



UNIVERSITÉ ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR
UFR DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE

CHAPITRE V

AUDIT D'UN SERVEUR MYSQL

LICENCE 2 INGÉNIERIE INFORMATIQUE
ANNÉE ACADÉMIQUE 2021 – 2022

SEMESTRE 4

DR SERIGNE DIAGNE

PLAN DU COURS

Introduction

I. Audit de la structure et des données

II. Audit des sessions utilisateurs

I. Audit du nombre de connections

II. Audit des sessions ouvertes

III. Audit des activités

1. Analyse du trafic SQL

2. Profiling de requêtes SQL

3. Analyse des compteurs MySQL

4. Optimisez vos requêtes SQL

INTRODUCTION

- Auditer une base de données consiste à faire analyse minutieuse de son contenu, ses performances, les activités de ses utilisateurs, etc. ;
- Il faut alors savoir afficher :
 - ✓ sa structure et son instance ;
 - ✓ la taille des données qu'elle contient ;
 - ✓ les informations relatives à ses performances ;
 - ✓ les requêtes exécutées par les utilisateurs ;

I. AUDIT DE LA STRUCTURE ET DES DONNÉES

➤ La structure des bases données d'un serveur MySQL se trouve dans la Base de données Information_Schema ;

➤ Pour afficher la taille d'une base de données on exécute la requête :

4

```
SELECT Table_Schema "DB name", Round(Sum(data_length + index_length) / 1024 / 1024, 1) "DB Size (MB)" FROM information_schema.tables Where Table_Schema = 'Nom_Base' GROUP BY table_schema ;
```

➤ Pour afficher la taille d'une table on exécute la requête :

```
SELECT Table_name AS "Table", Round((((data_length + index_length) / 1024 / 1024), 2) "Table Size (MB)" FROM Information_Schema.TABLES WHERE Table_schema = 'Nom_Base' ;
```

I. AUDIT DE LA STRUCTURE ET DES DONNÉES

Taille mémoire utilisée

5

```
mysql> Select * From Sys.Metrics Where Variable_name Like 'Memory_%' ;
```

Variable_name	Variable_value	Type	Enabled
memory_current_allocated	147078088	Performance Schema	PARTIAL
memory_total_allocated	147078088	Performance Schema	PARTIAL

```
2 rows in set (0.38 sec)
```


II. AUDIT DES SESSIONS UTILISATEUR

L'audit des sessions utilisateur consiste à regarder :

- Les connections ayant échouées ;
- les sessions ouvertes ;
- le nombre d'utilisateurs connectés ;
- le nombre de connections par utilisateurs ;
- etc.

II. AUDIT DES SESSIONS UTILISATEUR

II. 1. Audit du nombre de connections

7

```
mysql> Select * From Accounts ;
```

USER	HOST	CURRENT_CONNECTIONS	TOTAL_CONNECTIONS
NULL	NULL	27	31
root	localhost	1	3

```
2 rows in set (0.08 sec)
```

```
mysql> Select * From Accounts ;
```

USER	HOST	CURRENT_CONNECTIONS	TOTAL_CONNECTIONS
NULL	NULL	27	31
root	localhost	1	3
Mon_User	localhost	1	1

```
3 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> Select * From Accounts ;
```

USER	HOST	CURRENT_CONNECTIONS	TOTAL_CONNECTIONS
NULL	NULL	27	31
root	localhost	1	3
Mon_User	localhost	2	2

```
3 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> Select * From Accounts ;
```

USER	HOST	CURRENT_CONNECTIONS	TOTAL_CONNECTIONS
NULL	NULL	27	32
root	localhost	1	3
Mon_User	localhost	2	2
Mon_User01	localhost	1	1

```
4 rows in set (0.00 sec)
```

II. AUDIT DES SESSIONS UTILISATEUR

II. 1. Audit du nombre de connections

Le plus grand nombre de connections simultanées

```
mysql> Select * From Sys.Metrics Where Variable_name Like 'Max_used_connections%' ;
```

Variable_name	Variable_value	Type	Enabled
max_used_connections	2	Global Status	YES
max_used_connections_time	2023-02-07 13:12:04	Global Status	YES

```
2 rows in set (0.52 sec)
```

```
mysql> Select * From Sys.Metrics Where Variable_name Like 'Max_used_connections%' ;
```

Variable_name	Variable_value	Type	Enabled
max_used_connections	5	Global Status	YES
max_used_connections_time	2023-02-07 15:14:00	Global Status	YES

```
2 rows in set (0.14 sec)
```


