HIBERNATE - Relational Persistence for Idiomatic Java

1

Hibernate Reference Documentation

3.6.7.Final

par Gavin King, Christian Bauer, Max Rydahl Andersen, Emmanuel Bernard, Steve Ebersole, et Hardy Ferentschik

and thanks to James Cobb (Graphic Design), Cheyenne Weaver (Graphic Design), Vincent Ricard, Sebastien Cesbron, Michael Courcy, Vincent Giguère, Baptiste Mathus, Emmanuel Bernard, et Anthony Patricio

Préface

Working with both Object-Oriented software and Relational Databases can be cumbersome and time consuming. Development costs are significantly higher due to a paradigm mismatch between how data is represented in objects versus relational databases. Hibernate is an Object/Relational Mapping solution for Java environments. The term Object/Relational Mapping refers to the technique of mapping data from an object model representation to a relational data model representation (and visa versa). See *http://en.wikipedia.org/wiki/Object-relational_mapping* for a good high-level discussion.

Note

While having a strong background in SQL is not required to use Hibernate, having a basic understanding of the concepts can greatly help you understand Hibernate more fully and quickly. Probably the single best background is an understanding of data modeling principles. You might want to consider these resources as a good starting point:

- *http://www.agiledata.org/essays/dataModeling101.html*
- *http://en.wikipedia.org/wiki/Data_modeling*

Hibernate not only takes care of the mapping from Java classes to database tables (and from Java data types to SQL data types), but also provides data query and retrieval facilities. It can significantly reduce development time otherwise spent with manual data handling in SQL and JDBC. Hibernate's design goal is to relieve the developer from 95% of common data persistence-related programming tasks by eliminating the need for manual, hand-crafted data processing using SQL and JDBC. However, unlike many other persistence solutions, Hibernate does not hide the power of SQL from you and guarantees that your investment in relational technology and knowledge is as valid as always.

Hibernate may not be the best solution for data-centric applications that only use stored-procedures to implement the business logic in the database, it is most useful with object-oriented domain models and business logic in the Java-based middle-tier. However, Hibernate can certainly help you to remove or encapsulate vendor-specific SQL code and will help with the common task of result set translation from a tabular representation to a graph of objects.

Si vous n'êtes pas familiarisé avec Hibernate et le mappage Objet/Relationnel ou même Java, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Read *Chapitre 1, Tutoriel* for a tutorial with step-by-step instructions. The source code for the tutorial is included in the distribution in the `doc/reference/tutorial/` directory.
2. Read *Chapitre 2, Architecture* to understand the environments where Hibernate can be used.

3. Veuillez consulter le répertoire `eg/` dans la distribution Hibernate, qui contient une application autonome simple. Copier votre pilote JDBC dans le répertoire `lib/` et éditez `etc/hibernate.properties`, en spécifiant les valeurs qu'il faut dans votre base de données. A partir d'une invite de commande du répertoire de distribution, veuillez saisir `ant eg` (en utilisant Ant), et sous Windows, tapez `build eg`.

4. Use this reference documentation as your primary source of information. Consider reading [*JPwH*] if you need more help with application design, or if you prefer a step-by-step tutorial. Also visit *http://caveatemptor.hibernate.org* and download the example application from [*JPwH*].

5. Les questions FAQ sont traitées sur le site Hibernate.

6. Links to third party demos, examples, and tutorials are maintained on the Hibernate website.

7. La section Community Area (Zône communautaire) du site Hibernate constitue une ressource intéressante pour les modèles conceptuels et autres solutions diverses d'intégration (Tomcat, JBoss AS, Struts, EJB, etc.).

There are a number of ways to become involved in the Hibernate community, including

- Trying stuff out and reporting bugs. See *http://hibernate.org/issuetracker.html* details.
- Trying your hand at fixing some bugs or implementing enhancements. Again, see *http://hibernate.org/issuetracker.html* details.
- *http://hibernate.org/community.html* list a few ways to engage in the community.
  - There are forums for users to ask questions and receive help from the community.
  - There are also *IRC* [http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_Relay_Chat] channels for both user and developer discussions.
- Helping improve or translate this documentation. Contact us on the developer mailing list if you have interest.
- Evangelizing Hibernate within your organization.

Tutoriel

A l'intention des nouveaux utilisateurs, ce chapitre fournit une introduction étape par étape à Hibernate, en commençant par une application simple, avec une base de données en-mémoire. Le tutoriel est basé sur une tutoriel antérieur qui avait été développé par Michael Gloegl. Tout le code est contenu dans `tutorials/web` qui se trouve dans le répertoire source du projet.

Important

Ce tutoriel assume que l'utilisateur est déjà familier avec Java et SQL à la fois. Si vous ne possédez qu'une connaissance de Java et d'SQL limitée, il est conseillé de commencer par vous familiariser avec ces technologies avant d'aborder Hibernate.

