

Les éléments à télécharger sont disponibles à l'adresse suivante :
<http://www.editions-eni.fr>
Saisissez la référence ENI de l'ouvrage **RI8PHP** dans la zone de recherche et validez. Cliquez sur le titre du livre puis sur le bouton de téléchargement.

Chapitre 1 Préambule

1. Objectif de l'ouvrage	11
2. Bref historique de PHP	12
3. Où se procurer PHP ?	13
4. Conventions d'écriture	14
5. À propos des exercices	15

Chapitre 2 Introduction à PHP

1. Qu'est-ce que PHP ?	17
2. Structure de base d'une page PHP	19
2.1 Les balises PHP	19
2.2 La fonction echo	19
2.3 Séparateur d'instructions	21
2.4 Commentaires	22
2.5 Mixer du PHP et de l'HTML	22
2.6 Règles de nommage	26
2.7 Exercice 1 : mon premier script PHP	26
3. Configuration de PHP	27
3.1 Le fichier de configuration php.ini	27
3.2 Informations sur la configuration	28
3.3 Jeu de caractères	31
4. Utiliser PHP en ligne de commande	31
5. Les bases du langage PHP	32
5.1 Constantes	32
5.1.1 Définition	32

5.1.2	Portée	35
5.2	Variables	35
5.2.1	Initialisation et affectation	35
5.2.2	Portée et durée de vie	37
5.2.3	Variables dynamiques (ou variables variables)	38
5.3	Types de données	38
5.3.1	Types de données disponibles	38
5.3.2	Types de données scalaires	39
5.3.3	Types de données spéciaux	47
5.3.4	Déclaration de type	47
5.4	Tableaux	49
5.4.1	Définition	49
5.4.2	Création	50
5.4.3	Manipulation	56
5.4.4	Décomposer un tableau	61
5.4.5	Portée	63
5.5	Opérateurs	63
5.5.1	L'opérateur d'affectation par valeur	63
5.5.2	L'opérateur d'affectation par référence	65
5.5.3	Les opérateurs arithmétiques	66
5.5.4	L'opérateur de chaîne	67
5.5.5	Les opérateurs combinés	67
5.5.6	Les opérateurs de comparaison	68
5.5.7	Les opérateurs logiques	69
5.5.8	L'opérateur ternaire	70
5.5.9	L'opérateur de fusion NULL	71
5.5.10	L'opérateur d'affectation de fusion NULL	72
5.5.11	L'opérateur de comparaison combinée	73
5.5.12	Précédence des opérateurs	74
5.6	Structures de contrôle	75
5.6.1	La structure if	75
5.6.2	La structure switch	77
5.6.3	La structure while	80
5.6.4	La structure do ... while	82
5.6.5	La structure for	83
5.6.6	Les instructions continue et break	86
5.6.7	L'expression match	87

- 5.7 Inclure un fichier 90
 - 5.7.1 Fonctionnement 90
 - 5.7.2 Utilisation 92
- 5.8 Interrompre le script. 93
- 5.9 Exercice 2 : variables et structures de contrôle 94

Chapitre 3
Utiliser les fonctions PHP

- 1. Préambule 101
- 2. Manipuler les constantes, les variables et les types de données 102
 - 2.1 Constantes 102
 - 2.2 Variables 103
 - 2.3 Types de données 109
 - 2.3.1 Conversions 109
 - 2.3.2 Fonctions utiles 114
- 3. Manipuler les tableaux 120
- 4. Manipuler les nombres 134
- 5. Manipuler les chaînes de caractères 139
- 6. Utiliser les expressions rationnelles 158
 - 6.1 Introduction 158
 - 6.2 Structure d'une expression rationnelle 158
 - 6.3 Fonctions. 168
- 7. Manipuler les dates 173
- 8. Générer un identifiant unique 189
- 9. Manipuler les fichiers sur le serveur 191
 - 9.1 Fonctions utiles. 191
 - 9.2 Exemples d'utilisation. 199
- 10. Manipuler les en-têtes HTTP 200
- 11. Exercices 202
 - 11.1 Exercice 3 : manipuler les données 202
 - 11.2 Exercice 4 : écrire et lire un fichier sur le serveur 207

