

Examen de semestre  
22/05/2022



Documents non autorisés ; Durée ⏰ 01h00.

Questions : (05 pts)

Q1 : Quels sont les problèmes posés par un schéma mal conçu ? (2pts)

ما هي المشاكل التي تظهر نتيجة التصميم السيئ لقواعد البيانات؟

- Redondances dans les données ; problèmes de mise à jour, tuples à moitié vides (Valeurs NULL), Manipulation et exploitation difficile de la base de donnée,....

Q2 : Définir : **attribut primaire, attribut non primaire** (1pt)

عرف المفاهيم التالية: بند أساسي، بند غير أساسي

- **Attribut primaire** : tout attribut appartenant à une clé candidate d'une relation.
- **Attribut non primaire** : tout attribut qui n'appartient pas à aucune clé candidate d'une relation.

Q3 : Définir : **dépendance fonctionnelle, dépendance fonctionnelle élémentaire** : (2pts)

عرف الارتباط الوظيفي، الارتباط الوظيفي الأولي

- **Dépendance fonctionnelle** : on dit que  $X \rightarrow Y$  ( $X$  détermine  $Y$  ou bien  $Y$  dépend fonctionnellement de  $X$ ) pour chaque valeur de  $X$ , nous n'avons qu'une seule valeur de  $Y$
- **Dépendance fonctionnelle élémentaire** : on dit que  $X \rightarrow A$  élémentaire si elle n'est pas obtenue par augmentation de sa partie gauche, c.-à-d. il n'existe pas d.f.  $X' \rightarrow A$ , tel que  $X' \subset X$ .

Exercice 01 : (07 pts)

Soit la relation **Ateliers (Num\_AT, Num\_Emp, Nom\_Emp, Machine)** dont les attributs ont les significations suivantes :

**Num\_AT** : Numéro d'atelier رقم الورشة; **Num\_Emp**: Numéro d'un employé رقم العامل; **Nom\_Emp** : Nom d'un employé لقب العامل ; **Machine** : Désignation de la machine اسم الآلة التي يشتغل عليها العامل

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

**Num\_Emp  $\rightarrow$  Nom\_Emp ; Num\_AT, Num\_Emp  $\rightarrow$  Machine**

Q1 : Trouvez une clé pour cette relation. (1pt)

**Num\_AT** : n'est pas une clé ; **Num\_Emp** : n'est pas une clé

On a **Num\_AT, Num\_Emp  $\rightarrow$  Machine** et **Num\_Emp  $\rightarrow$  Nom\_Emp**

**Num\_AT, Num\_Emp  $\rightarrow$  Nom\_Emp** // par augmentation de partie gauche avec **Num\_AT**

**Num\_AT, Num\_Emp  $\rightarrow$  Nom\_Emp, Machine,**

Donc **(Num\_AT, Num\_Emp)** est une clé pour la relation **Ateliers**

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

1FN ?

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

2FN ?

La relation **Ateliers** n'est pas en 2FN car la DF **Num\_AT, Num\_Emp  $\rightarrow$  Nom\_Emp** n'est pas

élémentaire à cause de la DF **Num\_Emp  $\rightarrow$  Nom\_Emp** et **Num\_Emp  $\in$  (Num\_AT, Num\_Emp)**

**Donc** la relation **Ateliers** 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. (3pts)

**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 R1 et R2 tel que :  $R1(X,Y)$  et  $R2(X,Z)$  et le jointure de R1 et R2 donne la relation initiale R.

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

On a  $Num\_Emp \rightarrow Nom\_Emp$  à la base de cette DF on construit les deux relations :

$R1(Num\_Emp, Nom\_Emp)$  à comme clé l'attribut  $Num\_Emp$ , R1 est en BCNF ✓

Et  $R2(Num\_Emp, Num\_AT, Machine)$  à comme clé  $(Num\_Emp, Num\_AT)$ , R2 est en BCNF ✓

### Exercice 02 : (08 pts)

Soit le schéma de la base de données relationnelle suivante :

**EMPLOYES (Num\_Emp, Nom\_Emp, Fonction, Salaire, Prime, Num\_Resp , Num\_Dept)**

**DEPARTEMENTS (Num\_Dept, Nom\_Dept , Ville)**

où :

Num_Emp : رقم الموظف ;	Nom_Emp : اسم الموظف ;	Fonction : الوظيفة;
Salaire : أجر الموظف ;	Prime : المنحة;	Num_Resp : رقم الموظف المسؤول عن كل موظف;
Num_Dept : رقم القسم ;	Nom_Dept : اسم القسم	Ville: المدينة أين يقع القسم

1) Exprimez chaque requête suivante en langage algébrique (4pts)

**Q1 :** Donnez les noms et salaires des employés qui travaillent dans le département de "Gestion".

– أذكر أسماء ورواتب الموظفين الذين يعملون في قسم "التسيير".

Project Nom\_Emp, Salaire (Join(Select Nom\_Dept="Gestion" (DEPARTEMENTS), EMPLOYES))

**Q2 :** Donnez les noms et primes des employés qui travaillent à "EL-OUED".

– أذكر أسماء ومنح الموظفين الذين يعملون في "الوادي".

Project Nom\_Emp, Prime (Join(Select Ville="EL-OUED" (DEPARTEMENTS), EMPLOYES))

**Q3 :** Donnez les noms, fonctions et salaires des employés qui ne travaillent pas à "EL-OUED" et ayant le même salaire que l'employé "AHMED".

– اذكر أسماء ووظائف ورواتب الموظفين الذين لا يعملون في "الوادي" ويتقاضون نفس راتب الموظف "أحمد".

R1= Select Ville ≠ "EL-OUED" (DEPARTEMENTS)

R2= Join(R1, EMPLOYES) // Jointure naturelle sur Num\_Dept

R3= Select Nom\_Emp = "AHMED" (EMPLOYES)

R4= Project Salaire (R3)

RES= Project Nom\_Emp, Fonction, Salaire (Join(R2, R4)) // Jointure naturelle sur Salaire

2) Ecrire **en langage SQL** les expressions algébriques exprimées précédemment. (4pts)

**Q1** : Donnez les noms et salaires des employés qui travaillent dans le département de "Gestion".

```
SELECT Nom_Emp, Salaire
FROM DEPARTEMENTS, EMPLOYES
WHERE DEPARTEMENTS.Num_Dept = EMPLOYES.Num_Dept
AND Nom_Dept="Gestion"
```

**Q2** : Donnez les noms et primes des employés qui travaillent à "EL-OUED".

```
SELECT Nom_Emp, Prime
FROM DEPARTEMENTS, EMPLOYES
WHERE DEPARTEMENTS.Num_Dept = EMPLOYES.Num_Dept
AND Ville="EL-OUED"
```

**Q3** : Donnez les noms, fonctions et salaires des employés qui ne travaillent pas à "EL-OUED" et ayant le même salaire que l'employé "AHMED".

```
SELECT Nom_Emp, Fonction, Salaire
FROM DEPARTEMENTS, EMPLOYES
WHERE DEPARTEMENTS.Num_Dept = EMPLOYES.Num_Dept
AND Ville != "EL-OUED"
AND Salaire IN
    (SELECT Salaire
     FROM EMPLOYES
     WHERE Nom_Emp = "AHMED")
```