Note

La distribution contient un autre exemple d'application qui se trouve dans le répertoire source du projet `tutorial/eg`.

1.1. Section 1 - Première application Hibernate

Supposons que nous ayons besoin d'une petite application de base de données qui puisse stocker des événements que nous voulons suivre, et des informations à propos des hôtes de ces événements.

Note

Malgré que vous puissiez utiliser tout base de données qui vous convienne, on choisira *HSQLDB* [http://hsqldb.org/] (une base de données Java, en-mémoire) pour éviter de décrire l'installation et la configuration de n'importe quel serveur de base de données particulière.

1.1.1. Configuration

La première chose que nous devons faire est de configurer l'environnement de développement. Nous utiliserons la "standard layout" préconisée par de nombreux outils de génération tels que *Maven* [http://maven.org]. Maven, en particulier, a une bonne ressource décrivant cette *layout* [http://maven.apache.org/guides/introduction/introduction-to-the-standard-directory-layout.html]. Comme ce tutoriel va devenir une application web, nous allons créer et utiliser les répertoires `src/main/java.`, `src/main/ressources` et `src/main/webapp`.

Nous utiliserons Maven dans ce tutoriel. Nous profiterons de ses capacités de gestion de dépendances transitives, ainsi que de la capacité des nombreux IDE à installer automatiquement un projet sur la base du descripteur Maven.

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
            xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/xsd/
maven-4.0.0.xsd">

    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

    <groupId>org.hibernate.tutorials</groupId>
    <artifactId>hibernate-tutorial</artifactId>
    <version>1.0.0-SNAPSHOT</version>
    <name>First Hibernate Tutorial</name>

    <build>
         <!-- we dont want the version to be part of the generated war file name -->
         <finalName>${artifactId}</finalName>
    </build>

    <dependencies>
        <dependency>
            <groupId>org.hibernate</groupId>
            <artifactId>hibernate-core</artifactId>
        </dependency>

        <!-- Because this is a web app, we also have a dependency on the servlet api. -->
        <dependency>
            <groupId>javax.servlet</groupId>
            <artifactId>servlet-api</artifactId>
        </dependency>

        <!-- Hibernate uses slf4j for logging, for our purposes here use the simple backend -->
        <dependency>
            <groupId>org.slf4j</groupId>
            <artifactId>slf4j-simple</artifactId>
        </dependency>

        <!-- Hibernate gives you a choice of bytecode providers between cglib and javassist -->
        <dependency>
            <groupId>javassist</groupId>
            <artifactId>javassist</artifactId>
        </dependency>
    </dependencies>

</project>
```

Astuce

It is not a requirement to use Maven. If you wish to use something else to build this tutorial (such as Ant), the layout will remain the same. The only change is that you will need to manually account for all the needed dependencies. If you

use something like *Ivy* [http://ant.apache.org/ivy/] providing transitive dependency management you would still use the dependencies mentioned below. Otherwise, you'd need to grab *all* dependencies, both explicit and transitive, and add them to the project's classpath. If working from the Hibernate distribution bundle, this would mean `hibernate3.jar`, all artifacts in the `lib/required` directory and all files from either the `lib/bytecode/cglib` or `lib/bytecode/javassist` directory; additionally you will need both the servlet-api jar and one of the slf4j logging backends.

Sauvegardez ce fichier sous la forme `pom.xml` dans le répertoire root du projet.

1.1.2. La première classe

Ensuite, nous créons une classe qui représente l'évènement que nous voulons stocker dans notre base de données. Il s'agit d'une simple classe JavaBean avec quelques propriétés :

```
package org.hibernate.tutorial.domain;

import java.util.Date;

public class Event {
    private Long id;

    private String title;
    private Date date;

