

# SQL : Théorie et installation de MySQL

## Qu'est ce qu'une base de donnée ?

Une base de donnée (BDD) est un ensemble d'informations structurés. Ces informations sont appelées données. En informatique les BDD sont partout là où les données manipulées dans le logiciel doivent persistées.

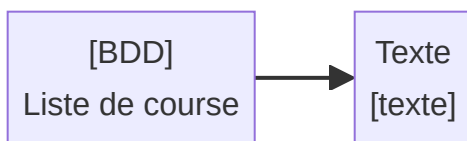
Si vous avez déjà été dans le cas où vous voulez conserver les valeurs de vos variables après la fin de votre programme vous aviez besoin d'une base de données.

## Les BDD au quotidien

Vous êtes quotidiennement confrontés à des bases de données :

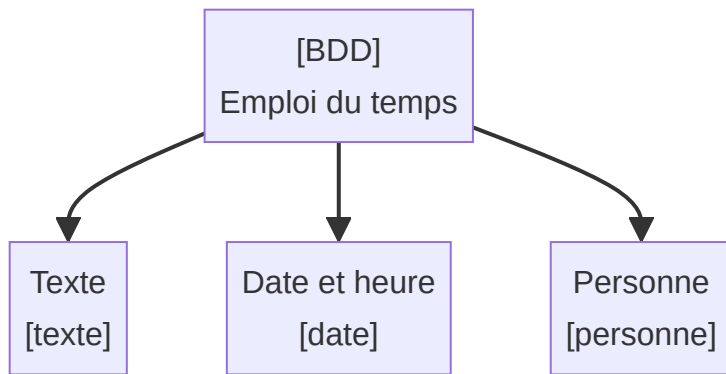
- **Votre liste de course** est un ensemble de texte, les informations sont potentiellement associées à un numéro qui les identifie et les ordonne. *Un texte et un numéro voilà la structure des données d'une liste de course.*

Liste de course



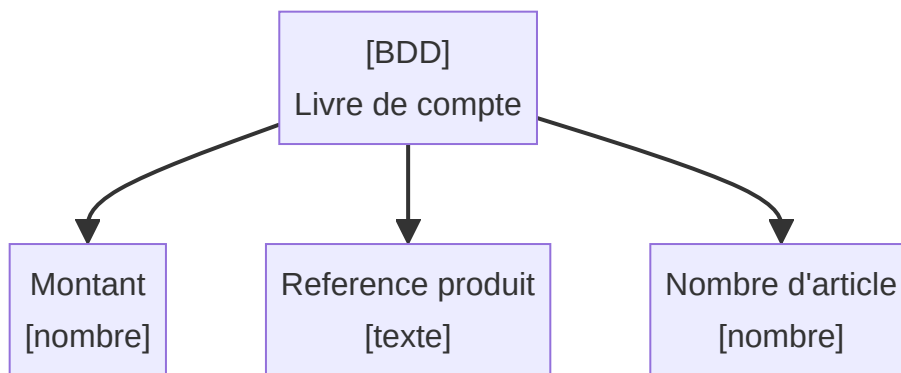
- **Votre emploi du temps** est un ensemble de données où chaque donnée est faite à minima d'un texte, d'une date/heure et d'une personne. *Un texte, une date et une personne voilà la structure des données d'un emploi du temps.*

## Emploi du temps



- **Un livre de compte**, est un ensemble de données où chaque donnée est fait d'un montant , d'une reference d'article et d'un nombre d'article. *Un nombre (montant), un texte (reference) et un nombre (nombre d'article) voilà la structure des données d'un livre de compte.*

## Livre de compte



Vous commencez à comprendre qu'une structure de donnée, y compris dans les bases de données de la vie quotidienne, se résume à un ensemble de type de données. Et les types de données et la programmation ça va bien ensemble. 😊

## En résumé

- **Une base de données est un ensemble de donnée**
- **Les données sont des structure de données**
- **Les éléments** d'une structure de données **sont typés** (nombre, texte, date, ...)

