Gestion des Transactions

Plan

- Configuration du gestionnaire de transaction
- Notion de transaction
- Transaction et concurrence d’accès
- Niveaux d’isolation
- Stratégies de contrôle de la concurrence
- Gestion optimiste
- Gestion pessimiste
- Transaction utilisateur

Configuration

Hibernate supporte les, 2 mécanismes Java pour gérer les transactions :

- JDBC
- JTA

L'implémentation à utiliser est définie par la propriété : ***hibernate.transaction.coordinator_class***

- Dans un contexte JPA, cette propriété est fixée automatiquement par Hibernate en fonction du type de transaction défini dans *persistence.xml*
- Dans un contexte non-JPA, Hibernate utilise JDBC à moins que l'on est explicitement positionner la propriété *hibernate.transaction.coordinator_class*

Dans le cas de JTA et en particulier les serveurs JavaEE, l'implémentation de JPA est récupéré

- Soit via JNDI (*TransactionManager* et *UserTransaction*)
- Soit via la propriété ***hibernate.transaction.jta.platform***

Transaction API

Hibernate fournit une API permettant de manipuler les transactions :

- ***begin***, ***commit***, ***rollback*** : Délimitation, validation, annulation
- ***markRollbackOnly*** : Marque une transaction pour le rollback
- ***getTimeout***, ***setTimeout*** : Timeout de la transaction
- ***registerSynchronization*** : Enregistrer une méthode de callback pour la transaction
- ***getStatus*** : Récupérer le statut

Notion de Transaction
Objectifs

- Garantir l'intégrité des données au fil des modifications de ces dernières.
- Exemple : Transfert de fond du Compte A vers le Compte B
  - Modifications :
    - 1 : Debiter(CpteA, somme)
    - 2 : Crediter(CpteB, somme)
  - Intégrité
    - Solde(CpteA) + Solde(CpteB) est invariant

Notion de Transaction
Définitions

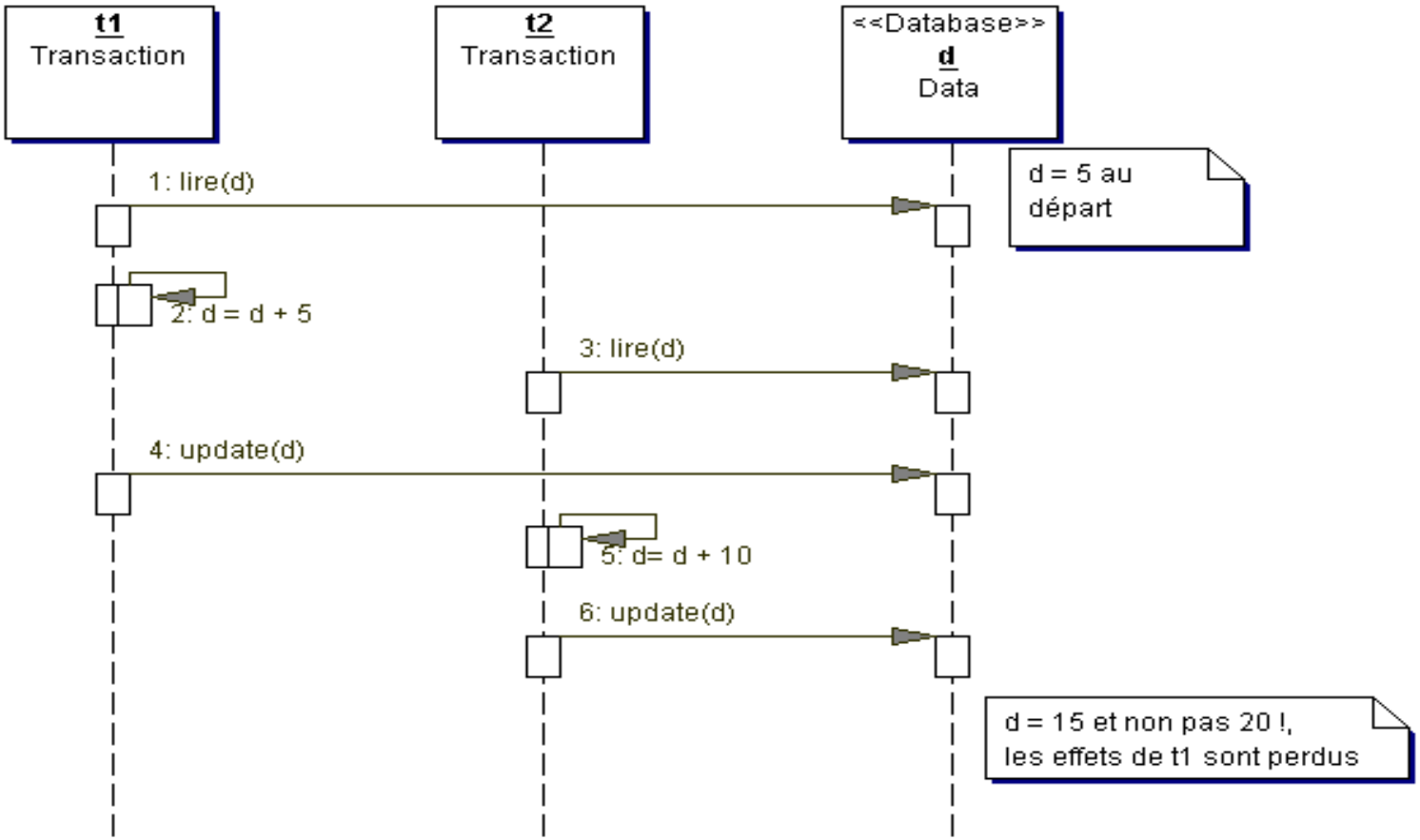
Une Transaction est une unité logique de travail sur les données qui respecte les propriétés suivantes :

