

**ATTENTION** : conservez cette feuille de TD, elle sera utilisée durant 2 TD de plus que celui-ci !

## Conception de bases de données relationnelles

L'objectif de ce TD est d'apprendre à écrire des requêtes SQL, et de comprendre leur équivalent en algèbre relationnelle. L'exemple utilisé ici est la gestion d'une base de donnée de repas, et de préférences gustatives, pour un petit restaurant d'entreprise avec menu du jour unique. Cette base de données est composée de trois relations :

- `repas(date,client)` stocke la liste des clients qui ont été servis et à quelle date
- `menu(date,plat)` stocke le menu servi à chaque date
- `preference(personne,plat)` donne pour chaque client ses plats préférés

On note que les attributs `client` et `personne` ont même domaine.

**Exercice 1 :** (1) Donnez les requêtes SQL créant les différentes tables de cette base de données.

(2) Créez ces tables dans une base de données MySQL à l'aide des requêtes précédentes, que l'on complètera en dernière ligne de chaque `CREATE` par la spécification « `CHARACTER SET utf8` », donc juste après la liste des attributs (pour spécifier l'encodage des caractères dans la table). Attention à bien noter les attributs de la même manière afin de pouvoir utiliser les fichiers de remplissage ci-dessous.

(3) Remplissez la base de données :

- Téléchargez les fichiers à l'adresse [https://webusers.i3s.unice.fr/~bernot/Enseignement/GB4\\_BDD/](https://webusers.i3s.unice.fr/~bernot/Enseignement/GB4_BDD/)
- Sélectionnez l'onglet « importer » d'une des 3 tables,
- Sélectionnez le fichier, sélectionnez le format `CSV`<sup>1</sup>. Les colonnes ne sont entourées d'aucun caractère, et les colonnes sont séparées par « , ». Exécutez.
- Recommencez pour les 2 autres tables.

Pour les questions suivantes, construisez une requête en algèbre relationnelle et sa traduction en SQL (donc 2 réponses par question). Ensuite, testez votre requête SQL sur la base de données remplie.

**Exercice 2 :** Quels sont les plats préférés de Martin Paul ?

**Exercice 3 :** Quels sont les clients du repas du 24 décembre 2024 (2024-12-24) ?

**Exercice 4 :** Quels sont tous les plats qui ont été servis à Martin Marie ?

**Exercice 5 :** Quels sont les clients qui, lors d'un repas au moins, ont eu un de leurs plats préférés ?

**Exercice 6 :** Calculez le produit cartésien entre `repas` et `menu`. A combien de tuples vous attendez-vous ?

**Exercice 7 :** Il est parfois bon de rechercher d'éventuelles anomalies d'une base de données. Par exemple, il pourrait arriver que des personnes connues dans la table `preference` n'aient jamais été clientes... Indiquez comment les trouver.

**Exercice 8 :** Quels sont les clients qui sont venus à tous les repas répertoriés dans la base ?

**Exercice 9 :** Quels sont les clients qui sont venus au moins 3 fois ? Cette question est-elle exprimable en algèbre relationnelle ? Pourquoi ? Est-elle exprimable en SQL ? Peut-on avoir pour ces clients le nombre de fois où ils ont été clients ?

**Exercice 10 :** Afin de pister les relations personnelles internes à l'entreprise, on demande au restaurateur de répondre à la question suivante : Richird Paul a-t-il déjà été client en même temps que Martin Marie ?

**Exercice 11 :** Et plus largement : quels sont tous les clients de ce restaurant qui y sont allés alors que Richird Paul y était aussi ?

**Exercice 12 :** Le restaurateur s'est rendu compte que la base de données comporte des erreurs. Le plat préféré *pizza* de Paul Olivier est en fait de la *paella*. Proposez un ordre SQL pour mettre à jour la relation `preference`.

1. CSV : « Comma-Separated Values »

**Exercice 13 :** D'autres erreurs se sont glissées dans la bases de données. Le repas du 24 décembre 2024 a en fait eu lieu le 22 décembre 2024.

(1) Proposez une requête unique SQL mettant à jour les différents tuples de la relation `repas` qui doivent être mis à jours. Testez votre requête de mise à jours sur la base de données.

(2) Testez alors quels sont les plats servis à Martin Jacques ?

(3) Proposez une requête SQL mettant à jour la base de données pour que la question précédente donne le bon résultat.

*Moralité :* toujours penser à préserver l'intégrité des données sur la base *globalement*.

**Exercice 14 :** Classez les clients par ordre décroissant de nombre de fois où ils ont été présents (SQL uniquement).

**Exercice 15 :** Quels sont les clients qui sont venus plus de fois que Paul Olivier (SQL uniquement).

**Exercice 16 :** Encore une intrusion facile dans la vie privée des employés : qui a été client à chaque fois que Paul Olivier l'a été ?