Chapitre 4**Écrire des fonctions et des classes PHP**

1. Fonctions	211
1.1 Introduction	211
1.2 Déclaration et appel	211
1.3 Paramètres	221
1.3.1 Syntaxe	221
1.3.2 Valeur par défaut	222
1.3.3 Déclaration du type de données	224
1.3.4 Passage par référence	227
1.3.5 Liste variable de paramètres	229
1.3.6 Utilisation du nom du paramètre dans l'appel	231
1.4 Considérations sur les variables utilisées dans les fonctions	233
1.4.1 Variables locales/globales	233
1.4.2 Variables statiques	235
1.5 Les constantes et les fonctions	236
1.6 Récursivité	237
1.7 Fonction anonyme	239
1.8 Fonction fléchée	240
1.9 Fonction générateur	242
1.10 Exercice 5 : écrire des fonctions	245
2. Classes	246
2.1 Concept	246
2.2 Définir une classe	247
2.3 Instancier une classe	252
2.4 Héritage	255
2.5 Autres fonctionnalités sur les classes	259
2.5.1 Classes ou méthodes abstraites	259
2.5.2 Classes ou méthodes finales	260
2.5.3 Interfaces	261
2.5.4 Propriétés ou méthodes statiques - Constantes de classes	263
2.5.5 Traits	266
2.5.6 Classes anonymes	269
2.6 Exceptions	270
2.7 Exercice 6 : écrire une classe	274
3. Espaces de noms	277

Chapitre 5
Gérer les erreurs dans un script PHP

- 1. Vue d'ensemble 283
- 2. Les messages d'erreur PHP..... 284
- 3. Les fonctions de gestion des erreurs..... 288
- 4. Exercice 7 : gérer les erreurs 303

Chapitre 6
Gérer les formulaires et les liens

- 1. Vue d'ensemble 307
 - 1.1 Introduction 307
 - 1.2 Les liens 307
 - 1.3 Les formulaires 310
 - 1.3.1 Petit rappel sur les formulaires 310
 - 1.3.2 Construire un formulaire dynamiquement 312
 - 1.3.3 Traiter un formulaire à l'aide d'un script PHP..... 317
 - 1.4 Récupérer les données d'une URL ou d'un formulaire..... 321
- 2. Récupérer les données passées par l'URL..... 324
 - 2.1 Considérations 324
 - 2.1.1 Que se passe-t-il si deux paramètres portent le même nom ? 324
 - 2.1.2 Utiliser un tableau pour passer des données dans l'URL. 324
 - 2.2 Transmettre des caractères spéciaux..... 325
 - 2.3 Exercice 8 : récupérer des données passées par l'URL..... 328
- 3. Récupérer les données saisies dans le formulaire..... 330
 - 3.1 Considérations 330
 - 3.1.1 Que se passe-t-il si deux zones portent le même nom ? 330
 - 3.1.2 Que se passe-t-il s'il y a deux formulaires dans la page HTML ?..... 331
 - 3.1.3 Utiliser un tableau pour récupérer les données saisies 331
 - 3.1.4 Passer des informations dans une zone de formulaire cachée. 332
 - 3.2 Les différents types de zones 334
 - 3.2.1 Vue d'ensemble 334
 - 3.2.2 Zones contenant du texte..... 337
 - 3.2.3 Groupes de boutons radio 337

3.2.4	Cases à cocher	338
3.2.5	Listes à sélection unique	340
3.2.6	Listes à sélection multiple	341
3.2.7	Boutons de validation	343
3.2.8	Boutons image	345
3.2.9	Boutons "reset" ou "button"	346
3.3	Synthèse	346
3.4	Exercice 9 : récupérer des données saisies dans un formulaire	348
4.	Contrôler les données récupérées	351
4.1	Vue d'ensemble	351
4.2	Vérifications classiques	352
4.2.1	Nettoyage des espaces indésirables	352
4.2.2	Données obligatoires	352
4.2.3	Longueur maximum d'une chaîne	352
4.2.4	Caractères autorisés pour une chaîne - Format	353
4.2.5	Validité d'une date - Plage de valeurs	353
4.2.6	Validité d'un nombre - Plage de valeurs	355
4.2.7	Validité d'une adresse e-mail	356
5.	Problèmes sur les données récupérées	357
6.	Utilisation des filtres	364
6.1	Principes	364
6.2	Application aux formulaires	373
6.3	Exercices	375
6.3.1	Exercice 10 : contrôler des données passées par l'URL	375
6.3.2	Exercice 11 : contrôler des données saisies dans un formulaire	376
7.	Aller sur une autre page	380
8.	Échanger un fichier entre le client et le serveur	386
8.1	Vue d'ensemble	386
8.2	Envoyer un fichier depuis le client (upload)	387
8.3	Télécharger un fichier à partir du serveur (download)	392

