

Atelier N°2 : Créer une Base de Données sous MySQL

Pr. EL AZAMI

Créer et peupler une base de données

BUTS PÉDAGOGIQUES

- Création d'une base de données MySQL
- Création de tables MySQL et de relations entre les tables
- Alimenter les tables
- Utilisation de l'interface d'administration phpMyAdmin

Pour le contexte du cas traité dans ce TP, nous nous projetons entre le bureau d'étude, l'approvisionnement et la chaîne de production d'une entreprise. Le besoin est, pour fabriquer les nombreuses gammes de produits de l'entreprise, de s'approvisionner du bon nombre de composants pour faire fonctionner la chaîne de production. Pour ce faire, une base de données sera renseignée automatiquement par les logiciels de CAO du bureau d'étude. En voici le schéma relationnel :

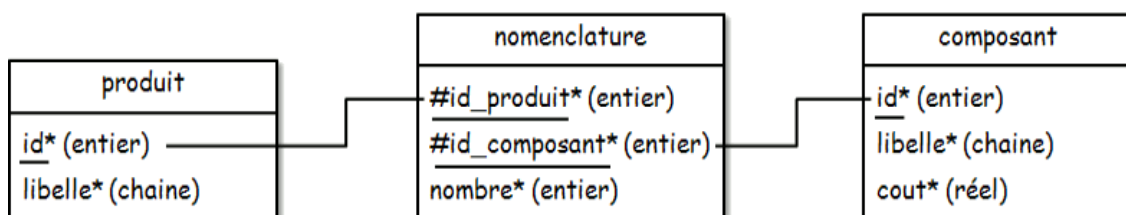


Figure 0.1 : Schéma relationnel de la base de données Bureau d'Étude.

Le but de cette base de données avec trois tables est de vous permettre de découvrir les outils de gestion de bases de données.

Exercice 1 • Première table

L'objectif est de créer une nouvelle base de données `bureau_etude` et une table `produit`

Pour travailler lors des TP, nous allons utiliser un client HTTP (c.-à-d. un navigateur web), un serveur HTTP, une interface de gestion et un SGBD. Ces trois derniers éléments peuvent être installés sur des machines différentes (c'est d'ordinaire le cas, au moins pour le client), mais ils peuvent également se trouver sur un seul ordinateur. Dans le cadre de cette série de TP, nous utiliserons le paquetage WAMP, que vous devez installer sur vos machines, qui comprend le serveur web Apache, l'interface de gestion phpMyAdmin et le SGBD MySQL.