II. AUDIT DES SESSIONS UTILISATEUR

II. 2. Audit des sessions utilisateurs ouvertes

```
mysql> Select user, db, state, time, pid, thd_id, conn_id, source, command From Session ;
```

user	db	state	time	pid	thd_id	conn_id	source	command
root@localhost	sys	Sending data	0	8352	39	11	NULL	Query

```
1 row in set (0.63 sec)
```

```
mysql> Select user, db, state, time, pid, thd_id, conn_id, source, command From Session ;
```

user	db	state	time	pid	thd_id	conn_id	source	command
root@localhost	NULL	NULL	9	3476	40	12	NULL	Sleep
root@localhost	sys	Sending data	0	8352	39	11	NULL	Query

```
2 rows in set (0.27 sec)
```

```
mysql> Select user, db, state, time, pid, thd_id, conn_id, source, command From Session ;
```

user	db	state	time	pid	thd_id	conn_id	source	command
root@localhost	scolarite	NULL	4	3476	40	12	NULL	Sleep
root@localhost	sys	Sending data	0	8352	39	11	NULL	Query

```
2 rows in set (0.16 sec)
```

II. AUDIT DES SESSIONS UTILISATEUR

II. 2. Audit des sessions utilisateurs ouvertes

```
mysql> Select user, db, state, time, pid, thd_id, conn_id, source, command From Session ;
```

user	db	state	time	pid	thd_id	conn_id	source	command
root@localhost	scolarite	NULL	273	3476	40	12	NULL	Sleep
root@localhost	mysql	NULL	3	12124	41	13	NULL	Sleep
root@localhost	sys	Sending data	0	8352	39	11	NULL	Query

3 rows in set (0.17 sec)

```
mysql> Select user, db, state, time, pid, thd_id, conn_id, source, command From Session ;
```

user	db	state	time	pid	thd_id	conn_id	source	command
root@localhost	scolarite	NULL	439	3476	40	12	NULL	Sleep
root@localhost	mysql	NULL	169	12124	41	13	NULL	Sleep
Mon_User@localhost	NULL	NULL	100	8700	42	14	NULL	Sleep
root@localhost	sys	Sending data	0	8352	39	11	NULL	Query

4 rows in set (0.22 sec)

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 1. AUDIT DU TRAFIC SQL

- Analyser le trafic de la base de données consiste à analyser les requêtes effectuées sur cette base ;

- Pour le faire, on peut décider d'activer le log général des requêtes :

```
SET GLOBAL general_log = ON ;
```

- On peut décider de le désactiver au bout de x secondes :

```
SELECT SLEEP(60) ;
```

```
SET GLOBAL general_log = OFF;
```


III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 1. AUDIT DU TRAFIC SQL

12

- On active les slow query logs en adaptant la valeur du paramètre `long_query_time` :

```
SET GLOBAL slow_query_log = ON ;
```

```
SET GLOBAL long_query_time = 0.1 ;
```

```
SET GLOBAL log_queries_not_using_indexes = ON ;
```

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 2. FROFILING DE REQUÊTES SQL

- Afin d'analyser plus en détail vos requêtes SQL, vous pouvez également activer le profiling sur votre session uniquement puis jouer vos requêtes :

13

```
Set Session Profiling = ON ;
```

- On lance deux requêtes sur la base :

```
Select * From Enseignant Where Nom = 'GUEYE' ;
```

```
Select * From Departement ;
```

- On affiche le résultat des profiles :

```
Show Profiles ;
```

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 2. FROFILING DE REQUÊTES SQL

➤ On affiche le résultat des profiles :

Show Profiles ;

```
mysql> Show Profiles ;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
|          1 | 25.10151775 | Select * From Enseignant Where Nom = 'GUEYE' |
+-----+-----+-----+
1 row in set, 1 warning (0.05 sec)
```

```
mysql> Show Profiles ;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
|          1 | 25.10151775 | Select * From Enseignant Where Nom = 'GUEYE' |
|          2 | 4.01793925 | Select * From Departement |
+-----+-----+-----+
2 rows in set, 1 warning (0.00 sec)
```


III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 2. FROFILING DE REQUÊTES SQL

➤ On exécute ensuite la requête :