Chapitre 7
Accéder aux bases de données

- 1. Introduction 399
 - 1.1 Vue d'ensemble 399
 - 1.2 La notion de fetch 400
- 2. Utilisation de MySQL 401
 - 2.1 Préambule 401
 - 2.2 Connexion et déconnexion 402
 - 2.2.1 Connexion 402
 - 2.2.2 Déconnexion 403
 - 2.2.3 Obtenir des informations sur le serveur MySQL 404
 - 2.2.4 Obtenir des informations en cas d'erreur de connexion 404
 - 2.2.5 Exemple 404
 - 2.3 Sélectionner une base de données 406
 - 2.4 Utiliser des requêtes non préparées 407
 - 2.4.1 Vue d'ensemble 407
 - 2.4.2 Exécuter une requête 407
 - 2.4.3 Connaître le nombre de lignes
dans le résultat d'une requête de lecture 409
 - 2.4.4 Extraire le résultat d'une requête de lecture 410
 - 2.4.5 Obtenir des informations sur le résultat d'une requête
de mise à jour 418
 - 2.4.6 Gérer les erreurs 421
 - 2.5 Utiliser des requêtes préparées 422
 - 2.5.1 Vue d'ensemble 422
 - 2.5.2 Préparer une requête 424
 - 2.5.3 Lier des variables PHP aux paramètres de la requête 425
 - 2.5.4 Exécuter la requête préparée 427
 - 2.5.5 Lier des variables PHP aux colonnes du résultat
d'une requête de lecture 428
 - 2.5.6 Extraire le résultat d'une requête de lecture 430
 - 2.5.7 Utiliser un résultat stocké 431
 - 2.5.8 Obtenir des informations sur le résultat d'une requête
de mise à jour 434
 - 2.5.9 Gérer les erreurs 437
 - 2.5.10 Fermer une requête préparée 438
 - 2.6 Gérer les transactions 438

2.7	Appeler un programme stocké	441
2.7.1	Procédure stockée	441
2.7.2	Fonction stockée	445
2.8	Exercice 12 : utiliser MySQL	447
3.	Utilisation d'Oracle	455
3.1	Préambule	455
3.2	Environnement NLS	455
3.3	Connexion et déconnexion	456
3.3.1	Connexion	456
3.3.2	Déconnexion	458
3.3.3	Obtenir des informations sur le serveur Oracle	459
3.3.4	Obtenir des informations en cas d'erreur de connexion	459
3.3.5	Exemple	459
3.4	Exécuter une requête	461
3.4.1	Vue d'ensemble	461
3.4.2	Analyser une requête	462
3.4.3	Lier des variables PHP aux paramètres de la requête	463
3.4.4	Exécuter une requête	466
3.4.5	Extraire le résultat de la requête de lecture	468
3.4.6	Mettre à jour des données et gérer les transactions	481
3.4.7	Fermer un curseur	487
3.5	Appeler une procédure stockée	487
3.6	Illustration des problèmes liés à l'environnement NLS	493
3.7	Gérer les erreurs	495
3.8	Exercice 13 : utiliser Oracle	498
4.	PHP Data Objects (PDO)	505
5.	Gestion des apostrophes dans le texte des requêtes	508
6.	Exemples d'intégration dans des formulaires	513
6.1	Vue d'ensemble	513
6.2	Construction d'une liste de sélection dans un formulaire	524
6.3	Affichage d'une liste	526
6.4	Formulaire de saisie en liste	530
6.5	Formulaire de recherche et de saisie	534

Chapitre 8

Gérer les sessions

1. Description du problème	539
2. Authentification	540
2.1 Vue d'ensemble	540
2.2 Saisie de l'identification	540
2.2.1 Identification par formulaire	540
2.2.2 Identification par authentification HTTP	543
2.3 Vérifier l'identification saisie	545
3. Utiliser des cookies	546
3.1 Principe	546
3.2 Application à la gestion des sessions	553
4. Utiliser la gestion des sessions de PHP	554
4.1 Principes	554
4.2 Mise en œuvre	554
4.3 Gérer soi-même la transmission de l'identifiant de session	568
4.3.1 Description du problème	568
4.3.2 Solution	572
4.4 Quelques directives de configuration supplémentaires	574
4.5 Exemples d'application	575
4.5.1 Principes	575
4.5.2 Avec authentification des utilisateurs	578
4.6 Remarques et conclusion	581
4.7 Exercice 14 : gérer les sessions	585
5. Conserver des informations d'une visite à une autre	589
6. Petite synthèse sur les variables Get/Post/Cookie/Session	595