## Les bases de données en informatique

En informatique une base de donnée est également un ensemble de données structurées.

Par données structurées on entend : donnée qui respecte une structure de données où chaque membre possède un type.

Quelques exemples de bases de données en informatique :

- **Tableau CSV**, format textuel qui sépare chaque colonne par une virgule et chaque ligne par un passage à la ligne résultant en une base de données dont la structure de chaque ligne est définie par le nom des colonnes. Le format CSV est utilisé par exemple par Excel et LibreOffice pour formater des tableaux et par WordPress pour exporter ou importer des produits d'une boutique e-commerce.
- **Tableau JSON**, format textuel qui sépare des objets par une virgule dans une syntaxe proche du JavaScript. Il est très utilisé par les serveurs web pour envoyer des données ou pour paramétrer facilement un logiciel : les raccourcis de VSCode et les dépendances d'un projet NodeJS sont définies dans un fichier JSON.
- **Le localStorage d'un navigateur**, une base de données qui formate ses données via une paire de clé-valeur qui sont toutes les deux des strings.
- **IndexedDB**, une base de données qui formate ses données sous la forme de table d'objets JavaScript. À la différence du JSON IndexedDB n'est pas juste un fichier texte à modifier mais un programme complet avec ses fonctions et variables permettant de manipuler la BDD.
- **Les bases de données SQL** formatent leurs données dans des tables composées de colonnes et de lignes. Chaque colonne possède un nom et un type de données. Les tables de données SQL ne sont pas isolées les unes des autres et peuvent être mises en relation. On met dans une base de données SQL plusieurs tables d'un même thème : Produits, Catégories, Réductions, TarifLivraisons, etc.

Vous remarquerez qu'une bonne partie des bases de données en informatique sont représentées sous la forme de tableau où chaque ligne représente une donnée et chaque donnée est définie par des colonnes.

En fonction des bases de données les colonnes peuvent être définies avec plus ou moins de précision. CSV ne contient que du texte et laissera au développeur le soin de transformer "5.87" en un montant en euro, alors que SQL permet de définir de nombreuses options comme : le type, si la donnée est unique ou si elle peut être supérieure à zéro, etc.

**C'est par ce que les bases de données SQL sont précises et que tout un langage permet de les manipuler, qu'elles figurent parmi les BDD les plus utilisées en développement web.**

# Le SQL - Structured Query Language

Le **SQL** ou **S**tructured **Q**uery **L**anguage est un langage de requête qui permet via un programme nommé système de gestion de base de donnée (SGBD) d'accès à des bases de données SQL en envoyant des requêtes.

Le requete SQL respecte les norme du langage SQL dont vous trouverez un inventaire des requêtes et fonctions ici : <https://sql.sh/>.

## Le système de gestion de bases de données - SGBD

Les SGBD sont des programmes qui reçoivent des requêtes SQL et envoi des réponses.  
Les SGDB les plus populaire sont **MySQL**, **PostGreSQL** et **SQLite**.

### MySQL et MariaDB

MySQL est le SGBD le plus *classique*, il implemente le langage SQL et permet la connexion au BDD SQL à distance. Il est très bien supporté par la plupart des langages de programmation comme le PHP, Python ou le langage C. MySQL est un logiciel open-source et propriétaire développé par Sun et Oracle. Une version libre de MySQL appelé MariaDB existe est est développé par l'auteur original de MySQL et la communauté open-source.

### PostgreSQL

PostgreSQL est un SGDB similaire à MySQL mais plus adaptées à de gros volume de données plus complexes.

### SQLite

SQLite est un SGBD embarqué, à la différence de MySQL et Postgre qui necessite d'être installés et configurés le plus souvent sur des serveurs, SQLite est un SGBD plus léger; utilisé par exemple, dans les bases de données des applications mobile, qui doivent pouvoir stocker efficacement des données même hors ligne dans le cas où l'utilisateur n'a pas de réseau.

