



Module Bases de Données

Durée 1h30

Exercice 1 :

Soit le modèle relationnel suivant relatif à la gestion d'un grand tour de cyclisme.

EQUIPE(NumeroEquipe, NomEquipe, DirecteurSportif, Date-de-création, SiteWeb)

COUREUR(NumeroCoureur, NomCoureur, NumeroEquipe*, CodePays*)

PAYS(CodePays, NomPays)

TYPE_ETAPE(CodeType, Libell Type)

ETAPE(Num roEtape, DateEtape, VilleDep, VilleArr, NbKm, CodeType*)

PARTICIPER(NumeroCoureur*, NumeroEtape*, TempsR alis )

Remarque : les clés primaires sont soulign es et les clés étrangères sont marqu es par *, le champ

TempsR alis  est donn e en secondes.

Partie I (9 pt)

Supposons que toutes les tables ont été déjà créées dans la base de donn es par l'utilisateur USER 1 :

- Exprimer en SQL les contraintes liées à la table « Participer ».
 - ALTER TABLE Participer ADD CONSTRAINT pk_participer PRIMARY KEY(NumeroCoureur, NumeroEtape) (0.5 pt)**
 - ALTER TABLE Participer ADD CONSTRAINT fk_participer_coureur FOREIGN KEY(NumeroCoureur) REFERENCES Coureur(NumeroCoureur) (0.5 pt)**
 - ALTER TABLE Participer ADD CONSTRAINT fk_participer_etape FOREIGN KEY(NumeroEtape) REFERENCES ETAPE(NumeroEtape) (0.5 pt)**
- La longueur en KM d'une étape doit être comprise entre 50 et 100 KM. Donner la requête SQL qui permet d'exprimer ce besoin.
 - Alter Table Etape ADD CONSTRAINT ch_etape_km CHECK(NbKm BETWEEN 50 AND 100) (0.5 pt)**
- Dans quelle partie de l'architecture du SGBD se trouve la liste de toutes ses tables de USER1?
 - Dans la méta-base (catalogue, dictionnaire). (0.5 pt)**
 - Donner la requête correspondante
 - SELECT * FROM USER_TABLES (0.5 pt)**
- L'administrateur veut créer un utilisateur USER2 qui peut lire toutes les tables de tous les schémas et modifier le contenu de la table Participer.
 - Donner les requêtes SQL correspondantes
 - CREATE USER USER2 IDENTIFIED BY xxxxx (0.5 pt)**
 - GRANT SELECT ON ANY TABLE TO USER2 (0.5 pt)**
 - GRANT UPDATE ON Participer TO USER2 (0.5 pt)**
- L'administrateur veut ajouter les caractéristiques suivantes à USER 2 :

Pour chaque session, 40 minutes d'inactivité maximum (**IDLE_TIME**) sont autoris es et 5 tentatives de connexion (**FAILED_LOGIN_ATTEMPTS**) sont permises avant blocage du compte.

- Quelle solution proposez-vous ? Donner la requête SQL.

- Il faut créer un profil et l'attribuer à USER 2 (0.5 pt)

Profil (0.5 pt)

```
CREATE PROFILE Pr LIMIT
IDLE_TIME 40
FAILED_LOGIN_ATTEMPTS 5
```

Attribution du Profil

```
ALTER USER USER2 PROFIL Pr ; (0.5 pt)
```

Pour des besoins de Gestion, USER1 veut sauvegarder, dans la base de données, le total du temps réalisé pour chaque équipe.

- Proposer une solution. Donner les requêtes correspondantes
- **Solution :**
 - Ajouter un attribut Total_Time dans la table Equipe et un trigger Total_Time_Trg qui mis à jour le trigger à chaque insertion dans la table Participer. (0.5 pt)
 - ALTER TABLE EQUIPE ADD Total_Time NUMBER; (0.25 pt)

Trigger (1 pt)

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER Total_Time_Trg
AFTER INSERT OR DELETE OR UPDATE ON PARTICIPER
FOR EACH ROW
BEGIN

    IF INSERTING
    UPDATE Equipe SET Total_Time=Total_Time + :NEW.TempRealise
    WHERE NumeroEquipe IN
    Select NumeroEquipe from Coureur Where NumeroCoureur=:NEW. NumeroCoureur;