Chapitre 9**Envoyer un courrier électronique**

1. Vue d'ensemble 599
2. Envoyer un message texte sans pièce jointe..... 599
3. Envoyer un message au format MIME..... 603
 - 3.1 Préambule 603
 - 3.2 Message au format HTML..... 603
 - 3.3 Message avec pièce jointe..... 606
4. Exercice 15 : envoyer un courrier électronique 609

Annexe

1. Variables PHP prédéfinies 613
 2. Constantes PHP prédéfinies 615
 3. Exemples complémentaires..... 616
 - 3.1 Introduction 616
 - 3.2 Lire un document XML 617
 - 3.3 Générer un document PDF..... 622
 - 3.4 Générer une image 626
 4. Résumé des principales nouveautés de la version 8..... 631
- Index..... 635

Les éléments à télécharger sont disponibles à l'adresse suivante :
<http://www.editions-eni.fr>
Saisissez la référence ENI de l'ouvrage **RI8MYSA** dans la zone de recherche
et validez. Cliquez sur le titre du livre puis sur le bouton de téléchargement.

Avant-propos

1. MySQL en quelques mots	17
2. Objectifs du livre	18
3. Description	18

Chapitre 1 Généralités sur MySQL

1. Introduction	21
2. Architecture	22
2.1 Le serveur et les clients	22
2.2 Les protocoles de communication	24
3. Utilisation des ressources matérielles	25
3.1 Utilisation du disque	25
3.2 Utilisation de la mémoire	27
3.3 Utilisation du processeur	28
3.4 Utilisation du réseau	29
4. Variantes de MySQL	29
4.1 MariaDB	29
4.2 Percona Server	30
4.3 Amazon RDS/Aurora	31
4.4 Galera	32
5. Les moteurs de stockage	33
5.1 InnoDB	35
5.1.1 Fonctionnement résumé	35
5.1.2 Fonctionnalités principales	39

5.2	MyISAM	41
5.3	Memory	42
5.4	Archive	44
5.5	XtraDB	44
5.6	TokuDB	45
5.7	RocksDB	45
5.8	Autres moteurs	46
6.	Verrous et transactions	47
6.1	Verrous implicites	48
6.1.1	Généralités	48
6.1.2	Spécificités InnoDB	48
6.2	Verrous explicites	49
6.2.1	Verrous de tables	49
6.2.2	Spécificités InnoDB	51
6.2.3	Modificateurs SKIP LOCKED et NOWAIT	53
6.3	Verrous coopératifs	55
6.4	Transactions	56
6.4.1	Généralités	56
6.4.2	InnoDB et les transactions	57
6.4.3	Mêler moteur transactionnel et moteur non transactionnel	57
6.4.4	Interblocages (deadlocks)	59

Chapitre 2

Installation du serveur

1.	Généralités	61
1.1	Stabilité des versions	61
1.2	Version communautaire et version Enterprise	62
1.3	Cycle de développement	62
1.4	Choix du type d'installation	63

- 2. Installation sous Linux/UNIX 63
 - 2.1 Installation par gestionnaire de paquets 63
 - 2.2 Installation avec les binaires précompilés 66
 - 2.3 Démarrage du serveur. 68
 - 2.3.1 Script mysql.server 68
 - 2.3.2 Script mysqld_safe 68
 - 2.3.3 Invocation directe de mysqld 69
 - 2.4 Arrêt du serveur 69
 - 2.4.1 systemd 69
 - 2.4.2 Script mysql.server 70
 - 2.4.3 mysqladmin 70
 - 2.4.4 Commande kill 70
 - 2.5 Résolution de problèmes d'installation courants 71
 - 2.5.1 Erreurs InnoDB 71
 - 2.5.2 Fichier errmsg.sys introuvable 72
 - 2.6 Sécurisation de l'installation 72
 - 2.7 Installation de plusieurs instances. 73
 - 2.7.1 Précautions à prendre 73
 - 2.7.2 Installation de versions différentes 74
 - 2.7.3 Utilisation du même binaire qu'une autre instance 74
 - 2.7.4 Démarrage et arrêt des instances avec mysqld_multi 75
- 3. Installation sous Windows 78
 - 3.1 Utilisation de l'installateur 78
 - 3.2 Installation avec les binaires 81
 - 3.3 Démarrage du serveur. 82
 - 3.3.1 Service 82
 - 3.3.2 Invocation directe de mysqld 83
 - 3.4 Arrêt du serveur 83
 - 3.4.1 Service 83
 - 3.4.2 mysqladmin 83
 - 3.4.3 Gestionnaire des tâches 84

