

## TD 02 : Modèle Relationnel 1 (Dépendances fonctionnelles)

### Exercice 1 : Traduction de modèle

Traduire le modèle Entité / Association de l'exercice DB `medical` du TD 01 en modèle relationnel.

### Exercice 2 : Dépendances fonctionnelles

Soit la relation  $R(A, B, C, D, E, F, G, H)$  et l'ensemble des dépendances fonctionnelles suivantes :

$$DF = (A \rightarrow C, A \rightarrow F, B \rightarrow A, B \rightarrow C, B \rightarrow G, AH \rightarrow C, AH \rightarrow D, H \rightarrow E)$$

Déduisez de  $DF$  l'ensemble minimal de dépendances fonctionnelles  $DF^{\min}$ .

### Exercice 3 : Dépendances et identifiants

Soit la relation  $R(A, B, C, D, E)$  et l'ensemble des dépendances fonctionnelles suivantes

$$F = (A \rightarrow B, BC \rightarrow D, E \rightarrow D, D \rightarrow E, D \rightarrow C)$$

1. Indiquer la ou les clés possibles du schéma  $R$ . Justifier votre réponse.
2. Préciser pourquoi la relation  $R$  n'est pas en 3<sup>ème</sup> forme normale. Donner le résultat de la décomposition en 3<sup>ème</sup> forme normale de la relation  $R$  en indiquant les clés des tables obtenues.
3. Les relations obtenues dans la question précédente sont-elles en FNBC ?

### Exercice 4 : Mise en 3<sup>ème</sup> forme normale

1. Pour chacun des schémas relationnels suivants, indiquer s'il est en 3<sup>ème</sup> forme normale et s'il n'est pas en 3<sup>ème</sup> forme normale, proposer une décomposition en 3<sup>ème</sup> forme normale.
  - a) Relation :  $R(A, B, C, D)$   
Ensemble des dépendances fonctionnelles :  $DF = \{A \rightarrow C, AB \rightarrow D\}$
  - b)  $R(A, B, C, D)$  et  $DF = \{AB \rightarrow D, AC \rightarrow B\}$
  - c)  $R(A, B, C, D)$  et  $DF = \{A \rightarrow B, A \rightarrow D, D \rightarrow C, B \rightarrow C\}$
  - d)  $R(A, B, C, D, E)$  et  $DF = \{ABC \rightarrow ED, AD \rightarrow B\}$
  - e)  $R(A, B, C, D, E)$  et  $DF = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, BC \rightarrow A\}$
2. Soit le schéma relationnel suivant,  $R(X, Y, Z, V, W)$  et  $DF = \{XY \rightarrow Z, V \rightarrow W\}$ .  
On décompose  $R(X, Y, Z, V, W)$  en 2 relations  $R_1(X, Y, Z)$  et  $R_2(V, W)$   
Montrer que cette décomposition n'est généralement pas sans perte d'information. Donner une décomposition sans perte d'information.

## Exercice 5 : Auto-école

Une base de données sur les auto-écoles d'une région comporte les attributs suivants:

- `codeAutoEcole` : code identifiant d'une auto-école ;
- `nomAutoEcole` : nom d'une auto-école ;
- `nbrVehicule` : nombre de véhicule total d'une auto-école ;
- `numVehicule` : numéro d'un véhicule pour une auto-école ;
- `vehicule` : identifiant national d'un véhicule (unique) ;
- `modele` : modèle d'un véhicule ;
- `dateCirculation` : date de mise en circulation d'un véhicule ;
- `dateRevision` : date de dernière révision d'un véhicule ;
- `etat` : état général d'un véhicule ;
- `annee` ;
- `tauxReussite` : taux de réussite d'une auto-école pour une année précise ;
- `dateAccident` : date d'un accident avec un véhicule ;
- `accident` : rapport sur un accident.

Un véhicule peut être partagé par plusieurs auto-écoles d'une même chaîne d'auto-écoles. Le rapport d'accident dépendra de l'auto-école en charge du véhicule au moment où celui-ci s'est produit.

1. Indiquez si les dépendances fonctionnelles suivantes sont valides. Si elles sont valides, précisez si elles sont élémentaires et directes.
  - a) `codeAutoEcole` → `nomAutoEcole`
  - b) `numVehicule` → `vehicule`
  - c) `vehicule` → `accident`
  - d) `vehicule` → `modele`
  - e) `codeAutoEcole`, `nomAutoEcole` → `nbrVehicule`
  - f) `codeAutoEcole`, `numVehicule` → `modele`, `etat`, `dateCirculation`, `dateRevision`
  - g) `vehicule`, `dateAccident` → `etat`
  - h) `codeAutoEcole`, `tauxReussite` → `annee`
  - i) `nomAutoEcole`, `annee` → `tauxReussite`
  - j) `codeAutoEcole`, `vehicule` → `dateCirculation`
2. Donnez un ensemble minimal de dépendances fonctionnelles pour ce schéma.
3. Décomposer le schéma en relations en 3ème forme normale.

## Exercice 6 : Camping

Soit la relation *Camping*(Activité, Nom, PeriodeOuverture).

On suppose qu'un camping est toujours capable de proposer l'ensemble de ses activités à toutes les saisons.

Une extension de la relation *Camping* est indiquée ci-dessous :

<u>Periode</u>	<u>Nom</u>	<u>Activité</u>
Printemps	Flots bleus	Mini-golf
Eté	Flots bleus	Piscine
Eté	Le bon coin	Piscine
Eté	Le bon coin	Pétanque
Eté	Flots bleus	Mini-golf
Printemps	Flots bleus	Piscine
Eté	Flots bleus	Aire de jeu
Printemps	Flots bleus	Aire de jeu
Eté	Beau rivage	Pétanque

Reste-t-il des dépendances multivaluées dans la relation *Camping* ? Si oui, indiquer lesquelles et proposer une décomposition en quatrième forme normale.

## Exercice 7 : Musées

Considérons la relation *Visite*(Nom, TypeMusée, Ville) qui indique pour chaque touriste le type de musée qu'il a visité dans les différentes villes dans lesquelles il s'est rendu.

<u>Nom</u>	<u>TypeMusée</u>	<u>Ville</u>
Bernard	Peinture	Paris
Bernard	Peinture	Florence
Bernard	Sculpture	Florence
François	Histoire	Paris
Bernard	Sculpture	Paris
François	Science	Paris
Bernard	Science	Paris
Jean	Histoire	Florence

1. La relation *Visite* est-elle en quatrième forme normale ? Si ce n'est pas le cas proposer une transformation de la relation pour qu'elle soit en quatrième forme normale.
2. La relation *Visite* est-elle en cinquième forme normale ? Si ce n'est pas le cas proposer une décomposition de la relation pour qu'elle soit en cinquième forme normale.

### Exercice 8 : Décompositions et jointure

Soit la relation  $S(\underline{X}, \underline{Y}, \underline{Z})$ . La table S contient les n-uplets suivant:

S	X	Y	Z
	$X_1$	$Y_1$	$Z_1$
	$X_2$	$Y_2$	$Z_2$
	$X_2$	$Y_1$	$Z_2$
	$X_1$	$Y_2$	$Z_2$

1. On souhaite décomposer la relation  $S(X, Y, Z)$  en 3 relations  $S_1(X, Y)$ ,  $S_2(X, Z)$  et  $S_3(Y, Z)$ . Écrire le contenu des tables  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ .
2. Effectuer la jointure des trois tables  $S_1, S_2$  et  $S_3$  ( $S_1 \times S_2 \times S_3$ ). Que peut-on en déduire ?