

# TP: L'agence de voyages

Introduction aux bases de données relationnelles

D. Pellier

## Description du problème

Une agence de voyage veut informatiser la gestion des voyages qu'elle propose (itinéraires, monuments visités, réservations etc.).

Une base de données doit être construite à partir du cahier des charges suivant :

- **Les circuits** : un circuit est identifié par un numéro, un nombre d'étapes et une séquence d'étapes. Une étape se déroule pendant un nombre donné de jours, dans une ville donnée. Au cours de chaque étape, tous les monuments de la ville, lorsqu'il y en a, sont visités. Un même circuit ne repasse jamais plusieurs fois dans la même ville, mais il peut arriver que la ville de départ ou d'arrivée figure aussi parmi les villes étapes. Les villes sont identifiées par leurs noms. Les monuments sont identifiés par leurs noms dans la ville où ils sont situés. Un circuit peut être programmé plusieurs fois, à des dates différentes. À chacune de ces programmations, on associe un nombre de places. Deux programmations d'un même circuit peuvent avoir des nombres de places différents. Par contre, le prix d'un circuit est toujours le même quelle que soit sa date de programmation. La durée d'un circuit est égale à la somme des durées de chacune de ces étapes ;
- **Les réservations** : une réservation, identifiée par un numéro, est effectuée pour le compte d'un client (identifié par son nom) et concerne une programmation d'un circuit. Plusieurs places pour la même programmation du même circuit peuvent être réservées en une seule fois.

## Schéma des tables

Le schéma retenu pour la base de données est constitué des tables suivantes ; par convention, on souligne les identifiants :

VILLE(NOMV, PAYS)

$\{(n, p) \in VILLE \iff \text{la ville dont le nom est } n, \text{ est située dans la pays } p\}$  ;

MONUMENT(NOMM, NOMV, PRIX)

$\{(nm, nv, p) \in MONUMENT \iff \text{le monument de nom } nm \text{ est situé dans la ville } nv. \text{ La visite coûte } p \text{ francs}\}$  ;

CIRCUIT(NC, NBETAPES, PRIX)

$\{(nc, nb, p) \in CIRCUIT \iff \text{le circuit est identifié par le numéro } nc. \text{ Il comprend } nb \text{ étapes et vaut } p \text{ francs}\}$  ;

ETAPE(NOMV, NC, NUMETAPE, DUREE)

$\{(nv, nc, nu, no, d) \in ETAPE \iff \text{la ville } nv \text{ est la } nu \text{ ième étape du circuit } nc. \text{ L'étape dure } d \text{ jours}\}$  ;

PROGRAMMATION(NC, DATE, PLACES)

$\{(nc, d, p) \in PROGRAMMATION \iff \text{le circuit } nc \text{ est programmé à la date } d. \text{ } p \text{ places sont disponibles}\}$  ;

RESERVATION(NC, NR, NOMC, PLACES, DATE)

$\{(nc, nr, c, p, d) \in RESERVATION \iff \text{le client de nom } c \text{ a réservé } p \text{ places pour le circuit } nc \text{ commençant à la date } d. \text{ Sa réservation est identifiée par le numéro } nr\}.$

Les domaines associés aux différents attributs sont :

- domaine(NOMC) = {"Mila", "Nathalie", "John", etc.};
- domaine(NOMV) = {"Paris", "Londres", "Exeter", etc.};
- domaine(PAYS) = {"France", "Angleterre", "Irlande", etc.};
- domaine(NC) = domaine(NR) = domaine(PLACES) = domaine(PRIX) = domaine(NUMETAPE) = domaine(NBETAPES) = domaine(DUREE) = entiers  $\geq 0$ ;
- domaine(DATE) = dates.

Les contraintes d'intégrité référentielle sont :

RESERVATION[NC, DATE]  $\subset$  PROGRAMMATION[NC, DATE]

CIRCUIT[NC] = PROGRAMMATION[NC]

CIRCUIT[NC] = ETAPE[NC]

VILLE[NOMV] = ETAPE[NOMV]

MONUMENT[NOMV]  $\subset$  VILLE[NOMV]

## Compréhension des tables

### Question 1

Indiquer précisément, pour chaque modification ci-après, les contrôles et les mises à jour à effectuer : modification, insertion ou suppression de nuplets.

1. Ajout d'une étape au circuit 10 en dernier rang : la ville visitée est Londres et la durée de l'étape est de 2 jours ;
2. Réservation de 3 places par Mila pour le circuit 7 partant le 5/5/02 ;
3. Suppression de toutes les informations concernant les programmations déjà terminées ;
4. La ville de Londres ne peut plus accueillir de visiteurs pendant la période du 1/02/02 au 1/04/02.

### Question 2

L'agence de voyage décide de raffiner son cahier des charges de façon à prendre en compte les faits suivants :

- Il peut y avoir plusieurs programmations d'un même circuit avec la même date de départ mais à des heures différentes. L'heure de départ d'un circuit est donnée à la minute près ;
- Plusieurs villes peuvent être visitées le même jour par un circuit. On suppose que la durée de chaque étape d'un circuit est connue à la minute près et ne dépend pas de la programmation ;
- La durée des trajets entre deux villes n'est pas négligeable. Elle est connue à la minute près.