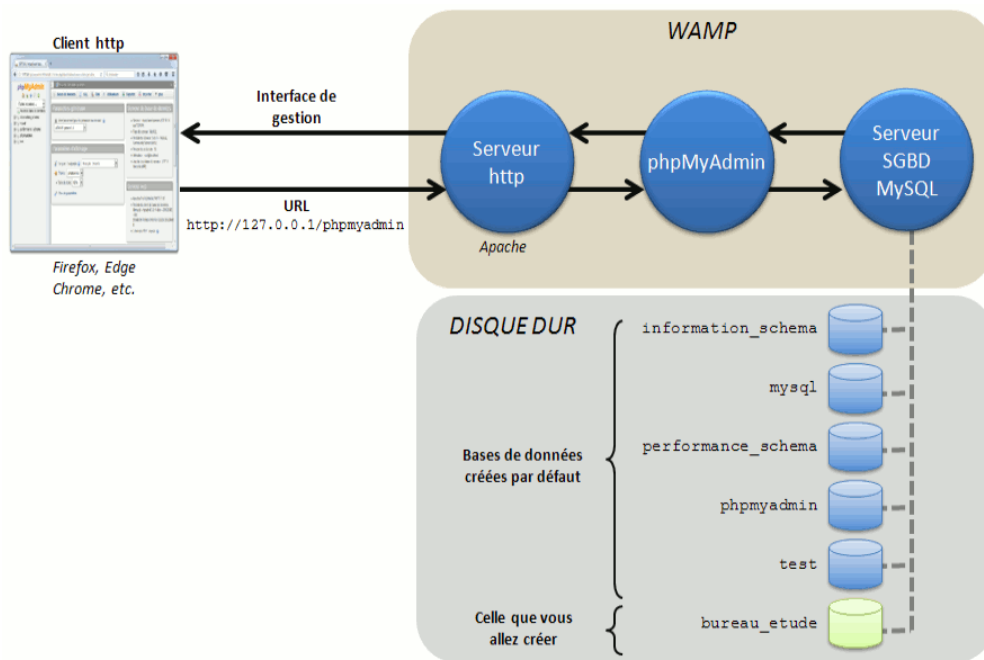



Figure 1.1 : Contexte de l'environnement de développement : client HTTP, serveur HTTP et serveur MySQL.

Question 1.1 : L'environnement : démarrer le serveur web et le serveur MySQL (WAMP)

- Pour lancer les serveurs sur votre ordinateur, allez dans le menu Windows  et écrivez « wamp » pour retrouver WampServer64.
- Une fois cette opération réalisée, une icône blanche doit apparaître en bas à droite de l'écran. Quand le sigle « W » est vert, cela signifie que les serveurs sont démarrés.
- En cas de problème de démarrage du serveur (le sigle reste orange ou rouge), vérifiez qu'aucun programme utilisant le réseau (p. ex. Skype, Tchat, Jeu vidéo, Streaming ...), n'est démarré sur votre machine. Puis, faites un clic gauche sur le sigle « W » et cliquez sur Restart All Services.

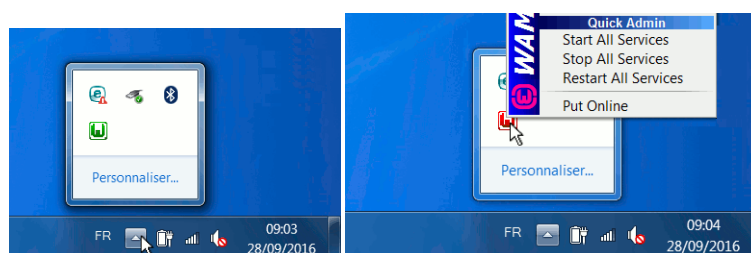


Figure 1.1.1 : Icône W en vert lorsque les serveurs sont démarrés, en orange ou rouge lorsque le démarrage des serveurs a rencontré un problème.

Vous devrez renouveler cette manipulation au début de chaque TP pour préparer l'environnement de travail.

Question 1.2 : L'interface de gestion de MySQL

Plusieurs moyens existent pour gérer le SGBD MySQL. Par exemple, avec le client `mysql` depuis une invite de commande, ou encore depuis phpMyAdmin.


1. Ouvrez un navigateur web (nous avons testé que toutes les fonctionnalités sont compatibles avec firefox).
2. Copiez l'une des deux adresses possibles : `http://127.0.0.1/phpmyadmin/`
3. Tapez (bien entendu) sur la touche  pour accéder à la page
4. Ensuite, donnez le nom d'utilisateur "**root**", le mot de passe "" (càd **laisser vide**) et le choix du serveur "**MySQL**" :



Figure 1.2.1 : Formulaire d'authentification de phpMyAdmin.

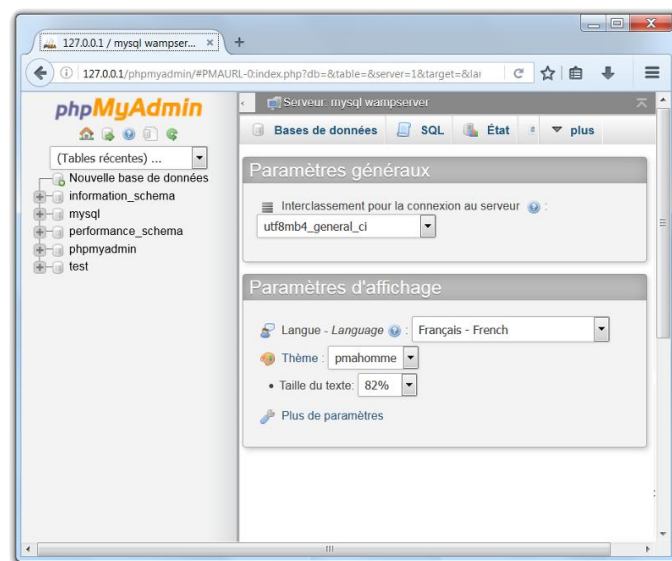


Figure 1.2.2 : Page d'accueil de phpMyAdmin.