- Atomicité
  - L'ensemble des modifications de la transaction aboutit ou aucune n'aboutit.
- Cohérence
  - La transaction amène les données d'un état cohérent à un autre état cohérent.
- Isolation
  - Les résultats d'une transaction ne sont pas visibles des autres transactions avant la fin de celle-ci
- Durabilité
  - Tous les résultats d'une transaction aboutie sont persistants (survivent à n'importe quel crash).

Transaction et Concurrence
Problèmes

- Problèmes de concurrence
  - Surviennent quand plusieurs processus ou threads veulent accéder aux mêmes données.
  - 3 problèmes de concurrence
    - Perte de mise à jour (dépendance écriture – écriture)
    - Dépendance non-validées
    - Analyse incohérente (Lecture-Ecriture)

Transaction et Concurrence
Perte de mise à jour



Niveaux d’isolation
Définitions

- Les BD proposent des verrous (R/W) pour contrer les problèmes lier à la concurrence
- Ils proposent des niveaux d’isolation qui permettent de faire un compromis entre la réactivité du système et les risques encourus
- 4 Niveaux sont définis
  - SERIALIZABLE
  - REPEATABLE-READ
  - READ-COMMITTED
  - READ-UNCOMMITTED

Niveaux d’isolation
Risques encourus

Niveau Isolation / erreurs de lecture	Dirty Read	Unrepeatable Read	Phantom
Read Uncommitted	O	O	O
Read Committed	N	O	O
Repeatable Read	N	N	O
Serializable	N	N	N

Niveaux d'isolation
Lequel choisir ?

- Read-uncommitted
  - NON car trop dangereux
- Serializable
  - NON car trop lent et ne supporte pas la montée en charge
- Repeatable-Read
  - La session hibernate procure le même service.
- Read-committed
  - Le plus adapté (et le défaut)

```
<property name=« hibernate.connection.isolation »>2</property>
```

Hibernate et le contrôle de concurrence

Hibernate utilise directement les connexions JDBC et les ressources JTA sans ajouter de mécanisme de verrouillage particulier

A travers la session, qui est un cache dont la durée de vie est la transaction, Hibernate fournit un service de « repeatable reads »

Hibernate fournit alors 2 mécanismes pour le contrôle de concurrence :

- Versionning et stratégie optimiste
- Verrouillage stricte et stratégie pessimiste

