TD Load Balancing

Valentin Benard

25/02/2025

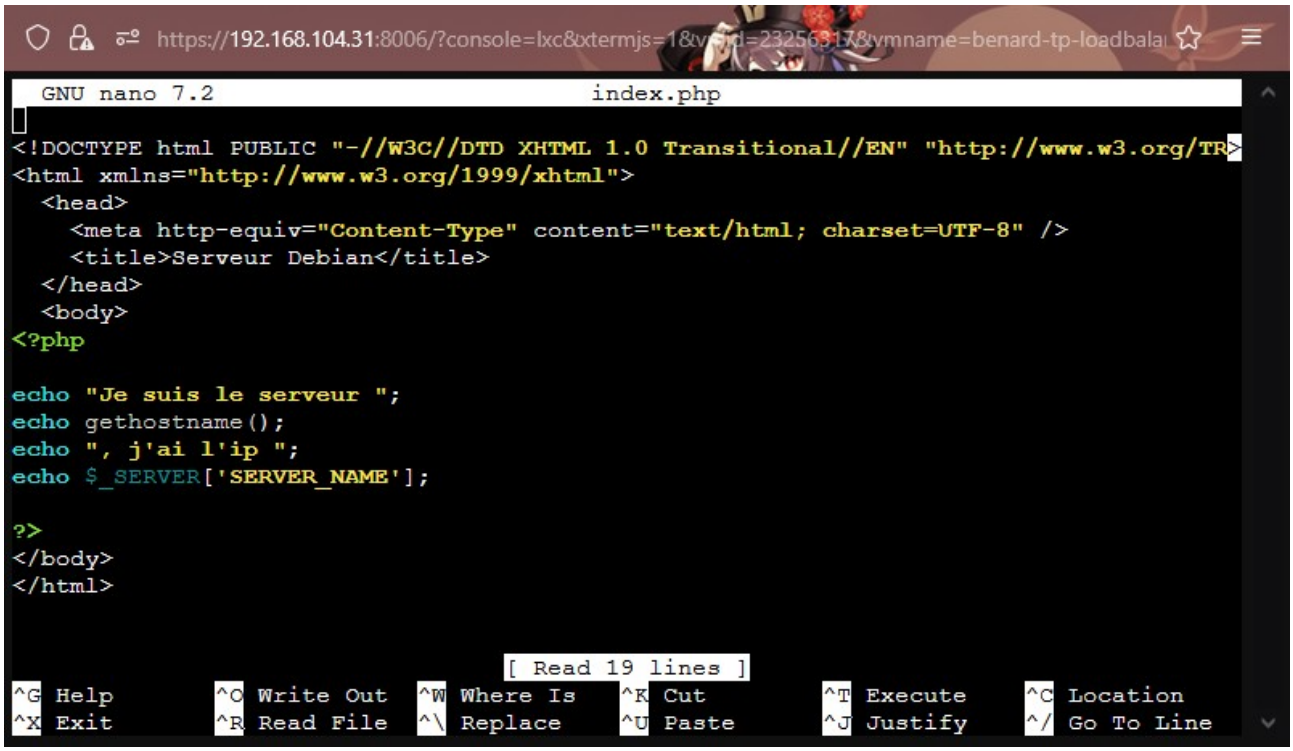
Un container est créé sur Proxmox avec l'adresse **192.168.63.164** hostname **benard-tp-loadbalancing-debian**

Le proxy est comme d'habitude renseigné via /etc/apt/apt.conf.

Un **apt update** est effectué

Les paquets suivants sont installés conformément aux consignes : **apache2**, **php**

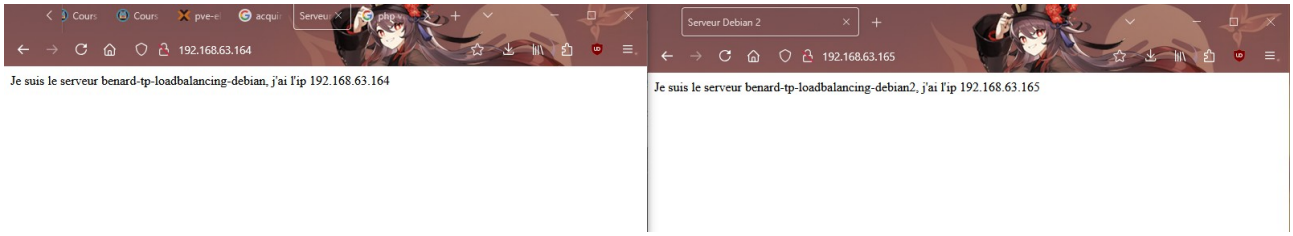
Afficher sur la page web « je suis le serveur (nom du serveur) » (il doit aller les cherches dans les variables d'environnement de php)
J'ai l'ip (ip variable)



La machine virtuelle est par la suite clonée via Proxmox :

Elle aura l'adresse **192.168.63.165**.

Résultat :



Une troisième machine est créée pour le load balancer.