- Cinq bases de données existent déjà : `information_schema`, `mysql`, `performance_schema`, `phpmyadmin` et `test`.
- Ces bases de données contiennent des informations nécessaires au fonctionnement du SGBD MySQL.
- À moins d'avoir un niveau avancé et de bonnes connaissances en administration MySQL, il est préférable de ne pas modifier ces bases de données ! (sous peine que plus rien ne fonctionne correctement par la suite).

Question 1.3 : Créer une nouvelle base de données

1. À gauche, dans l'arborescence des bases, cliquez sur Nouvelle base de données
2. Donnez le nom de cette nouvelle base de données `bureau_etude` et cliquez sur le bouton Créer
3. Vérifier que la nouvelle base de données apparaît dans la liste des bases de données (à gauche)



Figure 1.3.1 : Menu phpMyAdmin.

ATTENTION Pour les noms des bases de données, NE JAMAIS utiliser de caractères accentués, de caractères spéciaux ou des espaces. Utilisez uniquement les caractères alphabétiques a-z, les chiffres 0-9, ou le caractère souligné _ (underscore, sur la touche 8 du clavier).

Question 1.4 : Créer une nouvelle table

1. Toujours dans l'arborescence des bases (à gauche), sélectionnez la base de données `bureau_etude`
2. Donnez le nom de cette nouvelle table « produit », le nombre de 2 colonnes et cliquez sur le bouton Créer
3. Choisissez le moteur de stockage InnoDB
4. Saisissez les paramètres des deux colonnes :
 - Colonne 1 : Nom = id, type = INT, index = PRIMARY, A_I (AUTO_INCREMENT) = ☒
 - Colonne 2 : Nom = libelle, type = VARCHAR, Taille/Valeurs=50
5. Cliquez sur le bouton Sauvegarder
6. Vérifiez dans l'arborescence des bases que la nouvelle table `produit` apparaît au-dessous de la base de données `bureau_etude`
7. Toujours dans l'arborescence, cliquez sur la base de données `bureau_etude`, puis sur l'onglet Concepteur et visualisez graphiquement la table que vous venez de créer :



Figure 1.4.1 : Accès immédiat à l'onglet Concepteur, ou en déroulant le menu « plus ».

Exercice 2 • Deuxième table

L'objectif est d'ajouter une nouvelle table `composant` dans la base de données `bureau_etude`

1. Toujours dans l'arborescence des bases (à gauche), sélectionnez la base de données `bureau_etude`
2. En dessous du nom de la base `bureau_etude` cliquez sur Nouvelle table
3. Choisissez le moteur de stockage InnoDB
4. Donnez le nom de cette nouvelle table `composant` et saisissez les paramètres des trois colonnes :
 - Colonne 1 : Nom = `id`, type = `INT`, index = `PRIMARY`, `A_I` (`AUTO_INCREMENT`) = ☒
 - Colonne 2 : Nom = `libelle`, type = `VARCHAR`, Taille/Valeurs= 50
 - Colonne 3 : Nom = `cout`, type = `DECIMAL`, Taille/Valeurs=10,3
 - Remarque : Inutile de saisir la quatrième colonne, laissez-la en l'état, elles seront ignorées
5. Cliquez sur le bouton Sauvegarder
6. Vérifiez dans l'arborescence des bases que la nouvelle table `composant` apparaît au-dessous de la base de données `bureau_etude`
 - Vérifiez également la structure de cette nouvelle table `composant` :
 - Si jamais le `DECIMAL` a mal fonctionné (et que vous obtenez par exemple 10,0), exécutez la requête suivante (onglet SQL) pour rectifier :

```
ALTER TABLE `composant` CHANGE `cout` `cout` DECIMAL(10,3) NOT NULL;
```
7. Toujours dans l'arborescence, cliquez sur la base de données `bureau_etude`, puis sur l'onglet Concepteur et visualisez graphiquement les tables que vous venez de créer.