    public Event() {}

    public Long getId() {
        return id;
    }

    private void setId(Long id) {
        this.id = id;
    }

    public Date getDate() {
        return date;
    }

    public void setDate(Date date) {
        this.date = date;
    }

    public String getTitle() {
        return title;
    }

    public void setTitle(String title) {
        this.title = title;
    }
}
```

Vous constaterez que cette classe utilise les conventions de nommage standard JavaBean pour les méthodes getter/setter des propriétés, ainsi qu'une visibilité privée pour les champs. Ceci est la conception recommandée - mais pas obligatoire. Hibernate peut aussi accéder aux champs directement, le bénéfice des méthodes d'accès est la robustesse pour la refonte de code.

La propriété `id` contient la valeur d'un identifiant unique pour un événement particulier. Toutes les classes d'entités persistantes (il y a également des classes dépendantes de moindre importance) auront besoin d'une telle propriété identifiante si nous voulons utiliser l'ensemble complet des fonctionnalités de Hibernate. En fait, la plupart des applications (surtout les applications web) ont besoin de distinguer des objets par des identifiants, par conséquent considérez cela comme une fonctionnalité et non comme une limitation. Cependant, nous ne manipulons généralement pas l'identité d'un objet, dorénavant la méthode setter devrait être privée. Seul Hibernate assignera les identifiants lorsqu'un objet est sauvegardé. Remarquez que Hibernate peut accéder aux méthodes publiques, privées et protégées, ainsi qu'aux champs (publics, privés, protégés) directement. À vous de choisir, et vous pouvez également l'ajuster à la conception de votre application.

Le constructeur sans argument est requis pour toutes les classes persistantes; Hibernate doit créer des objets pour vous en utilisant la réflexion Java. Le constructeur peut être privé, cependant, la visibilité du paquet est requise pour la génération de proxies à l'exécution et une récupération efficace des données sans instrumentation du bytecode.

Sauvegardez ce fichier dans le répertoire `src/main/java/org/hibernate/tutorial/domain`.

1.1.3. Le fichier de mappage

Hibernate a besoin de savoir comment charger et stocker des objets d'une classe persistante. C'est là qu'intervient le fichier de mappage Hibernate. Le fichier de mappage indique à Hibernate à quelle table accéder dans la base de données, et les colonnes de cette table à utiliser.

La structure basique de ce fichier de mappage ressemble à ce qui suit :

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE hibernate-mapping PUBLIC
        "-//Hibernate/Hibernate Mapping DTD 3.0//EN"
        "http://www.hibernate.org/dtd/hibernate-mapping-3.0.dtd">

<hibernate-mapping package="org.hibernate.tutorial.domain">
[...]
</hibernate-mapping
>
```

Notez que la DTD Hibernate est très sophistiquée. Vous pouvez l'utiliser pour l'auto-finalisation des éléments et des attributs de mappage XML dans votre éditeur ou votre IDE. Ouvrez également le fichier DTD dans votre éditeur de texte - c'est le moyen le plus facile d'obtenir une vue d'ensemble de tous les éléments et attributs, et de voir les valeurs par défaut, ainsi que quelques commentaires. Notez qu'Hibernate ne chargera pas le fichier DTD à partir du web, mais regardera

d'abord dans le chemin de classe de l'application. Le fichier DTD est inclus dans `hibernate-core.jar ainsi que` dans le répertoire `src` de la distribution Hibernate).

Important

Nous omettrons la déclaration de la DTD dans les exemples futurs pour raccourcir le code. Évidemment il n'est pas optionnel.

Entre les deux balises `hibernate-mapping`, incluez un élément `class`. Toutes les classes d'entités persistantes (encore une fois, il pourrait y avoir des classes dépendantes plus tard, qui ne sont pas des entités mère) ont besoin d'un mappage vers une table de la base de données SQL :

```
<hibernate-mapping package="org.hibernate.tutorial.domain">

    <class name="Event" table="EVENTS">

    </class>

</hibernate-mapping>
```

Plus loin, nous indiquons à Hibernate comment persister et charger un objet de la classe `Event` dans la table `EVENTS`, chaque instance étant représentée par une ligne dans cette table. Maintenant nous continuons avec le mappage de la propriété de l'identifiant unique vers la clef primaire des tables. De plus, comme nous ne voulons pas nous occuper de la gestion de cet identifiant, nous utilisons une stratégie de génération d'identifiant Hibernate pour la colonne de la clé primaire subrogée :

```
<hibernate-mapping package="org.hibernate.tutorial.domain">

    <class name="Event" table="EVENTS">
        <id name="id" column="EVENT_ID">
            <generator class="native"/>
        </id>
    </class>

</hibernate-mapping>
```

L'élément `ID` est la déclaration de l'identifiant de propriété. L'attribut de mappage `name="id"` déclare le nom de la propriété JavaBean et indique à Hibernate d'utiliser les méthodes `getId()` et `setId()` pour accéder à la propriété. L'attribut de colonne indique à Hibernate quelle colonne de la table `EVENTS` contient la valeur de clé primaire.

L'élément imbriqué `Générateur` spécifie la stratégie de génération d'identifiant (c'est à dire comment les valeurs d'identifiant sont-elles générées?). Dans ce cas nous avons choisi `native`, qui offre un niveau de la portabilité selon le dialecte de base de données configurée. Mise en veille

prolongée prend en charge la base de données générée, unique au monde, ainsi que l'application affectée, les identifiants. Génération de valeur d'identifiant est aussi l'un des nombreux points d'extension d'Hibernate et vous pouvez plug-in votre propre stratégie.