Son adresse est **192.168.63.166**

Configuration du load balancer

Activation des modules nécéssaires

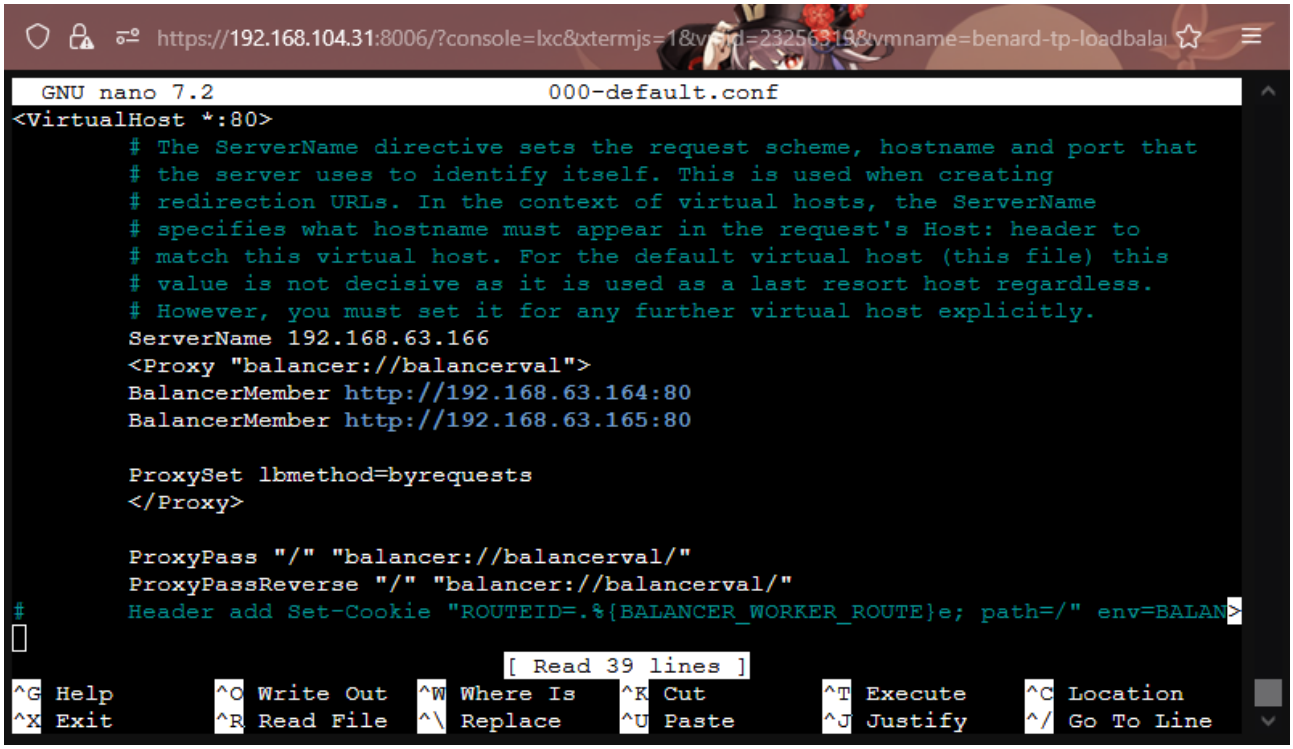
a2enmod proxy_http
a2enmod proxy_balancer
a2enmod lbmethod_byrequests

Apache 2 est redémarré pour charger les modules.

systemctl restart apache2

Sur le serveur Load balancing :

nano /etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf



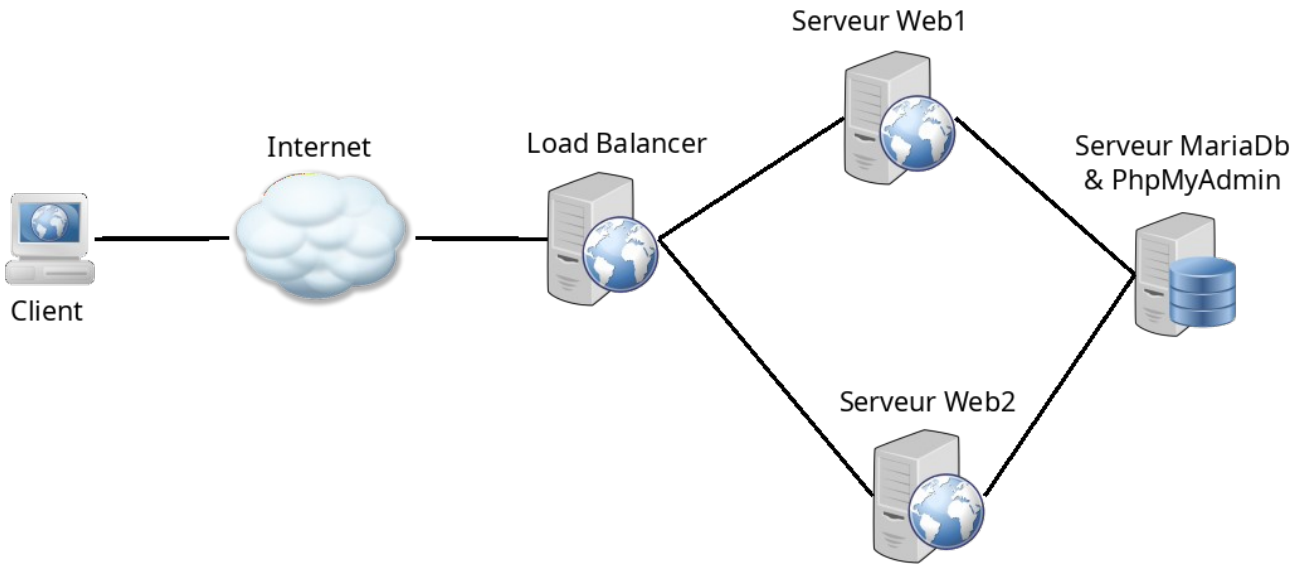
Ajouter les lignes :