3.5	Résolution des problèmes d'installation	84
3.5.1	Droits insuffisants	84
3.5.2	Conflit avec une installation existante	84
3.5.3	Problèmes dans les chemins	84
3.6	Sécurisation de l'installation	85
3.7	Installation de plusieurs instances	85
3.7.1	Précautions à prendre	85
3.7.2	Versions différentes	85
3.7.3	Utilisation du même binaire.	86
4.	Installations de test avec Docker.	86
4.1	Introduction	86
4.2	Installation	87
4.3	Utilisation	88
5.	Mise à jour de MySQL	89
5.1	Précautions à prendre avant la mise à jour	89
5.1.1	Sauts de version.	89
5.1.2	Changements apportés par une version	90
5.1.3	Sauvegarde des données	90
5.2	Processus de mise à jour	91
5.2.1	Stratégies possibles	91
5.2.2	Mise à jour des binaires	92
5.2.3	Vérification des tables.	92
5.3	Vérifications après la mise à jour.	92
6.	Installation des outils utilisés dans l'ouvrage.	93
6.1	Installation de la base world	93
6.2	Installation de la base sakila	94
7.	Installation du Percona Toolkit	95

Chapitre 3
Configuration du serveur

- 1. Introduction 97
- 2. Généralités 98
 - 2.1 Fichier de configuration 98
 - 2.2 Structure du fichier de configuration 99
 - 2.3 Paramétrage dynamique du serveur 101
 - 2.3.1 Changement pour la session 101
 - 2.3.2 Changement global 103
- 3. Visualisation de la configuration 105
- 4. Configuration d’InnoDB 107
 - 4.1 Paramètres essentiels 107
 - 4.2 Isolation et durabilité 110
 - 4.2.1 Réglage de l’isolation 110
 - 4.2.2 Réglage de la durabilité 112
 - 4.3 Autres paramètres 113
- 5. La journalisation 115
 - 5.1 Le journal binaire 115
 - 5.2 Le journal des requêtes lentes 122
 - 5.3 Le journal des erreurs 126
 - 5.4 Le journal général 128
 - 5.5 Rotation des journaux 129
 - 5.6 Bonnes pratiques 129
 - 5.6.1 Configuration 129
 - 5.6.2 Surveiller l’utilisation du disque 130
 - 5.6.3 Impact sur les performances 130
- 6. Le mode SQL 130
 - 6.1 Les modes usuels 131
 - 6.2 Les combinaisons de modes 135
 - 6.3 Mode SQL par défaut 135

- 7. Autres paramètres à configurer 137
 - 7.1 Autres variables 137
 - 7.1.1 Nombre de connexions simultanées 137
 - 7.1.2 Caches de table 137
 - 7.1.3 Cache de threads 138
 - 7.1.4 Paramètres MyISAM 139
 - 7.2 Paramètres à ne pas modifier 140

Chapitre 4 Sécurité et gestion des utilisateurs

- 1. Introduction 141
- 2. Sécurisation du serveur 142
 - 2.1 Sécurisation de l'installation 142
 - 2.1.1 Contrôler les droits 142
 - 2.1.2 Ajouter un mot de passe au compte utilisateur root . . 143
 - 2.1.3 Supprimer les comptes anonymes 144
 - 2.1.4 Supprimer le schéma test 145
 - 2.1.5 Sécuriser votre installation
avec l'outil `mysql_secure_installation`. 145
 - 2.2 Chiffrement des données 146
 - 2.3 Utilisation de SSL/TLS 149
 - 2.4 Options liées à la sécurité. 150
 - 2.4.1 `skip-networking` 150
 - 2.4.2 `bind-address`. 151
 - 2.4.3 `skip-name-resolve` 152
 - 2.4.4 `skip-show-database`. 153
 - 2.4.5 `secure-file-priv`. 154
- 3. Gestion des comptes utilisateurs 154
 - 3.1 Introduction 154
 - 3.2 Comptes utilisateurs 156
 - 3.2.1 Créer un compte 156
 - 3.2.2 Modifier le mot de passe. 158

