

# Bases de Données

## Dépendances - Décomposition – Formes normales

### Exercice 1

On considère une base de données relative à la gestion mensuelle des consultations de patients chez un ensemble de médecins, dans le département du Morbihan.

Un patient est identifié de manière unique par un identifiant  $idP$ . Il a un nom,  $nomP$ , et est domicilié dans une ville,  $villeP$ .

Un médecin est identifié de manière unique par un identifiant  $idM$ . Il a un nom,  $nomM$ , exerce dans une ville,  $villeM$ , et a une spécialité  $specM$ .

Lorsqu'un patient consulte un médecin, on dispose de l'identifiant de la consultation,  $idC$ , de l'identifiant du patient,  $idP$ , de l'identifiant du médecin,  $idM$ , de la date de la consultation,  $dateC$ , et du tarif de la consultation,  $tarifC$ .

Interprétez les dépendances :

**Q1.1**  $idC \rightarrow idP, idM, dateC, tarifC$

**Q1.2**  $specM : idP \mid idM$

**Q1.3**  $idM \twoheadrightarrow idP$

Pour chacune des assertions ci-dessous, indiquez soit la dépendance correspondante, soit 'pas de dépendance' :

**Q1.4** Un médecin a un nom unique ; il ne peut pas avoir plusieurs spécialités.

**Q1.5** Un patient consulte plusieurs médecins.

**Q1.6** L'ensemble des spécialités observées dans une ville est un invariant.

**Q1.7** Un patient, à une date de consultation, ne peut pas avoir plusieurs villes de domiciliation.

**Q1.8** Tous les médecins d'une ville ont été consultés par tous les patients de cette ville.

### Exercice 2

Soit la relation  $R(A, B, C, D, E)$  et les ensembles de dépendances fonctionnelles :

$F1 = \{A \rightarrow B, AB \rightarrow CD, B \rightarrow D, E \rightarrow AB\}$

$F2 = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, D \rightarrow A\}$

$F3 = \{A \rightarrow B, AB \rightarrow CD, B \rightarrow DE, E \rightarrow AB\}$

Pour chacun des ensembles de dépendances  $F_i$ , indiquez si la relation  $\langle R(A, B, C, D, E), F_i \rangle$  est en 2NF, 3NF, BCNF.

### Exercice 3

On considère la relation  $R(U)$  munie de l'ensemble de dépendances fonctionnelles  $F$  :

$U = (A, B, C, D, E, F, G, H)$

$F = \{ABC \rightarrow D, A \rightarrow BC, BC \rightarrow E, D \rightarrow A, C \rightarrow FG, G \rightarrow DE, H \rightarrow E\}$

**Q3.1** Montrez que  $\langle R(U), F \rangle$  n'est pas en 3NF

**Q3.2** Calculez une décomposition de  $\langle R(U), F \rangle$  par l'algorithme de Bernstein.

**Q3.3** Calculez une décomposition de  $\langle R(U), F \rangle$  par l'algorithme de décomposition en BCNF. Les dépendances sont-elles préservées par la décomposition ?