Exercice 3 • Troisième table

L'objectif est d'ajouter une nouvelle table `nomenclature` dans la base de données `bureau_etude`

1. Créer une nouvelle table `nomenclature` puis, en n'oubliant pas de choisir le moteur de stockage InnoDB, indiquez les trois colonnes suivantes :
 - Colonne 1 : Nom = `id_produit`, type = INT, index = PRIMARY
 - Colonne 2 : Nom = `id_composant`, type = INT, index = PRIMARY
 - Colonne 3 : Nom = `nombre`, type = INT
 - Remarque : Inutile de saisir la quatrième colonne, laissez-la en l'état, elles seront ignorées
2. Cliquez sur la base de données `bureau_etude`, puis sur l'onglet Concepteur et vérifiez la présence des trois tables.

Exercice 4 • Peupler la base

Nous allons alimenter la base de données `bureau_etude` avec des produits, avec des composants, renseigner la nomenclature, puis faire quelques observations.

Question 4.1 : Les produits

1. Dans l'arborescence, cliquez sur la table `produit` puis ouvrez l'onglet Insérer
2. Donnez les libellés des deux produits (inutile de saisir le champ `id`) :
 - `libelle` = Chaise
 - `libelle` = Banc
3. Cliquez sur le dernier bouton Exécuter tout en bas du formulaire
4. Ouvrez maintenant l'onglet Parcourir
5. Observez les lignes de la table. Quelles sont les valeurs des `id` des deux produits ?

Question 4.2 : Les composants

1. Dans l'arborescence, cliquez sur la table `composant` puis ouvrez l'onglet Insérer
2. Donnez les libellés des six composants (inutile de saisir le champ `id`) :
 - `libelle` = Vis, `cout` = 0.05
 - `libelle` = Pied court, `cout` = 3.5
 - `libelle` = Dossier court, `cout` = 15
 - `libelle` = Dossier long, `cout` = 45
 - `libelle` = Assise courte, `cout` = 20
 - `libelle` = Assise longue, `cout` = 50
3. Cliquez sur le dernier bouton Exécuter tout en bas du formulaire
4. Ouvrez maintenant l'onglet Parcourir
5. Vérifiez que les six composants sont bien présents et observez la valeur des `id`


Question 4.3 : Les nomenclatures

1. Dans l'arborescence, cliquez sur la table `nomenclature` puis ouvrez l'onglet Insérer
2. En bas du formulaire, procédez avec Continuer l'insertion avec 10 lignes
3. Donnez les valeurs suivantes :

- `id_produit = 1, id_composant = 1, nombre = 6`
 - `id_produit = 1, id_composant = 2, nombre = 4`
 - `id_produit = 1, id_composant = 3, nombre = 1`
 - `id_produit = 1, id_composant = 5, nombre = 1`
 - `id_produit = 2, id_composant = 1, nombre = 8`
 - `id_produit = 2, id_composant = 2, nombre = 6`
 - `id_produit = 2, id_composant = 4, nombre = 1`
 - `id_produit = 2, id_composant = 6, nombre = 1`
4. Inutile de saisir les autres lignes, laissez-les en l'état, elles seront ignorées
 5. Cliquez sur le dernier bouton Exécuter tout en bas du formulaire
 6. Ouvrez maintenant l'onglet Parcourir
 - Vérifiez que les huit lignes de nomenclatures sont présentes dans la table. Que cela représente-t-il ?
 - Nous savons ainsi que le produit chaise de l'entreprise a 4 pieds courts et que le produit banc en a 6. Combien de vis sont nécessaires pour assembler une chaise ? Et un banc ?

