

Contrôle de Bases de Données
20 Février 2009

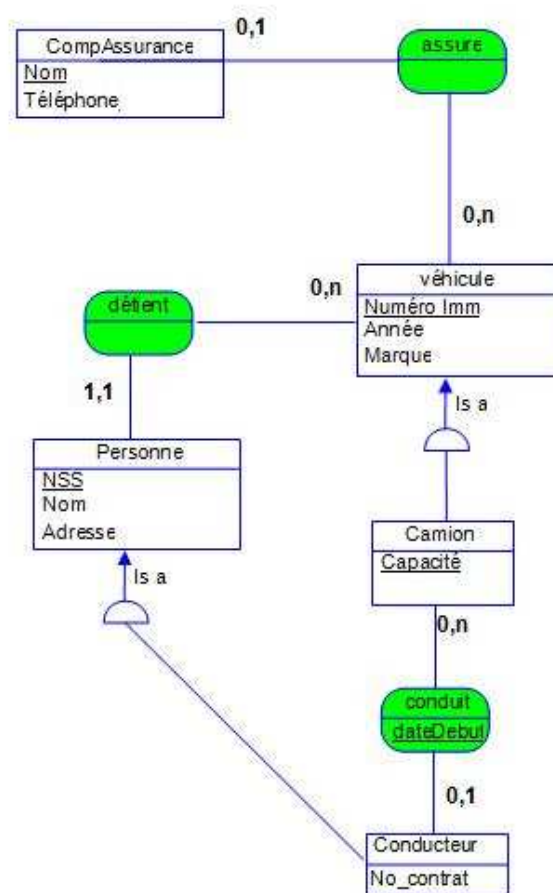
Durée : 2h. Supports de cours et dictionnaires autorisés.

Barème : I (6 points), II (9 points), III (6 points).

Recommandations : choisir des solutions simples et lisibles et des réponses succinctes.

Exercice I – Algèbre relationnelle et modèle Entité/Association (6 points) :

Soit le schéma conceptuel suivant représentant le diagramme Entité/Association d'une base de données sur les personnes et leurs voitures. Les cardinalités se lisent comme pour l'exemple suivant : un véhicule ne peut être assuré que par une seule compagnie d'assurance, et une compagnie d'assurance peut assurer plusieurs véhicules. La date de début qui apparaît dans l'association « conduit » est une propriété multi-valuée. Les véhicules sont des entités faibles par rapport aux personnes.



Travail demandé :

1. Dédire un schéma relationnel pour cette base, en indiquant les clés primaires et étrangères (2 points).
2. Donner l'expression en algèbre pour les requêtes suivantes (4 points) :
 - a) Les conducteurs de camions assurés par la compagnie C?
 - b) Les conducteurs qui conduisent tous les camions?
 - c) Les conducteurs qui conduisent uniquement des camions dont ils sont propriétaires?

Exercice II - SQL (9 points) :

Considérons le schéma relationnel suivant. Les clés étrangères sont en italiques, elles référencent des clés primaires de mêmes noms.

```
Etudiants (numéro, nom, département, promo, age)
Cours (cid, salle, eid)
Inscription (cid, numéro)
Enseignants (eid, nom, département)
```

La sémantique de ces relations est simple, par exemple, un étudiant participe a des cours, et un cours est géré par un enseignant. Ecrivez en SQL les requêtes suivantes (pas de doublons pour les sélections) :

1. Trouver les noms des élèves de la promo 2009 qui participe a un cours enseigné par Dupont.
2. Trouver l'age de l'élève le plus âgé qui fait partie de la promo 2009 ou participe à un cours donné par Dupont.
3. Trouver les cours avec au moins 5 étudiants inscrits.
4. Effacer les étudiants qui ne sont inscrits dans aucun cours.
5. Trouver les noms des étudiants inscrits dans au moins deux cours différents qui utilisent la même salle.
6. Trouver les enseignants qui enseignent dans toutes les salles dans lesquelles au moins un cours est enseigné.
7. Pour chaque département qui a au moins 10 étudiants, obtenir la moyenne d'age de ses étudiants.
8. Trouver les noms des étudiants inscrits dans le nombre maximal de cours.
9. Pour chaque valeur d'age qui apparaît dans la table Etudiants, trouver le département qui apparaît le plus souvent. Par exemple, si il y a plus de valeurs INFRES que d'autres valeurs (TSI, SES, ...) pour les étudiants de 18 ans, vous devez afficher la paire (18, INFRES).

Exercice III – Dépendances Fonctionnelles (6 points) :

1. Soit $R(A,B,C,D)$ une relation et supposons qu'il n'y a pas de valeurs NULL dans R. Donnez une requête SQL qui vérifie si la dépendance $A \rightarrow B$ est satisfaite dans R.
2. Etant donné le schéma $R(A,B,C)$ et sa décomposition $R_1(AB)$, $R_2(BC)$, si nous avons les deux instances:

```
instance de  $R_1 = \{(5,1), (6,1)\}$ 
instance de  $R_2 = \{(1,8), (1,9)\}$ 
```

peut-on déduire que B est une clé pour R ou non ?

3. Soit $R(A,B,C,D)$ une relation et $F = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, C \rightarrow A, D \rightarrow B\}$ l'ensemble des dépendances fonctionnelles associées à R.
 - a. Trouvez les clés pour R.
 - b. Identifiez la meilleure forme normale satisfaite par R (1NF, 2NF, 3NF ou BCNF).
 - c. Si R n'est pas en BCNF proposez une décomposition en BCNF. Cette décomposition est-elle sans perte de dépendances fonctionnelles (SPD) ?