ServerName (ip)

```
<Proxy "balancer://clustervb">
    BalancerMember http://ip:80
    BalancerMember http://ip:80

    ProxySet lbmethod=byrequests
</Proxy>

ProxyPass "/" "balancer://clustervb/"
ProxyPassReverse "/" "balancer://clustervb/"
```

Résultat :

Un quatrième serveur mariadb avec phpmyadmin est mis en place (192.168.63.167)



phpmyadmin est installé

Le serveur est accessible via http://192.168.63.167/phpmyadmin/

L’utilisateur eleve est utilisé pour se connecter, il détient de toutes les permissions.

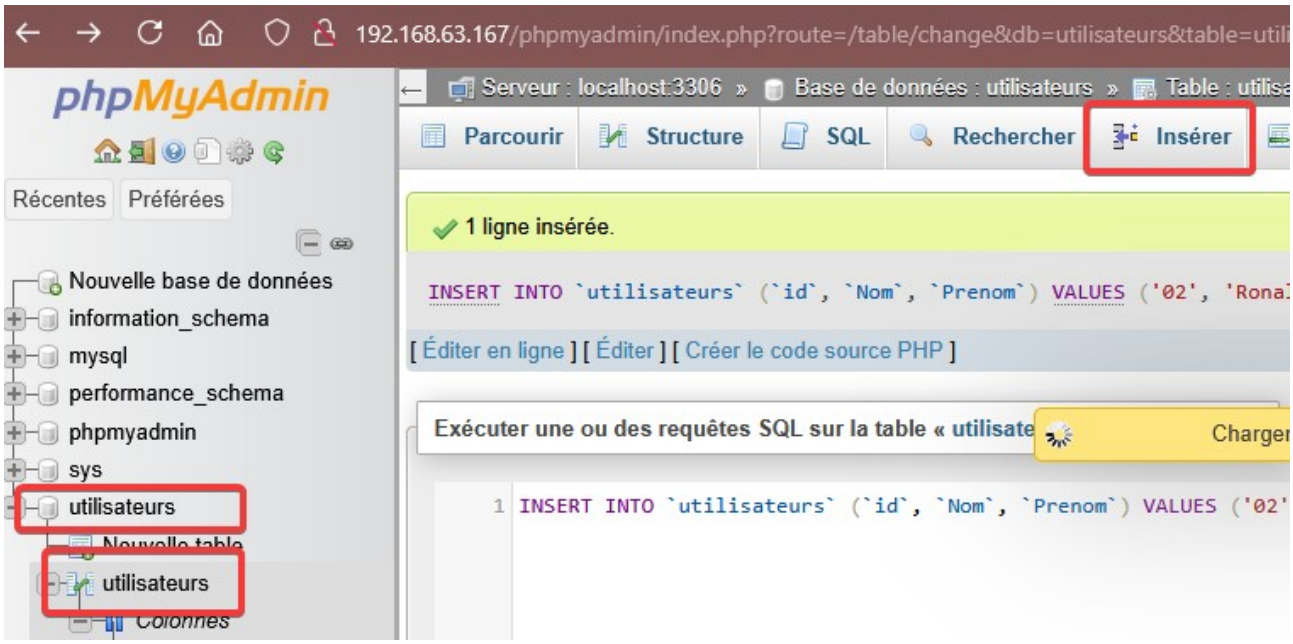
mariadb

```
CREATE USER 'username'@'localhost' IDENTIFIED BY 'password';

GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'username'@'localhost';

FLUSH PRIVILEGES;
```

exit

Une table avec les colonnes id Nom et Prenom sont ajoutées :

La table est remplie avec quelques noms pour tester dans Insérer :



Pour interroger depuis un autre serveur, il faut installer le driver :

apt install php-mysql

Ajout du script dans les pages php des serveurs web :

Partie PHP

```
<?php

$host = '192.168.63.167'; // Adresse du serveur MySQL
$dbname = 'utilisateurs'; // Nom de la base de donn  es
$username = 'eleve'; // Nom d'utilisateur MySQL
$password = 'eleve'; // Mot de passe MySQL
$table = 'utilisateurs'; // Nom de la table    afficher

try {
   $pdo = new PDO("mysql:host=$host;dbname=$dbname;charset=utf8", $username, $password);
   $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);

$stmt = $pdo->query("SELECT * FROM $table");

$firstRow = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
if (!$firstRow) {
   die("Erreur : La table est vide ou la requ  te a   chou  .");
}

$columns = array_keys($firstRow);

// R  ex  cuter la requ  te car fetch() avance le curseur
$stmt = $pdo->query("SELECT * FROM $table");

} catch (PDOException $e) {
   die("Erreur de connexion : " . $e->getMessage());
}

echo "Je suis le serveur ";
echo gethostname();
echo ", j'ai l'ip ";
echo $_SERVER['SERVER_NAME'];

?>
```

