



Bases de Données Avancées

**TD : Bases de données distribuées
-Transactions et requêtes distribuées-**

- USTHB Master 01 IL-

M. AZZOUZ

Dernière mis à jour : Juin 2020

Exercice 01

Soient cinq transactions, T1, T2, T3, T4, T5, où
T1 est amorcée au site S1 et active un agent du site S2
T2 est amorcée au site S3 et active un agent du site S1
T3 est amorcée au site S1 et active un agent du site S3
T4 est amorcée au site S2 et active un agent du site S3
T5 est amorcée au site S3 et active un agent du site S3
Les informations de verrouillage de ces transactions sont indiquées au tableau suivant :

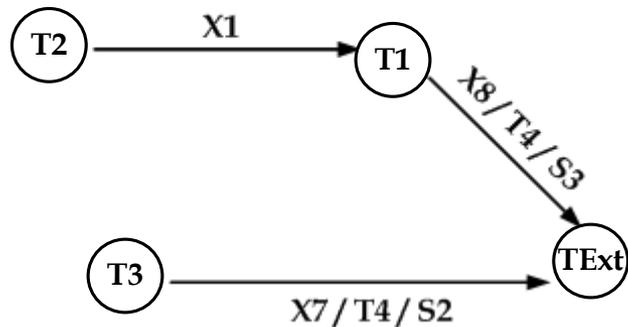
Transaction	Données verrouillées par la transaction	Données attendues par la transaction	Sites impliqués dans les opérations
T1	X 1	X8	S1
T1	X6	X2	S2
T2	X4	X1	S1
T2	X5	X1	S3
T3	X2	X7	S1
T3		X3	S3
T4	X7		S2
T4	X8	X5	S3
T5	X3	X7	S3

Exercice 01

1. Etablissez les graphes d'attentes de chacun des sites. Que pouvez-vous conclure à partir des graphes d'attentes locaux ?

➤ Les graphes d'attentes de chaque site permettent la détection d'un inter blocage (verrou mortels) inter site:

▪ Graphe d'attente site S1



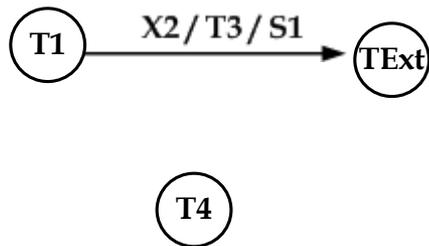
Transaction	Données verrouillées par la transaction	Données attendues par la transaction	Sites impliqués dans les opérations
T1	X 1	X8	S1
T1	X6	X2	S2
T2	X4	X1	S1
T2	X5	X1	S3
T3	X2	X7	S1
T3		X3	S3
T4	X7		S2
T4	X8	X5	S3
T5	X3	X7	S3

Exercice 01

1. Etablissez les graphes d'attentes de chacun des sites. Que pouvez-vous conclure à partir des graphes d'attentes locaux ?

➤ Les graphes d'attentes de chaque site permettent la détection d'un inter blocage (verrou mortels) inter site:

▪ Graphe d'attente site S2



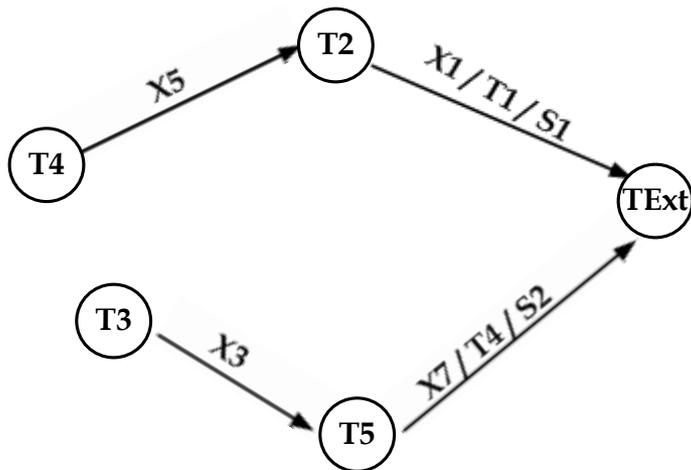
Transaction	Données verrouillées par la transaction	Données attendues par la transaction	Sites impliqués dans les opérations
T1	X 1	X8	S1
T1	X6	X2	S2
T2	X4	X1	S1
T2	X5	X1	S3
T3	X2	X7	S1
T3		X3	S3
T4	X7		S2
T4	X8	X5	S3
T5	X3	X7	S3

Exercice 01

1. Etablissez les graphes d'attentes de chacun des sites. Que pouvez-vous conclure à partir des graphes d'attentes locaux ?

