

# Introduction aux bases de données relationnelles

## TD normalisation (1)

### Notion de DF

**Exo1:** Qu'est une dépendance fonctionnelle? Donnez la définition.

**Exo2:** On considère la relation  $R(A,B,C,D,E)$  sur laquelle sont définies les dépendances fonctionnelles suivantes  $A,B \rightarrow C$  ;  $D \rightarrow C$  ;  $D \rightarrow E$  ;  $C,E \rightarrow F$  ;  $E \rightarrow A$

a) L'extension de R suivante vérifie-t-elle ces dépendances? Justifiez .

A	B	C	D	E	F
x	1	J	140	t	63
x	2	J	120	t	63
y	2	K	140	t	63

b) Complétez en fonction des dépendances fonctionnelles ci-dessus les 2 extensions de R décrites ci-après (les cases non contraintes seront laissées vides)

A	B	C	D	E	F
	1		110		54
x	2	J	100	n	52
w	1	I	110	m	
	2		100		

### Notion de clôture d'attributs

**Exo 3:** Considérez une relation  $R(A,B,C,D,E)$  avec les dépendances suivantes:

$AB \rightarrow C$

$CD \rightarrow E$

$DE \rightarrow B$

## Introduction aux bases de données relationnelles

### TD normalisation (1)

AB est-elle une clé candidate de cette relation? Est-ce le cas de ABD? Justifiez vos réponses.

**Exo 4:** Pour le schéma relationnel  $R(A,B,C,D,E)$ , avec les dépendances fonctionnelles suivantes :

$A \rightarrow BC$  ;  $CD \rightarrow E$  ;  $B \rightarrow D$  ;  $E \rightarrow A$

Donnez toutes les clés candidates (n'oubliez pas qu'une clé candidate doit être minimale!).

#### **Axiomes d'Armstrong**

**Exo5:** On considère la relation  $R(A,B,C)$  sur laquelle sont définies les dépendances fonctionnelles suivantes

$A \rightarrow B$  ;  $A,B \rightarrow C$

**Q5a:** Démontrez par les axiomes d'Armstrong que  $A \rightarrow C$

**Q5b:** Peut-on déduire  $B \rightarrow C$  ?

#### **Notion de clôture de DF**

**Exo 6:** Calculez la clôture de l'ensemble F suivant de dépendances fonctionnelles pour le schéma relationnel  $R(A,B,C,D,E)$ .

$A \rightarrow BC$  ;  $CD \rightarrow E$  ;  $B \rightarrow D$  ;  $E \rightarrow A$

#### **BCNF**

**Exo 7:** Démontrez que toute relation n'ayant que deux attributs est en BCNF.

**Exo 8:**

Considérez l'ensemble suivant F de dépendances fonctionnelles sur le schéma relationnel  $R(A,B,C,D,E,F)$

$A \rightarrow BCD$  ;  $BC \rightarrow DE$  ;  $B \rightarrow D$  ;  $D \rightarrow A$

Q8a: Calculez  $B^+$ .

Q8b: Démontrez (en utilisant les axiomes d'Armstrong) que AF est une superclé.

Q8c: Déterminez la couverture minimale de l'ensemble de DF; expliquez chaque étape de votre calcul.

Q8d: Donnez une décomposition en 3NF de R, basée sur la couverture minimale.

Q8e: Donnez une décomposition en BCNF de R, en utilisant l'ensemble initial de DFs.

Q8f: Obtenez-vous la même décomposition en BCNF, si vous partez de la couverture minimale?