Partie HTML

```
   <h2>Contenu de la table "<?= htmlspecialchars($table) ?>"</h2>
   <table>
      <tr>
         <?php foreach ($columns as $col): ?>
            <th><?= htmlspecialchars($col) ?></th>
         <?php endforeach; ?>
      </tr>
      <?php while ($row = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC)): ?>
         <tr>
```

```
            <?php foreach ($row as $value): ?>
                <td><?= htmlspecialchars($value) ?></td>
            <?php endforeach; ?>
        </tr>
    <?php endwhile; ?>
</table>
```

La connexion depuis d'autres serveurs doit être autorisé sur le serveur de base de données, pour procéder, il faut modifier le fichier de configuration de mariadb :

nano /etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf

Remplacer bind address de 127.0.0.1 par 0.0.0.0

Redémarrer le service mariadb

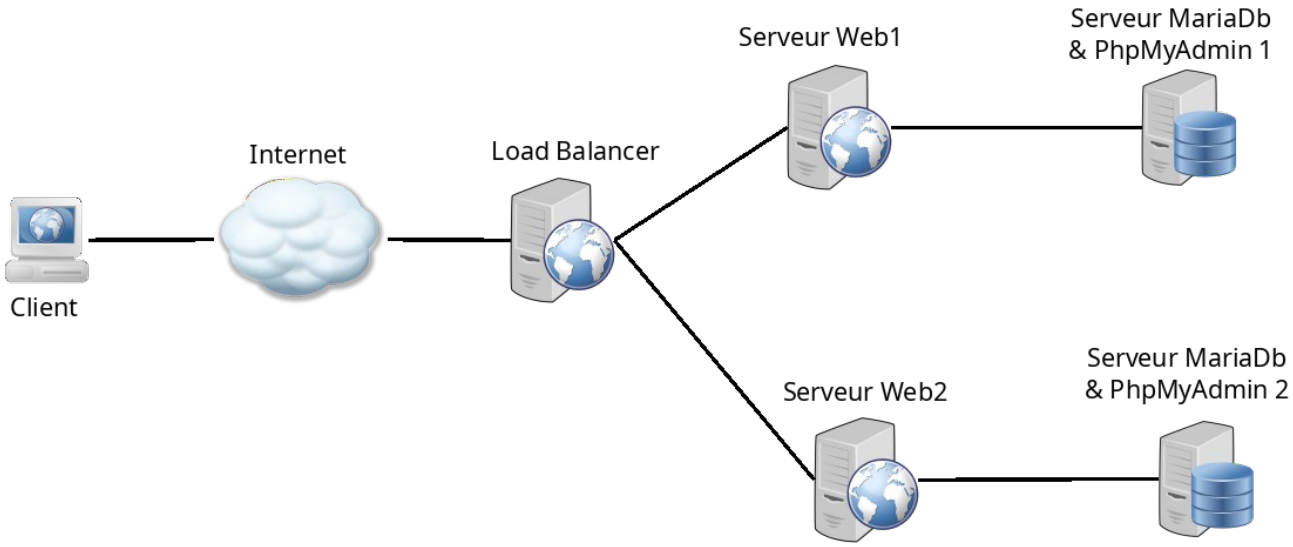
systemctl restart mariadb

Ajouter les permissions sur le serveur db :

GRANT ALL PRIVILEGES ON eleve.* TO 'eleve'@'%' IDENTIFIED BY 'eleve';
FLUSH PRIVILEGES;

Résultat :

Ajout d'un deuxième serveur de DB pour avoir de la redondance sur la base de données également (elles seront par la suite synchronisée sinon le résultat sera différent selon le serveur interrogé) :



(Le serveur db1 est cloné sur Proxmox)

192.168.63.168

benard-tp-loadbalancing-debian-db2

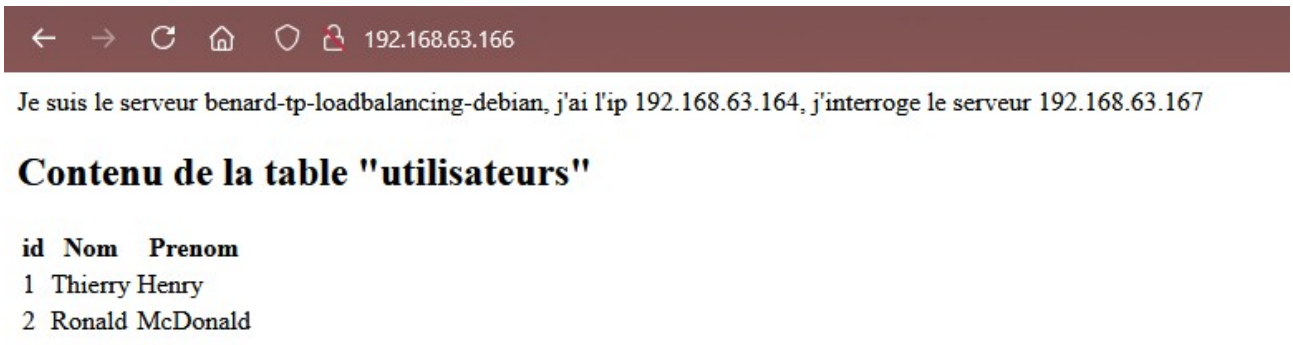
Une ligne est ajoutée sur chacun des serveurs précisant quel serveur de base de données il interroge (c'est la variable $host qui est l'ip du serveur interrogé au début du script)

```
echo "Je suis le serveur ";
echo gethostname();
echo ", j'ai l'ip ";
echo $_SERVER['SERVER_NAME'];
echo ", j'interroge le serveur $host";

?>
```