Exercice 5 • Dépeupler

Question 5.1 : Dépeuplement et incohérence

1. Dans l'arborescence, cliquez sur la table `composant` (l'onglet Parcourir apparaît par défaut du moment que des lignes existent)
2. Avec le bouton  Effacer, supprimez le composant Assise longue
3. Cliquez sur l'onglet Parcourir et vérifiez que les seuls composants restant sont Vis, Pied court, Dossier court, Dossier long et Assise courte.
4. Dans l'arborescence, cliquez sur la table `nomenclature` et observez que les nomenclatures du banc (`id_produit = 2`) sont toujours présentes ! Nous disons alors que la base de données est dans un état incohérent. En effet, la clé étrangère `id_composant` de deux lignes de la table `nomenclature` désigne le `id` d'un composant qui n'existe plus.

Comment remédier à cela ? Tout simplement, en définissant des relations ...

1. Tout d'abord, remettons en place le composant Assise longue (mais en faisant attention d'avoir son `id = 6`)
 1. Dans l'arborescence, cliquez sur la table `composant` puis ouvrez l'onglet Insérer
 2. Donnez `id = 6, libelle = Assise longue` et `cout = 50`
 3. Cliquez sur le bouton Exécuter
2. Ouvrez maintenant l'onglet Parcourir
3. Vérifiez que les six composants sont bien tous de nouveaux présents et observez la valeur des `id`
4. À votre avis, que ce serait-il passé si nous n'avions pas précisé que `id = 6` lors de cette nouvelle insertion ?

Pour se prémunir d'un état incohérent de la base de données :

- Soit supprimer d'abord toutes les lignes dans toutes les tables qui font référence à la clé



primaire de la donnée à supprimer. Puis la supprimer. Historiquement c'est ce que faisaient les programmeurs MySQL;

- Soit nous pouvons gérer avec MySQL les relations entre les clés primaires et les clés étrangères. Cela est notamment possible avec le moteur InnoDB avec lequel vos tables ont été créées. Si jamais ce n'était pas le cas, vous pouvez le corriger avec les requêtes suivantes :

```
ALTER TABLE `composant` ENGINE=INNODB;  
ALTER TABLE `produit` ENGINE=INNODB;  
ALTER TABLE `nomenclature` ENGINE=INNODB;
```

Maintenant, définissons une relation entre les deux tables `nomenclature` et `composant`.

Question 5.2 : Relations entre clés étrangères et clés primaires

1. Allez sur l'onglet Structure de la table `composant` et activez l'indexation de la colonne `id` en cliquant sur  **Index**.
Faîtes de même pour les deux clés étrangères de la table `nomenclature`, ainsi que pour la clé primaire de la table `produit`.
2. Puis, allez sur l'onglet Concepteur de la base de données `bureau_etude` (Rappel : il faut d'abord cliquer sur la base de données `bureau_etude` dans l'arborescence)
3. Cliquez sur le bouton Nouvelle relation , puis :
 - Cliquez d'abord sur la clé primaire `id` de la table `composant`
 - Cliquez ensuite sur la clé étrangère `id_composant` de la table `nomenclature`
 - Cliquez sur OK dans la boîte de dialogue
 - Une nouvelle relation apparaît entre les deux tables `composant` et `nomenclature`

Comment supprimer une relation ? Vous pouvez le faire graphiquement en cliquant sur l'extrémité arrondie de la relation.





Figure 5.2.1 : Boîte de dialogue pour les règles de clé étrangère.

Maintenant, retournez sur l'affichage des lignes de la table `composant` et essayez de nouveau de supprimer le composant Assise longue. Que se passe-t-il ?

Nous allons maintenant mettre en place un autre comportement possible ...