Indiquer les modifications qui s'imposent au schéma relationnel initial.

**Remarque :** on ne tiendra pas compte des modifications suggérées ici dans les questions suivantes.

## Expression de requêtes

### Question 3

Pour chaque requête ci-après, donner le schéma et la valeur de la table attendue. Pour cela, on utilisera les valeurs données dans les tables 1 à 6 ci-dessous :

1. Ville de départ du circuit 10?
2. Noms des monuments visités par Mafalda?
3. Nombre de places mises à la vente pour le circuit 5 à la date du 9/11/02?

### Question 4

Donner en algèbre relationnelle l'expression des requêtes suivantes :

1. Les requêtes 1 et 2 la question 3
2. Donner le numéro, les villes de départ et d'arrivée des circuits qui démarrent après une date donnée
3. Donner les noms des clients qui ont réservé des circuits qui passent par un pays donné
4. Donner le nom des clients qui ne visitent aucun monument
5. Donner le numéro, le prix de base (i.e. ne tenant pas compte du prix des monuments visités), et la date de départ des circuits qui ont encore des places disponibles
6. Donner le numéro et le prix de base des circuits qui n'ont aucune réservation
7. Donner les noms des pays, des villes et des monuments visités par un client donné
8. Donner la liste des numéros de circuits qui passent dans toutes les villes d'un pays donné
9. Pour chaque circuit restant dans le même pays, donner le nom de ce pays et le numéro de circuit

### Question 5

Exprimer en SQL les requêtes suivantes :

1. Donner la ville de départ du circuit 10.
2. Donner les noms des monuments visités par le client Mila.
3. Donner le nombre de places mises en vente pour le circuit numéro 2, à la date du 29/09/2002.
4. Donner le numéro, les villes de départ et d'arrivées des circuits qui démarrent après le 13/03/2002.
5. Donner le nom des clients qui ont réservé des circuits qui passent par la France.
6. Donner le nom des clients qui ne visitent aucun monument.
7. Donner le numéro et le prix de base des circuits qui n'ont aucune réservation.
8. Donner le nom des pays, des villes et des monuments visités par un client donné par son nom.
9. Donner la liste des numéros des circuits qui passent par au moins une ville en France.
10. Pour chaque circuit restant dans le même pays, donner ce pays et le numéro du circuit.
11. Donner la liste des circuits dont au moins une étape est effectuée en France, la liste des monuments visités.
12. Donner le prix moyen des circuits en France.

13. Donner la somme que va rapporter le circuit numéro 1 à l'agence de voyage.
14. Pour chaque circuit, donner le coût des visites des monuments trié par ordre croissant.
15. Pour chaque client, trié par ordre alphabétique, donner la somme qu'il a dépensée dans notre agence de voyage.
16. Donner les pays visités par les voyages n'ayant plus de place disponible.
17. Pour chaque circuit, donner la liste des clients y participant.
18. Pour chaque circuit, donner son montant sans prendre en compte le prix des visites de monument.
19. Pour chaque circuit, donner le nombre de pays ainsi que le nombre de monuments visités.
20. Donner le nombre de clients qui visitent le grand canal.

| NOMV             | PAYS       |
|------------------|------------|
| Amsterdam        | Hollande   |
| Bantry           | Irlande    |
| Bath             | Angleterre |
| Besse            | France     |
| Clermont Ferrand | France     |
| Cork             | Irlande    |
| Dingle           | Irlande    |
| Exeter           | Angleterre |
| Glengariff       | Irlande    |
| Hoedic           | France     |
| Houat            | France     |
| Kenmare          | Irlande    |
| Killarney        | Irlande    |
| Laschamps        | France     |
| Londres          | Angleterre |
| Lyon             | France     |
| Orcival          | France     |
| Paris            | France     |
| Port Cotton      | France     |
| Port Maria       | France     |
| Quiberon         | France     |
| Salisbury        | Angleterre |
| Shannon          | Irlande    |
| Sissinghurst     | Angleterre |
| St Ives          | Angleterre |
| Venise           | Italie     |

TABLE 1 – Table VILLE

| NOMM                        | NOMV         | PRIX |
|-----------------------------|--------------|------|
| Tower Bridge                | Londres      | 5    |
| Madame Tussau               | Londres      | 5    |
| The Tower                   | Londres      | 6    |
| British Museum              | Londres      | 4    |
| Loydd Building              | Londres      | 0    |
| Canals                      | Amsterdam    | 9    |
| Medical Center              | Amsterdam    | 0    |
| Madurodam                   | Amsterdam    | 12   |
| Piazza San Marco            | Venise       | 0    |
| Réserve ornithologique      | Port Cotton  | 0    |
| Grotte de l'Apothicaiererie | Port Cotton  | 2    |
| Citadelle Vauban            | Port Maria   | 0    |
| Elizabeth Gardens           | Sissinghurst | 15   |
| Stonehenge Prehistoric Spot | Salisbury    | 5    |
| Roman baths                 | Bath         | 3,5  |
| La Basilique San Marco      | Venise       | 3    |
| Le Palais des Doges         | Venise       | 3    |
| Le Pont des Soupirs         | Venise       | 0    |
| Le Grand Canal              | Venise       | 4    |