Show Profile CPU for Query 1 ;

```
mysql> SHOW PROFILE CPU FOR QUERY 1;
```

Status	Duration	CPU_user	CPU_system
starting	0.646525	0.000000	0.000000
checking permissions	0.000032	0.000000	0.000000
Opening tables	22.738145	0.000000	0.000000
init	0.001815	0.000000	0.000000
System lock	0.000031	0.000000	0.000000
optimizing	0.000041	0.000000	0.000000
statistics	0.000039	0.000000	0.000000
preparing	0.000378	0.000000	0.000000
executing	0.000008	0.000000	0.000000
Sending data	1.579241	0.000000	0.000000
end	0.000022	0.000000	0.000000
query end	0.000075	0.000000	0.000000
closing tables	0.000020	0.000000	0.000000
freeing items	0.135049	0.000000	0.000000
cleaning up	0.000098	0.000000	0.000000

15 rows in set, 1 warning (1.95 sec)

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 2. FROFILING DE REQUÊTES SQL

➤ On exécute ensuite la requête :

Show Profile CPU for Query 2 ;

```
mysql> SHOW PROFILE CPU FOR QUERY 2 ;
```

Status	Duration	CPU_user	CPU_system
starting	0.000109	0.000000	0.000000
checking permissions	0.302689	0.000000	0.000000
Opening tables	2.997932	0.000000	0.015625
init	0.000094	0.000000	0.000000
System lock	0.000036	0.000000	0.000000
optimizing	0.000015	0.000000	0.000000
statistics	0.000053	0.000000	0.000000
preparing	0.000044	0.000000	0.000000
executing	0.000009	0.000000	0.000000
Sending data	0.716660	0.000000	0.000000
end	0.000020	0.000000	0.000000
query end	0.000017	0.000000	0.000000
closing tables	0.000016	0.000000	0.000000
freeing items	0.000199	0.000000	0.000000
cleaning up	0.000048	0.000000	0.000000

15 rows in set, 1 warning (0.00 sec)

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 3. ANALYSE DES COMPTEURS MYSQL

- 17
- MySQL a un nombre important de compteurs, pour les afficher on lance la requête :

Show Global Status ;

- Parmi ces compteurs, nous avons les compteurs pour les connexions :
 - ✓ **Aborted_clients** : Il s'agit du nombre de connexions ayant été annulées car le client a échoué sans fermer la connexion ;
 - ✓ **Aborted_connects** : Il s'agit du nombre de connexions ayant échouées

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 3. ANALYSE DES COMPTEURS MYSQL

```
mysql> Show Global Status Like '%aborted_clients%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| Aborted_clients | 0     |
+-----+-----+
1 row in set (1.05 sec)
```



```
mysql> Show Global Status Like '%aborted_connects%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| Aborted_connects | 2     |
+-----+-----+
1 row in set (0.06 sec)
```

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 3. ANALYSE DES COMPTEURS MYSQL

➤ Les compteurs InnoDB :

- ✓ **InnoDB_buffer_pool_read_requests** : Il s'agit du nombre de lectures effectuées ;
- ✓ **InnoDB_buffer_pool_reads** : Il s'agit du nombre de lectures effectuées depuis le disque, ne pouvant être satisfaites par le buffer pool.

Remarque :

Si le ratio descend en dessous de 99.95%, songez à augmenter la taille du buffer pool InnoDB afin de ne pas dégrader les performances de votre base.

```
mysql> Show variables Like '%Buffer_pool_size%' ;
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| innodb_buffer_pool_size | 134217728 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

$$(134217728 / 1024) / 1024 = 128 \text{ Mo}$$

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 3. ANALYSE DES COMPTEURS MYSQL

```
mysql> Show Global Status Like '%innodb_buffer_pool_read_requests%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| Innodb_buffer_pool_read_requests | 2390 |
+-----+-----+
1 row in set (0.13 sec)

mysql> Show Global Status Like '%innodb_buffer_pool_reads%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| Innodb_buffer_pool_reads | 394 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

Le ratio est calculé comme suit :

$$((2390 - 394) / 2390) * 100 = 83,53\%$$

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 3. ANALYSE DES COMPTEURS MYSQL

- Les compteurs pour les tables temporaires :
- ✓ **Created_tmp_disk_tables** : Il s'agit du nombre de tables temporaires créées en utilisant le disque ;
 - ✓ **Created_tmp_files** : Il s'agit du nombre de fichiers créés pour satisfaire les tables temporaires ;
 - ✓ **Created_tmp_tables** : Il s'agit du nombre de tables temporaires créées depuis le démarrage du serveur.