- 3.2.3 Utilitaire de configuration des mots de passe 158
- 3.2.4 Récupérer le mot de passe administrateur. 160
- 3.3 Rôles 161
- 3.4 Attribution des droits. 164
 - 3.4.1 Les droits d'administration. 165
 - 3.4.2 Les droits au niveau des schémas. 166
 - 3.4.3 Les droits au niveau des tables 167
 - 3.4.4 Les droits au niveau des colonnes 168
 - 3.4.5 Les droits pour les routines stockées 169
 - 3.4.6 Limitation de l'utilisation des ressources 170
 - 3.4.7 Visualisation des droits. 171
 - 3.4.8 Prise d'effet des droits. 171
 - 3.4.9 Suppression des droits 173
 - 3.4.10 Bonnes pratiques de la gestion des droits 175
 - 3.4.11 Sécurisation des vues et des routines stockées 176
- 4. Plugins de sécurité avancée 177
 - 4.1 Validation des mots de passe. 177
 - 4.2 Expiration du mot de passe 180
 - 4.3 Contrôle des connexions 182

Chapitre 5
Sauvegarde et restauration

- 1. Généralités 183
 - 1.1 Introduction 183
 - 1.2 Différents types de sauvegarde 185
 - 1.2.1 Sauvegarde logique 185
 - 1.2.2 Sauvegarde physique. 186
 - 1.2.3 Sauvegarde complète/incrémentale. 187
 - 1.3 Autres facteurs influençant la sauvegarde 189
 - 1.3.1 Réplication. 189
 - 1.3.2 Moteurs de stockage. 191
 - 1.3.3 Utilisation combinée de MyISAM et InnoDB 192

1.4	Restauration	193
2.	En pratique	194
2.1	Import/export manuel	194
2.2	mysqldump	198
2.3	Percona XtraBackup	204
2.4	Autres solutions	206
2.4.1	mysqlpump	206
2.4.2	mydumper	206
2.4.3	Snapshots (clichés)	207

Chapitre 6

Optimisation

1.	Matériel et système d'exploitation	209
1.1	Processeur	209
1.2	Mémoire vive	211
1.3	Disque dur	213
1.3.1	Éléments de choix	213
1.3.2	RAID	213
1.3.3	SSD	215
1.4	Système d'exploitation	216
2.	Optimisation du schéma	216
2.1	Types de données	216
2.1.1	Principes généraux	216
2.1.2	Nombres	217
2.1.3	Chaînes de caractères	218
2.1.4	Données binaires	222
2.1.5	Dates et heures	222
2.1.6	ENUM et SET	223
2.1.7	JSON	224

2.2	Normalisation	225
2.2.1	Rôle de la normalisation	225
2.2.2	Première forme normale	225
2.2.3	Deuxième forme normale	227
2.2.4	Troisième forme normale	229
2.2.5	Résumé des avantages de la normalisation	232
2.2.6	Inconvénients de la normalisation	232
2.3	Dénormalisation	233
2.4	Modification du schéma en production	234
3.	Indexation	237
3.1	Généralités sur les index	237
3.1.1	Rôle d'un index	237
3.1.2	Clés et index	238
3.1.3	Colonnes pouvant bénéficier d'un index	238
3.1.4	Création/suppression d'un index	239
3.1.5	Quelles colonnes indexer ?	240
3.2	Types d'index	241
3.2.1	Index uniques	241
3.2.2	Clés primaires	242
3.2.3	Index non uniques	243
3.2.4	Index sur plusieurs colonnes	243
3.2.5	Index sur un préfixe de colonne	244
3.2.6	Index redondants	245
3.2.7	Clés étrangères	249
3.2.8	Index invisibles	251
3.3	Notions avancées	252
3.3.1	Index B-Tree	252
3.3.2	Index hash	258
3.3.3	Autres algorithmes d'indexation	260
3.3.4	Sélectivité et distribution des valeurs	260
3.3.5	Index cluster InnoDB	264
3.3.6	Index couvrant	267