    IF DELETING
    UPDATE Equipe SET Total_Time=Total_Time - :NEW.TempRealise
    WHERE NumeroEquipe IN
    Select NumeroEquipe from Coureur Where NumeroCoureur=:NEW. NumeroCoureur;

    IF UPDATING
    UPDATE Equipe SET Total_Time=Total_Time - :Old.TempRealise +:NEW.TempRealise
    WHERE NumeroEquipe IN
    Select NumeroEquipe from Coureur Where NumeroCoureur=:NEW. NumeroCoureur;
END;
```

6. USER 1 veut supprimer l'équipe 'FESTINA'. Quel est le problème rencontré ? Quelles sont les solutions possibles.

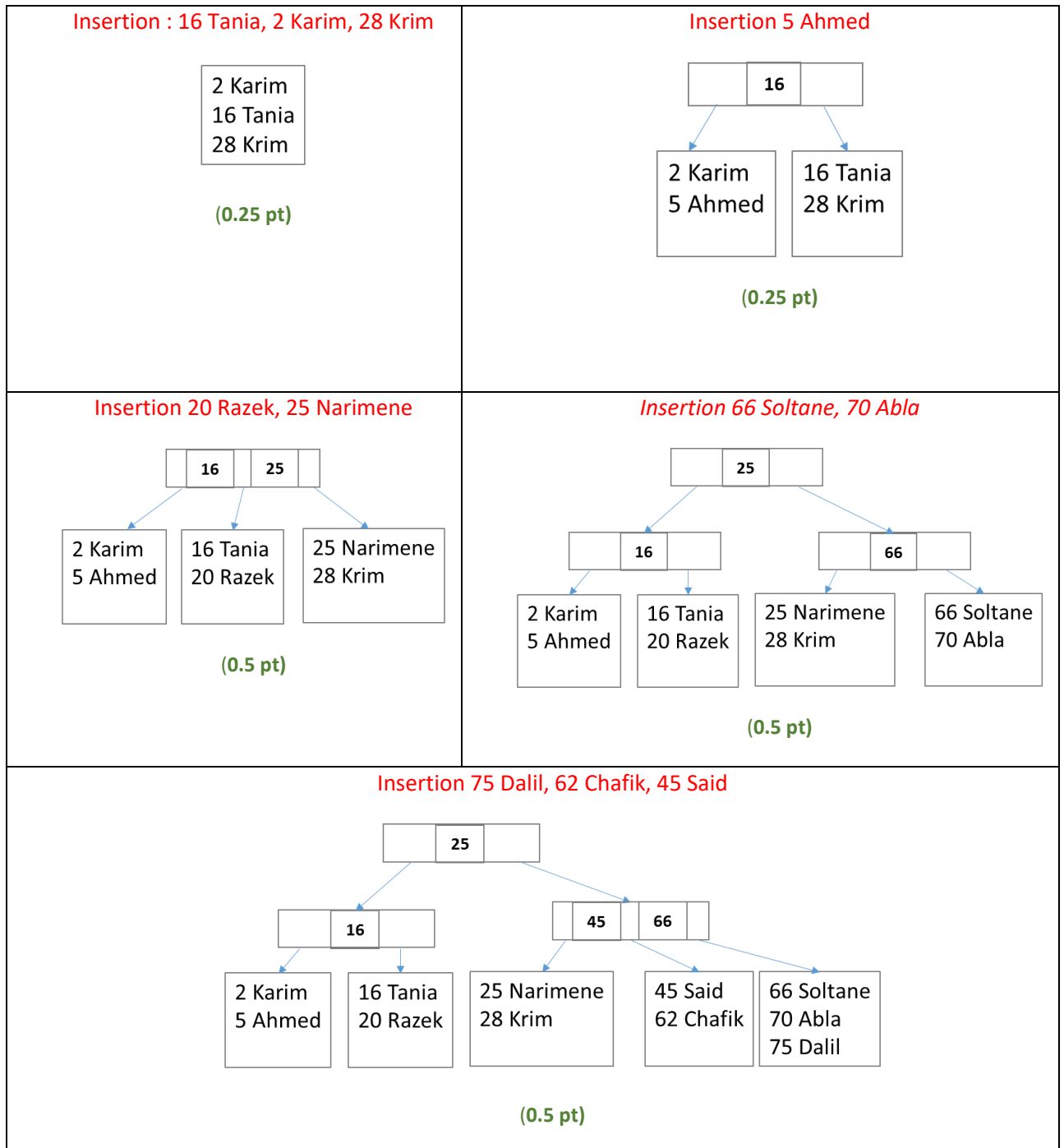
- **Problème :** Si des coureurs liés par une clé étrangère vers cette équipe existent déjà dans la BD, le système refuse de supprimer l'équipe. (0.5 pt)
- Solutions :
 - **Sol 1 :** Lors de la création de la clé étrangère, il faut ajouter l'option EN CASCADE (0.25 pt)
 - **Sol 2 :** Supprimer les coureurs de l'équipe Festina ou les attribuer à une autre Equipe ensuite supprimer l'équipe Festina. (0.25 pt)
 - **Sol 3 :** Désactiver la contrainte de clé étrangère. Supprimer l'équipe Festina ensuite décider pour les coureurs (suppression ou attribution à une autre équipe). (0.25 pt)

Partie II (4 pt)

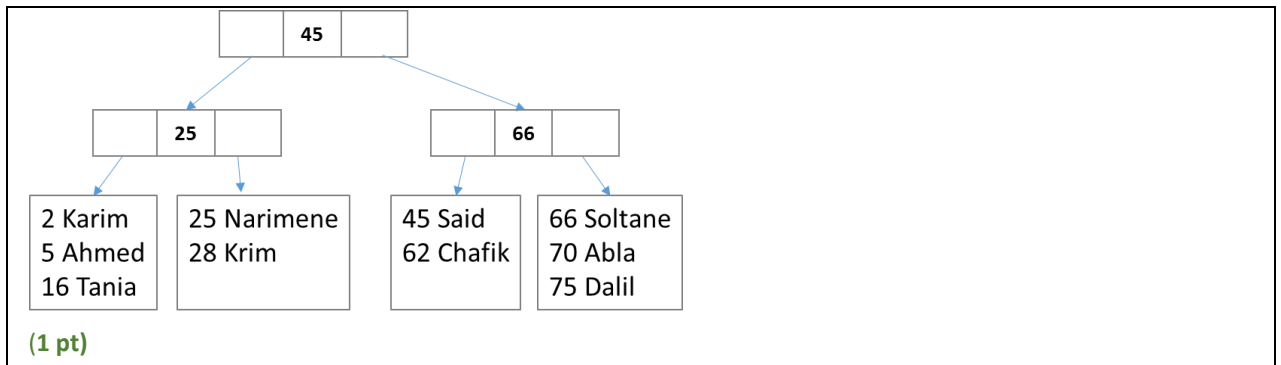
Soit un b-arbre d'ordre 3 défini sur l'attribut *numéroCoureur* de la table « *Coureur* ». Nous supposons que chaque page feuille du b-arbre peut contenir au maximum 3 enregistrements. Soit l'ordre d'arrivée suivant des enregistrements (pour chaque enregistrement, nous représentons seulement le numéro du coureur et le nom du coureur) :

16 Tania, 2 Karim, 28 Krim, 5 Ahmed, 20 Razek, 25 Narimane, 66 Soltane, 70 Abia, 75 Dalil, 62 Chafik, 45 Said

