

# INFO 009-1/2 : Bases de données

## Examen écrit - Juin 2018

*Livres fermés. Durée: 3 heures 1/2.*

*Répondez à chaque question sur une feuille séparée  
sur laquelle figure votre nom, prénom et section.*

**Les étudiants en géographie ne doivent pas répondre aux questions 2b, 4b et 5.**

### 1. *Modélisation.*

Une base de données utilisée par un opticien est organisée comme décrit ci-après.

- Une monture est identifiée par une marque et un nom de modèle. Plusieurs exemplaires d'une même monture peuvent être disponibles. Chaque exemplaire est identifié par un numéro unique pour une monture donnée et est décrit par un prix et une couleur.
  - Un verre est identifié par un numéro et décrit par sa puissance de correction exprimée en dioptries. Un verre est soit transparent, soit coloré. Pour les verres colorés, on conserve l'indice de protection UV.
  - Un exemplaire de monture peut être équipé de deux verres, le verre gauche ayant potentiellement une puissance différente de celle du verre droit. Il n'est pas possible de monter un verre transparent et un verre coloré sur le même exemplaire de monture.
  - Un client est identifié par son adresse e-mail et décrit par un nom, un prénom, un numéro de registre national (unique), une adresse (composée du numéro, de la rue, de la localité et du code postal), une date de naissance et un âge.
  - Un client est enregistré lorsqu'il a acheté au moins un exemplaire de monture équipé de verres ; il peut par la suite faire un nombre quelconque d'achats. Pour chaque achat, on conserve également la date de commande, ainsi que la date de livraison effective.
  - Pour que le client puisse bénéficier d'un remboursement partiel auprès de la mutualité dont il dépend, les verres doivent être prescrits par un ophtalmologue. Chaque prescription est identifiée par un numéro et décrite par une date, le nom du patient, la dioptrie des verres et par le nom du médecin prescripteur.
  - Une prescription ne peut être utilisée que pour un seul achat de verres et de monture.
- (a) Dessinez un diagramme entités-relations conforme à la description ci-dessus. Précisez les clés des ensemble d'entités et des relations, ainsi que les contraintes d'intégrité éventuellement non représentées dans la diagramme.
- (b) Effectuez la conversion de ce modèle vers le modèle relationnel.

### 2. *Théorie des dépendances.*

- (a) Soit  $R(A, B, C, D, E)$  un schéma de relation et  $F = \{B \rightarrow D, C \rightarrow A, DE \rightarrow C\}$  un ensemble de dépendances fonctionnelles associées à  $R$ .
- (i) Donnez la (les) clé(s) de  $R$
  - (ii) Ce schéma est-il en BCNF? Justifiez.
  - (iii) Donnez l'algorithme de décomposition en BCNF, et appliquez le si nécessaire à  $R$ . Cette décomposition est-elle sans pertes? Conserve-t-elle les dépendances? Justifiez.
- (b) Soit  $R(A, B, C, D)$  un schéma de relation satisfaisant  $A \twoheadrightarrow BC$ . Peut-on alors en déduire que  $A \twoheadrightarrow B$  et  $A \twoheadrightarrow C$  sont également satisfaites? Justifiez.

### 3. *Langages d'interrogation.*

Un concessionnaire dispose d'une base de données dont le schéma est le suivant :

- voiture(num\_série, modèle, puissance, places, carburant); les voitures proposées à la vente.
- neuve(num\_série); les voitures neuves de la marque du concessionnaire.
- occasion(num\_série, marque, année, kilométrage, prix\_achat); les voitures d'occasion, potentiellement dans d'autres marques.
- vendeur(identifiant\_vendeur, nom, prénom, date\_naissance); les informations concernant les vendeurs.
- vente(num\_série, identifiant\_vendeur, année\_vente, prix\_vente); l'historique des ventes.

Note : Le carburant est soit "diesel", soit "essence". L'optimisation des requêtes n'est pas prise en compte.

Exprimez les requêtes suivantes en algèbre relationnelle étendue et en SQL.

- Donnez le numéro de série des voitures d'occasion roulant au diesel et ayant parcouru moins de 100.000km.
- Donnez l'identifiant du vendeur qui a vendu, au mois une fois, l'ensemble de toutes les marques de voiture d'occasion.
- Sachant que le concessionnaire gagne 3000 euros à chaque vente de voiture neuve, donnez le nom et le prénom des vendeurs ainsi que le profit qu'ils ont réalisé en 2017, trié par ce montant par ordre décroissant.

### 4. *Implémentation du modèle relationnel*

- Décrivez la technologie RAID, et la signification de acronyme. Expliquez en quoi consiste le RAID 0 et le RAID 1 ainsi que leurs objectifs respectifs.
- Donnez la règle des deux phases. Garantit-elle la séquentialisabilité, prévient-elle les blocages et empêche-t-elle l'exclusion d'un processus?

### 5. *Bases de données déductives*

Soient le prédicat parent(X,Y) qui est vrai si X est le parent (père ou mère) direct de Y.

- Écrivez le prédicat ancetre(X,Y) qui est vrai si X est un ancêtre de Y.
- Écrivez le prédicat grand\_parent(X) qui est vrai si X est le grand-parent d'au moins une personne reprise dans la base de données..
- Écrivez le prédicat pas\_grand-parent(X) qui est vrai si X est le parent d'au moins un enfant, mais qu'aucun de ses enfants n'est parent à son tour.
- Décrivez brièvement la méthode qui permet de calculer l'extension d'un prédicat intentionnel.

### 6. *Entrepôts de données*

- Expliquez brièvement ce qu'est un entrepôt de données. Précisez ce qui distingue un entrepôt de données d'une base de données opérationnelle.
- Définissez OLAP. Décrivez brièvement les techniques ROLAP et MOLAP.

### 7. *Travaux pratiques*

- Décrivez brièvement le sujet du travail pratique réalisé.
- Expliquez brièvement le rôle des différents langages utilisés dans la réalisation du travail.