➤ Les graphes d'attentes de chaque site permettent la détection d'un inter blocage (verrou mortels) inter site:

▪ Graphe d'attente site S3

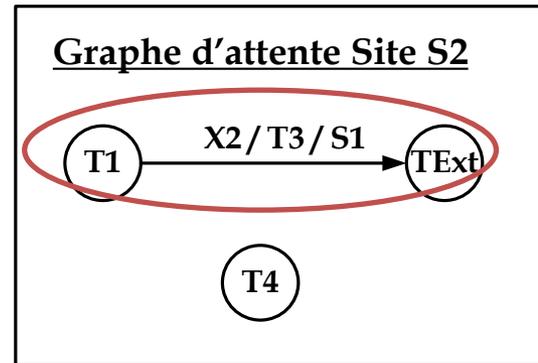
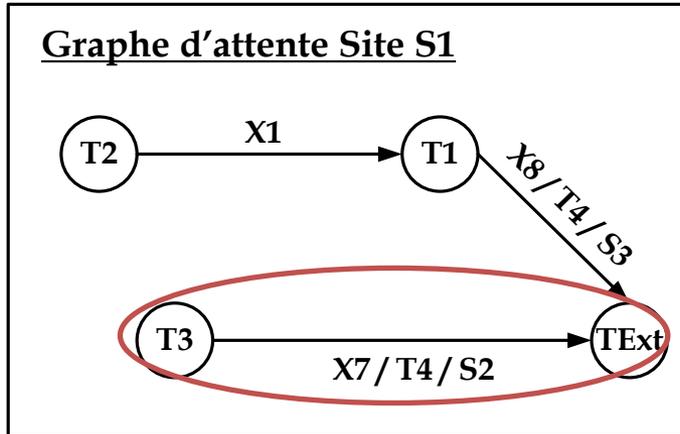


Transaction	Données verrouillées par la transaction	Données attendues par la transaction	Sites impliqués dans les opérations
T1	X 1	X8	S1
T1	X6	X2	S2
T2	X4	X1	S1
T2	X5	X1	S3
T3	X2	X7	S1
T3		X3	S3
T4	X7		S2
T4	X8	X5	S3
T5	X3	X7	S3

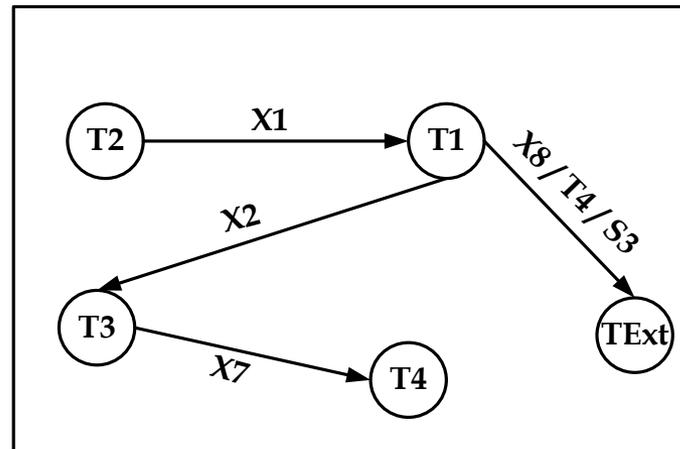
➤ **Conclusion** : il n'y a pas d'interblocages au niveau des sites. Mais dans un système distribué ce n'est pas suffisant, il faut construire le graphe d'attente global = union des graphes locaux.

