

CRÉATION DE LA BASE « BUS »

Une société de transport routier par bus assure des liaisons entre plusieurs grandes villes européennes. Elle désire mettre en place un système automatisé de réservations. Ce système doit permettre à un client d'émettre une réservation portant sur 1 ou plusieurs places et concernant un trajet (ville de départ - ville d'arrivée) assuré par un bus qui circule à un moment donné. Afin de mener à bien cette gestion, la société met en place une base de données relationnelle dont la structure est la suivante :

(1) Les schémas :

Villes (NomV)

Bus (NumB, CapacitéB)

Trajets (NumT, NumB)

Etapes (NumT, NomV, DateA, DateD)

Tarifs (VilleD, VilleA, Prix)

Clients (NumC, NomC, AdresseC)

Réservations (NumR, NumC, NumT, VilleD, VilleA, Nbplaces)

Remarques :

- L'absence de valeur est interdite sur tous les attributs.
- Les attributs préfixés par "Num" sont des entiers ainsi que les attributs CapacitéBus et NbPlaces. Les attributs préfixés par "Nom" sont des chaînes de caractères ainsi que le attributs AdresseC, VilleD et VilleA. Les attributs préfixés par "Date" sont des dates avec horaires. Enfin, l'attribut Prix est un nombre décimal avec 2 chiffres après la virgule.
- Le schéma « Etapes » décrit pour chaque trajet les villes qui en sont des étapes. Une étape permet aux passagers de monter et de descendre du bus qui assure le trajet. La chronologie des villes parcourues est donnée par la date/horaire de départ (DateD). Et la période d'arrêt du bus dans chacune de ces villes est donnée par le couple date/horaire d'arrivée (DateA) et date/horaire départ (DateD).

(2) Les contraintes de référence :

Trajets [NumB] \subseteq **Bus** [NumB]

Etapes [NumT] \subseteq **Trajets** [NumT]

Etapes [NomV] \subseteq **Villes**

Tarifs [VilleD] \subseteq **Villes**

Tarifs [VilleA] \subseteq **Villes**

Réservations [NumC] \subseteq **Clients** [NumC]
Réservations [NumT, VilleD] \subseteq **Etapes** [NumT, NomV]
Réservations [NumT, VilleA] \subseteq **Etapes** [NumT, NomV]
Réservations [VilleD, VilleA] \subseteq **Tarifs** [VilleD, VilleA]

(3) Les autres contraintes :

- (C1) La capacité d'un bus, le prix d'un trajet entre deux villes et le nombre de places réservées par un client sont des nombres strictement positifs.
- (C2) Le tarif pour un trajet entre deux villes concerne deux villes différentes.
- (C3) Les périodes d'arrêt à chaque étape doivent être au minimum de 5 minutes, afin de permettre aux clients de monter et de descendre du bus.

Question 1 : Ecrire les instructions SQL de création de tables qui permettent d'implanter cette base de données. Attention : Ne pas oublier l'expression des contraintes de clef et de référence, ainsi que les contraintes (Ci).

Question 2 : Tester chacune de ces contraintes, en insertion, en suppression et en modification Pour ce faire, construire un jeu d'essais pertinent contenant :

- Des demandes d'insertion satisfaisant les contraintes, qui doivent être acceptées et des demandes d'insertion incompatibles avec les contraintes, qui doivent être refusées
- De même pour les demandes de suppression et de modification.

Noter, en cours d'exécution, la forme prise par les libellés d'erreur émis par Oracle.

Question 3 : Ecrire les vues SQL suivantes :

- (1) Ecrire la vue « **RéservationsAvecHoraires** » qui retourne la description de chaque réservation augmentée des dates/horaires de départ et d'arrivée.
- (2) Ecrire la vue « **NbPlacesRéservéesEtapes** » qui fournit le nombre de places réservées à chaque départ d'étape de chaque trajet. Par exemple, considérons un trajet T constitué de 5 étapes avec leur date/horaire de départ V1/d1, V2/d2, V3/d3, V4/d4 et V5/d5 sur lequel portent les 2 réservations indiquées ci-dessous.

```

|----- 2 places réservées -----|
V1/d1          V2/d2          V3/d3          V4/d4          V5/d5
|----- 3 places réservées -----|
  
```

L'interrogation de la vue à écrire doit fournir les informations suivantes :

- 2 places réservées au départ de V1 à la date/horaire d1 pour le trajet T
- 5 places réservées au départ de V2 à la date/ horaire d2 pour le trajet T
- 3 places réservées au départ de V3 à la date/ horaire d3 pour le trajet T
- 0 place réservée au départ de V4 à la date/ horaire d4 pour le trajet T
- 0 place réservée au départ de V5 à la date/ horaire d5 pour le trajet T

Indication : vous pouvez utiliser la vue précédente.

- (3) Ecrire la vue « **Liaisons** » qui retourne, pour chaque trajet, les liaisons qu'il assure entre 2 villes, ainsi que les dates/horaires associés.

Indication : Un trajet assure une liaison de VD vers VA si VD et VA sont des villes étapes de ce trajet et si la date/horaire de départ de VD est antérieure à la date/horaire d'arrivée de VA.

- (4) Ecrire la vue « **NbPlacesOccupéesLiaisons** » qui fournit, pour chaque liaison entre 2 villes de chaque trajet, le nombre maximum de places qui sont occupées. Affichez 0 lorsqu'aucune place n'est occupée.

- (5) En reprenant l'exemple de la question 2 où le trajet T est composé de 5 étapes V1, V2, V3, V4 et V5 :

```
|----- 2 places réservées -----|
V1 (2)          V2 (5)          V3 (3)          V4 (0)          V5 (0)
|----- 3 places réservées -----|
```

Où les nombres entre parenthèses indiquent le nombre de places réservées à chaque départ d'étape.

La requête à écrire doit fournir le résultat suivant :

2 places au maximum sont occupées entre V1 et V2 pour le trajet T
5 places au maximum sont occupées entre V1 et V3 pour le trajet T
5 places au maximum sont occupées entre V1 et V4 pour le trajet T
5 places au maximum sont occupées entre V1 et V5 pour le trajet T
5 places au maximum sont occupées entre V2 et V3 pour le trajet T
5 places au maximum sont occupées entre V2 et V4 pour le trajet T
5 places au maximum sont occupées entre V2 et V5 pour le trajet T
3 places au maximum sont occupées entre V3 et V4 pour le trajet T
3 places au maximum sont occupées entre V3 et V5 pour le trajet T
0 place occupée entre V4 et V5 pour le trajet T

Indication : vous pouvez utiliser les vues des questions (2) et (3).

- (6) Ecrire la vue « **NbPlacesLibresLiaisons** » qui fournit, pour chaque liaison entre 2 villes de chaque trajet, le nombre de places libres.

Indication : vous pouvez utiliser la vue précédente.