

## TD6

### Exercice 1.

$R(A,B,C,D,E,G,H)$  avec l'ensemble de dépendances fonctionnelles suivant:

$$F = \{ A,B \rightarrow C ; B \rightarrow D ; C,D \rightarrow E ; C,E \rightarrow G,H ; G \rightarrow A \}$$

I

$$A,B \rightarrow E ?$$

Façon 1 :

prendre  $A,B \rightarrow C$

par augmentation (à partir de  $B \rightarrow D$ )  $A,B \rightarrow A,D$

par décomposition on ne garde que  $A,B \rightarrow D$  (je n'utilise pas  $A,B \rightarrow A$ )

par union

$A,B \rightarrow C$  et  $A,B \rightarrow D$  j'ai  $A,B \rightarrow C,D$

par transitivité :

$A,B \rightarrow CD$  et  $CD \rightarrow E$  j'en déduis  $A,B \rightarrow E$

Façon 2 :

$B \rightarrow D$  et  $C,D \rightarrow E$  par pseudo-transitivité j'écris  $C,B \rightarrow E$

$A,B \rightarrow C$  et  $C,B \rightarrow E$  par pseudo-transitivité  $A,B,B \rightarrow E$

par simplification  $A,B \rightarrow E$

II

$$B,G \rightarrow C ?$$

$G \rightarrow A$  et  $A,B \rightarrow C$  par pseudo-transitivité  $G,B \rightarrow C$  ou encore  $B,G \rightarrow C$

II

$$A,B \rightarrow G ?$$

$A,B \rightarrow C$  et on a montré dans la question  $A,B \rightarrow E$

par union  $A,B \rightarrow C,E$

par transitivité on a  $A,B \rightarrow C,E$  et  $C,E \rightarrow G$  (décomposition  $C,E \rightarrow G,H$ )

$$A,B \rightarrow G$$

Exercice 2.  $R(A, B, C, D, E)$

$$F = \{A,B \rightarrow E ; A,D \rightarrow B ; B \rightarrow C ; C \rightarrow D\}$$

$$B^+/F = BCD$$

$$AD^+/F = ADBCE \text{ clé candidate}$$

$$AC^+/F = ACDBE \text{ clé candidate}$$

$$AB^+/F = ABECD \text{ clé candidate}$$

Exercice 3  $R(A, B, C, D, E, F)$

$F = \{A \rightarrow B, C; E \rightarrow C, F; B \rightarrow E; C, D \rightarrow E, F\}$

$AB^+/F = ABCEF$  (n'est pas une clé car il manque D que  $AB^+$  ne permet pas d'atteindre)

Exercice 4.  $R(A, B, C, D, E)$

$F = \{A \rightarrow C; B \rightarrow D; A, C \rightarrow D; C, D \rightarrow E; E \rightarrow A\}$

recherche de clés candidates

$A^+/F = ACDE$

$B^+/F = BD$

$AB^+/F = ABCDE$  clé candidate

$CB^+/F = CBDEA$  clé candidate

$EB^+/F = EBACD$  clé candidate

$AC^+/F = ACDE$

$BD^+/F = BD$

Exercice 5 : laissé de côté pour l'instant

Exercice 6 :

$R(P, F, N, G, C, T)$

soumise à  $F1 = \{F \rightarrow N, P; P, F \rightarrow G; P \rightarrow C, T; C \rightarrow T; N \rightarrow F\}$

calcul d'une CIM

- décomposition en DF élémentaires
- minimisation parties gauches
- élimination des DF redondantes

a. DF élémentaires

$F1 = \{F \rightarrow N; F \rightarrow P; P, F \rightarrow G; P \rightarrow C; P \rightarrow T; C \rightarrow T; N \rightarrow F\}$

b. Minimisation parties gauches

$PF \rightarrow G$

P est redondant dans  $PF \rightarrow G$  si G appartient à  $F^+/F1$

$F^+ / F1 = \text{FNPCT}$  (remarque  $F$  est clé candidate)

$F^+$  contient  $G \Rightarrow P$  est redondant dans  $PF \rightarrow G$

je réécris cette DF par  $F \rightarrow G$

$F1' = \{F \rightarrow N ; F \rightarrow P ; F \rightarrow G ; P \rightarrow C ; P \rightarrow T ; C \rightarrow T ; N \rightarrow F\}$

c. élimination des DF redondantes

1.

$F \rightarrow N$  est redondante si  $N$  appartient à  $F^+ / \{F1' - \{F \rightarrow N\}\}$

$F^+ / \{F1' - \{F \rightarrow N\}\} = \text{FPGCT}$

ce n'est pas le cas, donc  $F \rightarrow N$  est utile et non redondante

2.

$F \rightarrow P$  est redondante si  $P$  appartient à  $F^+ / \{F1' - \{F \rightarrow P\}\}$

$F^+ / \{F1' - \{F \rightarrow P\}\} = \text{FNG}$

ce n'est pas le cas, donc DF utile et non redondante

3.

$F \rightarrow G$  est redondante si  $G$  appartient à  $F^+ / \{F1' - \{F \rightarrow G\}\}$

$F^+ / \{F1' - \{F \rightarrow G\}\} = \text{FNPCT}$

ce n'est pas le cas, donc DF utile et non redondante

4.

$P \rightarrow C$  est redondante si  $C$  appartient à  $P^+ / \{F1' - \{P \rightarrow C\}\}$

$P^+ / \{F1' - \{P \rightarrow C\}\} = \text{PT}$

donc DF utile et non redondante

5

$P \rightarrow T$  est redondante si  $T$  appartient à  $P^+ / \{F1' - \{P \rightarrow T\}\}$

$P^+ / \{F1' - \{P \rightarrow T\}\} = \text{PCT}$

$T$  est atteint

donc DF inutile et redondante car  $P^+ / \{F1' - \{P \rightarrow T\}\}$  contient  $T$

suppression de la redondance et obtention d'un nouvel ensemble de DF

$F''1 = \{F \rightarrow N ; F \rightarrow P ; F \rightarrow G ; P \rightarrow C ; C \rightarrow T ; N \rightarrow F\}$

6

$N \rightarrow F$  est redondante si  $F$  appartient à  $N^+ / \{F''1 - \{N \rightarrow F\}\}$

$N^+ / \{F''1 - \{N \rightarrow F\}\} = N$

donc DF utile et non redondante

du coup la CIM est  $F''1$

à savoir

$F''1 = \{F \rightarrow N ; F \rightarrow P ; F \rightarrow G ; P \rightarrow C ; C \rightarrow T ; N \rightarrow F\}$