Exercice 01

2. Que pouvez-vous déduire du graphe d'attente global ?

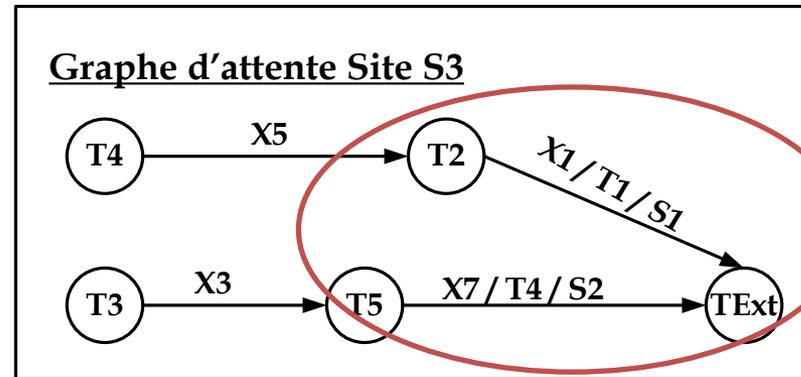
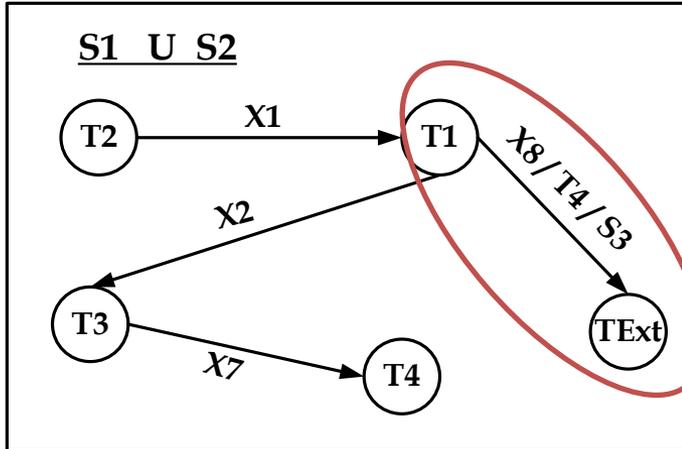


▪ S1 U S2

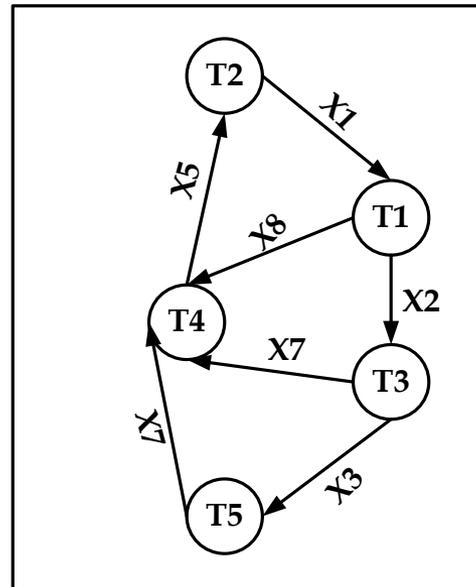


Exercice 01

2. Que pouvez-vous déduire du graphe d'attente global ?



▪ $(S1 \cup S2) \cup S3$



Exercice 01

2. Que pouvez-vous déduire du graphe d'attente global ?

Trois méthodes de détection existent:

➤ **Centralisée** : un seul site a la responsabilité de construire et d'entretenir le graphe d'attente, il vérifie la présence de cycles : il a la possibilité de briser le cycle en annulant les transactions sélectionnée. Bien sur il doit prévenir tous les sites concernés par l'annulation des transactions.

➤ **Distribuée** : le graphe global est construit au niveau de chaque site, donc chaque site reçoit tous les graphes locaux pour construire le graphe global.

➤ **Hiérarchique** : les sites du réseau sont structurés en une hiérarchie. Chaque site envoie son graphe d'attente local au site de détection de verrou indéfini juste au dessus de lui dans la hiérarchie.