L'IP est modifiée sur le deuxième serveur qui interroge le serveur 2 récemment cloné :

```
<?php

$host = '192.168.63.168'; // Adresse du serveur MySQL
```

Résultat :



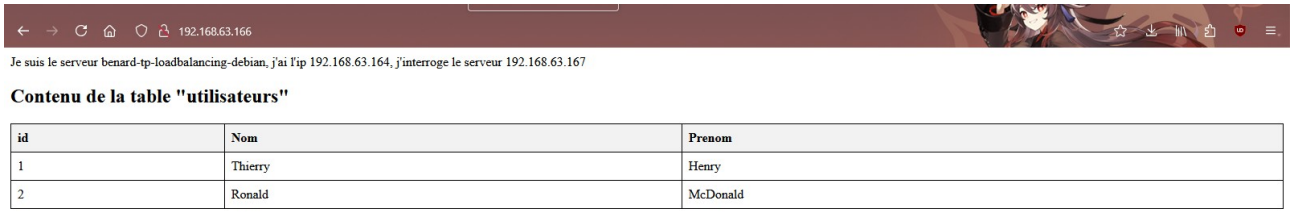
On peut également ajouter un peu de CSS pour former le tableau

En haut dans le <head> </head>

Rajouter

```
<style>
   table { border-collapse: collapse; width: 100%; }
   th, td { border: 1px solid black; padding: 8px; text-align: left; }
   th { background-color: #f2f2f2; }
</style>
```

Résultat :



id	Nom	Prenom
1	Thierry	Henry
2	Ronald	McDonald

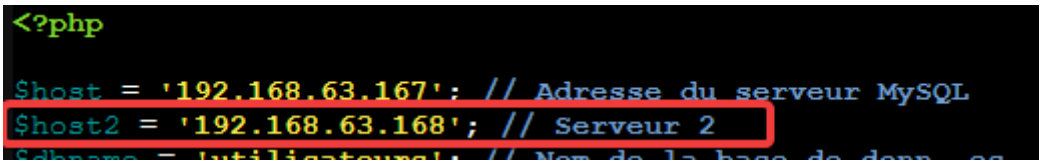
Note : Au cas où un problème survient : Ajouter ces deux lignes php pour afficher les erreurs :

```
error_reporting(E_ALL);
ini_set('display_errors', 1);
```

Le script est modifié afin qu'il puisse interroger le deuxième serveur DB si le premier est down :

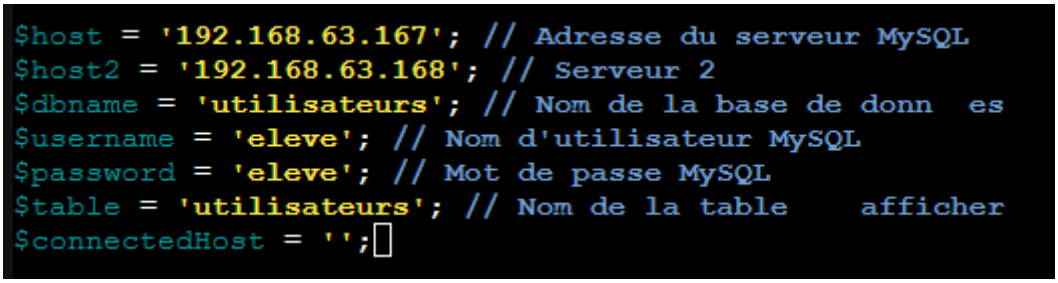
```
try {
    $pdo = new PDO("mysql:host=$host;dbname=$dbname;charset=utf8", $username, $password);
    $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
} catch (PDOException $e) {
    try {
        $pdo = new PDO("mysql:host=$host2;dbname=$dbname;charset=utf8", $username,
$password);
        $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
    } catch (PDOException $e) {
        die("Erreur de connexion : " . $e->getMessage());
    }
}

$stmt = $pdo->query("SELECT * FROM $table");
$firstRow = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
if (!$firstRow) {
    die("Erreur : La table est vide ou la requête a échoué.");
}
$columns = array_keys($firstRow);
$stmt = $pdo->query("SELECT * FROM $table");
```

Une variable pour l'adresse du deuxième serveur est ajoutée, $host2 :



Cependant, le serveur ne retourne plus l'adresse du serveur de BDD utilisé, il faut donc modifier le script une nouvelle fois :

La variable connectedHost est ajoutée :