TABLE 2 – Table MONUMENT

| NC | NBETAPES | PRIX |
|----|----------|------|
| 1  | 1        | 116  |
| 2  | 1        | 116  |
| 3  | 1        | 104  |
| 4  | 1        | 127  |
| 5  | 1        | 274  |
| 6  | 1        | 252  |
| 7  | 5        | 250  |
| 8  | 3        | 214  |
| 9  | 6        | 570  |
| 10 | 7        | 617  |

TABLE 3 – Table CIRCUIT

| NOMV         | NC | NUMETAPE | DUREE |
|--------------|----|----------|-------|
| Londres      | 1  | 1        | 2     |
| Londres      | 2  | 1        | 2     |
| Amsterdam    | 3  | 1        | 3     |
| Amsterdam    | 4  | 1        | 4     |
| Venise       | 5  | 1        | 5     |
| Venise       | 6  | 1        | 4     |
| Quiberon     | 7  | 1        | 2     |
| Port Cotton  | 7  | 2        | 2     |
| Port Maria   | 7  | 3        | 1     |
| Houat        | 7  | 4        | 1     |
| Hoedic       | 7  | 5        | 1     |
| Laschamps    | 8  | 1        | 2     |
| Orcival      | 8  | 2        | 3     |
| Besse        | 8  | 3        | 2     |
| Sissinghurst | 9  | 1        | 2     |
| Salisbury    | 9  | 2        | 2     |
| Exeter       | 9  | 3        | 1     |
| St Ives      | 9  | 4        | 1     |
| Bath         | 9  | 5        | 1     |
| Londres      | 9  | 6        | 1     |
| Shannon      | 10 | 1        | 1     |
| Dingle       | 10 | 2        | 3     |
| Killarney    | 10 | 3        | 2     |
| Kenmare      | 10 | 4        | 1     |
| Glengariff   | 10 | 5        | 3     |
| Bantry       | 10 | 6        | 2     |
| Cork         | 10 | 7        | 1     |

TABLE 4 – Table ETAPE

| NC | DATE     | PLACES |
|----|----------|--------|
| 1  | 15/3/02  | 34     |
| 1  | 2/10/02  | 10     |
| 1  | 29/9/02  | 0      |
| 2  | 14/10/02 | 30     |
| 6  | 15/10/02 | 10     |
| 7  | 9/1/02   | 39     |
| 10 | 12/3/02  | 80     |
| 1  | 15/4/02  | 12     |
| 1  | 17/4/02  | 34     |
| 2  | 17/4/02  | 50     |
| 2  | 30/4/02  | 10     |
| 2  | 5/5/02   | 23     |
| 2  | 5/6/02   | 70     |
| 3  | 11/9/02  | 12     |
| 3  | 11/3/02  | 45     |
| 4  | 15/1/02  | 18     |
| 4  | 15/10/02 | 10     |
| 4  | 8/9/02   | 11     |
| 4  | 9/10/02  | 1      |
| 5  | 15/1/02  | 4      |
| 5  | 9/11/02  | 66     |
| 6  | 17/4/02  | 22     |
| 6  | 25/1/02  | 34     |
| 7  | 9/11/02  | 56     |
| 7  | 17/3/02  | 1      |
| 7  | 5/5/02   | 1      |
| 8  | 9/11/02  | 10     |
| 8  | 27/4/02  | 12     |
| 8  | 25/7/02  | 67     |
| 9  | 8/1/02   | 50     |
| 10 | 1/4/02   | 45     |
| 10 | 22/6/02  | 60     |
| 10 | 15/7/02  | 25     |

TABLE 5 – Table PROGRAMMATION

| NC | NR | NOMC        | PLACES | DATE    |
|----|----|-------------|--------|---------|
| 1  | 2  | Daniel      | 4      | 15/3/02 |
| 10 | 3  | Pierre      | 2      | 22/6/02 |
| 9  | 4  | Nathalie    | 10     | 8/1/02  |
| 5  | 5  | Mafalda     | 43     | 9/11/02 |
| 4  | 6  | Rachid      | 1      | 9/10/02 |
| 8  | 7  | John        | 10     | 27/4/02 |
| 1  | 8  | Sylvie      | 2      | 15/3/02 |
| 8  | 9  | Marc        | 10     | 25/7/02 |
| 8  | 10 | Jean-Pierre | 1      | 9/11/02 |
| 2  | 11 | Nathalie    | 3      | 17/4/02 |
| 3  | 12 | Mila        | 15     | 11/3/02 |
| 7  | 13 | Andrea      | 7      | 9/11/02 |
| 5  | 14 | Julie       | 1      | 9/11/02 |
| 10 | 15 | Xavier      | 20     | 15/7/02 |
| 2  | 16 | Mafalda     | 5      | 17/4/02 |

TABLE 6 – Table RESERVATION