## Sites officiels

MySQL : <https://www.mysql.com/fr/>

MariaDB : <https://mariadb.org/>

PostgreSQL : <https://www.postgresql.org/>

SQLite : <https://www.sqlite.org/index.html>

Qu'est ce qu'une requete SQL ?

Une requête SQL une ligne de code qui décrit une action à effectuer par le SGBD sur une base de données.

Une requête SQL est composé des mot clé séparé par des espaces et finissent par un point-virgules. Les requêtes SQL sont plutôt proches de l'anglais et par convention les mot clé sont écrits en majuscules.

Par exemple, prenons une table SQL nommé **product** défini comme suit :

*product*

id	reference	price
1	"gameboy advance"	25
2	"XBOX 360"	130
3	"PS5"	699.99

Selon vous la requête SQL suivant produira quel résultat ?

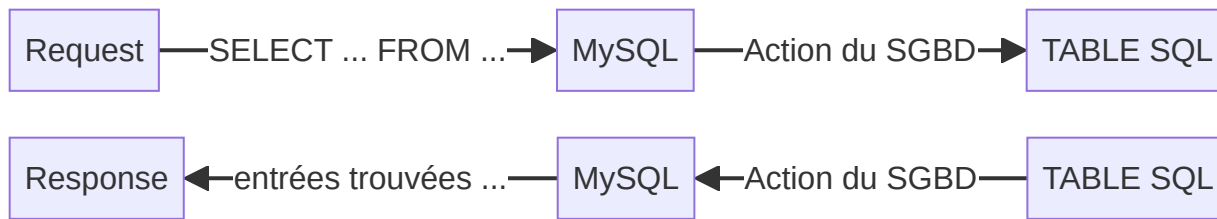
```
SELECT reference,price FROM product WHERE product.price > 100;
```

**Selectionne** la référence et le prix des produits **où** le prix est supérieur à 100 **depuis** la table produits

*Résultat - 2 entrées trouvées*

reference	price
"XBOX 360"	130
"PS5"	699.99

Si l'on envoie cette requête depuis un langage de programmation le résultat sera donc un array de deux éléments directement exploitable.



# Mise en place de l'environnement MySQL

## Installation du SGDB

### Docker

Docker est un programme qui permet de faire tourner d'autre programme indépendamment de notre système d'exploitation.

### Installer Docker Desktop

Windows : <https://docs.docker.com/desktop/install/windows-install/>

Linux : <https://docs.docker.com/desktop/install/debian/>

Mac : <https://docs.docker.com/desktop/install/mac-install/>

### Lancer mysql avec docker

Les commande suivante s'exécute dans une console de commande, pour Windows ouvrez PowerShell.

Pour lancer un container docker il faut utiliser la commande : `docker run`

```
docker run --name cda-mysql -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=root -d -p 3306:3306 mysql
```

- **--name cda-mysql** défini le nom de notre container docker. Un container docker est un programme que docker fait tourner pour nous. Ici notre serveur mysql est un container docker que nous avons décidé de nommé *cda-mysql*.
- **-e MYSQL\_ROOT\_PASSWORD=root** défini les variables d'environnement utilisé par docker pour créer notre container mysql. Ici on dit que le mot de passe administrateur(root) de mysql est "root"
- **-d** Définit le container comme un daemon, c'est à dire un programme qui tourne en tâche de fond. On ne veut pas que notre container s'arrete vue qu'il s'agit d'un serveur de base de donnée auquel on accédera souvent.

- **mysql** définit le nom de l'image docker que l'on souhaite utiliser. `mysql` est une image disponible en ligne, docker va donc la télécharger. Imaginez l'image comme une photo instantanée d'un programme que l'on peut utiliser pour refabriquer le programme à volonté.
- **-p 3306:3306** Permet de connecter le port 3306 de votre machine avec le port 3306 du container docker. Le port 3306 est celui utilisé par le service mysql.