Ajouter ces lignes :

```
$connectedHost = $host;
$connectedHost = $host2;
```

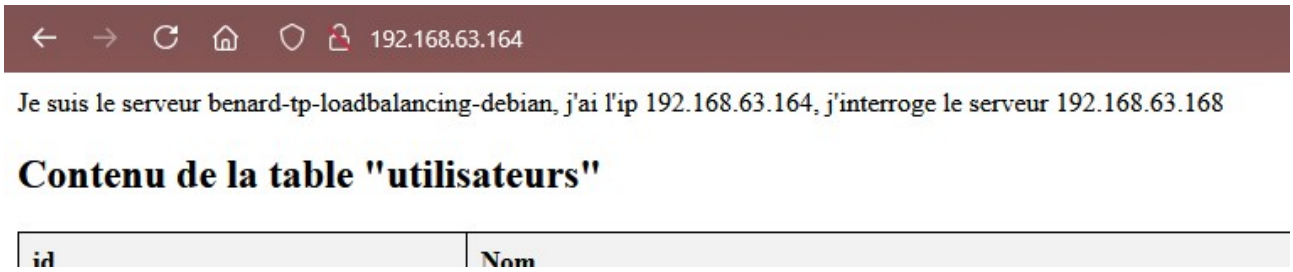
Comme ceci :

```php
$host = '192.168.63.167'; // Adresse du serveur MySQL
$host2 = '192.168.63.168'; // Serveur 2
$dbname = 'utilisateurs'; // Nom de la base de donn  es
$username = 'eleve'; // Nom d'utilisateur MySQL
$password = 'eleve'; // Mot de passe MySQL
$table = 'utilisateurs'; // Nom de la table    afficher
$connectedHost = '';

try {
    $pdo = new PDO("mysql:host=$host;dbname=$dbname;charset=utf8", $username, $password);
    $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
    $connectedHost = $host;
} catch (PDOException $e) {
    try {
        $pdo = new PDO("mysql:host=$host2;dbname=$dbname;charset=utf8", $username, $password);
        $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
        $connectedHost = $host2;
    } catch (PDOException $e) {
        die("Erreur de connexion : " . $e->getMessage());
    }
}

$stmt = $pdo->query("SELECT * FROM $table");
$firstRow = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
if (!$firstRow) {
    die("Erreur : La table est vide ou la requ  te a   chou  .");
}
$columns = array_keys($firstRow);
$stmt = $pdo->query("SELECT * FROM $table");

echo "Je suis le serveur ";
echo gethostname();
echo ", j'ai l'ip ";
echo $_SERVER['SERVER_NAME'];
echo ", j'interroge le serveur $connectedHost";
```

Enfin, le message est modifié pour afficher la variable connectedHost qui affichera l'ip du serveur interrogée :

```php
echo "Je suis le serveur ";
echo gethostname();
echo ", j'ai l'ip ";
echo $_SERVER['SERVER_NAME'];
echo ", j'interroge le serveur $connectedHost";
```

Résultat :



Script complet final :

```
<?php

$host = '192.168.63.167'; // Adresse du serveur MySQL
$host2 = '192.168.63.168'; // Serveur 2
$dbname = 'utilisateurs'; // Nom de la base de donn  es
$username = 'eleve'; // Nom d'utilisateur MySQL
$password = 'eleve'; // Mot de passe MySQL
$table = 'utilisateurs'; // Nom de la table    afficher
$connectedHost = '';

try {
   $pdo = new PDO("mysql:host=$host;dbname=$dbname;charset=utf8", $username, $password);
   $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
   $connectedHost = $host;
} catch (PDOException $e) {
   try {
      $pdo = new PDO("mysql:host=$host2;dbname=$dbname;charset=utf8", $username,
$password);
      $pdo->setAttribute(PDO::ATTR_ERRMODE, PDO::ERRMODE_EXCEPTION);
      $connectedHost = $host2;
   } catch (PDOException $e) {
      die("Erreur de connexion : " . $e->getMessage());
   }
}

$stmt = $pdo->query("SELECT * FROM $table");
$firstRow = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
if (!$firstRow) {
   die("Erreur : La table est vide ou la requ  te a   chou  .");
}
$columns = array_keys($firstRow);
$stmt = $pdo->query("SELECT * FROM $table");

echo "Je suis le serveur ";
echo gethostname();
echo ", j'ai l'ip ";
echo $_SERVER['SERVER_NAME'];
echo ", j'interroge le serveur $connectedHost";

?>
```