4.	La commande EXPLAIN.....	269
4.1	Rôle.....	269
4.2	Accès aux données.....	270
4.2.1	Accès séquentiel ou aléatoire.....	270
4.2.2	Accès en mémoire ou sur disque.....	270
4.2.3	En résumé.....	271
4.3	Lire le plan d'exécution.....	272
4.3.1	Exemple simple.....	272
4.3.2	Jointures.....	273
4.3.3	Unions.....	273
4.3.4	Sous-requêtes.....	274
4.4	Colonnes principales.....	278
4.4.1	Types d'accès aux données.....	278
4.4.2	Index examinés.....	281
4.4.3	Nombre de lignes parcourues.....	282
4.4.4	La colonne filtered.....	284
4.4.5	La colonne Extra.....	285
4.5	EXPLAIN EXTENDED.....	286
5.	Optimisation des requêtes.....	287
5.1	Isolation des colonnes.....	287
5.2	Jointures.....	288
5.3	Filtrages.....	292
5.4	Tris.....	293
5.5	Agrégations.....	294
5.6	Réécriture de requêtes.....	295
5.7	Utilisation de plusieurs index.....	295
5.8	Autres techniques.....	296
6.	Autres optimisations.....	297
6.1	Index Condition Pushdown.....	297
6.2	Multi Range Read.....	299

- 7. Maintenance des tables 300
 - 7.1 Mise à jour des statistiques d'index. 300
 - 7.2 Défragmentation des tables 301
 - 7.3 Autres commandes 302

Chapitre 7
Réplication

- 1. Généralités sur la réplication 303
 - 1.1 Utilité de la réplication. 304
 - 1.2 Fonctionnement de la réplication 305
 - 1.3 Formats de réplication 306
- 2. Mise en place de la réplication 309
 - 2.1 Réplication maître-esclave(s) 309
 - 2.1.1 Configuration 309
 - 2.1.2 Forces et faiblesses de cette configuration. 312
 - 2.2 Réplication maître-maître 312
 - 2.2.1 Configuration 313
 - 2.2.2 Forces et faiblesses de cette configuration. 314
 - 2.3 Réplication sur plusieurs niveaux 317
 - 2.3.1 Configuration 318
 - 2.3.2 Forces et faiblesses de cette configuration. 318
 - 2.4 Principales variables 319
- 3. Résolution des problèmes opérationnels courants 321
 - 3.1 Empêcher la réplication de certaines requêtes 321
 - 3.2 Non-réplication d'une requête. 323
 - 3.3 Éviter le retard de réplication. 324
 - 3.4 Corriger une erreur de réplication 325
 - 3.5 Récupérer l'espace disque des journaux binaires 327
 - 3.6 Supprimer la configuration de réplication 328
 - 3.7 Vérifier la cohérence des données entre maître et esclaves ... 329

3.8	Quelques commandes utiles	330
3.8.1	SHOW SLAVE STATUS	330
3.8.2	START/STOP SLAVE {IO_THREAD SQL_THREAD}	332
3.8.3	RESET MASTER	334
4.	Réplication et scalabilité	335
4.1	Scalabilité en lecture	335
4.2	Scalabilité en écriture	336
5.	Fonctionnalités avancées	337
5.1	Identifiants de transaction	337
5.2	Réplication parallèle	339
5.3	Réplication multisource	340
5.3.1	Introduction	340
5.3.2	Mise en place	341
5.4	Réplication semi-synchrone	342
5.4.1	Introduction	342
5.4.2	Mise en place	343
5.4.3	Améliorations à partir de MySQL 5.7	346
5.5	Réplication retardée	347

Chapitre 8

Haute disponibilité

1.	Introduction	349
2.	Utilisation de la réplication classique	350
2.1	Mécanisme de promotion d'un esclave	350
2.2	Automatisation de la promotion	356
3.	Réplication de groupe et InnoDB Cluster	357
3.1	Introduction	357
3.2	Bénéfices/limitations	358
3.3	Réplication virtuellement synchrone	359
3.4	Écritures sur plusieurs nœuds	361

- 3.5 Le flow control 362
- 3.6 Choix du nombre de nœuds..... 364
- 3.7 Nœuds géographiquement éloignés 366
- 3.8 Mise en place..... 366
- 3.9 InnoDB Cluster..... 370

