Cours de Bases de données
Examen écrit - Juin 2006

Livres fermés. Durée : 3 heures 1/2.
Répondez à chaque question sur une feuille séparée (hormis le QCM)
sur laquelle figure vos nom, prénom, et section.

Soyez clairs, concis, et précis.

Remarque : Les étudiants en géomatique ne doivent pas répondre à la question 5.

1. *Modélisation*
   La société PharmaLiège, spécialisée dans le domaine pharmaceutique, désire informatiser sa gestion. Les informations à conserver sont les suivantes.
   - La société possède plusieurs officines, identifiées par un nom unique. L'adresse des officines doit également être conservée (comprenant la commune, le code postal, la rue et le numéro dans la rue).
   - Les officines vendent des médicaments aux clients.
     - Un numéro unique est associé à chaque client. On doit également connaître son nom, son prénom et son adresse.
     - Les médicaments sont identifiés par leur nom, et il faut également pouvoir déterminer si le produit est en vente libre, ou si une prescription médicale est nécessaire.
     - Un historique des ventes doit être conservé, reprenant notamment le prix auquel le produit a été vendu.
   - PharmaLiège fait appel à plusieurs sociétés distinctes pour réapprovisionner ses officines. Ces fournisseurs sont identifiés par le nom de leur entreprise, et on conserve leur adresse et leur numéro de téléphone.
   - Pour chaque livraison, on enregistre le fournisseur, l'officine, le produit, la quantité livrée, et le prix unitaire du produit à l'achat.

   (a) Dessinez un diagramme entités-relations conforme à la description ci-dessus. Précisez les clés des ensembles d'entités et des relations, ainsi que les contraintes d'intégrité éventuellement non représentées dans le diagramme ER.

   (b) Effectuez la conversion de ce diagramme vers le modèle relationnel.

2. *Théorie des dépendances*
   Soit $R(A,B,C,D)$, un schéma de relation et $F = \{AB \rightarrow D,\ B \rightarrow C,\ C \rightarrow D\}$ un ensemble de dépendances fonctionnelles associées à R.

   (a) Donnez la (les) clé(s) de R. Justifiez.

   (b) Le schéma R est-il en BCNF ? Justifiez.

   (c) Donnez l'algorithme de décomposition en BCNF et appliquez-le à R. Spécifiez si les décompositions effectuées sont sans pertes et/ou conservent les dépendances. Justifiez.

3. *Langages d'interrogation*
   La base de données d'une institution bancaire contient (entre autres) les relations suivantes :

   - *Client(Id_client, Nom, Prénom, Adresse)* fournit le numéro d'identification des clients ainsi que leur nom, prénom et adresse.
   - *Compte(Id_compte, Id_client, Solde)* contenant les informations relatives aux comptes.
   - *Transaction(Id_compte_from, Id_compte_to, Date_transaction, Montant, Communication)* formant un historique des transactions effectuées.

Soient les trois requêtes suivantes.

(a) Donner le nom et le prénom des personnes possédant au moins un compte dont le solde est négatif.

(b) Donner le nom et le prénom des personnes n'ayant effectué que des virements d'un montant supérieur à 1000 € et au moins un tel virement.

(c) Sachant que Mr Yvan Dupond et Mme Louise Martin n'ont pas d'homonymes et ne possèdent, chacun, qu'un compte, effectuer une transaction d'un montant de 500 € du compte de Mr Dupond à celui de Mme Martin.

Exprimez les deux premières requêtes en algèbre relationnelle et les trois requêtes en SQL.

4. *Implémentation du modèle relationnel*

(a) De quoi RAID est-il l'acronyme ?

(b) L'utilisation de la technologie RAID permet-t-elle d'améliorer les performances d'un système de gestion de bases de données ? Rend-elle inutile l'optimisation des requêtes ?

(c) Expliquez brièvement ce que sont les techniques de "striping" et "mirroring". Quel est leur intérêt ?

5. * *Bases de données déductives*

(a) Expliquez la différence entre prédicat intentionnel et prédicat extensionnel.

(b) Pourquoi impose-t-on des "conditions de sûreté" aux règles déductives ?

(c) Donnez un exemple de prédicat défini par une règle récursive et ne pouvant être exprimé en algèbre relationnelle. Expliquez.

6. *Gestion des transactions*

(a) Expliquer le concept de transaction et son utilité dans le contexte des bases de données.

(b) Donner la règle des deux phases. Que garantit-elle ?

(c) A quoi sert un fichier historique (log file) ? Comment le gère-on ?

7. *Travaux pratiques*

(a) Qu'est-ce que le PHP ? Comment peut-il être utilisé dans le cadre de la gestion des bases de données ?

(b) Donnez le script SQL de création de la table "Vol"

* Les étudiants en géomatique ne doivent pas répondre à cette question.