Astuce

`native` is no longer consider the best strategy in terms of portability. for further discussion, see *Section 28.4, « Générer les identifiants »*

Enfin, nous incluons des déclarations pour les propriétés persistantes de la classe dans le fichier de mappage. Par défaut, aucune propriété de la classe n'est considérée comme persistante :

```
<hibernate-mapping package="org.hibernate.tutorial.domain">

    <class name="Event" table="EVENTS">
        <id name="id" column="EVENT_ID">
            <generator class="native"/>
        </id>
        <property name="date" type="timestamp" column="EVENT_DATE"/>
        <property name="title"/>
    </class>

</hibernate-mapping>
```

Comme avec l'élément `id`, l'attribut `name` de l'élément `property` indique à Hibernate quelles méthodes getters/setters utiliser. Par conséquent dans ce cas, Hibernate cherchera `getDate()/setDate()`, de même que `getTitle()/setTitle()`.

Note

Pourquoi le mappage de la propriété `date` inclut-il l'attribut `column`, mais non le `title` ? Sans l'attribut `column`, Hibernate utilise par défaut le nom de la propriété comme nom de colonne. Cela fonctionne bien pour `title`. Cependant, `date` est un mot clé réservé dans la plupart des bases de données, donc nous utilisons un nom différent pour le mappage.

Il est intéressant de noter que le mappage de `title` manque également d'un attribut `type`. Les types que nous déclarons et utilisons dans les fichiers de mappage ne sont pas, comme vous pourriez vous y attendre, des types de données Java. Ce ne sont pas, non plus, des types de base de données SQL. Ces types sont donc appelés *types de mappage Hibernate*, des convertisseurs qui peuvent traduire des types Java en types SQL et vice versa. De plus, Hibernate tentera de déterminer la bonne conversion et le type de mappage lui-même si l'attribut `type` n'est pas présent dans le mappage. Dans certains cas, cette détection automatique (utilisant la réflexion sur la classe Java) pourrait ne pas donner la valeur attendue ou dont vous avez besoin. C'est le cas

avec la propriété `date`. Hibernate ne peut pas savoir si la propriété "mappera" une colonne SQL de type `date`, `timestamp` ou `time`. Nous déclarons que nous voulons conserver des informations avec une date complète et l'heure en mappant la propriété avec un convertisseur `timestamp`.

Astuce

Hibernate rend cette détermination de type de mappage en utilisant la réflection au moment du traitement des fichiers de mappage. Cela prend du temps et consomme des ressources, donc, si la performance de démarrage est importante, vous devriez considérer définir explicitement quel type utiliser.

Sauvegardez ce fichier de mappage ainsi `src/main/resources/org/hibernate/tutorial/domain/Event.hbm.xml`.

1.1.4. Configuration d'Hibernate

A ce niveau là, vous devriez avoir la classe persistante et son fichier de mappage en place. Il est temps maintenant de configurer Hibernate. Tout d'abord, il nous faut configurer HSQLDB pour qu'il puisse exécuter en "server mode"

Note

We do this do that the data remains between runs.

Vous utiliserez le lugin exec Maven pour lancer le serveur HSQLDB en exécutant : `mvn exec:java -Dexec.mainClass="org.hsqldb.Server" -Dexec.args="-database.0 file:target/data/tutorial"`. Vous observez qu'elle démarre et ouvre un socket TCP/IP, c'est là que notre application se connectera plus tard. Si vous souhaitez démarrez à partir d'une nouvelle base de données pour ce tutoriel (choisissez `CTRL + C` dans la fenêtre), effacez tous les fichiers dans le répertoire `target/data` et redémarrez HSQL DB.

Hibernate se connectera à la base de données pour le compte de votre application, donc il devra savoir comment obtenir des connexions. Pour ce tutoriel, nous devrons utliser un pool de connexions autonomes (et non pas `javax.sql.DataSource`). Hibernate bénéficie du support de deux pools de connexions JDBC open source de tierce partie : *c3p0* [https://sourceforge.net/projects/c3p0] and *proxool* [http://proxool.sourceforge.net/]. Cependant, nous utiliserons le pool de connexions intégré Hibernate pour ce tutoriel.

Attention

The built-in Hibernate connection pool is in no way intended for production use. It lacks several features found on any decent connection pool.

