

Université Henri Poincaré - ESIAL 1

Année scolaire 2006-2007

Supports de cours autorisés (mais pas de TD ni de TP)

Responsable du sujet : **Malika Smail-Tabbone**

## Examen de Bases de Données

Mai 2007 - Durée : 2 heures

*Les 3 exercices sont indépendants, le barème indicatif.*

### Exercice 1 : Conception E/A

( 8 pts : 5 + 1.5 + 1.5)

La direction d'un zoo veut informatiser la gestion des animaux. On profitera de cette informatisation pour mémoriser les informations concernant les animaux, les espèces, les enclos et l'alimentation.

#### **Animaux au zoo et espèces**

Chaque animal du zoo possède un nom d'individu. Sur chaque enclos du zoo, sont affichées des fiches d'informations concernant ces individus. Voici un exemple typique de fiche animalière :

**Nom** : Babar

**Sexe** : mâle

**Date de naissance** : 12/03/1985

**Date d'arrivée** : 12/03/1985

**Remarques** : Babar est le premier éléphant né dans le zoo.

**Famille** : Eléphantidés

**Nom scientifique de l'espèce** : *Loxodonta Africana*

**Nom vulgaire de l'espèce** : Eléphant d'Afrique

**Population estimée de l'espèce** : 200 000 individus

**Localisation de l'espèce** : Afrique équatoriale, Afrique du sud

Donc, pour chaque animal, il faut pouvoir afficher ces informations.

Les noms scientifique et vulgaire, la population et la localisation concernent l'espèce à laquelle appartient chaque animal. On rappelle qu'une famille regroupe plusieurs espèces dans la taxonomie des êtres vivants. Pour la localisation géographique, la liste des espaces répertoriés contient une cinquantaine de zones géographiques (ex : *Afrique équatoriale*).

#### **Enclos**

Les animaux sont enfermés dans des enclos. Un enclos peut contenir plusieurs individus d'une même espèce, mais parfois aussi plusieurs animaux d'espèces différentes. Pour les enclos, on mémorise une

une situation dans le zoo (comme sur une carte, C4, E2...), un type (parc, cage, aquarium,...) et une surface en mètre-carrés. Un enclos étant situé dans une seule zone.

## **Alimentation**

Chaque espèce a des besoins alimentaires. Pour un animal appartenant à une espèce, l'employé responsable de l'enclos doit amener quotidiennement une certaine quantité de nourriture. Par exemple, l'éléphant d'Afrique consomme 80 kg de foin, 10 kg d'avoine et 5 kg de carottes par jour. Toutes les quantités sont indiquées en kg.

Le zoo possède un catalogue d'aliments qui permet de gérer le stock disponible. Pour chaque aliment, le catalogue indique aussi les aliments de substitution qui seront utilisés en cas de rupture de stock. Pour chaque aliment de substitution, il y a un taux de remplacement. Par exemple, 1 kg de foin peut être remplacé par 0.9 kg de luzerne ; donc, si le stock de foin était épuisé, l'éléphant pourrait recevoir  $0.9 * 80$  kg de luzerne. Pour chaque aliment, il y a au moins un aliment de substitution, il peut y avoir plusieurs.

## **Quelques règles de gestion de la base de données**

Les informations concernant un animal sont mémorisées lorsque l'animal fait son entrée dans le zoo. Il est évident que certaines informations ne sont pas effacées de la base de données même si elles ne sont pas utiles à un moment donné. Par exemple, on n'efface pas les informations concernant une espèce même si le zoo ne possède plus d'animal de cette espèce. De même, on ne supprime pas un enclos même s'il est vide.

## **Travail demandé**

a- Proposer une modèle entité-association pour ce système d'information. Indiquer les identifiants des entités, les cardinalités minimales et maximales des associations. Préciser le domaine de chaque attribut sur le schéma (ex. chaîne(50), entier, date ...).

b- Transformer le modèle E/A en un schéma relationnel en 3<sup>ème</sup> forme normale. Indiquer les clés primaires (souligner en trait plein) et les étrangères (souligner en trait discontinu).

c- A partir du schéma relationnel obtenu en b-, écrire **deux requêtes SQL** permettant de rédiger (ou remplir) la fiche animalière de **Babar**.