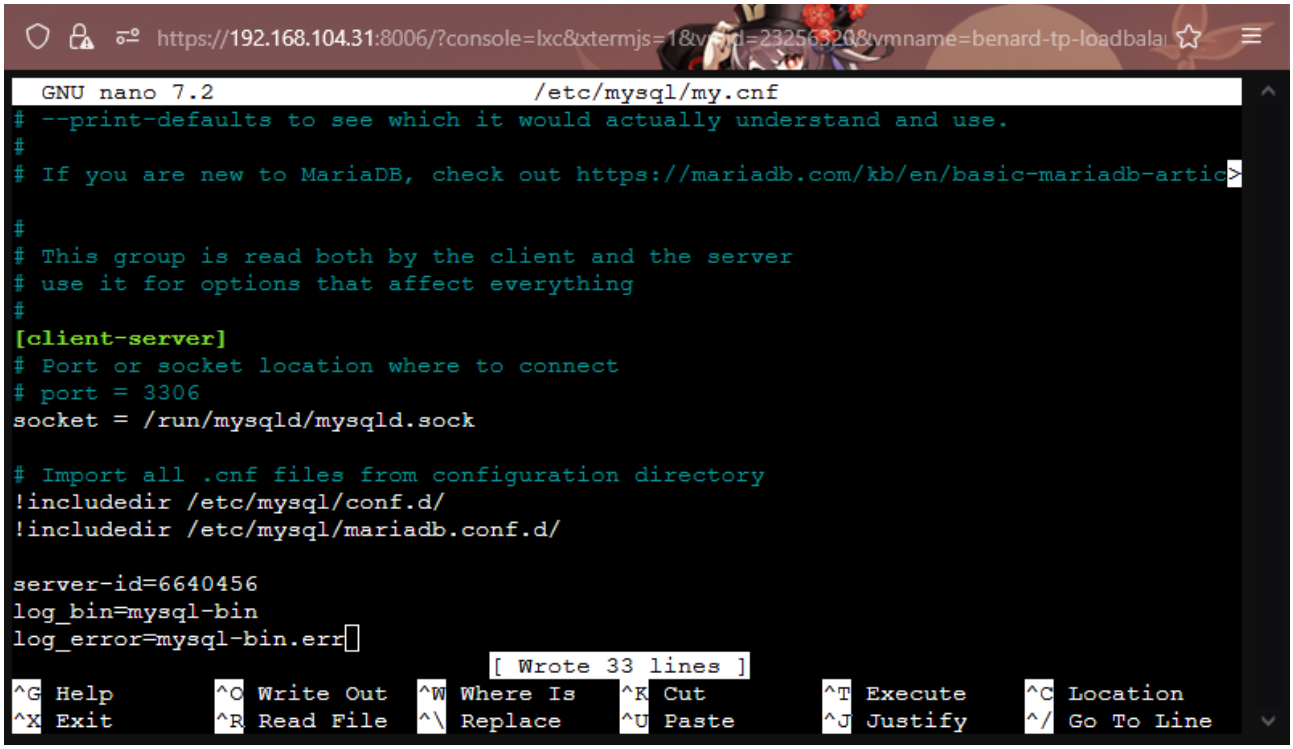
Synchronisation des bases de données : Les serveurs web interrogent deux serveurs de bases de données différente pour la redondance, cependant, leur contenu est différent, il faut donc les synchroniser.

Accéder au panneau phpmyadmin du serveur DB1 (192.168.63.167), puis onglet réplication, sélectionner le premier « configurer »

Choisir « Répliquer toutes les bases de données, ignorer : » (ne rien sélectionner pour ne rien ignorer)

Copier les informations données qui seront en suite à mettre à la fin du fichier **/etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf** :

```
server-id=6640456
log_bin=mysql-bin
log_error=mysql-bin.err
```



Puis, redémarrer le service avec

systemctl restart mariadb

Puis créer l'utilisateur mariadb :

mariadb
GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO 'repl'@'%' IDENTIFIED BY 'eleve';
FLUSH PRIVILEGES;

Et enfin cliquer sur « Exécuter » sur la page.

Sur le serveur 2 (192.168.63.168), retourner dans l'onglet réplication, configurer la réplique (deuxième configurer) copier l'ID et le mettre dans le fichier /etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf

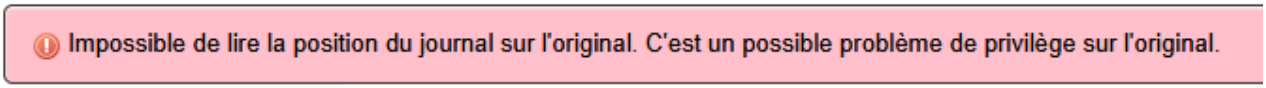
L'utilisateur de base est renseigné, mais il sera préférable de créer un utilisateur qui n'aura que les droits pour la réplication par la suite.

Cette erreur apparaît, empêchant la configuration, pour la résoudre, ajouter la ligne :

$cfg['AllowArbitraryServer'] = true;

Dans le fichier de configuration /etc/phpmyadmin/config.inc.php à la fin.

Une deuxième erreur survient :



