Bases de données relationnelles

Bases de données

Exercice 1 *QCM*

Pour chaque question, une seule réponse est correcte.

1. Dans le modèle relationnel, comment appelle-t-on une ligne d'une table ?

   A. Un attribut

   B. Un n-uplet

   C. Un domaine

   D. Un schéma

2. Qu'est-ce que le domaine d'un attribut ?

   A. Le nom de la table qui contient l'attribut

   B. L'ensemble des valeurs que l'attribut peut prendre

   C. Le nombre de lignes de la table

   D. La valeur de l'attribut dans la première ligne

3. Une table a pour clé primaire l'attribut `num`. Quelle règle cette clé impose-t-elle ?

   A. Les valeurs de `num` sont rangées dans l'ordre croissant.

   B. Deux lignes n'ont jamais la même valeur de `num`, et `num` n'est jamais vide.

   C. Chaque valeur de `num` désigne une ligne d'une autre table.

   D. Les valeurs de `num` sont forcément des entiers.

4. Dans le schéma **Seances**(id_seance, #id_film, #num_salle, jour, heure), que signifie le dièse placé devant `id_film` ?

   A. `id_film` est la clé primaire de la table Seances.

   B. `id_film` désigne une ligne de la table des films, par la clé primaire de cette ligne.

   C. `id_film` est rangé par ordre croissant.

   D. `id_film` est un entier.

5. Laquelle de ces opérations modifie la structure d'une base de données, et non son contenu ?

   A. Enregistrer un nouveau film

   B. Corriger l'année d'un film

   C. Ajouter un attribut `pays` à la table des films

   D. Supprimer une séance annulée

6. Quelle contrainte d'intégrité empêche d'enregistrer une séance dans une salle qui n'existe pas ?

A. La contrainte de domaine

B. La contrainte de relation

C. La contrainte de référence

D. Aucune : le SGBD accepte l'opération

Exercice 2 *Les services rendus par un SGBD*

Un cinéma vend ses places à la caisse et sur son site. Toutes les ventes sont enregistrées dans une base de données gérée par un SGBD. Pour chacune des situations a) à d), nommer le service du SGBD qui intervient.

a) Un spectateur à la caisse et un autre sur le site achètent au même instant la dernière place de la séance de 20 h 30 : une seule des deux ventes aboutit.

b) Une coupure de courant survient pendant l'enregistrement d'une vente. Au redémarrage, cette vente est soit enregistrée en entier, soit absente, et toutes les ventes précédentes sont toujours là.

c) Un caissier peut enregistrer des ventes, mais il ne peut ni modifier le prix des places, ni consulter les recettes du cinéma.

d) La base contient plusieurs millions de ventes, et pourtant retrouver une vente à partir de son numéro est immédiat.

e) Le gérant propose de remplacer la base par un fichier CSV que la caisse et le site modifient tous les deux. Expliquer ce qui pourrait se produire dans la situation a).

Exercice 3 *Lire une table et son schéma (exercice guidé)*

Le cinéma enregistre ses films dans la table suivante, où la durée est donnée en minutes.

`id_film`	`titre`	`annee`	`duree`
1	Le Voyage de Chihiro	2001	125
2	Intouchables	2011	112
3	La Grande Vadrouille	1966	132
4	Le Roi lion	1994	88

a) Quel est le nom de cette relation ? Donner ses attributs, puis son nombre de n-uplets.

b) Proposer un domaine pour chaque attribut, puis écrire le schéma de la relation avec ses domaines, dans la notation du cours.

c) Le domaine de l'attribut `duree` peut être plus restreint que l'ensemble des entiers. Proposer une restriction, et donner une valeur qu'elle empêcherait d'enregistrer.

d) Un nouveau film intitulé *Le Roi lion* est sorti en 2019. Pourquoi l'attribut `titre` ne peut-il pas servir de clé primaire ? Écrire le schéma de la relation, sans les domaines, en soulignant sa clé primaire.

e) Classer les opérations suivantes selon qu'elles modifient la structure de la base ou son contenu :

1. enregistrer le film *Le Roi lion* de 2019 ;
2. ajouter un attribut `realisateur` à la table Films ;
3. corriger la durée d'un film ;
4. créer une table Salles ;
5. supprimer le film n° 3.

Exercice 4 *Choisir une clé primaire*

Le cinéma propose une carte d'abonnement. Les abonnés sont enregistrés dans la table Abonnes ; Hugo Moreau n'a pas donné d'adresse électronique.

num_carte	nom	prenom	date_naissance	email
A1027	Bernard	Lucie	2008-03-14	lucie.bernard@exemple.fr
A1028	Moreau	Hugo	2007-11-02	
A1031	Bernard	Lucie	1975-06-30	l.bernard@exemple.fr
A1032	Petit	Nadia	2008-03-14	nadia.petit@exemple.fr

a) En s'appuyant sur les données, expliquer pourquoi l'attribut `nom` ne peut pas être la clé primaire de cette table. Même question pour le groupe d'attributs (nom, prenom), puis pour l'attribut `date_naissance`.

b) Toutes les adresses électroniques présentes dans la table sont différentes. Pourquoi l'attribut `email` ne peut-il pas, pour autant, servir de clé primaire ?

c) Quel attribut choisir comme clé primaire ? Écrire le schéma de la relation en soulignant cette clé.

d) Les abonnés notent de 1 à 5 les films qu'ils ont vus, une seule fois par film. Les notes sont enregistrées dans la table **Avis**(#num_carte, #id_film, note). Expliquer pourquoi aucun attribut seul ne peut servir de clé primaire, puis indiquer quel groupe d'attributs peut jouer ce rôle.