Exercice 01

2. Que pouvez-vous déduire du graphe d'attente global ?

Le graphe global révèle l'existence de 3 cycles

$C1 = \{T1, T4, T2, T1\}$

$C2 = \{T1, T3, T4, T2, T1\}$

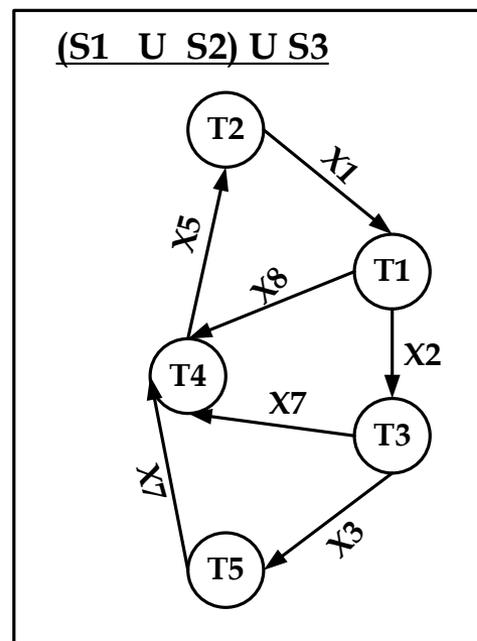
$C3 = \{T1, T3, T5, T4, T2, T1\}$

$C1 \cap C2 \cap C3 = \{T1, T2, T4\}$

La solution consiste à choisir une transaction victime parmi $\{T1, T2, T4\}$.

T4 victime (a fait moins de mise à jour (moins de verrous)). T4 sera annulée et relancée à la fin.

La solution est T5, T3, T1, T2, T4



Exercice 02

❑ Soit le schéma relationnel traitant les visites de propriétés à louer pour des clients :

PROPRIETE (NUMP, VILLEP) 10000 enregistrements stockés sur le site d'Alger.

CLIENT (NUMC, PRIXMAX) 100000 enregistrements stockés sur le site de Blida

VISITES (NUMP, NUMC) 1000 000 d'enregistrements stockés à Alger.

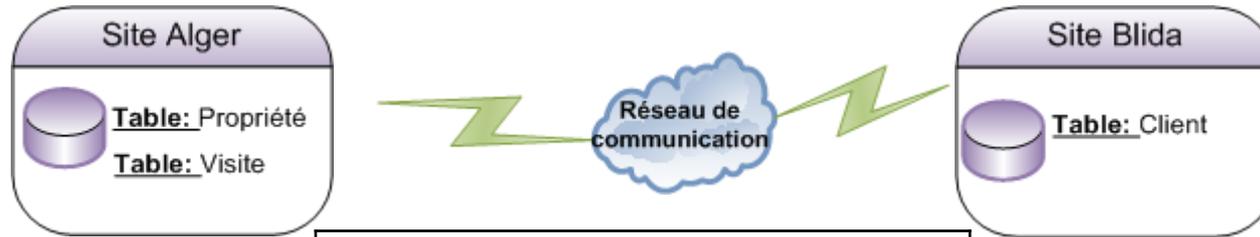
❑ On veut lister les propriétés qui dépendent de l'agence d'Alger visités par des clients dont la limite maximale de prix est supérieure à 30 000 DA.

❑ Pour simplifier on suppose que tout tuple de ces relations a 100 caractères, qu'il y a un maximum de 10 clients dont le prixMax est supérieur à 30000 DA, qu'il y a 100000 visites de propriétés d'Alger et que le temps de calcul est négligeable par rapport au temps de communication. Nous supposons en outre que le système de communication offre un taux de transmission de 10000 caractères par seconde et qu'il faut une seconde de délai d'accès pour envoyer un message d'un site à un autre.

➤ **Question : Identifier toutes les stratégies possibles pour exécuter cette requête et calculer le coût de chaque stratégie.**

Exercice 02

❑ Schéma d'allocation



Débit « taux de transmission »: 10^4 octets/seconde

Délais d'accès « délais de synchronisation ou délais d'attente »: 1 seconde

Statistiques

Description	Valeurs
Les clients dont le prixMax est supérieur à 30000 DA	10 tuples
Les visites de propriétés d'Alger	10^5 tuples

Dictionnaire

Relation	Client	Propriété	Visite
Degré	2 attributs	2 attributs	2 attributs
Taille tuple	100 octets	100 octets	100 octets
Cardinalité	10^5 tuples	10^4 tuples	10^6 tuples

Exercice 02

R : lister les propriétés qui dépendent de l'agence d'Alger visités par des clients dont la limite maximale de prix est supérieure à 30 000 DA.

