



Durée : 2h. Tous documents autorisés.

Soyez précis dans vos réponses, toute réponse non justifiée sera considérée comme fausse.

Exercice 1 : SQL (7 points)

Soit le schéma suivant décrivant une base de données cinématographique :

CINEMA	(Nom, Horaire, Titre)
FILM	(Titre, Description, Réalisateur)
PRODUIT	(Producteur, Titre)
VU	(Spectateur, Titre)
AIME	(Amateur, Titre)
JOUE	(Acteur, Titre)

- ✓ **Question 1.1 (1 point).** Déclarer la table CINEMA avec toutes ses contraintes d'intégrité.
- ✓ **Question 1.2 (1 point).** Donner en SQL la liste des films qui ne passent dans aucune salle.
- ✓ **Question 1.3 (2 points).** Donner en SQL la liste des producteurs qui produisent plus de films que la moyenne (des autres producteurs), triée par nombre de films produits.
- ✓ **Question 1.4 (3 points).** (a) Donner l'expression algébrique correspondant à la requête « Quels sont les acteurs qui ont joué (dans au moins un film) avec tous les producteurs ? ». (b) Cette requête est-elle exprimable avec des « not exists » imbriqués ? (c) Si oui, écrire la requête sous cette forme, sinon, dire pourquoi et donner une autre expression SQL répondant à la question.

Exercice 2 : Transactions (7 points)

Supposons une exécution parallèle de 3 transactions T_1 , T_2 et T_3 produisant, sans contrôle de concurrence, la séquence d'opérations suivante :

1	2	3	4	5	6	7	8	9
$R_1(a)$	$R_2(b)$	$W_2(b)$	$W_3(c)$	$R_2(a)$	$R_3(a)$	$W_3(a)$	$R_1(c)$	$W_2(a)$

On utilise la notation usuelle, à savoir $R_i(x)$ (resp. $W_i(x)$) représente une opération de lecture (resp. écriture) par la transaction T_i de l'objet x .

- ✓ **Q2.1 (2 points):** Cette exécution est-elle sérialisable ? Justifiez votre réponse en construisant le graphe de précedence.
- ~ **Q2.2 (2 points):** Quelle est l'histoire produite par un protocole de verrouillage à 2 phases classique ?
- Q2.3 (1 point):** Supprimer une seule instruction de cette exécution pour éviter l'apparition d'un verrou mortel.
- Q2.4 (2 points):** Quel serait le résultat de l'exécution initiale si T_1 s'exécutait en mode 'Read uncommitted' et T_2 et T_3 en mode « Serializable » ?

Exercice 3 : Quiz (6 points)

Toute réponse non justifiée sera considérée comme fausse (1 point / question).

Question 3.1 : La table T contient 20.000 tuples répartis dans 1000 pages. A partir de quel taux de sélectivité un index secondaire devient-il efficace ?

Question 3.2 : Déclarer une contrainte d'intégrité en mode 'DEFERRABLE' permet de rendre le contrôle de cette contrainte optionnel. Vrai ou Faux ?

Question 3.3 : Une heuristique d'optimisation consiste à exécuter les sélections avant les jointures. Donner un exemple dans lequel cette heuristique augmenterait au contraire le coût d'exécution de la requête.

Question 3.4 : Soit une table R(A,B) dont la division par une table S(A) donne la table Q(B). Si chaque valeur de A dans S est associée à toutes les valeurs de B dans R, alors Q et R ont même cardinalité. Vrai ou faux ?

Question 3.5 : Grâce au hachage extensible, même si mes données sont inéqui-réparties, tous les paquets éclatent uniformément. F

Question 3.6 : Dans certains cas extrêmes (ex: quand la mémoire allouée est très petite), l'algorithme de jointure Block-Nested-Loop marche moins bien que Nested-Loop. Vrai ou Faux ?