## **Exercice 2 : Normalisation**

**( 3 pts : 1 + 0.5 + 1.5)**

Soit la relation suivante faisant partie d'un système d'information permettant la réservation de chambres dans un hôtel :

RESERVATION (no\_chambre, no\_client, prix\_nuitée, date\_arrivée, durée, nb\_lits, nom\_client, prénom\_client, adresse\_client)

Cette relation renseigne sur la réservation d'une chambre (no\_chambre) par un client (no\_client, nom\_client, prénom\_client, adresse\_client) en sachant le prix de la chambre pour une nuitée (prix\_nuitée), le nombre de lits dans la chambre (nb\_lits) et la date d'arrivée dans la chambre (date\_arrivée) et le nombre de nuitées (durée).

- 1) Identifier les dépendances fonctionnelles entre les attributs de cette relation.
- 2) Proposer une clé primaire pour la relation RESERVATION en justifiant brièvement.
- 3) Proposer une décomposition de la relation RESERVATION en relations en 3<sup>ème</sup> forme normale. Souligner les clés primaires des différentes relations obtenues. Marquer (selon une méthode de votre choix à préciser) les clés étrangères.

### Exercice 3 : Définition et manipulation de BD - Algèbre, SQL

( 9 pts : 1.5 + 3\*1.5 + 3\*1 )

Voici le schéma abrégé d'une base de données pour la gestion d'albums de bandes dessinées (BD) vendus en magasin (**clés primaires** en gras, *clés étrangères* en italique) :

**BD** (NumBD, NomAlbum, NBPages, Editeur, *NumDessinateur*, *NumScénariste*)

**Auteur** (NumAuteur, Prénom, Nom, Nationalité)

**Magasin** (NumMag, NomMag, Adresse, Téléphone, NomResponsable, prénomResponsable)

**BD\_Magasin** (*NumBD*, *NumMag*, quantité, PrixVenteUnitaire)

Noter qu'un auteur est toute personne susceptible d'être le dessinateur ou le scénariste d'une bande dessinée.

Schéma avec les domaines des attributs (*positif* doit être compris comme  $> 0$ ) :

**BD** (NumBD: entier positif, NomAlbum: chaîne(150), NBPages: entier positif, Editeur: chaîne(200), NumDessinateur: entier positif, NumScénariste: entier positif)

**Auteur** (NumAuteur: entier positif, Prénom: chaîne(100), Nom: chaîne(100), Nationalité: {F, B, CH, autre})

**Magasin** (NumMag: entier positif, NomMag: chaîne(150), Adresse: chaîne(250), Téléphone: chaîne(10), NomResponsable: chaîne(100), prénomResponsable: chaîne(100))

**BD\_Magasin** (NumBD: entier positif, NumMag: entier positif, quantité: entier positif, PrixVenteUnitaire: nombre positif à deux décimales et inférieur ou égal à 100)

## Travail demandé

- 1) Créer en SQL les schémas des relations **BD** et **Auteur** en respectant le schéma complet ci-dessus et en exprimant toutes les contraintes utiles.

Répondre aux questions suivantes en **algèbre relationnelle** ou en **calcul relationnel de tuples** puis en **SQL** :

- 2) Nationalité des auteurs de BD disponibles dans un des deux magasins numéro 50 et 64 (ou dans les deux magasins).

- 3) Nom et adresse des magasins ne vendant pas l'album intitulé «Le chat est content ».

- 4) Nom et prénom des auteurs qui n'ont participé à aucune BD ni en tant que dessinateur ni en tant que scénariste.

Ecrire une requête **SQL** pour chaque question (5, 6, 7) :

- 5) Donnez les noms des auteurs de bandes dessinées (en tant que scénariste ou dessinateur) qui sont responsables d'un magasin.

- 6) Pour chaque éditeur et chaque magasin, donner :

- le nombre total d'exemplaires, le prix de vente unitaire moyen,
- le prix de vente unitaire maximal
- le prix de vente unitaire minimal

pour les albums édités par l'éditeur et disponible (ou en stock) dans le magasin.

- 7) Magasins disposant du plus grand nombre d'exemplaires de l'album intitulé «De cape et de crocs ».