Remarque :

Le ratio de tables temporaires créées sur le disque ne doit pas excéder 10-20%

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 3. ANALYSE DES COMPTEURS MYSQL

```
mysql> Show Global Status Like '%created_tmp_disk_tables%';
```

Variable_name	Value
Created_tmp_disk_tables	10

```
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql> Show Global Status Like '%created_tmp_files%';
```

Variable_name	Value
Created_tmp_files	5

```
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql> Show Global Status Like '%created_tmp_tables%';
```

Variable_name	Value
Created_tmp_tables	85

```
1 row in set (0.02 sec)
```

Le ratio est calculé comme suit :

$$(10 / 85) * 100 = 11,76\%$$

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 4. OPTIMISATION DE REQUÊTES SQL

- On utilise le mot-clé **EXPLAIN** devant une requête pour voir le plan d'exécution de MySQL et vérifier si les indexes sont correctement utilisés ;
- On évite d'utiliser des quotes dans des requêtes lorsque qu'on effectue des conditions sur des attributs numériques afin d'éviter que MySQL ait besoin de faire des conversions sur les colonnes et donc de parcourir l'intégralité de la table ;
- Il est également important de surveiller les clé primaires et valeurs d'auto_increment ;

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 4. OPTIMISATION DE REQUÊTES SQL

```
mysql> Explain Select * From Enseignant ;
```

id	select_type	table	partitions	type	possible_keys	key	key_len	ref	rows	filtered	Extra
1	SIMPLE	Enseignant	NULL	ALL	NULL	NULL	NULL	NULL	9	100.00	NULL

1 row in set, 1 warning (0.05 sec)

```
mysql> Explain Select E.Nom, E.Prenom From Enseignant as E, Departement As D Where E.Specialite = D.Nom ;
```

id	select_type	table	partitions	type	possible_keys	key	key_len	ref	rows	filtered	Extra
1	SIMPLE	E	NULL	ALL	NULL	NULL	NULL	NULL	9	100.00	Using where
1	SIMPLE	D	NULL	eq_ref	PRIMARY	PRIMARY	27	scolarite.E.Specialite	1	100.00	Using index

2 rows in set, 1 warning (0.20 sec)

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 4. OPTIMISATION DE REQUÊTES SQL

- On essaie de connaître les requêtes qui ne sont pas cachées.
- Très important : n'oubliez pas que les requêtes contenant un champ TEXT ou BLOB ou un résultat supérieur au paramètre "**query_cache_limit**" ne seront jamais cachées.
- On doit privilégier donc le type VARCHAR(n) au type TEXT.

Remarque :

Dans le cas où vous n'avez pas de clé primaire, InnoDB devra créer une clé primaire cachée qui ne sera pas du tout optimisée.

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 4. OPTIMISATION DE REQUÊTES SQL

```
mysql> Show variables Like '%Query_cache_limit%' ;
```

Variable_name	Value
query_cache_limit	1048576

1 row in set (0.00 sec)

```
mysql> Show variables Like '%Query_cache_size%' ;
```

Variable_name	Value
query_cache_size	1048576

1 row in set (0.00 sec)

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 4. OPTIMISATION DE REQUÊTES SQL

- Pour connaître la valeur la plus longue d'un champ, on exécute la requête :

Select Max(Length(Attribut)) FROM Table ;

```
mysql> SELECT MAX(LENGTH(Prenom)) FROM Enseignant ;
+-----+
| MAX(LENGTH(Prenom)) |
+-----+
|          9          |
+-----+
1 row in set (0.06 sec)
```

```
mysql> SELECT MAX(LENGTH(Grade)) FROM Enseignant ;
+-----+
| MAX(LENGTH(Grade)) |
+-----+
|          21         |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

III. AUDIT DES ACTIVITÉS

III. 4. OPTIMISATION DE REQUÊTES SQL

```
mysql> Select * From Enseignant ;
```

Matricule	Nom	Prenom	Grade	Specialite	Sexe
1 001 G	GUEYE	Amadou	Maitre de conférences	Lettres modernes	Masculin
1 003 G	GOMIS	Jean Paul	Assistant	Mathématiques	Masculin
1 005 D	DIEDHIOU	Cheikh	Assistant	Informatique	Masculin
1 006 N	NDIAYE	Cheikh	Assistant	Physique	Masculin
1 008 G	GUEYE	Jean Paul	Professeur	Mathématiques	Masculin
1 009 G	GOMIS	Moustapha	Maitre Assistant	Informatique	Masculin
1 011 N	NDIAYE	Cheikh	Maitre Assistant	Informatique	Masculin
2 002 N	NDIAYE	Aissatou	Professeur	Mathématiques	Féminin
2 004 F	FALL	Fatoumata	Assistant	Mathématiques	Féminin
2 007 S	SECK	Diariatou	Maitre Assistant	Géographie	Féminin
2 010 D	DIATTA	Astou		Droit des affaires	Féminin

11 rows in set (0.00 sec)