➤ Requête SQL:

```
SELECT P.NUMP  
FROM PROPRIETE P, CLIENT C, VISITES V  
WHERE P.VILLE='ALGER'  
AND C.PRIXMAX>30 000  
AND V.NUMC=C.NUMC  
AND V.NUMP=P.NUMP;
```

Exercice 02

□ Le processeur de requêtes distribuées génère une stratégie d'exécution optimisée en respect d'une certaine fonction de coût. D'une façon type les coûts associés à une requête distribuée sont :

➤ Le coût du temps d'accès (E/S) lors de l'accès physique aux données sur le disque.

➤ Le coût du temps d'unité centrale (UC) induit lors des opérations sur les données en mémoire principale.

➤ Le coût des communications associées à la transmission des données via le réseau.

□ Le but de cet exercice est d'identifier les différentes stratégies d'exécution de la requête, selon un certain nombre d'hypothèses à savoir : Négliger le temps de traitement par rapport au temps de communication prééminent dans le cas de cet exercice.

□ Par ailleurs, on ne s'est pas intéressé au temps de diffusion du résultat de la requête puisque on n'a pas précisé le site sur lequel s'exécute la requête. Dans tous les cas ce temps viendra s'ajouter au temps d'exécution calculé.

Exercice 02

□ Nous identifions 6 stratégies :

➤ **Stratégie 1** : Déplacer la relation client à Alger et y traiter la requête.

Temps = $1 + (100\ 000 * 100 / 10000) \sim 16,7$ minutes

1 : délai d'accès,

$100000 * 100 / 10000$: le temps de transfert de la table client au site d'Alger.

➤ **Stratégie 2** : Déplacer les relations propriété et visite à Blida et y traiter la requête.

Temps = $2 + [(1000\ 000 + 10000) * 100 / 10000] \sim 28$ heures.

2 : délai d'accès (1 avant d'envoyer la table propriété et 1 avant d'envoyer la table visite),

$[(1000000 + 10000) * 100 / 10000]$: le temps de transfert des tables propriété et visite au site Blida.

Exercice 02

➤ **Stratégie 3** : joindre les deux relations propriété et visite à Alger et pour chaque tuple du résultat vérifier à Blida si le prix max est supérieur à 30 000. La vérification de chaque tuple suppose deux messages : une requête et une réponse.

Temps = $100000 * (1 + 100 / 10000) + 100000 * (1 + (1/8) / 10000) \sim 2,3$ jours.

$100000 * 1$: délai d'accès (pour la vérification de chaque tuple)

$100000 * 100 / 10000$: temps de transmission de chaque tuple.

$100000 * (1 + (1/8) / 10000)$: réponse de la vérification, il s'agit dans ce cas d'un bit Qui vaut 0 ou 1.

➤ **Stratégie 4** : sélectionner les clients de prix max est supérieur à 30 000 à Blida.

Temps = $10 * (1 + 100 / 10\ 000) + 10 * (1 + (1/8) / 10000) \sim 20$ secondes.

$10 * 1$: délai d'accès (pour la vérification de chaque tuple)

$10 * 100 / 10000$: temps de transmission de chaque tuple pour vérification.

$10 * (1 + (1/8) / 10000)$: réponse de la vérification, il s'agit dans ce cas d'un bit (0 ou 1).

Exercice 02

➤ **Stratégie 5** : joindre les relations propriété et visite à Alger . Projeter le résultat sur numéro propriété et numéro client et déplacer ce dernier à Blida pour les tuples ayant le prix max supérieur à 30 000. Pour simplifier, nous suivons l'hypothèse que le résultat de la projection est long également de 100 caractères.

Temps = $1 + (100000 * 100 / 10000) \sim 16,7$ minutes.

1 : délai d'accès (pour la vérification de chaque tuple)

100000*100/10000 : temps de transmission du résultat de la jointure

➤ **Stratégie 6** : sélectionner les clients de prix max est supérieur à 30 000 à Blida et déplacer le résultat à Alger pour y exécuter la requête.

Temps = $1 + (10 * 100 / 10000) \sim 1$ seconde.

1 : délai d'accès

10*100/10000 : temps de transmission du résultat.