

**PARCOURS/ETAPE : M1 Bioinformatique Code UE : 4TBI803U**

**Epreuve : Bases de données – fondements et applications**

**Date : 23/05/2020      Heure : 14h00      Durée : 1h30**

Aucun document autorisé.

Épreuve de M : Bruno Pinaud

**Note : les exercices sont indépendants et peuvent être réalisés dans n'importe quel ordre. N'oubliez pas de justifier toutes vos réponses.**

### **Exercice 1 : Schéma relationnel, algèbre relationnelle et SQL (10 points)**

Les magasins d'une enseigne sont décrits avec les six attributs suivants :

*magasin, gerant, departement, ville, produit, quantite*

Ces attributs respectent certaines dépendances et/ou contraintes.

1.  $\{magasin\} \rightarrow \{gerant\}$  qui indique que si l'on connaît le magasin, alors on connaît le gérant.
2.  $\{gerant\} \rightarrow \{magasin\}$  qui indique que si l'on connaît le gérant, alors on connaît le magasin.
3.  $\{magasin\} \rightarrow \{ville\}$  qui indique que si l'on connaît le magasin, alors on connaît la ville.
4.  $\{ville\} \rightarrow \{departement\}$  qui indique que si l'on connaît la ville, alors on connaît le département.
5.  $\{magasin, produit\} \rightarrow \{quantite\}$  qui indique que si l'on connaît le magasin et le produit, alors on connaît la quantité.

**Rappel :** Dans une relation d'un schéma relationnel, un ensemble d'attributs soulignés indique la clef primaire, et un ensemble d'attributs soulignés en pointillés indique une clef candidate.

#### *Schéma relationnel 1.*

Un premier concepteur propose le schéma relationnel suivant avec deux relations :

- ✓ Une relation **Stocks1** avec les attributs  $\{magasin, produit, quantite, departement\}$
- ✓ Une relation **Magasins1** avec les attributs  $\{magasin, gerant, ville\}$

- i. (1 point) Si possible complétez les contraintes suivantes en indiquant pour chacune des contraintes la façon dont elle est décrite en SQL (PRIMARY KEY(), UNIQUE(), . . . ) :  
Exemple :  $\{magasin\} \rightarrow \{gerant\}$  est sur la relation : **Magasin1** et se traduit en SQL

**PRIMARY KEY(magasin)**

$\{gerant\} \rightarrow \{magasin\}$  est sur la relation ... et se traduit en SQL ...

$\{magasin\} \rightarrow \{ville\}$  est sur la relation ... et se traduit en SQL ...

$\{ville\} \rightarrow \{departement\}$  est sur la relation ... et se traduit en SQL ...

$\{magasin, produit\} \rightarrow \{quantite\}$  est sur la relation ... et se traduit en SQL ...

- ii. (0,5 point) Donnez l'unique clef étrangère de ce schéma relationnel.
- iii. (1 point) Listez tous les défauts de ce schéma relationnel, ou indiquez que vous ne voyez aucun défaut.

## Schéma relationnel 2.

Un second concepteur propose le schéma relationnel suivant avec trois relations :

- ✓ Une relation **Stocks** avec les attributs {magasin, produit, quantite}
- ✓ Une relation **Villes** avec les attributs {ville, departement}
- ✓ Une relation **Magasins** avec les attributs {magasin, gerant, ville}

- i. (1/2 point) Si possible complétez les contraintes suivantes en indiquant pour chacune des contraintes la façon dont elle est décrite en SQL (PRIMARY KEY(), UNIQUE(), . . . ) :  
    {magasin} → {gerant} est sur la relation ... et se traduit en SQL ...  
    {gerant} → {magasin} est sur la relation ... et se traduit en SQL ...  
    {magasin} → {ville} est sur la relation ... et se traduit en SQL ...  
    {ville} → {departement} est sur la relation ... et se traduit en SQL ...  
    {magasin, produit} → {quantite} est sur la relation ... et se traduit en SQL ...
- ii. (1/2 point) Donnez les deux seules clefs étrangères de ce schéma relationnel.
- iii. (1/2 point) Listez tous les défauts de ce schéma relationnel, ou indiquez que vous ne voyez aucun défaut.

## Algèbre relationnelle et SQL avec le second schéma et les trois relations

**Stocks** {magasin, produit, quantite}

**Villes** {ville, departement}

**Magasins** {magasin, gerant, ville}

Vous répondez aux questions en utilisant, selon votre choix l'algèbre relationnelle ou le langage SQL.

- i. (1 point) Donnez les produits qui sont en au moins 100 exemplaires dans un magasin.
- ii. (1 point) Donnez les villes ayant un magasin ayant un produit en au moins 100 exemplaires.
- iii. (1 point) Donnez les villes sans magasin ayant un produit en au moins 100 exemplaires.
- iv. (1 point) Donnez les magasins et leur stock (total des quantités) par ordre décroissant.
- v. (1 point) Donnez les départements et leur stock (total des quantités) par ordre décroissant.
- vi. (1 point) Donnez les produits présents dans toutes les villes ayant au moins un magasin.