Exercice 5 *Lire un schéma relationnel*

La base du cinéma a le schéma relationnel suivant :

— **Films**(id_film, titre, annee, duree)

— **Salles**(num_salle, nb_places)

— **Seances**(id_seance, #id_film, #num_salle, jour, heure)

La table Films a le contenu de l'exercice 3. Voici le contenu des deux autres tables.

Salles

num_salle	nb_places
1	180
2	95
3	40

Seances

id_seance	id_film	num_salle	jour	heure
1	2	1	samedi	14:00
2	2	3	samedi	20:30
3	4	2	samedi	16:00
4	1	1	dimanche	15:00
5	4	2	dimanche	11:00

a) Lire ce schéma à l'aide des trois questions du cours : quelles sont les tables, quels sont leurs attributs, et quels liens les clés étrangères établissent-elles ?

b) Quel film est projeté lors de la séance 3, et combien de places compte la salle où elle a lieu ?

c) Quels films peut-on voir le samedi, et dans quelles salles ?

d) Quel film n'a aucune séance ?

e) Un même film peut-il être projeté dans plusieurs salles ? Une même salle peut-elle accueillir plusieurs films ? Répondre en s'appuyant sur les données, puis expliquer comment le schéma le permet.

f) Pourquoi le titre du film n'est-il pas écrit dans la table Seances ?

Exercice 6 *Anomalies d'une table unique*

Avant d'utiliser cette base, le cinéma enregistrait ses réservations dans une seule table, où la durée du film est en minutes et la salle donnée par son numéro.

num_reservation	spectateur	email	titre	duree	jour	heure	salle
501	Chloé Roux	chloe.roux@exemple.fr	Intouchables	112	samedi	14:00	1
502	Sami Haddad	sami.haddad@exemple.fr	Intouchables	112	samedi	14:00	1
503	Chloé Roux	chloe.roux@exemple.fr	Le Roi lion	88	samedi	16:00	2
504	Malik Benali	m.benali@exemple.fr	Intouchables	115	samedi	20:30	3

a) Quelles informations sont recopiées dans plusieurs lignes ? Comment appelle-t-on ce défaut ?

b) La durée d'*Intouchables* n'est pas la même dans toutes les lignes. Comment cette incohérence a-t-elle pu se produire ? Quelle anomalie révèle-t-elle ?

c) Le cinéma veut programmer une séance de *La Grande Vadrouille* le dimanche à 18 h, avant que quiconque l'ait réservée. Pourquoi est-ce impossible avec cette table ? Quelle anomalie est-ce ?

d) Malik Benali annule la réservation 504, et l'on supprime la ligne. Quelles informations perd-on en même temps ? Quelle anomalie est-ce ?

e) Proposer un découpage en plusieurs tables qui supprime ces anomalies : reprendre les tables Films, Salles et Seances de l'exercice 5, et ajouter une table des spectateurs et une table des réservations. Écrire le schéma relationnel, en soulignant les clés primaires et en précédant les clés étrangères d'un dièse.

f) Vérifier que ce découpage supprime chacune des trois anomalies des questions b) à d).

Exercice 7 *Opération acceptée ou refusée ?*

On reprend la base de l'exercice 5, avec le contenu de ses trois tables. En plus des clés primaires et étrangères, le cinéma a restreint deux domaines : la durée d'un film et le nombre de places d'une salle sont des entiers strictement positifs.

On tente les opérations suivantes, l'une après l'autre. Pour chacune, indiquer si le SGBD l'accepte ou la refuse, et justifier en nommant la contrainte d'intégrité concernée.

1. Ajouter à la table Films la ligne `(5, Le Roi lion, 2019, 118)`.
2. Ajouter à la table Films la ligne `(2, Astérix et Obélix : Mission Cléopâtre, 2002, 107)`.
3. Ajouter à la table Salles la ligne `(4, 0)`.
4. Ajouter à la table Seances la ligne `(6, 3, 7, dimanche, 18:00)`.
5. Ajouter à la table Seances une séance sans identifiant, pour le film 3, en salle 2, le dimanche à 18:00.
6. Ajouter à la table Seances la ligne `(6, 3, 2, dimanche, 18:00)`.
7. Supprimer de la table Films le film 3, *La Grande Vadrouille*.

8. Supprimer de la table Films le film 5, *Le Roi lion* de 2019.
9. Changer le numéro de la salle 2 en 5.