fonctions	205
7.1 NVL : tester une colonne à null	205
7.2 Tester plusieurs valeurs : COALESCE	206
7.3 Comparer deux colonnes : NULLIF	207
8. Exercices	208
9. Solutions des exercices	209
La sécurité des données (DCL)	
1. Introduction	215
2. Pourquoi définir des droits ?	215
3. Créer une connexion	223
4. Créer un utilisateur	223

5. Changer le mot de passe d'un utilisateur	225
6. Attribuer des droits (GRANT)	226
6.1 Attribuer des droits sur la manipulation d'une table	226
6.2 Attribuer des droits sur les objets de la base	231
6.3 Les autres droits possibles	234
7. Interdire l'accès (DENY)	237
7.1 Interdire l'accès à certains objets de la base	237
8. Supprimer des droits (REVOKE)	237
8.1 Supprimer des droits sur la manipulation d'une table	237
8.2 Supprimer des droits sur les objets de la base	238
9. Utilisation des rôles	239
10. Supprimer un rôle	240
11. Exercices	241
12. Solutions des exercices	241

Le contrôle de transactions (TCL)

1. Problématique des accès concurrents	245
1.1 Illustration des accès concurrents	245
1.1.1 Exemple 1 : mises à jour simultanées	245
1.1.2 Exemple 2 : incohérence des données suite à une modification d'un autre utilisateur	247
1.2 Le mécanisme de verrouillage	248
2. Notion de transaction	249
2.1 Définition d'une transaction	249
2.2 Comment éviter les incohérences de données	250
2.3 Mise en œuvre d'un verrouillage	250
2.3.1 READ UNCOMMITTED	251
2.3.2 READ COMMITTED	251
2.3.3 REPEATABLE-READ	251
2.3.4 SERIALIZABLE	251
2.3.5 Syntaxes	252
2.4 Mise en œuvre d'un verrouillage applicatif	253
2.4.1 Comment connaître les verrous posés sur une table ?	254
2.4.2 Comment supprimer des verrous posés sur une table ?	256
2.5 Validation des modifications (COMMIT)	258
2.6 Abandon des modifications (ROLLBACK)	259
2.7 Les points de synchronisation (SAVEPOINT)	

2.8 Exemple d'utilisation des points de synchronisation	259
	260
La programmation	
1. Introduction	265
2. Syntaxe générale	265
3. Les curseurs	270
4. Le contrôle des flux	275
4.1 La boucle WHILE	275
4.2 La boucle FOR	278
4.3 La boucle LOOP	281
4.4 Les structures conditionnelles CASE et IF	282
5. Les exceptions les plus utilisées	284
6. La gestion des erreurs en Transact SQL	285
7. Création d'une procédure stockée	287
8. Création d'une fonction stockée	293
9. Les packages	

	296
10. Compilation d'une procédure, d'une fonction ou d'un package	299
11. Suppression d'une procédure, d'une fonction ou d'un package	300
12. Les déclencheurs	300
12.1 Création d'un déclencheur de contrôle et mise à jour dans une table	303
12.2 Création d'un déclencheur de suivi des mises à jour	307
Approfondissement	
1. Les sous-requêtes	313
1.1 Les sous-requêtes imbriquées	313
1.2 Les sous-requêtes corrélées	317
2. Les imports et exports de données	319
2.1 Charger des données en masse avec SQL*Loader	319
2.2 Les imports et exports de tables avec Oracle	327
2.2.1 Les exports de tables	327
2.2.2 Les imports de tables	331
2.3 Extraire les données d'une table dans un fichier à plat	332
2.4 Importer les données d'une autre source de données	335

2.5 Importer les données d'un fichier XML	336
3. Quelques notions de performances	337
3.1 Utilisation de EXPLAIN PLAN	338
3.2 Utilisation du package DBMS_XPLAN.DISPLAY	341
3.3 Optimisation des requêtes par l'utilisation des HINTS	342
3.4 Conclusion	344
4. Les tables système	344
4.1 Tables système pour les tables et colonnes	344
4.1.1 Oracle	344
4.1.2 MySQL	344
4.1.3 SQL Server	345
4.2 Tables système pour les index et les vues	345
4.2.1 Oracle	345
4.2.2 MySQL	345
4.2.3 SQL Server	345
4.3 Les autres tables système	346
4.3.1 Oracle	346
4.3.2 MySQL	346
4.3.3 SQL Server	347

5. Les métadonnées, fonctions et procédures système SQL Server	347
6. Quelques scripts bien utiles	348
6.1 Connaître la taille réelle d'une colonne	348
6.2 Rechercher et supprimer des doublons dans une table	349
6.3 Afficher le contenu d'une table sans connaître sa structure	350
6.4 Générer les ordres d'insertion dans une table à partir d'un fichier Excel	352

Les erreurs les plus couramment rencontrées

1. Introduction	357
2. Sur les accès aux données (LDD/LMD)	358
3. Sur les transactions et les sessions (TCL/DCL)	372
4. Sur les composants internes (mémoire, système)	374

Annexes

1. Récapitulatif des ordres principaux	377
1.1 Les principaux ordres du LDD (langage de définition de données) ou DDL (Data Definition Language)	377

1.2 Les principaux ordres du LMD (langage de manipulation de données) ou DML (Data Manipulation Language)	380
1.3 Les principaux ordres du LCD (langage de contrôle des données) ou DCL (Data Control Language)	384
1.4 Les principaux ordres du LCT (langage de contrôle des transactions) ou TCL (Transaction Control Language)	386
1.5 La création de procédures et de fonctions	388
2. Fonctions SQL présentées dans ce livre	390
3. Glossaire	391
Index	392