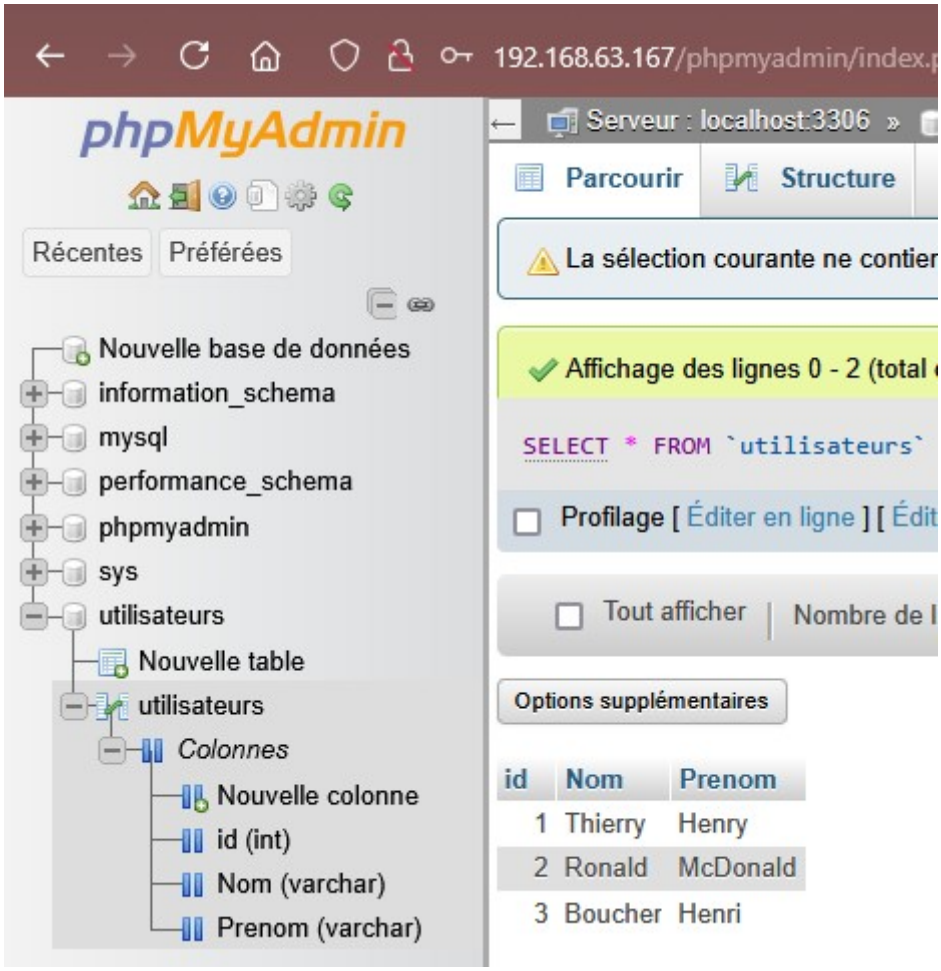
Pour la résoudre :

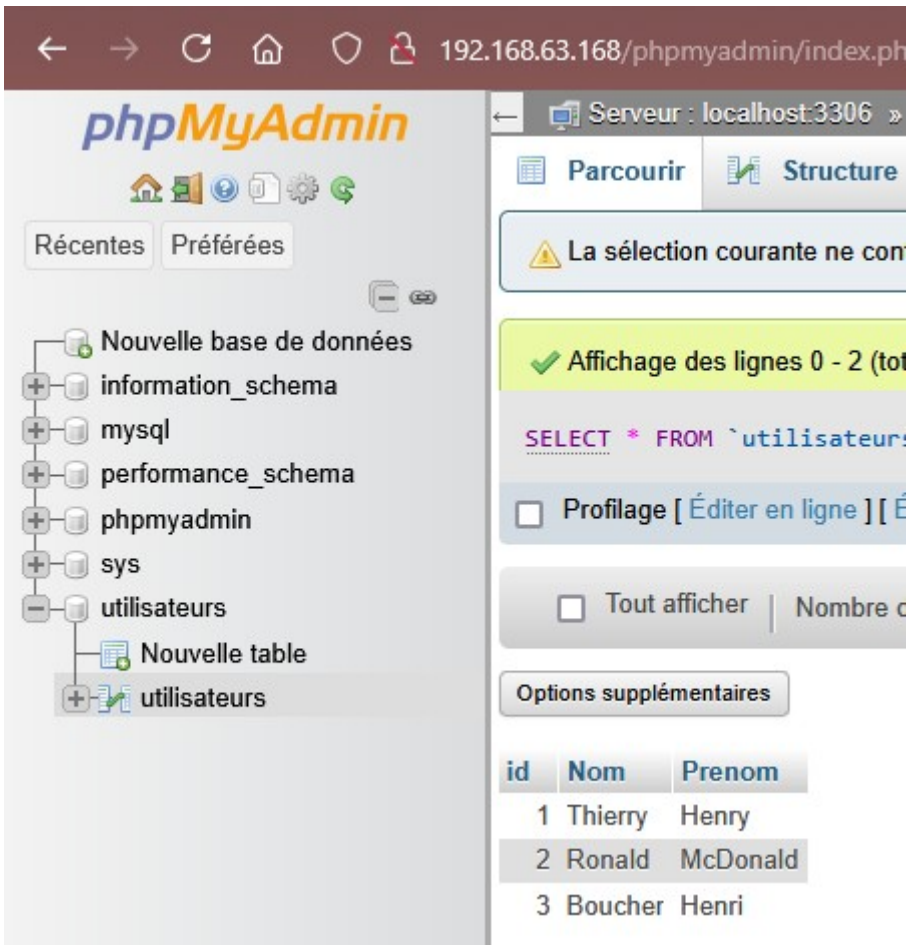
mariadb
CREATE USER 'repl'@'%' IDENTIFIED BY 'password';
GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* TO 'repl'@'%';
FLUSH PRIVILEGES;
GRANT REPLICATION SLAVE, REPLICATION CLIENT ON *.* TO 'repl'@'192.168.63.168'
IDENTIFIED BY 'eleve';
FLUSH PRIVILEGES ;

Le serveur peut ainsi être configuré.

Pour finir, aller sur le serveur 2, puis réplication et initier un « Full start » dans « Contrôler le serveur répliqué »

Résultat : (Henri Boucher a été ajouté)





Partie finale : Synchroniser de façon bi-directionnelle les deux serveurs.

(Jusqu'ici, le serveur 2 était « slave » du « master », serveur 1)

Pour procéder, il suffit de répéter les mêmes étapes que précédemment, c'est le même principe, déclarer le premier serveur slave et le deuxième master.

Fin du TP