Pour la configuration de Hibernate, nous pouvons utiliser un simple fichier `hibernate.properties`, un fichier `hibernate.cfg.xml` légèrement plus sophistiqué, ou même une configuration complète par programmation. La plupart des utilisateurs préfèrent le fichier de configuration XML :

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
<!DOCTYPE hibernate-configuration PUBLIC
        "-//Hibernate/Hibernate Configuration DTD 3.0//EN"
        "http://www.hibernate.org/dtd/hibernate-configuration-3.0.dtd">

<hibernate-configuration>

    <session-factory>

        <!-- Database connection settings -->
        <property name="connection.driver_class"
>org.hsqldb.jdbcDriver</property>
        <property name="connection.url"
>jdbc:hsqldb:hsql://localhost</property>
        <property name="connection.username"
>sa</property>
        <property name="connection.password"
></property>

        <!-- JDBC connection pool (use the built-in) -->
        <property name="connection.pool_size"
>1</property>

        <!-- SQL dialect -->
        <property name="dialect"
>org.hibernate.dialect.HSQLDialect</property>

        <!-- Enable Hibernate's automatic session context management -->
        <property name="current_session_context_class"
>thread</property>

        <!-- Disable the second-level cache  -->
        <property name="cache.provider_class"
>org.hibernate.cache.NoCacheProvider</property>

        <!-- Echo all executed SQL to stdout -->
        <property name="show_sql"
>true</property>

        <!-- Drop and re-create the database schema on startup -->
        <property name="hbm2ddl.auto"
>update</property>

        <mapping resource="org/hibernate/tutorial/domain/Event.hbm.xml"/>

    </session-factory>

</hibernate-configuration
>
```

Note

Vous pourrez remarquer que cette configuration XML utilise une DTD différente.

Nous configurons une `SessionFactory` de Hibernate - une fabrique globale responsable d'une base de données particulière. Si vous avez plusieurs base de données, utilisez plusieurs configurations `<session-factory>`, généralement dans des fichiers de configuration différents (pour un démarrage plus facile).

Les quatre premiers éléments `property` contiennent la configuration nécessaire pour la connexion JDBC. L'élément `property` du dialecte spécifie quelle variante du SQL Hibernate va générer.

Astuce

In most cases, Hibernate is able to properly determine which dialect to use. See *Section 28.3, « Résolution de dialecte »* for more information.

La gestion automatique des sessions d'Hibernate pour les contextes de persistance est bien pratique, comme vous pourrez le constater. L'option `hbm2ddl.auto` active la génération automatique des schémas de base de données - directement dans la base de données. Cela peut également être désactivé (en supprimant l'option de configuration) ou redirigé vers un fichier avec l'aide de la tâche Ant `SchemaExport`. Finalement, nous ajoutons le(s) fichier(s) de mappage pour les classes persistantes.

Sauvegarder ce fichier en tant que `hibernate.cfg.xml` dans le répertoire `src/main/resources`.

1.1.5. Construction avec Maven

Nous allons maintenant construire le tutoriel avec Maven. Vous aurez besoin d'installer Maven pour cela. Il est disponible dans la page *Maven download page* [http://maven.apache.org/download.html]. Maven pourra lire le fichier `/pom.xml` que nous avons créé plus tôt et saura comment effectuer quelques tâches du projet de base. Tout d'abord, exécutons `compile` pour s'assurer que nous pouvons tout compiler jusqu'à maintenant :

```
[hibernateTutorial]$ mvn compile
[INFO] Scanning for projects...
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] Building First Hibernate Tutorial
[INFO]    task-segment: [compile]
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] [resources:resources]
[INFO] Using default encoding to copy filtered resources.
[INFO] [compiler:compile]
[INFO] Compiling 1 source file to /home/steve/projects/sandbox/hibernateTutorial/target/classes
```

```
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] BUILD SUCCESSFUL
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] Total time: 2 seconds
[INFO] Finished at: Tue Jun 09 12:25:25 CDT 2009
[INFO] Final Memory: 5M/547M
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
```

1.1.6. Démarrage et aides

Il est temps de charger et de stocker quelques objets `Event`, mais d'abord nous devons compléter la configuration avec du code d'infrastructure. Nous devons démarrer Hibernate. Ce démarrage inclut la construction d'un objet `SessionFactory` global et le stocker dans un lieu facile d'accès dans le code de l'application. Une `SessionFactory` peut ouvrir de nouvelles `Sessions`. Une `Session` représente une unité de travail simplement "threadée". La `org.hibernate.SessionFactory` est un objet global "thread-safe", instancié une seule fois.

Nous créerons une classe d'aide `HibernateUtil` qui s'occupe du démarrage et rend la gestion des `org.hibernate.SessionFactory` plus facile.