Stratégie de contrôle de la concurrence
Définitions

- Optimistic-locking
  - Pose des verrous déportée lors de la validation.
  - Utilisation de time-stamp ou versionning.
  - On résout les conflits lors de la validation des changements (commit)
- Pessimistic-locking
  - Pose des verrous immédiate.
  - On empêche les conflits

Stratégie de contrôle de la concurrence
Comparaison des stratégies

- Pessimistic-locking
  - Conflits fréquents et dangereux pour le système.
  - Réactivité peu importante
  - Transactions sur des domaines de données bien séparés
  - Résolution de conflits facile à automatiser
- Optimistic-locking
  - Conflits rares et peu dangereux pour le système
  - Réactivité importante
  - Résolution de conflits à la charge de l'utilisateur car difficile à automatiser.

Gestion Optimiste
Principe de versionnement

- Ajout d'une colonne technique
  - Version : Entier incrémenté à chaque modification de l'enregistrement
  - Timestamp : date de la dernière modification.
- Chaque mise à jour contient la restriction WHERE version = X
- Si un conflit est détecté, l'utilisateur est mis au courant.

Gestion Optimiste
Mise en place dans Hibernate

- Mise en place pour la classe Theme
  - Modifier la table en ajoutant une colonne
  - Ajouter un attribut à la classe
  - Déclarer le versionnement avec le tag version

```
<class name="Theme" table="TTheme">
      <id  name="id" column="id" access="field">
        <generator class="native"/>
      </id>
      <version name="version" column="version"/>
      <property name="label" column="label"/>
      …
</class>
```

```
public class Theme {
        private Long id;
        private String label;
        private int version;
….
```

Gestion Optimiste
JPA

- Mise en place pour la classe Theme
  - Modifier la table en ajoutant une colonne
  - Ajouter un attribut à la classe
  - Annoter l'attribut avec *@Version*

```
@Entity
public class Theme {
      @Id @GeneratedValue
       private Long id;
       private String label ;
       @Version
       private int version;
….
```

Gestion Optimiste
Usage

```
Session s1 = DBHelper.getFactory().openSession();
Session s2 = DBHelper.getFactory().openSession();
Transaction tx1 = s1.beginTransaction();
Transaction tx2 = s2.beginTransaction();
Theme info1 = (Theme)s1.get(Theme.class, new Long(3));
Theme info2 = (Theme)s2.get(Theme.class, new Long(3));
System.out.println("égalité en base ? :" +(info1.getId().equals(info2.getId())));
info1.setLabel("INFORMATIQUE");
info2.setLabel("INFO");
tx2.commit();
tx1.commit();
```

```
égalité en base ? :true
Hibernate: update TTheme set version=?, label=? where id=? and version=?
Hibernate: update TTheme set version=?, label=? where id=? and version=?
SEVERE: Could not synchronize database state with session
org.hibernate.StaleObjectStateException: Row was updated or deleted by another transaction
(or unsaved-value mapping was incorrect): [com.tsystems.etechno.j12.exemple.metier.Theme#3]
```

Gestion pessimiste
Pose de verrous explicites

- session
  - get()
  - load()
  - refresh()

```
Session s = DBHelper.getFactory().openSession();
Transaction tx = s.beginTransaction();
Theme info = (Theme)s.get(Theme.class, new Long(3),LockMode.UPGRADE);
info.setLabel("INFORMATIQUE");
tx1.commit();
```

