

« Bases de données »  
STEVE KREMER

## Travaux pratiques n° 5 : La théorie des dépendances et la normalisation des relations

---

### Exercice 1

Soit le relation  $r$  suivante :

$A$	$B$	$C$	$D$
$a_1$	$b_1$	$c_1$	$d_1$
$a_2$	$b_1$	$c_2$	$d_2$
$a_2$	$b_1$	$c_2$	$d_1$
$a_3$	$b_2$	$c_3$	$d_3$
$a_1$	$b_1$	$c_3$	$d_2$

Quelles sont les dépendances que vérifie la relation  $r$  parmi les dépendances suivantes ?

$$A \rightarrow D, AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, BD \rightarrow A, AD \rightarrow BC, CD \rightarrow AB$$

### Exercice 2

Démontrer les affirmations suivantes ne utilisant les axiomes d'Armstrong.

1.  $\{X \rightarrow Y, Z \rightarrow W\} \models XZ \rightarrow YW$
2.  $\{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z\} \models X \rightarrow YZ$
3. Si  $W \subset Y$  alors  $\{X \rightarrow Y, W \rightarrow Z\} \models X \rightarrow Z$

### Exercice 3

Soit  $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow GH, G \rightarrow A\}$  un ensemble de dépendances sur le schéma  $R(A, B, C, D, E, G, H)$ .

1. En utilisant les axiomes d'Armstrong, démontrez que  $F \models AB \rightarrow EH$
2. Calculer  $AB^+$ .

### Exercice 4

Le schéma de relation  $R(A, B, C, D, E, G)$  est-il en 3FN, BCNF, ou aucune de ces formes normales, par rapport aux ensembles de dépendances  $F$  donnés ci-dessous ? Justifier.

1.  $F = \{ABC \rightarrow DE, AEG \rightarrow BC, AC \rightarrow EG\}$
2.  $F = \{AB \rightarrow CE, AC \rightarrow DG, G \rightarrow A, E \rightarrow B\}$
3.  $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, DE \rightarrow A\}$
4.  $F = \{AC \rightarrow B, CD \rightarrow E, EG \rightarrow AD, B \rightarrow CG\}$

### Exercice 5

Soit  $F = \{D \rightarrow G, C \rightarrow A, CD \rightarrow E, A \rightarrow B\}$  un ensemble de dépendances sur le schéma  $R(A, B, C, D, E, G)$ .

1. Trouver une décomposition sans perte de R en 3FN qui préserve les dépendances.
2. Trouver une décomposition sans perte de R en BCNF.

### Exercice 6

Ajouter le plus petit nombre de tuples possibles à la relation  $r$  ci-dessous pour que les dépendances à valeurs multiples  $A \twoheadrightarrow B$  et  $CD \twoheadrightarrow BE$  soient satisfaites.

$A$	$B$	$C$	$D$	$E$
$a$	$b$	$c$	$d$	$e$
$a$	$b'$	$c$	$d'$	$e$
$a'$	$b$	$c$	$d$	$e'$