Sous linux il vous faudra peut-être préciser `sudo` avant la commande pour avoir les droits administrateur.

## Se connecter à MySQL via docker

Pour se connecter à mysql sans installer un client mysql sur le pc hôte il faut exécuter la commande linux de connexion à mysql avec la commande `docker exec`.

```
docker exec -it cda-mysql mysql -uroot -proot
```

- **-it** relie notre terminal de commande avec celui du container mysql.
- **mysql -uroot -proot** : la commande linux à exécuter dans le container docker pour se connecter à mysql.

## Se connecter à MySQL

Si vous souhaitez vous connecter avec un client mysql il faut :

1. Installer un client mysql (se référer aux sections plus bas)
2. Tapez la commande suivante dans une console

```
> mysql -uroot -proot -h0.0.0.0
```

## Windows

Télécharger MySQL depuis le site officiel de MySQL :

<https://dev.mysql.com/downloads/installer/>.

## Linux

Sous GNU/Linux il est possible que mysql ou mariadb soit déjà installé. Exécutez la commande suivante pour le savoir.

```
$ mysql --version  
mysql Ver 15.1 Distrib 10.6.12-MariaDB, for debian-linux-gnu (x86_64) using EditLine v
```

Si la version s'affiche vous avez déjà mysql sinon installez le avec apt :

```
sudo apt install mysql-server
```

ou pour installer juste le client

```
sudo apt install mysql-client
```

## Mac

La démarche sur Mac est similaire à la différence que le gestionnaire de paquet n'est pas apt mais brew .

1. Installer brew depuis ce lien : <https://brew.sh/>
2. Installer mysql ( plus d'info : <https://formulae.brew.sh/formula/mysql#default>)

```
brew install mysql
```

## Connexion a MySQL

Pour se connecter à un serveur mysql il faut renseigner :

- **le nom d'utilisateur**, par défaut **root**
- **le mot de passe**, par défaut il n'y en a pas, sauf pour docker.
- **l'adresse ip du serveur**, par défaut localhost

Il faut executer la commande mysql avec les trois paramètre precedemment décrit.

```
mysql -unomutilisateur -pmotdepasse -hadresseip
```

Je recommande l'utilisation de Docker qui harmonise la façon de se connecter à un serveur sql.



# Votre première requête

En tant que première requête nous allons afficher des données de la table `user`. La table `user` contient les utilisateurs du serveur sql et est déjà présente par défaut.

On souhaite sélectionner les noms d'utilisateur et l'adresse ip des utilisateurs du serveur mysql. Il sont stockés dans la table `user` qui est elle même dans la BDD `mysql`.

```
SELECT user,host FROM mysql.user;
```

```
+-----+-----+
| user          | host          |
+-----+-----+
| root          | %             |
| mysql.infoschema | localhost    |
| mysql.session  | localhost    |
| mysql.sys      | localhost    |
| root          | localhost    |
+-----+-----+
5 rows in set (0,00 sec)
```

Dans Mysql les utilisateurs sont identifiés par leurs nom d'utilisateur et leurs adresse ip, voilà pourquoi on a deux utilisateur qui se nomment `root`. Leurs adresse ip sont différentes ils ne sont donc pas les mêmes utilisateurs.

## Conclusion - mise en place de l'environnement de travail

- **La solution de préférence pour un serveur mysql est Docker**, il permet une installation simple et indépendante de votre OS, pour se faire il faut d'abord installer docker desktop puis lancer une image Docker.
- **Un serveur MySQL est accessible grâce à des identifiants de connexion**, une fois la connexion établie on peut envoyer des requêtes SQL pour accéder aux données.
- Un serveur **MySQL contient plusieurs bases de données SQL**.
- **Une base de données SQL contient plusieurs tables SQL**, par exemple la table `user` contenu dans la BDD `mysql` contient les utilisateurs du serveur SQL.