

Bases de Données Relationnelles
Examen du 17 Janvier 2005
ESSI 2

Durée : 3 heures – Tous documents autorisés

Préambule: *en cas d'ambiguïté, prenez une interprétation raisonnable et explicitiez là !*

1 Exercice 1 – 1.5 points

Soient les relations suivantes : $R(A, B) = \{(a, b), (a', b), (a, b')\}$ et $S(B, C) = \{(b, c), (b, c'), (b', c), (b', c')\}$.
Que vaut $\Pi_{A,C} R \bowtie S$?

2 Exercice 2 – 3.5 points

Soit $R(A, B, C, D)$ un schéma relationnel muni des dépendances fonctionnelles $DF\{A \rightarrow C, B \rightarrow D\}$.

1. Pour chacune des trois dépendances fonctionnelles $AB \rightarrow ABCD$, $A \rightarrow ABCD$ et $B \rightarrow ABCD$, dire si elle est ou non conséquence de DF et justifier votre réponse.
2. Dire pour chacun des quatre ensembles d'attributs $\{A\}, \{B\}, \{AB\}, \{ABC\}$ s'il constitue ou non une clef et pourquoi.

3 Exercice 3 – 3 points

La relation $R(A, B, C, D, E)$ satisfait les dépendances fonctionnelles $DF\{ABC \rightarrow DE, E \rightarrow BCD\}$.

1. Trouver toutes les clés de R ?
2. En quelles formes normales est R ?

4 Exercice 4 – 2 points

On considère les trois ensembles suivants de dépendances fonctionnelles:

$$DF_1 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$$

$$DF_2 = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C\}$$

$$DF_3 = \{A \rightarrow B, AB \rightarrow C\}$$

1. Calculez la fermeture de DF_1 , DF_2 et DF_3
2. Est ce que DF_1 et DF_3 sont équivalentes ? Si oui, déduisez formellement DF_1 de DF_3 et vice versa, si non, donnez un contre exemple.
3. Même question pour DF_2 et DF_3

5 Exercice 5 – 4 points

On considère le schéma relationnel suivant, correspondant à l'historique de la "Champions League"

Equipe (nom, pays)

Match(date, nom1, buts1, nom2, buts2) qui représente un match qui a été joué le jour *date* entre l'équipe *nom1* et l'équipe *nom2* sur le terrain de l'équipe *nom1* qui a donc joué à domicile et marqué *buts1* buts, tandis que l'équipe *nom2* a joué à l'extérieur et marqué *buts2* buts.

Former en SQL les requêtes suivantes :

1. Quelles sont les dates des matchs entre une équipe espagnole et une équipe française, que ce soit en France ou en Espagne?
2. Quels sont les pays dont au moins une équipe a battu au moins une fois le real Madrid sur son terrain?
3. Quelles sont les équipes qui ont marqués le plus de buts à l'extérieur en moyenne ?
4. Quels sont les pays dont l'ensemble des équipes a marqué le plus de buts contre le Bayern de Munich sur son terrain à Munich ?

6 Exercice 6 – 6 points

On considère le schéma de base de données suivant :

Peintures (nom, artiste, année, musée)

Musées (nom, ville, pays, conservateur)

Peintres (nom, pays, année_naissance, année_décès)

On notera que l'attribut *musée* sera null si la peinture ne se trouve pas dans un musée.

1. Ecrire les requêtes suivantes en algèbre relationnelle :
 - Quelle année est ce que Leonard de Vinci a peint la Joconde ?
 - Dans quelle ville est ce que la Joconde est exposée?
 - Quels sont les villes qui ont des musées qui abritent des oeuvres peintes par leur conservateur ?
2. Ecrire les requêtes suivantes en SQL
 - Quels sont les conservateurs des musées qui possèdent au moins 10 oeuvres de Leonard de Vinci ?
 - Quel est par pays le nombre moyen de peintures peintes par des artistes de ce pays exposé dans les musées du pays ?
3. Créer cette base de données en SQL en explicitant les contraintes suivantes :
 - (a) L'année de naissance n'est pas postérieure à l'année du décès du peintre.
 - (b) Les oeuvres ont bien été produites à une année durant laquelle l'auteur était vivant.
 - (c) Pour un peintre donné, les oeuvres dans les musées sont un sous ensemble de sa production.

7 Exercice 7 – 2 points

1. Est ce que les deux requêtes JDBC suivantes donnent le même résultat ? Justifiez votre réponse

```
/* Requête 1 */
Statement stmt = conn.createStatement();
ResultSet rset=stmt.executeQuery("select a from R1 where a >="+a);
while (rset.next())
System.out.println (rset.getInt(1))
```

```
/* Requête 2 */
PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement("select a from R1 where a >= ?");
stmt.setInt(1,a);
ResultSet rset = stmt.executeQuery()
while (rset.next())
System.out.println (rset.getInt(1))
```

2. Expliquer pourquoi un objet comme **resultSet** est indispensable, i.e., pourquoi le retour des informations ne peut s'effectuer comme lors d'un simple appel de fonction.