Chapitre 9
Support JSON et Document Store

- 1. Colonnes générées 373
 - 1.1 Introduction 373
 - 1.2 Colonnes virtuelles..... 374
 - 1.3 Colonnes persistantes..... 375
- 2. Support JSON..... 376
 - 2.1 Le type de données JSON..... 376
- 3. Exemple d'opérations sur des colonnes JSON 378
 - 3.1 Indexation..... 379
- 4. Document Store 379
 - 4.1 SQL et NoSQL 379
 - 4.2 Installation et vocabulaire associé..... 382
 - 4.2.1 Installation du Document Store 382
 - 4.2.2 Installation du MySQL Shell 383
 - 4.2.3 Collections et documents..... 384
 - 4.2.4 La base exemple world_x 385
 - 4.3 Exemple d'utilisation 385

Chapitre 10

Autres fonctionnalités

1. Partitionnement	391
1.1 Intérêt et limitations	391
1.1.1 Gestion des gros volumes	391
1.1.2 Partition pruning.	392
1.1.3 Suppression rapide d'un gros volume de données.	392
1.1.4 Limitations	394
1.2 Types de partitionnement	396
1.2.1 Le partitionnement de type RANGE	397
1.2.2 Le partitionnement de type RANGE COLUMNS	400
1.2.3 Le partitionnement de type LIST.	401
1.2.4 Le partitionnement de type LIST COLUMNS	403
1.2.5 Le partitionnement de type HASH	405
1.2.6 Le partitionnement de type KEY	409
1.2.7 Les variantes LINEAR HASH/KEY	411
1.2.8 Choix explicite d'une partition	414
1.2.9 Sous-partitionnement.	415
1.2.10 Fonctions du partitionnement	419
1.2.11 Import et export d'une partition dans une table	421
1.3 Gestion du partitionnement	425
1.4 Maintenance	429
2. Routines stockées	430
2.1 Rôle	430
2.2 Syntaxe	432
2.2.1 Procédures stockées.	432
2.2.2 Fonctions stockées	438
2.3 Utilisation	440
2.4 Métadonnées.	443
2.5 Restrictions	446

- 3. Déclencheurs (triggers)..... 447
 - 3.1 Rôle 447
 - 3.2 Syntaxe 447
 - 3.3 Restrictions..... 450
- 4. Événements..... 451
 - 4.1 Rôle 451
 - 4.2 Syntaxe 452
 - 4.3 Restrictions..... 456
- 5. Vues..... 456
 - 5.1 Rôle 456
 - 5.2 Syntaxe 458
- 6. Nouvelles fonctionnalités de MySQL 8.0 464
 - 6.1 Fonctions de fenêtrage 464
 - 6.2 Requêtes avec WITH (Common Table Expressions)..... 467

Chapitre 11
Outils de surveillance

- 1. Introduction 471
- 2. Accès aux métadonnées 472
 - 2.1 Commandes spécifiques MySQL..... 472
 - 2.1.1 Commandes SHOW..... 472
 - 2.1.2 Commande DESCRIBE..... 474
 - 2.2 Base information_schema 475
- 3. Outils de base pour la surveillance 477
 - 3.1 SHOW PROCESSLIST..... 477
 - 3.2 SHOW GLOBAL STATUS..... 478
 - 3.3 SHOW ENGINE INNODB STATUS 482
 - 3.3.1 SEMAPHORES 483
 - 3.3.2 LAST FOREIGN KEY ERROR..... 483
 - 3.3.3 LAST DETECTED DEADLOCK 483
 - 3.3.4 TRANSACTIONS..... 483

3.3.5	FILE I/O	484
3.3.6	INSERT BUFFER AND ADAPTATIVE HASH INDEX	484
3.3.7	LOG	484
3.3.8	BUFFER POOL AND MEMORY	484
3.3.9	ROW OPERATIONS	484
4.	Performance Schema	485
4.1	Rôle	485
4.2	Configuration	486
4.3	Schéma sys	487
5.	Identification des problèmes de requêtes	489
5.1	Requêtes lentes	489
5.2	Deadlocks	492
6.	Outils de surveillance du système	495
6.1	Cacti	495
6.2	Grafana	495
6.3	Nagios	496
6.4	Identification des problèmes système sous Linux	496
6.4.1	vmstat	496
6.4.2	iostat	498
6.4.3	mpstat	499
	Index	501