## Exercice 2 (12 points)

Voici un extrait de la base de données d'un site web sur la programmation de salles de cinéma.  
Le schéma de la base de données est le suivant :

*Film*(Titre, Genre, Année, réalisateur, Acteur, Rôle)

*Programme*(Ciné, Salle, Titre, Heure, Version, Adresse, Ville)

Voici un extrait des données contenues dans la base de données :

### Film

titre	genre	année	réalisateur	acteur	rôle
Dogville	Drame	2002	Lars von Trier	Nicole Kidman	Grace
Dogville	Drame	2002	Lars von Trier	Paul Bettany	Tom Edison
Dogville	Drame	2002	Lars von Trier	Stellan Skarsgard	Chuck
Breaking the wave	Drame	1996	Lars von Trier	Emily Watson	Bess
Breaking the wave	Drame	1996	Lars von Trier	Stellan Skarsgard	Jan
Pulp Fiction	Policier	1994	Quentin Tarantino	John Travolta	Vincent Vega
Pulp Fiction	Policier	1994	Quentin Tarantino	Samuel L. Jackson	Jules Winnfield
Kill Bill Vol. 1	Action	2003	Quentin Tarantino	Uma Thurman	The Bride (Black Mamba)
Pulp Fiction	Policier	1994	Quentin Tarantino	Bruce Willis	Butch Coolidge
L'armée des 12 singes	Science-Fiction	1996	Terry Gilliam	Bruce Willis	James Cole
Faux-Semblants	Epouvante	1988	David Cronenberg	Jeremy Irons	Beverly & Elliot Mantle
Crash	Drame	1996	David Cronenberg	James Spader	James Ballard
Crash	Drame	1996	David Cronenberg	Holly Hunter	Helen Remington
Crash	Drame	1996	David Cronenberg	Rosanna Arquette	Gabrielle

### Programme

ciné	Salle	titre	heure	version	adresse	ville
Nef Chavant		2 DogVille	19:55:00	VF	21, bd Maréchal Lyautey	Grenoble
Nef Chavant		2 DogVille	21:55:00	VF	21, bd Maréchal Lyautey	Grenoble
Nef Chavant		1 Pulp Fiction	20:15:00	VF	21, bd Maréchal Lyautey	Grenoble
Nef Chavant		1 Pulp Fiction	22:35:00	VF	21, bd Maréchal Lyautey	Grenoble
Nef Chavant		3 Crash	22:30:00	VF	21, bd Maréchal Lyautey	Grenoble
Pathé-Echirolles		1 Breaking the wave	20:00:00	VF	9, av. du 8 Mai 1945	Echirolles
Pathé-Echirolles		2 Breaking the wave	20:00:00	VF	9, av. du 8 Mai 1945	Echirolles
La Nef		1 Pulp Fiction	21:30:00	VOSTF	18, bd Edouard Rey	Grenoble
La Nef		2 Dogville	20:30:00	VOSTF	18, bd Edouard Rey	Grenoble
La Nef		1 Crash	18:30:00	VF	18, bd Edouard Rey	Grenoble
Le Club		1 Alamo	19:30:00	VOSTF	9bis, rue du Phalanstère	Grenoble
Le Club		1 Alamo	21:30:00	VOSTF	9bis, rue du Phalanstère	Grenoble

- 1) Proposez pour chaque relation une clé primaire pertinente en justifiant votre choix. Attention, il arrive parfois qu'un acteur joue plusieurs rôles dans un film. (1 point)
- 2) Exprimez si possible les requêtes suivantes en algèbre relationnelle puis en SQL. Le barème indiqué entre parenthèses est à interpréter (Algèbre/SQL).
  - a) Qui a réalisé à la fois des films dramatiques et des films d'épouvante ? (0,5/0,5)
  - b) Quels réalisateurs ont dirigé Bruce Willis avant l'année 2000 ? (1/1)
  - c) Quels sont les films d'espionnage actuellement projetés ? (1/1)
  - d) Quels sont les films actuellement non programmés ? (1/0,5)
  - e) Quels sont les cinémas qui projettent tous les films de Tarantino ? (1/1,5)
- 3) L'administrateur du site constate que le cinéma « Rex » situé au 13 rue Saint-Jacques à Grenoble est actuellement fermé pour travaux (donc aucun film n'est programmé). Il est bien embêté car il aimerait faire apparaître ce cinéma dans la base de données puisque sa réouverture approche.

La solution couramment employée dans ce cas de figure est de découper une relation R en deux relations R' et R'' pour éviter d'avoir des valeurs nulles dans la base de données. Le principe est le suivant : les attributs X qui composent la clé primaire de R'' sont aussi des clés étrangères issues de la relation R'. Le résultat de la jointure entre R' et R'' sur l'attribut X donne dans ce cas la relation R initiale.

Quelle relation faut-il découper en deux pour la question précédente ? Proposez un schéma de chaque relation ainsi obtenue et leur contenu (n'oubliez pas d'ajouter le « Rex ») (2 points)