

Contrôle de Bases de Données

24 Novembre 2009

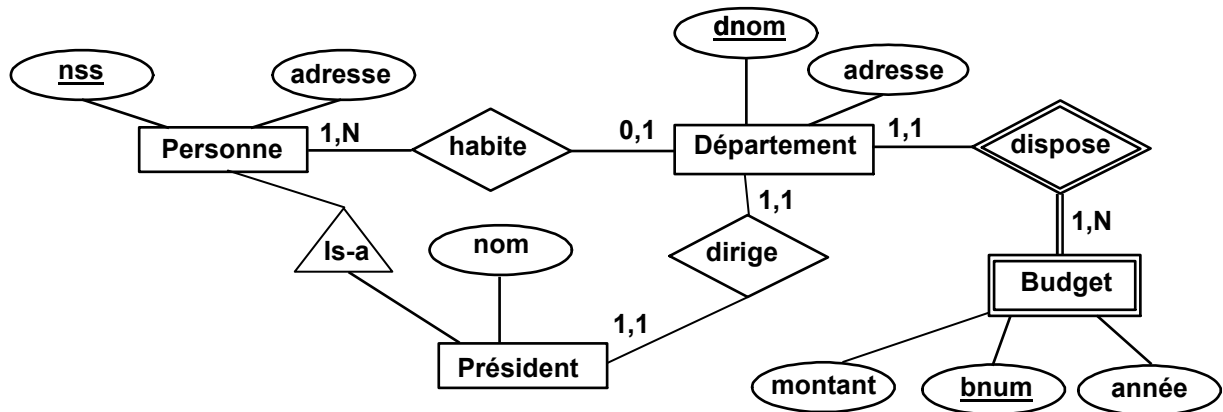
Durée : 2h. **Supports de cours et dictionnaires autorisés.**

Barème : I (5 points), II (8 points), III (6 points), IV (2 points).

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

Exercice I – Algèbre relationnelle et modèle Entité/Association (5 points) :

Soit le schéma conceptuel suivant représentant le diagramme Entité/Association d'une base de données sur les personnes, les départements, leurs budgets et leurs présidents. Les cardinalités se lisent comme pour l'exemple suivant : une personne peut habiter au plus un département, un département doit avoir au moins un habitant et peut en avoir plusieurs. Les budgets sont des entités faibles par rapport aux départements et un département peut avoir plusieurs budgets différents durant une année.



Travail demandé :

1. Dédurre 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 (3 points) :
 - a) Les présidents des départements habités par au moins une personne dont l'adresse est « Paris 5ème ».
 - b) Les départements qui ne sont pas habités par leurs président.
 - c) Le budget de montant maximal pour le département « Ile-de-France » en 2009 (attention, il n'y a pas d'opérateur MAX dans l'algèbre relationnelle, il faut l'obtenir à partir des opérateurs relationnels).

Exercice II - SQL (8 points) :

Considérons le schéma relationnel suivant. Les clés étrangères sont en italiques, elles référencent des clés primaires de mêmes noms. Une personne peut travailler dans zéro ou plusieurs départements. L'attribut « pourcent » indique combien de temps une personne passe dans un département (valeurs entre 1% et 100%). Ecrivez en SQL les requêtes suivantes (pas de doublons pour les sélections) :

Personne (pid, nom, age, salaire)
Département (did, nom, budget, manager)
TravailDans (did, pid, pourcent)

1. Trouver les noms des personnes d'âge supérieur à 30 qui travail dans un département dirigé par Dupont.
2. Trouver l'âge de la personne la plus âgé qui a un salaire supérieure à 50k.
3. Effacer les personnes qui travaillent soit (a) dans aucun département à plus de 10%, ou (b) à plus de 100% au total (somme sur tous les départements).
4. Trouver les personnes qui travaillent dans tous les départements ayant au moins deux employées de nom Dupont qui travaillent exactement à 100% dans le département.
5. Obtenir la moyenne d'âge des managers des départements ayant au moins 10 employées,
6. Pour chaque personne, trouver le nombre de départements dans lesquelles elle travaille.

Exercice III – Dépendances Fonctionnelles (6 points) :

1. Nous disons qu'un ensemble d'attributs X est clos si $X^+ = X$ (X^+ étant la fermeture de l'ensemble X). Considérons le schéma R(A,B,C,D) et un ensemble inconnu F de dépendances fonctionnelles. Pour chacune des affirmations suivantes donnez un ensemble F correspondant :
 - a. Tous les ensembles d'attributs sont clos.
 - b. Les seuls ensembles clos sont {} et {A,B,C,D}
 - c. Les seuls ensembles clos sont {}, {A,B} et {A,B,C,D}.
2. Pour la relation Personne de l'Exercice II, supposant qu'il n'y a pas de valeurs NULL, donnez une requête SQL qui vérifie si la dépendance $\text{age} \rightarrow \text{salaire}$ est satisfaite dans l'instance actuelle de cette relation.
3. Soit R(A,B,C,D, E) une relation et $F = \{AB \rightarrow E, CD \rightarrow E, C \rightarrow A, A \rightarrow C\}$ 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) ?

Exercice IV – Vues (2 points) :

Etant donnée la définition suivante de la vue « PersonneTropPayée » :

```
CREATE VIEW PersonneTropPayée AS
SELECT P.pid, D.did
FROM Personne P, Departement D
WHERE P.salaire=D.budget ;
```

- a. Peut-on déduire si elle est mettable à jour ? Si oui, expliquez comment une insertion dans «PersonneTropPayée » s'effectue. Si non, expliquez pourquoi.
- b. Même questions si la vue est définie avec « CHECK OPTION » .



