

Examen Administration des SGBD
M1 : IL-SII-HPC

Enoncé :

Un centre de recherche sur le médicament et l'innovation thérapeutique rassemble plusieurs chercheurs de disciplines diverses pour concevoir des médicaments du futur au sein d'un ensemble de laboratoires spécialisés. Chaque laboratoire dispose d'équipes de chercheurs permanents et associés travaillants sur des projets innovants.

Le schéma relationnel suivant modélise les activités de ce centre :

Laboratoire (Nomlab, thématique, nbr-équipes)

Equipe (Codequipe, Nomequipe, *Nomlab*)

Chercheur (Codechercheur, Nomchercheur, adresse, spécialité, catégorie, Codequipe)

Projet (Codeprojet, domaine, type, phase, Codequipe)

Affectation_Projet (Codechercheur, Codeprojet, datedeb, datefin, pourcentage)

En gras et souligné les clés, en italique les clés étrangères

Nous disposons les informations suivantes

Laboratoire	Card(Laboratoire)=8
Equipe	Card(Equipe)=32
Chercheur	Card(Chercheur)= 160
Projet	Card(Projet)=320
Affectation_Projet	Card(Affectation_Projet)=1280

La page d'entrée/Sortie i.e. page d'échange entre la mémoire centrale et secondaire peut contenir 8 enregistrements (tuples). On suppose que chaque attribut est codé sur 50 octets.

- Les thématiques appartiennent à la liste : Cancers, maladies infectieuses, maladies cardiovasculaires, système immunitaire.
- Les spécialités des chercheurs appartiennent à la liste : biologistes, chimistes, experts médecins, experts pharmaciens.
- La catégorie de chercheurs est soit permanent, soit associé, soit vacataire
- Le domaine du projet appartient à la liste :
 - cibles thérapeutiques : identifier et valider de nouvelles cibles thérapeutiques
 - résistances : nouvelles stratégies contre la réduction d'efficacité des médicaments
 - adressage : développement de nouveaux systèmes d'adressage basés sur la micro et nano technologie.
- Le type de projet est soit innovant, soit industriel
- Les phases du projet sont : étude académique, étude pré clinique, étude clinique. Les projets en phase clinique terminale vont pouvoir alimenter les sociétés de biotechnologies qui ne font pas l'objet de cette étude.

Exercice 1 : Fonctions générales de SGBD et Optimisation(10 points)

1. La base de données est accédée par plusieurs utilisateurs de différentes catégories : (a) un **administrateur** qui a tous les priviléges possibles et propriétaire des tables du schéma relationnel précédent, (b) un **directeur de centre** qui a une vue de synthèse de données et accède en lecture à toutes les tables de la BD, (c) **des directeurs de laboratoire** qui consultent, modifient et suppriment les équipes de leur laboratoire,(d) **des chefs d'équipe** qui affichent modifient et suppriment les chercheurs, les projets, les affectations de leur équipe,(e) **les chercheurs** qui consultent les projets et les affectations de projets de leur équipe. Un directeur de laboratoire possède tous les priviléges de chef d'équipe.
 - a. Donner la meilleure stratégie d'attribution des droits d'accès pour cette BD.
 - b. Donner les commandes SQL utilisées pour appliquer cette stratégie.
2. Donner le script SQL pour créer les tables Chercheur et Affectation_Projet. Avec toutes les contraintes d'intégrité.

3. Le directeur de laboratoire veut
 - Avoir le nombre de ses équipes sans avoir à le calculer à chaque fois.
 - Définir pour chaque équipe son chef.
 - Avoir le nombre de chercheurs sans avoir à le calculer à chaque fois.
 - a. Que faut-il faire ? Donner les commandes SQL associées ainsi que les répercussions sur les catalogues.
 - b. Ecrire les scripts permettant de faire automatiquement ces calculs sachant la BD ne contient pas de tuples.
4. Le directeur de centre veut afficher la liste de projets (codeprojet, domaine) en étude pré clinique des laboratoires des maladies infectieuses.
 - a. Donner la requête SQL.
 - b. Donner un arbre algébrique non optimisé.
 - c. Générer un arbre optimisé en utilisant les règles de transformation.
 - d. Sachant qu'un index est défini sur l'attribut thématique de la table laboratoire, Quel est le type de cet index. Donner la commande SQL correspondante.
 - e. Estimer le coût d'exécution de la requête selon l'arbre optimisé sachant que les résultats intermédiaires peuvent être stockés dans la RAM.

Exercice 2 : Gestions des accès concurrents et reprise après panne (10 points)

1. Si S est un ordonnancement sur les transactions T_1, \dots, T_n , alors le sous-graphe de précédence réduit $p(S)$ associé à S est un graphe qui a les transactions dans S comme noeuds, et a une arête de T_i à T_j si et seulement si S contient deux actions conflictuelles $a_i(x)$ dans T_i et $a_j(x)$ dans T_j sur le même élément x tel que $a_i(x)$ précède (pas nécessairement directement) $a_j(x)$ dans S , et il n'y a pas d'action $a_k(x)$ dans S entre $a_i(x)$ et $a_j(x)$, avec k différent de i et j . Prouver ou réfuter les affirmations suivantes en se basant sur la condition suffisante de sérialisabilité du graphe de précédence:
 - a. Si $p(S)$ est cyclique, alors S n'est pas sérialisable.
 - b. Si $p(S)$ est acyclique, alors S est sérialisable.
2. Considérons l'ordonnancement O des transactions T_1, T_2, T_3 et T_4 initialement arrivées aux temps 10, 20, 30 et 40 respectivement.

O: R1(X) R2(X) W3(Z) W3(X) C3 W2(Y) W2(X) C2 R4(X) W4(Z) C4 W1(Y) C1

 - a. Appliquer le protocole de verrouillage à deux phases sur O jusqu'à l'exécution de toutes les actions. Quelle est l'exécution finale obtenue ?
 - b. Si la stratégie wound-wait est utilisée pour traiter les demandes de verrouillage, dans quel ordre les transactions sont finalement validées ?
3. Considérons une base de données contenant les enregistrements présentés ci-dessous et qui met en œuvre le verrouillage hiérarchique : **S** pour un verrou de partage et **X** verrou exclusif.