1. Construire le b-arbre correspondant étape par étape (montrer seulement les étapes où il y a un changement sur la structure du b-arbre)



2. Supprimer : **20 Razek**



3. Soit la requête R suivante : **Select * from Coureur where NomCoureur like "K%"**

L'administrateur constate que la requête R est fréquente dont l'exécution prend beaucoup de temps. Proposer une solution pour réduire son temps d'exécution.

Solution :

Créer un index secondaire sur l'attribut NomCoureur de la table Coureur (0.5 pt)

CREATE INDEX Nom_C_idx ON Coureur(NomCoureur) ; (0.5 pt)

Exercice 2 : (7 pt)

Soient les transactions T1, T2 et T3 :

T1	T2	T3
R1(a1 ← A)	R2(a2 ← A)	R3(c3 ← C)
R1(b1 ← B)	a2 ← a2 * 2	R3(b3 ← B)
W1(B ← a1)	W2(A ← a2)	W3(B ← 0)
W1(A ← b1)	R2(b2 ← B)	c3 ← c3 + b3
	b2 ← b2 + 10	W3(C ← c3)
	W2(B ← b2)	

1- Etant donnés A=10, B=20, C=0, quels sont les résultats corrects des exécutions simultanées de ces trois transactions ? (1 pt)

	A	B	C
T1T2T3	40	0	20
T1T3T2	40	10	10
T2T1T3	30	0	20
T2T3T1	0	20	30
T3T1T2	0	20	20
T3T2T1	10	20	20

2- Soit l'ordonnancement O suivant :

R2(A)W2(A)R2(B)R3(C)R1(A)W2(B)R1(B)W1(B)R3(B)W1(A)W3(B)W3(C)

a. Donnez le résultat de O pour les valeurs initiales A=10, B=20, C=0.

A=30, B=0, C=20 (1 pt)

b. O est-il serialisable ? Justifiez.

Permutation des opérations (1 pt)

R2(A)W2(A)R2(B)R3(C)R1(A)W2(B)R1(B)W1(B)R3(B)W1(A)W3(B)W3(C)

R2(A)W2(A)R2(B)W2(B)R3(C)R1(A)R1(B)W1(B)R3(B)W1(A)W3(B)W3(C)

R2(A)W2(A)R2(B)W2(B)R1(A)R1(B)W1(B)R3(C)R3(B)W1(A)W3(B)W3(C)

R2(A)W2(A)R2(B)W2(B)R1(A)R1(B)W1(B)W1(A)R3(C)R3(B)W3(B)W3(C)

T2 T1 T3

DONC SERIALISABLE (0.5 pt)

3- Donnez le scénario d'exécution de O en appliquant le protocole du verrouillage à 2 phases. Y-a-t-il un deadlock ?, (1.5 pt)