```
package org.hibernate.tutorial.util;

import org.hibernate.SessionFactory;
import org.hibernate.cfg.Configuration;

public class HibernateUtil {

    private static final SessionFactory sessionFactory = buildSessionFactory();

    private static SessionFactory buildSessionFactory() {
        try {
            // Create the SessionFactory from hibernate.cfg.xml
            return new Configuration().configure().buildSessionFactory();
        }
        catch (Throwable ex) {
            // Make sure you log the exception, as it might be swallowed
            System.err.println("Initial SessionFactory creation failed." + ex);
            throw new ExceptionInInitializerError(ex);
        }
    }

    public static SessionFactory getSessionFactory() {
        return sessionFactory;
    }

}
```

Sauvegardez ce code en tant que `src/main/java/org/hibernate/tutorial/util/HibernateUtil.java`

Cette classe ne produit pas seulement la `org.hibernate.SessionFactory` globale dans un initialiseur statique. Elle masque le fait qu'elle exploite un singleton statique. Nous aurions pu

aussi bien vérouiller la référence `org.hibernate.SessionFactory` à partir de JNDI dans un serveur d'application ou dans n'importe quelle location en fait. Elle pourrait aussi obtenir la `SessionFactory` depuis JNDI dans un serveur d'applications.

Si vous nommez `org.hibernate.SessionFactory` dans votre fichier de configuration, Hibernate tentera la récupération depuis JNDI. Pour éviter ce code, vous pouvez aussi utiliser un déploiement JMX et laisser le conteneur (compatible JMX) instancier et lier un `HibernateService` à JNDI. Ces options avancées sont expliquées plus loin.

Nous avons finalement besoin de configurer le système de journalisation - Hibernate utilise commons-logging et vous laisse le choix entre log4j et le système de logs du JDK 1.4. La plupart des développeurs préfèrent log4j : copiez `log4j.properties` de la distribution de Hibernate (il est dans le répertoire `etc/`) dans votre répertoire `src`, puis faîtes de même avec `hibernate.cfg.xml`. Regardez la configuration d'exemple et changez les paramètres si vous voulez une sortie plus verbeuse. Par défaut, seul le message de démarrage de Hibernate est affiché sur la sortie standard.

L'infrastructure de ce toturiel est complète - et nous sommes prêts à effectuer un travail réel avec Hibernate.

1.1.7. Charger et stocker des objets

We are now ready to start doing some real work with Hibernate. Let's start by writing an `EventManager` class with a `main()` method:

```
package org.hibernate.tutorial;

import org.hibernate.Session;

import java.util.*;

import org.hibernate.tutorial.domain.Event;
import org.hibernate.tutorial.util.HibernateUtil;

public class EventManager {

    public static void main(String[] args) {
        EventManager mgr = new EventManager();

        if (args[0].equals("store")) {
            mgr.createAndStoreEvent("My Event", new Date());
        }

        HibernateUtil.getSessionFactory().close();
    }

    private void createAndStoreEvent(String title, Date theDate) {
        Session session = HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession();
        session.beginTransaction();

        Event theEvent = new Event();
        theEvent.setTitle(title);
```

```
        theEvent.setDate(theDate);
        session.save(theEvent);

        session.getTransaction().commit();
    }

}
```

Nous créons un nouvel objet `Event` dans `createAndStoreEvent()`, et nous le remettons à Hibernate, qui s'occupe maintenant du SQL et exécute les `INSERT` s dans la base de données.

A org.hibernate.Session is designed to represent a single unit of work (a single atomic piece of work to be performed). For now we will keep things simple and assume a one-to-one granularity between a Hibernate org.hibernate.Session and a database transaction. To shield our code from the actual underlying transaction system we use the Hibernate `org.hibernate.Transaction` API. In this particular case we are using JDBC-based transactional semantics, but it could also run with JTA.

Quelle est la fonction de `sessionFactory.getCurrentSession()` ? Premièrement, vous pouvez l'invoquer autant de fois que vous le voulez et n'importe où, du moment que vous avez votre `SessionFactory` (facile grâce à `HibernateUtil`). La méthode `getCurrentSession()` renvoie toujours l'unité de travail courante. Souvenez vous que nous avons basculé notre option de configuration au mécanisme basé sur le "thread" dans `hibernate.cfg.xml`. Par conséquent, l'unité de travail courante est liée au thread Java courant qui exécute notre application.

Important

Hibernate offre trois méthodes le suivi de session courant. La méthode basée "thread" qui n'est pas conçue pour une utilisation de la production ; seulement utile pour les prototypes et des tutoriels comme celui-ci. Le suivi de session courant est abordé plus en détail par la suite.

Une org.hibernate.Session commence lorsque le thread courant commence à appeler `getCurrentSession()`. Ensuite, elle est attachée par Hibernate au thread courant. Lorsque la transaction s'achève, par commit ou par rollback, Hibernate détache automatiquement la `Session` du thread et la ferme pour vous. Si vous invoquez `getCurrentSession()` une nouvelle fois, vous obtenez une nouvelle `Session` et pouvez entamer une nouvelle unité de travail.

A propos de la portée de l'unité de travail, la session org.hibernate.Session Hibernate devrait-elle être utilisée pour exécuter une ou plusieurs opérations en base de données ? L'exemple ci-dessus utilise une `Session` pour une opération. C'est une pure coïncidence, l'exemple n'est pas assez complexe pour montrer d'autres approches. La portée d'une `Session` Hibernate est flexible mais vous ne devriez jamais concevoir votre application de manière à utiliser une nouvelle `Session` Hibernate pour *chaque* opération en base de données. Donc même si vous le voyez quelquefois dans les exemples suivants, considérez *une session par opération* comme un anti-modèle. Une véritable application (web) est affichée plus loin dans ce tutoriel.

See *Chapitre 13, Transactions et Accès concurrents* for more information about transaction handling and demarcation. The previous example also skipped any error handling and rollback.

Pour pouvoir exécuter ceci, nous utiliserons le plugin exec Maven pour appeler notre classe avec la configuration de classpath qui convient : `mvn exec:java -Dexec.mainClass="org.hibernate.tutorial.EventManager" -Dexec.args="store"`

Note

Vous aurez sans doute besoin d'effectuer `mvn compile` pour commencer.

Vous devriez constater qu'Hibernate démarre et selon votre configuration, beaucoup de traces sur la sortie. À la fin, vous trouverez la ligne suivante :

