

Corrigé type de l'examen de semestre
29/05/2021



Documents non autorisés ; Durée ⌚ 01h00.

Questions : (05 pts)

Q1 : Définir : **clé candidate**, **clé primaire** et **attribut primaire** (3pts)

Clé candidate : toute clé possible de la relation qui répond à la définition d'une clé.

Clé primaire : est une clé choisie parmi les clés candidates.

Attribut primaire : tout attribut appartenant à une clé candidate d'une relation.

Q2 : Exprimer la **Jointure** de deux relation R et S à l'aide des opérations de base : (1pt)

SELECTION, PRODUIT CARTESIEN

$JOIN c (R, S) = SELECT c (R \times S)$

Q3 : Exprimer la **Jointure Naturelle** de deux relation R et S à l'aide des opérations de base : (1pt)

SELECTION, PROJECTION et PRODUIT CARTESIEN

$JOIN (R, S) = PROJECT v (SELECT c (R \times S))$

Exercice 02 : (09 pts)

Soit la relation **STAGES (NUMERO, NOM, FORMATION, INSTITUT)** dont les attributs ont les significations suivantes :

NUMERO : Numéro d'un employé ; **NOM** : Nom d'un employé

FORMATION : Formation acquise par l'employé dans un institut.

INSTITUT : L'institut dans lequel l'employé a été formé

Sachant que les dépendances fonctionnelles suivantes sont vérifiées par cette relation :

$INSTITUT \rightarrow FORMATION$; $NUMERO \rightarrow NOM$

On suppose qu'un employé peut avoir plusieurs formations différentes dans des instituts différents.

Q1 : Trouvez une clé pour cette relation. (2pts)

On a la DF $INSTITUT \rightarrow FORMATION$,

Par augmentation de l'attribut **NUMERO** on peut avoir :

$NUMERO, INSTITUT \rightarrow FORMATION, NUMERO$ // par augmentation

Par décomposition on peut déduire :

$NUMERO, INSTITUT \rightarrow FORMATION$ (1) et

$NUMERO, INSTITUT \rightarrow NUMERO$ (2)

D'après la DF $NUMERO \rightarrow NOM$ et par transitivité on a alors

$NUMERO, INSTITUT \rightarrow NOM$ (3)

Donc la relation **STAGES** peut avoir comme clé (**NUMERO, INSTITUT**)

Q2 : Dans quelle forme normale est cette relation et pourquoi ? (3pts)

1FN ?

La relation **STAGES** est en 1FN car tous les valeurs des attributs sont atomiques.

2FN ?

La relation **STAGES** n'est pas en 2FN car la DF $NUMERO, INSTITUT \rightarrow FORMATION$ n'est pas

élémentaire à cause de la DF $INSTITUT \rightarrow FORMATION$ et $INSTITUT \in (NUMERO, INSTITUT)$

Même pour la DF $NUMERO, INSTITUT \rightarrow NOM$ n'est pas élémentaire à cause de

la DF $NUMERO \rightarrow NOM$ et $NUMERO \in (NUMERO, INSTITUT)$

Donc la relation **STAGES** est en 1FN.

Q3 : Proposez une décomposition de cette relation en précisant les clés associées aux relations obtenues ainsi que le type de Forme Normale de chacune. (4pts)

Cours : Décomposition binaires d'une relation $R(X,Y,Z)$: Si $X \rightarrow Y$ et $X \cup Y \cup Z = \Omega$, on peut toujours décomposer la relation R , en deux relation R_1 et R_2 tel que : $R_1(X,Y)$ et $R_2(X,Z)$ et le jointure de R_1 et R_2 donne la relation initiale R .

Donc en utilisant l'un des dépendances fonctionnelles qui empêche la relation d'être en 2FN.

On a **NUMEMERO** \rightarrow **NOM** à la base de cette DF on construit les deux relations :

R1(NUMEMERO, NOM) à comme clé l'attribut **NUMEMERO** est en BCNF ✓

Et **R2(NUMEMERO, INSTITUT, FORMATION)** à comme clé (**NUMEMERO, INSTITUT**) et n'est pas en 2FN à cause de DF **INSTITUT** \rightarrow **FORMATION** comme déjà démontré précédemment dans la deuxième question

A la base de DF **INSTITUT** \rightarrow **FORMATION** on construit les deux relations :

R21(INSTITUT, FORMATION) à comme clé l'attribut **INSTITUT** est en BCNF ✓

R22(INSTITUT, NUMEMERO) à comme clé (**INSTITUT, NUMEMERO**) est en BCNF ✓

Résultat : décomposition binaires donne : **R1, R21 et R22**

Exercice 03 : (06 pts)

Soit le schéma de la base de données relationnelle suivante :

Docteur (NumDoc, NomDoc, Spec) ;

Patient (NumPat, NomPat, Age) ;

Soin (NumDoc, NumPat, Maladie) ;

où : NumDoc : رقم الطبيب ; NomDoc : اسم الطبيب ; Spec : اختصاص الطبيب ;
 NumPat : رقم المريض ; NomPat : اسم المريض ; Age: عمر المريض ; Maladie : المرض

1) Exprimez chaque requête suivante en langage algébrique (3pts)

Q1 : Donnez le nom et l'âge de chaque patient et le nom du médecin traitant.

– انكر اسم و عمر كل مريض واسم الطبيب المعالج له.

Sol.01 :

$R_1 = \text{Join}(\text{Patient}, \text{Soin})$

$R_2 = \text{Join}(R_1, \text{Docteur})$

$RES = \text{Project}_{\text{NomPat}, \text{Age}, \text{NomDoc}} (R_2)$

Sol.02:

$RES = \prod_{\text{NomPat}, \text{Age}, \text{NomDoc}} (\text{Join}(\text{Join}(\text{Patient}, \text{Soin}), \text{Docteur}))$

Q2 : Donnez la liste des noms des médecins qui ont traité des patients atteint du "COVID-19".

– انكر أسماء الأطباء الذين عالجوا مرضى "COVID-19"

Sol.01 :

$R_1 = \text{Select}_{\text{Maladie} = \text{"COVID-19"}} (\text{Soin})$

$R_2 = \text{Join}(R_1, \text{Docteur})$

$RES = \text{Project}_{\text{NomDoc}} (R_2)$

Sol.02:

$$\text{RES} = \prod_{\text{NomDoc}} (\text{Join}(\text{Select}_{\text{Maladie}="COVID-19"}(\text{Soin}), \text{Docteur}))$$

2) Ecrire en langage SQL les expressions algébriques exprimées précédemment. (3pts)

Q1 :

```
SELECT    NomPat , Age, NomDoc
FROM      Patient, Soin, Docteur
WHERE     Patient. NumPat = Soin.NumPat
AND       Soin.NumDoc=Docteur.NumDoc
```

Q2 :

```
SELECT    NomDoc
FROM      Soin, Docteur
WHERE     Soin.NumDoc = Docteur. NumDoc
AND       Maladie = "COVID-19"
```

