

<b>Nom :</b>	<b>Prénom :</b>	<i>page 1</i>
--------------	-----------------	---------------

Université Pierre et Marie Curie - Master d'informatique (SAR)

## Bases de Données Réparties

### Examen du 20 mai 2008

Les documents ne sont pas autorisés – Durée : 2h.

**Répondre aux questions sur la feuille du sujet** dans les cadres appropriés. La taille des cadres suggère celle de la réponse attendue. Utiliser le dos de la feuille précédente si la réponse déborde du cadre. Le barème est donné à titre indicatif. La qualité de la rédaction sera prise en compte. Ecrire à l'encre bleue ou noire. Ne pas dégrafer le sujet.

<b>Exercice 1 : Questions diverses</b>	<b>3 pts</b>
--	--------------

**Question 1.** Expliquez pourquoi la plupart des SGBD n'utilisent pas le gestionnaire de cache du système d'exploitation sous-jacent, mais ont leur propre gestionnaire de cache. Quelles sont les fonctionnalités spécifiques de ces gestionnaires de cache ? A quoi servent-elles ?

**Question 2.** Quelle est la différence entre réplication synchrone et réplication asynchrone ? Donnez les avantages et les inconvénients de ces deux techniques.

**Exercice 2 : Pannes****2 pts**

On considère l'état suivant de la base stocké sur le disque :

ITEM	VALEUR
A	13
B	40
C	35
D	4
E	18

Pour chacun des deux extraits de journal suivants, dites si ce journal pourrait être i) un journal 'UNDO' dont les actions aboutissent à l'état de la base ci-dessus, ii) un journal 'REDO' dont les actions aboutissent) l'état de la base ci-dessus. Justifiez votre réponse si elle est négative.

1.
  - <Begin T1>
  - <T1, C, 35>
  - <T1, D, 450>
  - <Begin T2>
  - <T2, C, 18>
  - <T2, B, 40>
  - <Commit T1>
  - <T2, D, 18>
  - <Begin T3>
  - <T3, C, 35>
  - <T3, E, 18>
  - <T2, A, 13>
  - <Commit T3>
  - <Commit T2>
2.
  - <Begin T1>
  - <T1, D, 4>
  - <Begin T2>
  - <T2, E, 6>
  - <T1, A, 5>
  - <T1, E, 18>
  - <Begin T3>
  - <T3, C, 35>
  - <T3, A 13>
  - <Commit T2>
  - <T3, B, 40>
  - <Commit T3>
  - <T1, A, 11>
  - <Commit T1>

Le journal 1 peut-il être un journal UNDO ?

Si non, pourquoi ?

Le journal 1 peut-il être un journal REDO ?

Si non, pourquoi ?

Le journal 2 peut-il être un journal UNDO ?

Si non, pourquoi ?

Le journal 2 peut-il être un journal REDO ?

Si non, pourquoi ?

**Exercice 3 : Conception de BD Réparties****4 pts**

La base de données d'une entreprise d'informatique, InfoNet, a le schéma global suivant:

SERVICE (#service, nom, chef, site)

PROJET (#projet, #service, nom, chef, budget, durée, date-début)

EMPLOYE (#emp, #service, nom, prénom, fonction, salaire, prime-annuelle, date-naiss, adresse, #tel)

InfoNet est localisé sur trois sites de la région parisienne: Paris centre, Paris sud, et Paris nord. Le site de Paris centre tient également lieu de siège pour l'entreprise.

**Question 1** En supposant que la base est répartie sur les trois sites informatiques du centre, du sud, et du nord, proposer une bonne décomposition de la base InfoNet sur ces trois sites en se basant sur les hypothèses suivantes.

- L'attribut site de SERVICE prend une des valeurs suivantes: "centre", "sud", et "nord".
- L'attribut nom de SERVICE prend une des valeurs suivantes: "commercial", "financier", "technique", "maintenance", "recherche et développement", etc.
- #service (resp. #emp) est clé primaire de SERVICE (resp. EMPLOYE).
- #projet est local à un service.
- Le chef d'un service ou d'un projet est un employé désigné par son numéro.
- Les employés sont affectés à un site donné, sauf pour les employés du service de maintenance qui interviennent dans tous les sites.
- Les données concernant la rémunération ainsi que les informations personnelles des employés sont regroupées et centralisées au siège de l'entreprise.

Donner la définition des différents fragments en utilisant les opérateurs de l'algèbre relationnelle.

**Question 2.** Pour chacune des décompositions, donnez les requêtes de reconstruction.

**Question 3.** Montrez que votre décomposition est correcte.

**Exercice 4 : Evaluation de requêtes****6 pts**

On considère le schéma de bases de données suivant :

**Employes** (*emp-id* : integer, *serv-id* : integer, *salaire* : real)

**Services** (*serv-id* : integer, *dir-id* : integer, *budget* : integer)

Le champ *dir-id* de la relation **Services** est l'*emp-id* du directeur du service.

Les n-uplets de ces deux relations ont une taille de 20 octets. La relation **Employes** a 100 000 pages, et la relation **Services** a 5000 pages. Une page a une taille de 4K octets, et comprend 200 n-uplets.

Ces relations sont stockées sur un SGBD parallèle de 10 processeurs dans lequel les relations sont partitionnées par intervalles de valeurs (range partitioning) sur les attributs *salaire* et *budget*. On suppose que ces attributs contiennent des valeurs dans l'intervalle [0, 1 000 000] uniformément distribuées.

Le coût de lecture d'une page du disque (ou d'écriture sur le disque) est  $Ce/s$  et le coût de transfert d'une page d'un processeur vers un autre est  $Ct$ .

**Question 1.** Pour chacune des requêtes suivantes, décrivez le plan d'évaluation, et donnez le coût en termes de  $Ce/s$  et  $Ct$ .

On donnera le coût total de la requête, ainsi que le coût en temps écoulé (si plusieurs opérations sont effectuées en parallèle, le temps écoulé est le maximum du temps pris par chacun des processeurs pour faire son travail).

**R1 .** Quel est l'employé le mieux payé ?

Plan :

Coût total :

Temps écoulé :

**R2 .** Quel est l'employé le mieux payé du service 421 (*serv-id*=421)?

Plan :

Coût total :

Temps écoulé :

**R3.** Quel est l'employé le mieux payé de tous les services dont le budget est inférieur à 100 000 ?

(On utilisera l'algorithme de tri-fusion pour la jointure, dont le coût est  $3(M + N)$ , M et N étant les tailles des deux relations à joindre).

Plan :

Coût :

Temps écoulé :

**Question 2.** Donnez le plan d'exécution de la requête suivante :

**R4.** Salaire des directeurs de services dont le budget est inférieur à 300000 et qui gagnent plus de 100000.