```
[java] Hibernate: insert into EVENTS (EVENT_DATE, title, EVENT_ID) values (?, ?, ?)
```

C'est l' `INSERT` exécutée par Hibernate.

Maintenant nous aimerions aussi lister les événements stockés, donc nous ajoutons une option à la méthode principale :

```
        if (args[0].equals("store")) {
            mgr.createAndStoreEvent("My Event", new Date());
        }
        else if (args[0].equals("list")) {
            List events = mgr.listEvents();
            for (int i = 0; i < events.size(); i++) {
                Event theEvent = (Event) events.get(i);
                System.out.println(
                        "Event: " + theEvent.getTitle() + " Time: " + theEvent.getDate()
                );
            }
        }
```

Nous ajoutons aussi une nouvelle méthode `listEvents()` :

```
    private List listEvents() {
        Session session = HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession();
        session.beginTransaction();
        List result = session.createQuery("from Event").list();
        session.getTransaction().commit();
        return result;
    }
```

Here, we are using a Hibernate Query Language (HQL) query to load all existing `Event` objects from the database. Hibernate will generate the appropriate SQL, send it to the database and

populate `Event` objects with the data. You can create more complex queries with HQL. See *Chapitre 16, HQL : langage d'interrogation d'Hibernate* for more information.

Nous pouvons maintenant appeler notre nouvelle fonctionnalité, en utilisant à nouveau le plugin exec Maven : `mvn exec:java -Dexec.mainClass="org.hibernate.tutorial.EventManager" -Dexec.args="list"`

1.2. Section 2 - Mapper des associations

Pour l'instant, nous nous sommes contentés de mapper une classe d'une entité persistante vers une table. Profitons-en pour ajouter quelques associations de classe. D'abord nous ajouterons des gens à notre application, et stockerons une liste d'événements auxquels ils participent.

1.2.1. Mapper la classe Person

La première version de la classe `Person` est simple :

```
package org.hibernate.tutorial.domain;

public class Person {

    private Long id;
    private int age;
    private String firstname;
    private String lastname;

    public Person() {}

    // Accessor methods for all properties, private setter for 'id'

}
```

A sauvegarder dans le fichier nommé `src/main/java/org/hibernate/tutorial/domain/Person.java`

Puis, créez le nouveau fichier de mappage `src/main/resources/org/hibernate/tutorial/domain/Person.hbm.xml`

```
<hibernate-mapping package="org.hibernate.tutorial.domain">

    <class name="Person" table="PERSON">
        <id name="id" column="PERSON_ID">
            <generator class="native"/>
        </id>
        <property name="age"/>
        <property name="firstname"/>
        <property name="lastname"/>
    </class>

</hibernate-mapping>
```

Finalement, ajoutez le nouveau mappage à la configuration d'Hibernate :

```
<mapping resource="org/hibernate/tutorial/domain/Event.hbm.xml"/>
<mapping resource="org/hibernate/tutorial/domain/Person.hbm.xml"/>
```

Nous allons maintenant créer une association entre ces deux entités. Évidemment, des personnes peuvent participer aux événements, et des événements ont des participants. Les questions de conception que nous devons traiter sont : direction, cardinalité et comportement de la collection.

1.2.2. Une association unidirectionnelle basée sur Set

Nous allons ajouter une collection d'événements à la classe `Person`. De cette manière nous pouvons facilement naviguer dans les événements d'une personne particulière, sans exécuter une requête explicite - en appelant `aPerson.getEvents()`. Nous utilisons une collection Java, un `Set`, parce que la collection ne contiendra pas d'éléments dupliqués et l'ordre ne nous importe pas pour ces exemples :