Question 5.3 : Suppressions en cascade

1. Dans l'arborescence, cliquez sur la table `nomenclature` puis ouvrez l'onglet Structure
2. Cliquez sur  **Vue relationnelle**

3. Modifiez les deux paramètres de la relation qui porte sur la clé étrangère `id_composant`
 - ON DELETE : RESTRICT devient CASCADE
 - ON UPDATE : RESTRICT devient CASCADE
4. Cliquez sur le bouton Sauvegarder
5. Dans l'arborescence, cliquez sur la table `composant` puis effacez  le composant « Assise longue »
6. Dans l'arborescence, cliquez maintenant sur la table `nomenclature` et observez les lignes de nomenclatures. Combien de lignes de nomenclatures sont encore présentes ? À quels composants correspondent ces lignes de nomenclatures ?
7. Pourquoi les lignes qui comportaient `id_composant = 6` ont disparues ? La base de données `bureau_etude` est-elle dans un état cohérent ?

Depuis la vue Concepteur, créez de même une nouvelle relation entre la clé étrangère `id_produit` de la table `nomenclature` et la clé primaire `id` de la table `produit`. Sauf que cette fois, vous choisirez l'option CASCADE pour définir le comportement à adopter en cas de suppression (on delete) ou de mise à jour (on update) :







Figure 5.3.1 : Boîte de dialogue pour les règles de clé étrangère.

Exercice 6 • Exporter les scripts de création

Vous allez maintenant pouvoir observer le code SQL permettant de créer ces trois tables et de les peupler. Ce code SQL pourrait par exemple être utilisé pour recréer à l'identique la base de données sur un autre serveur.

1. Dans l'arborescence, cliquez sur la base de données `bureau_etude` puis ouvrez l'onglet Exporter
2. Laisser en place les deux options Rapide et SQL. Cliquez sur Exécuter et enregistrez le fichier `bureau_etude.sql` sur votre disque dur.
3. Depuis l'explorateur de fichier, allez dans le répertoire où vous avez sauvegardé le fichier. Faites un clic droit sur le fichier et choisissez Edit with Notepad++ (ou Bloc Note le cas échéant)
4. Retrouvez dans ce fichier les trois requêtes CREATE de création de tables. Retrouvez les trois requêtes INSERT de peuplement de la base de données. Retrouvez la valeur de l'auto-incrément de la table `composant`.

Nous allons maintenant supprimer la base de données `bureau_etude`, puis la remettre en place :

1. Cliquez sur Accueil  sous le logo phpMyAdmin en haut à gauche, puis ouvrez l'onglet Bases de données :  **Bases de données**  **SQL**
2. Cochez la base de données bureau_etude puis cliquez sur  **Supprimer**
3. Observez que la base bureau_etude a disparu de l'arborescence
4. Pour la remettre en place :
 1. À gauche, dans l'arborescence des bases, cliquez sur Nouvelle base de données
 2. Donnez le nom de cette nouvelle base de données bureau_etude et cliquez sur le bouton Créer
 3. Dans l'arborescence, cliquez sur la base de données bureau_etude puis ouvrez l'onglet Importer
 4. Avec la fonction parcourir, sélectionnez le fichier bureau_etude.sql sur votre disque. Cliquez sur Exécuter
 5. Observez que la base bureau_etude est de nouveau en place : tables, colonnes et lignes

Exercice 7 • Exécuter des requêtes SQL ?

Vous pouvez profiter des quelques minutes restantes pour copier quelques requêtes SELECT pour interroger la base de donnée bureau_etude.

Tout d'abord, peuplez la base avec un nouveau composant « Plateau table » (de coût 100) et trois produits (chaise, banc et table basse) et ajouter les nomenclatures correspondantes.

Ouvrir la fenêtre de requêtes avec l'onglet SQL puis cocher « Conserver la boîte de requête ».

1. Copiez une première requête : `SELECT * FROM `produit` ;`
2. Cliquez sur le bouton Exécuter en bas de la fenêtre
3. Observez le résultat dans la fenêtre principale

Ou encore, successivement, les requêtes SQL :

- `SELECT * FROM `produit` WHERE `id` = 1 ;`
- `SELECT * FROM `composant` WHERE `id` = 2 ;`
- `SELECT * FROM `composant` WHERE `cout` > 10 ;`
- `SELECT * FROM `produit` JOIN `nomenclature` ON `id` = `id_produit` WHERE `nombre` > 1 ;`