Gestion pessimiste
types de verrous

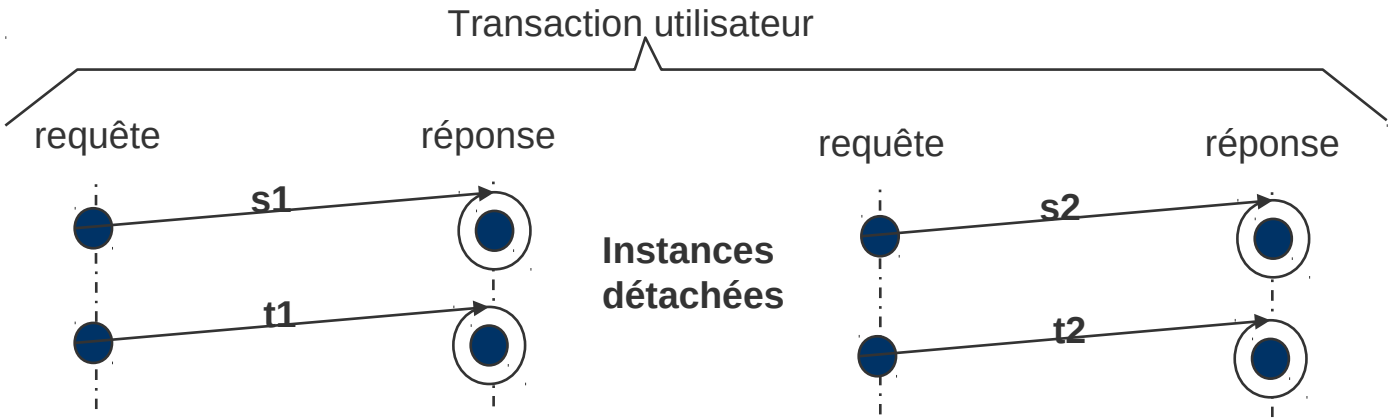
- LockMode.NONE
  - Ne pas chercher en DB sauf si pas en cache.
  - C'est le défaut.
- LockMode.READ
  - Effectue une vérification de version.
- LockMode.UPGRADE
  - Effectue une vérification de version et obtient un verrou upgrade de la BD.
- LockMode.UPGRADE_NOWAIT
  - Idem mais propre à ORACLE qui supprime les attentes pour les transactions concurrentes.

Transaction utilisateur
Définitions

- Transaction base de données
  - Transaction gérée par la base de données.
- Transaction utilisateur
  - Interaction homme-machine.
  - Proche de la notion de cas d'utilisation.
  - Ne peut bloquer des ressources.
  - C'est une transaction du point de vue de l'utilisateur.

Transaction utilisateur
une session par transaction BD

- Instances détachées
  - 1 : on obtient les objets persistants par une session.
  - 2 : les objets sont détachés pendant la manipulation utilisateur
  - 3 : on réattache les objets dans une autre session pour mise à jour



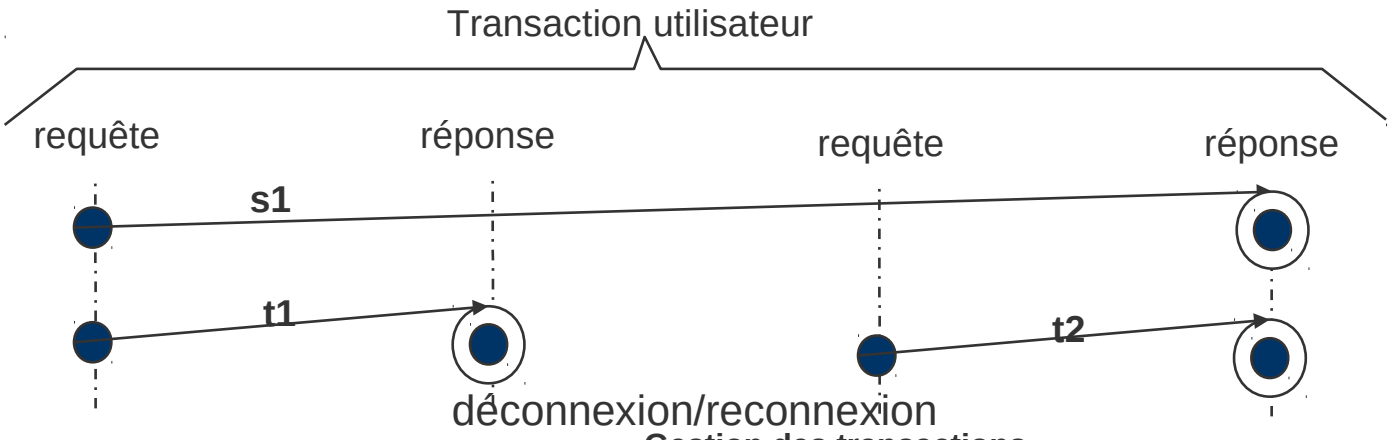
Exemple

```
public class UseCaseManager {
MyEntity myEntity;
public void request1(long id) {
  Session sess = factory.openSession() ; Transaction tx = null;
  try {
    tx = sess.beginTransaction();
    this.myEntity = sess.load(MyEntity.class,id)
    tx.commit(); // Flush de la session et Mise à jour BD
  } catch (RuntimeException e) {    if (tx != null) tx.rollback() ;  throw e; // or display error
    message
  } finally { sess.close() ; }
}

public void request2(String newValue) {
  Session sess = factory.openSession() ; Transaction tx = null;
  try {
    tx = sess.beginTransaction();
    myEntity = sess.load(MyEntity.class,myEntity.getId()); // Réattachement
    myEntity.setValue(newValue);
    tx.commit(); // Flush de la session et Mise à jour BD
  } catch (RuntimeException e) {
    if (tx != null) tx.rollback() ; throw e; // or display error message
 } finally { sess.close() ; }
}
}
```