si oui comment le résoudre ? (0.5 pt)

R2(A) : T2 demande S(A) , A libre ok

W2(A): T2 demande X(A), A verrouillé S par T2, mise à niveau du verrou

R2(B): T2 demande S(B) , B libre ok

R3(C): T3 demande S(C) , C libre ok

R1(A): T1 demande S(A) , A verrouillé X par T2, T3 attends T2

W2(B): T2 demande X(B), B verrouillé S par T2, mise à niveau du verrou

T2 termine et libère ses verrous

R1(A): T1 réveillée et obtient S(A)

R1(B): T1 demande S(B), B libre, ok

W1(B): T1 demande X(B), B verrouillé S par T1, mise à niveau du verrou

R3(B) : T3 demande S(B) , B verrouillé X par T1, T3 attends T1

W1(A) : T1 demande X(A), A verrouillé S par T1, mise à niveau du verrou

T1 termine et libère ses verrous

R3(B): T3 réveillée et obtient S(B)

W3(B) : T3 demande X(B), B verrouillé S par T3, mise à niveau du verrou

W3(C) : T3 demande X(C), C verrouillé S par T3, mise à niveau du verrou

T3 termine et libère ses verrous.

Conclusion : Aucun Deadlock

Remarque : Nous acceptons ceux qui terminent l'exécution de T3 ensuite reviennent sur T1. Dans les TD on leur dit qu'on peut soit réveiller soit continuer à exécuter et réveiller à la fin de l'exécution.

4- Déroulez le scénario d'exécution de O en appliquant le protocole d'estampillage à 2 estampilles, pour les valeurs initiales. (1.5 pt)

	ER(A)	EW(A)	ER(B)	EW(B)	ER(C)	EW(C)
	0	0	0	0	0	0
R2(A)	2	0	0	0	0	0
W2(A)	2	2	0	0	0	0
R2(B)	2	2	2	0	0	0
R3(C)	2	2	2	0	3	0
R1(A)	T1 annulée					
W2(B)	2	2	2	0	3	0
R1(B)						
W1(B)						
R3(B)	2	2	3	0	3	0
W1(A)						
W3(B)	2	2	3	3	3	0
W3(C)	2	2	3	3	3	3
Reprise de T1 avec l'estampille 4						
R4(A)	4	2	3	3	3	3
R4(B)	4	2	4	3	3	3
W4(B)	4	2	4	4	3	3
W4(A)	4	4	4	4	3	3