Corrigé :

Exercice I : fait en amphi

Exercice II (questions 2 et 4 faites en amphi) :

Trouver les noms des personnes d'âge supérieur à 30 qui travail dans un département dirigé par Dupont.

```
SELECT DISTINCT P1.nom
FROM Personne P1, Departement D, TravailDans T, Personne P2
WHERE P1.pid=T.pid AND D.did=T.did AND D.manager=P2.pid AND AND
      P2.nom="Dupont"
```

Effacer les personnes qui travaillent soit (a) dans aucun département à plus de 10%, ou (b) à plus de 100% au total (somme sur tous les départements).

```
DELETE FROM Personne P
WHERE NOT EXIST (SELECT *
                 FROM TravailDans T
                 WHERE T.pid=P.pid and T.pourcent > 10)
OR P.pid in (SELECT T.pid
             FROM TravailDans T
             GROUP By T.pid
             HAVING SUM(T.pourcent)>100 )
```

Obtenir la moyenne d'âge des managers des départements ayant au moins 10 employées,

```
SELECT AVG(P.age)
FROM Personne P
WHERE P.pid IN (
  SELECT DISTINCT D.manager
  FROM Departement D, TravailDans T
  WHERE D.did=T.did
  GROUP BY D.did, D.manager
  HAVING COUNT(DISTINCT T.pid)>10 )
```

Pour chaque personne, trouver le nombre de départements dans lesquelles elle travaille.

```
SELECT P.pid, COUNT(DISTINCT T.did)
FROM Personne P, TravailDans T
WHERE T.pid=P.pid
GROUP BY P.pid
```

Exercice III :

4. Nous disons qu'un ensemble d'attributs X est clos si $X^+ = X$ (X^+ étant la fermeture de l'ensemble X). Considérons le schéma $R(A,B,C,D)$ et un ensemble inconnu F de dépendances fonctionnelles. Pour chacune des affirmations suivantes donnez un ensemble F correspondant :
- Tous les ensembles d'attributs sont clos.
Ensemble vide .
 - Les seuls ensembles clos sont $\{\}$ et $\{A,B,C,D\}$
 $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow D$, $D \rightarrow A$
 - Les seuls ensembles clos sont $\{\}$, $\{A,B\}$ et $\{A,B,C,D\}$.
 $A \rightarrow B$, $B \rightarrow A$, $C \rightarrow D$, $D \rightarrow A$, $D \rightarrow C$
5. Pour la relation Personne de l'Exercice II, supposant qu'il n'y a pas de valeurs NULL, donnez une requête SQL qui vérifie si la dépendance $\text{age} \rightarrow \text{salaire}$ est satisfaite dans l'instance actuelle de cette relation.

```
SELECT "vrai"
FROM PERSONNE
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                  FROM Personne P1, Personne P2
                  WHERE P1.age=P.age AND P1.salaire ≠ P2.salaire )
```

6. Soit $R(A,B,C,D, E)$ une relation et $F = \{AB \rightarrow E, CD \rightarrow E, C \rightarrow A, A \rightarrow C\}$ l'ensemble des dépendances fonctionnelles associées à R .
- Trouvez les clés pour R . BCD , ABD
 - Identifiez la meilleure forme normale satisfaite par R (1NF, 2NF, 3NF ou BCNF).
1NF OK
Pas en 2NF à cause de $AB \rightarrow E$, (partie d'une clé détermine un attribut non-prime)
 - Si R n'est pas en BCNF proposez une décomposition en BCNF. Cette décomposition est-elle sans perte de dépendances fonctionnelles (SPD) ?



R(ABCDE) avec $AB \rightarrow E$, $AB^+ = \{A, B, C, E\}$
décomposée en

R1(ABCE) et R2(ABD)
R2 est déjà en BCNF
R1(ABCE) avec $C \rightarrow A$, $C^+ = \{A, C\}$
décomposée en
R3(AC) et R4(BCE) (les deux sont déjà BCNF)

Donc resultat R2(ABD), R3(AC), R4(BCE)
On a perdu $CD \rightarrow E$ et $AB \rightarrow E$

Exercice IV – Vues (2 points) :

Etant donnée la définition suivante de la vue « PersonneTropPayée » :

```
CREATE VIEW PersonneTropPayée AS
SELECT P.pid, D.did
FROM Personne P, Departement D
WHERE P.salaire=D.budget ;
```

- Peut-on déduire si elle est mettable à jour ? Si oui, expliquez comment une insertion dans « PersonneTropPayée » s'effectue. Si non, expliquez pourquoi.

La clé de Personne est pid, celle de Departement est did. La vue donne les clés des 2 relations donc une insertion dans PersonneTropPayée peut être répercutée sur Personne et Département :

Exemple :

```
INSERT INTO PersonneTropPayée VALUES (100,200)
```

devient

```
INSERT INTO Personne Values (100, NULL, NULL, NULL)
```

```
INSERT INTO Département Values (200, NULL, NULL, NULL)
```

- Même questions si la vue est définie avec « CHECK OPTION » .

La vue ne sera plus mettable à jour car elle n'expose pas les attributs salaire et budget.

Une insertion d'un tuple (pid,did) serait répercutée sur Personne et Département, mais en suite ce tuple ne serait pas présent dans le contenu de la vue (salaire est NULL, budget est NULL donc $salaire=budget$ donne UNKNOWN). Ce comportement est exclu par la clause WITH CHECK OPTION.