

## Sujet de TD n°3 BASES DE DONNÉES

### *Formes normales (2) et couverture minimale (2)*

#### EXERCICE 1

Soit la relation  $R(I, J, K, L)$  et les dépendances fonctionnelles  $F = \{JK \rightarrow L; J \rightarrow I; IK \rightarrow L\}$ .

##### QUESTIONS

1. Trouver une couverture minimale de  $F$ .
2. En quelle forme normale est  $R$  ?
3. Proposer une décomposition de  $R$  en 3NF préservant les dépendances fonctionnelles, la décomposition comportant seulement deux relations.
4. La décomposition proposée en 3 est-elle sans perte d'information? Si non, pouvez-vous modifier le schéma pour avoir une décomposition préservant les dépendances fonctionnelles et sans perte d'information? En quelle forme normale est chacune des relations de cette seconde décomposition?

#### EXERCICE 2

On souhaite développer une application pour gérer les habilitations d'accès aux applications informatiques d'une entreprise  $Y$ .

Dans cette application, les applications informatiques sont caractérisées par un code, un libellé et un type. Les habilitations sont définies pour chaque application en fonction de compétences requises qui peuvent être obligatoires, recommandées ou simplement souhaitées. Il ne peut pas y avoir plus de 5 types d'habilitation différents pour une application donnée. En fait, une grille de compétences associées à chaque habilitation existe pour chaque application. En voici deux exemples :

<i>Application A</i>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
<b>H1</b>	O		
<b>H2</b>	R	R	
<b>H3</b>		O	S

<i>Application B</i>	<b>C2</b>	<b>C7</b>
<b>H1</b>	R	
<b>H2</b>	S	O

Dans cet exemple, on voit, par exemple, que l'application A peut notamment être utilisée soit avec l'habilitation 1 soit avec l'habilitation 2. Pour pouvoir demander l'habilitation 1 pour un agent, il faut que cette personne ait la compétence C1; pour l'habilitation H2, il est recommandé que l'agent ait les compétences C1 et C2.

En plus des compétences requises, une habilitation est caractérisée par un code et un libellé. Lorsqu'une habilitation est attribuée à un agent, on doit connaître la date à partir de laquelle

l'habilitation est effective et éventuellement à quelle date elle doit être suspendue. Une compétence est caractérisée par un code et un libellé (indépendamment des applications et des agents). Dans le profil de chaque agent est indiquée la liste de ses compétences et pour chacune d'elle si c'est une compétence principale ou secondaire. L'application doit permettre le suivi de l'état des demandes d'habilitation (accord de la direction des ressources humaines puis validation par le directeur puis saisie dans la base de données). Une demande concerne un seul agent et porte sur une habilitation donnée pour une application particulière.

### **QUESTIONS**

1. Donner le schéma relationnel permettant de stocker les données nécessaires au fonctionnement de cette application, sachant qu'il ne peut exister plus d'une demande pour un agent, une habilitation et une application donnés (on ne gère pas le renouvellement d'habilitations).
2. Que doit-on changer dans ce schéma pour prendre en compte le fait que l'on peut renouveler une habilitation pour un agent et une application donnés ? Donner une décomposition de R pour obtenir un schéma en 3NF sans perte de dépendances fonctionnelles et sans perte de données.

### **EXERCICE 3**

Soit la relation R avec les tuples suivants:

A	B	C
1	2	4
1	3	4
2	5	7
1	2	7
1	3	7
1	5	4
1	5	7

### **QUESTIONS**

- a) Quelles sont les dépendances fonctionnelles ou multivaluées compatibles avec la population de la relation R ?
- b) R est-elle en quatrième forme normale? Sinon, décomposer la relation R en quatrième forme normale.

### **EXERCICE 4**

Dans la base de données d'une société de transport, la relation suivante décrit pour les jours du mois en cours les affectations des conducteurs de bus aux lignes:

<b>Affectation ( N°ligne, N°conducteur, jour )</b>
----------------------------------------------------

Plus précisément, cette relation signifie que tel jour, tel conducteur est affecté à telle ligne de bus. Considérons **indépendamment les unes des autres** les contraintes potentielles suivantes:

- a) Un conducteur ne peut pas travailler sur deux lignes différentes le même jour;
- b) Un conducteur fait les mêmes lignes tous les jours où il travaille;
- c) Un conducteur ne fait qu'une seule ligne;
- d) Une ligne est toujours parcourue par les mêmes conducteurs;
- e) Une ligne n'est parcourue que par un seul conducteur;
- f) Un conducteur ne fait pas la même ligne deux jours différents.

### **QUESTIONS**

1. Pour chacune de ces contraintes, définir la (ou les) dépendance(s) fonctionnelle(s) ou multivaluée(s) qui lui correspond(ent).
2. Pour chacun des ensembles de dépendances suivants, dessiner le graphe minimum des dépendances de la relation Affectation, préciser quel est (sont) l'identifiant de la relation, quelle est sa forme normale (en le justifiant en une ligne). Si la relation Affectation n'est pas bien normalisée proposer une décomposition en précisant les identifiants des relations obtenues, leur forme normale et s'il y a eu perte de dépendance. Dans ce dernier cas, définir en français la (les) contrainte d'intégrité que la base devra satisfaire.
  - L'ensemble des dépendances représentant les contraintes (a) et (c);
  - L'ensemble des dépendances représentant les contraintes (c) et (e);
  - L'ensemble des dépendances représentant la contrainte (d);
  - L'ensemble des dépendances représentant les contraintes (a) et (f).