Transaction utilisateur
une session par transaction utilisateur

- La session est ouverte avec un FlushMode.MANUAL
- La session n'est fermée qu'à la dernière transaction BD
- org.hibernate.Transaction.commit() : Retourne la connexion JDBC dans le pool
- Les objets restent attachés à la session
- La dernière requête appelle explicitement session.flush()
- Une stratégie optimiste de contrôle de concurrence peut être appliquée



Exemple Session Hibernate

```
public class UseCaseManager {
MyEntity myEntity ; Session sess;

public void request1(long id, String newValue1) {
  Session sess = factory.openSession() ; Transaction tx = null ;
  sess.setFlushMode(FlusMode.MANUAL);
  try {
    tx = sess.getTransaction() ; tx.begin();
    this.myEntity = sess.load(MyEntity.class,id)
    myEntity.setValue1(newValue1) ;
    tx.commit(); // Relâche la connexion JDBC
  } catch (RuntimeException e) {    if (tx != null) tx.rollback() ;  throw e;}
  // On ne ferme pas la session
}

// Peut lancer une OptimisticLockException si versionning
public void request2(String newValue2) {
  try {
    tx = sess.beginTransaction() ; // Obtient une nouvelle connexion JDBC
    // Pas besoin de réattacher myEntity
    myEntity.setValue2(newValue2) ;
    sess.flush();
    tx.commit();
  } catch (RuntimeException e) { if (tx != null) tx.rollback() ; throw e;
 } finally { sess.close() ; }
}
```

JPA, contexte de persistance étendu

JPA définit deux types de contexte de persistance:

- ✓ le contexte de persistance de **transaction** (*transaction-scoped persistence context*)
  - les beans entités sont attachés à l'Entity Manager le temps d'exécution d'une transaction (en pratique celui d'une méthode)
  - ils deviennent détachés à la fin de la transaction
  - seuls les contextes de persistance des serveurs peuvent être de ce type
- ✓ le contexte de persistance **étendu** (*extended persistence context*)
  - les beans entités qui sont attachés à l'Entity Manager le restent même après la fin de la transaction
  - ces contextes peuvent être gérés dans des applications autonomes ou dans des EJB session stateful de JavaEE

Exemple JPA

```
public class UseCaseManager {
MyEntity myEntity ; EntityManager em;

public void request1(long id, String newValue1) {
  try {
    // Récupération d'un contexte de persistance étendu (Java SE)
    em = DBHelper.getFactory().createEntityManager();
    // Pas d'ouverture de transaction !
    this.myEntity = em.find(MyEntity.class,id);
    myEntity.setValue1(newValue1) ;
    // Pas de flush en base car pas de transaction
  } catch (RuntimeException e) { throw e;}
}

// Peut lancer une OptimisticLockException si versionning
public void request2(String newValue2) {
  try {
    tx = em.getTransaction().begin() ; // Obtient une nouvelle connexion JDBC
    // myEntity est déjà attaché
    myEntity.setValue2(newValue2) ;

    tx.commit(); // Flush vers la base car fermeture de transaction
  } catch (RuntimeException e) { if (tx != null) tx.rollback() ; throw e;
 } finally { em.close() ; }
}
}
```

Exercice

- Exercice 9 : Gestion optimiste de la concurrence et transactions utilisateur.