

## BASES DE DONNEES

Examen de Session 1- APP 2A - IR

23 Octobre 2020

### Documents Autorisés

#### Exercice 1

Le Ministère de l'intérieur souhaite informatiser les consultations électorales. L'objectif de cette informatisation est de fournir une base de données relationnelle qui intègre les coordonnées de tous les citoyens inscrits sur les listes électorales ainsi que celles du personnel politique élu dans les différentes assemblées ou à la présidence.

Ce projet d'informatisation a été étudié par une société de service et d'ingénierie informatique (SSII) localisée dans la région parisienne.

Cette société a fourni une version simplifiée (ne prenant pas en compte toutes les élections) de la structure de la base de données (*le modèle relationnel*) conçue à cet effet. Cette base de données contient les quatre relations suivantes :

CITOYEN = (n°INSEE, nom, prénom, sexe, date\_de\_naissance,  
situation\_familiale, date d'inscription, *ref code commune*)

COMMUNE = (code commune, nom commune, nombre d'habitants,  
superficie, *ref n° maire*, *ref code circonscription*)

CIRCONSCRIPTION = (code circonscription, nom circonscription,  
*ref n° député*, *ref code departement*)

DEPARTEMENT = (code departement, nom departement)

Conformément aux notations habituelles, les champs soulignés sont les clés primaires et les champs en italiques commençant par « ref » sont les clés étrangères. Dans les champs *ref\_n°\_maire* et *ref\_n°\_député*, le numéro fait référence au n°INSEE.

**Question 1.1-** Reconstituer, à partir de ce modèle relationnel, le modèle entité-associations (ou modèle de Chen), avec entités, associations, rôles, et cardinalités, qui a donné lieu à cette base de données. Vous définirez les rôles et les cardinalités adéquats.

#### Modification de la base : élections départementales.

Supposons que vous êtes stagiaire au Ministère de l'Intérieur, et que vous êtes chargé d'informatiser les élections départementales. Ces élections se déroulent sur la base de plusieurs listes départementales de candidats. Les conseils départementaux sont constitués à partir d'élus par liste au prorata des suffrages exprimés pour chaque liste.

On veut désormais intégrer dans la base de données dont le modèle entité association est obtenu en question 1, les candidatures aux futures élections départementales.

**Question 1.2-** Compléter le modèle Entité/association précédent pour qu'il permette de recenser les listes ordonnées de candidats aux élections départementales admises à se présenter, ainsi que les groupes, partis ou associations qu'elles représentent. Pour ces derniers, les seules informations à prendre en compte sont le nom du parti ou de l'association et l'identité de leur président ou responsable départemental.

**Question 1.3-** Proposer une ou des modifications à apporter au modèle entité/association précédent pour répertorier également le nombre de voix obtenues par chaque liste lors de l'élection.

### Remarque

Vous pouvez compléter le texte partout où vous pensez apporter une précision. Il faudra le noter explicitement sur la copie.

### Exercice 2

On souhaite étudier les données qui seraient utilisées par un centre de tri.

Le territoire est divisé en départements, chacun d'entre eux étant à son tour divisé en bureaux de tri. Chaque bureau de tri a un numéro unique, qui, combiné avec le numéro du département donne le code postal du bureau de tri.

Le territoire du bureau de tri est défini en termes de villes, de rues et de numéros dans la rue. Un numéro de maison, ou d'immeuble, est associé à un seul bureau de tri.

Chaque personne est définie par son nom, le nom de sa rue, le nom de sa ville et le numéro dans sa rue, de sa maison ou de son immeuble.

Une solution (fournie par la compagnie Big Business Consulting) consiste à créer la relation *LaPoste* définie ci-dessous:

```
LaPoste = (dept, codeBureau, codePostal, nomBureau, villeBureau,  
           rueBureau, numeroBureau, nom, ville, rue, numero)
```

On note  $\langle d, cb, cp, nomB, villeB, rueB, noB, n, v, r, no \rangle$  un n-uplet (une ligne) de la relation *LaPoste*. Alors,

```
 $\langle d, cb, cp, nomB, villeB, rueB, noB, n, v, r, no \rangle \in LaPoste$ 
```

si et seulement si la personne de nom  $n$  et habitant le numéro  $no$  de la rue  $r$  dans la ville  $v$  est desservie par le bureau de tri de nom  $nomB$ , situé dans la rue  $rueB$  au numéro  $noB$ , dans la ville  $villeB$ . Le bureau a pour code  $cb$ , qui combiné au numéro du département  $d$  donne le code postal  $cp$ .

### **Analyse de la solution**

**Question 2.1.** Répondre aux questions suivantes et identifier les problèmes et anomalies de mise à jour engendrées par chacune d'entre elles

1. Le bureau de tri du 70, boulevard Gambetta à Puy-Chalvin de Bigorre (31) a déménagé. Il s'installe au 14, boulevard Foch (dans la même ville).  
Que faut-il faire pour mettre à jour la base de données ?
2. Le maire de Lusigny-sur-Ouche (21) vient de décider la construction d'une nouvelle rue. Pour l'instant, celle-ci est inhabitée.  
Que faire ?
3. Combien de n-uplets contient l'information suivante:  
"Le bureau de tri en charge du 8, rue Ledru-Rollin à Plouaret-Trégor (22) est situé 25, Rue Blanqui à Lannion (22)" ?



4. Le bureau de tri chargé de Menthonnex-sous-Clermont (74) est débordé. Pour l'alléger, il est décidé de couper le bureau de tri en deux, l'un sera chargé de Menthonnex-sous-Clermont Sud, gardera l'ancienne adresse et l'ancien numéro, l'autre de Menthonnex-sous-Clermont Nord, sera situé au 7, place de l'église et prendra le numéro 700. Que doit-on faire pour mettre à jour la base de données ?

### Normalisation

**Question 2.2.** Donner l'ensemble des dépendances fonctionnelles associées à ce problème.

**Question 2.3.** Après simplification, en déduire l'ensemble minimal de dépendances fonctionnelles permettant de reconstruire toutes les dépendances fonctionnelles identifiées en Question 2.1

**Question 2.4.** A partir de ces résultats, étudier la relation *LaPoste*.

En quelle forme normale est-elle ?

Quels problèmes résultent de cette représentation ?

**Question 2.5.** Donner une décomposition en 3<sup>ème</sup> forme normale. Justifier votre réponse.

### Exercice 3

Considérons le modèle logique suivant permettant de stocker les utilisateurs d'un forum et les messages qu'ils ont écrits. Nous supposons qu'un message peut être écrit par plusieurs utilisateurs.

```
Utilisateur(      id : integer,
                 name : varchar)

Message(         id : integer,
                 titre : varchar)

Auteurs(        idUtilisateur integer,
                 idMessage integer,
                 Foreign key idUtilisateur references Utilisateur(id),
                 Foreign key idMessage references Message(id))
```

**Question 3.1.** Donner un modèle orienté objets associé à ce modèle logique. On pourra utiliser pour cela un diagramme de classes UML sans préciser les méthodes associées aux classes.

**Question 3.2.** Décrire une interface de programmation (API) associée au modèle orienté objets obtenu en question 1.

**Question 3.3.** Définir une table de correspondances entre les tables et/ou attributs du modèle logique précédent et les classes et/ou attributs du modèle orienté objets obtenus en question 1.

**Question 3.4.** Considérons la requête suivante « Donner la liste des identifiants de messages rédigés par l'auteur de name 'TOTO' ». On suppose que cette requête est implantée dans le modèle orienté objets obtenu en question 1. En utilisant la table de correspondances précédente, décrire les accès aux tables du modèle logique réalisés par cette méthode.