```
public class Person {

    private Set events = new HashSet();

    public Set getEvents() {
        return events;
    }

    public void setEvents(Set events) {
        this.events = events;
    }
}
```

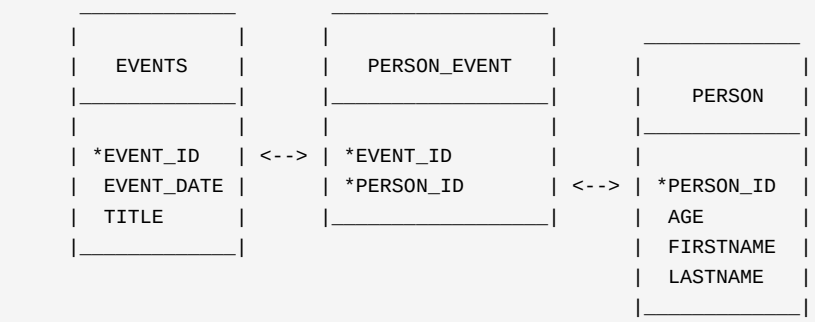
D'abord nous mappons cette association, mais pensez à l'autre côté. Clairement, nous pouvons la laisser unidirectionnelle. Ou bien, nous pourrions créer une autre collection sur `Event`, si nous voulons être capable de la parcourir de manière bidirectionnelle. Ce n'est pas nécessaire d'un point de vue fonctionnel. Vous pourrez toujours exécuter une requête explicite pour récupérer les participants d'un évènement particulier. Vous êtes libre de choisir la conception, ce qui est certain, c'est que la cardinalité de l'association : "plusieurs" valués des deux côtés, est appelée *plusieurs-à-plusieurs*. Par conséquent nous utilisons un mappage Hibernate plusieurs-à-plusieurs :

```
<class name="Person" table="PERSON">
    <id name="id" column="PERSON_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <property name="age"/>
    <property name="firstname"/>
    <property name="lastname"/>

    <set name="events" table="PERSON_EVENT">
        <key column="PERSON_ID"/>
```

```
        <many-to-many column="EVENT_ID" class="Event"/>
    </set>

</class>
```

Hibernate supporte toutes sortes de mappage de collection, un `set` étant le plus commun. Pour une association plusieurs-à-plusieurs (ou une relation d'entité *n:m*), une table d'association est requise. Chaque ligne dans cette table représente un lien entre une personne et un événement. Le nom de la table est configuré avec l'attribut `table` de l'élément `set`. Le nom de la colonne identifiant dans l'association, du côté de la personne, est défini avec l'élément `key`, et le nom de la colonne pour l'événement avec l'attribut `column` de `many-to-many`. Vous devez aussi donner à Hibernate la classe des objets de votre collection (c'est-à-dire : la classe de l'autre côté de la collection).

Le schéma de base de données pour ce mappage est donc :



1.2.3. Travailler avec l'association

Réunissons quelques personnes et quelques événements dans une nouvelle méthode dans `EventManager` :

```
    private void addPersonToEvent(Long personId, Long eventId) {
        Session session = HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession();
        session.beginTransaction();

        Person aPerson = (Person) session.load(Person.class, personId);
        Event anEvent = (Event) session.load(Event.class, eventId);
        aPerson.getEvents().add(anEvent);

        session.getTransaction().commit();
    }
```

Après le chargement d'une `Person` et d'un `Event`, modifiez simplement la collection en utilisant les méthodes normales de la collection. Comme vous pouvez le constater, il n'y a pas d'appel explicite

à `update()` ou `save()`, Hibernate détecte automatiquement que la collection a été modifiée et a besoin d'être mise à jour. Ceci est appelé *la vérification sale automatique* (automatic dirty checking), et vous pouvez aussi l'essayer en modifiant le nom ou la propriété date de n'importe lequel de vos objets. Tant qu'ils sont dans un état *persistant*, c'est-à-dire, liés à une `Session` Hibernate particulière (c-à-d qu'ils ont juste été chargés ou sauvegardés dans une unité de travail), Hibernate surveille les changements et exécute le SQL correspondants. Le processus de synchronisation de l'état de la mémoire avec la base de données, généralement seulement à la fin d'une unité de travail, est appelé *flushing*. Dans notre code, l'unité de travail s'achève par un commit (ou rollback) de la transaction avec la base de données.

Vous pourriez bien sûr charger une personne et un événement dans différentes unités de travail. Ou vous modifiez un objet à l'extérieur d'une `Session`, s'il n'est pas dans un état persistant (s'il était persistant avant, nous appelons cet état *détaché*). Vous pouvez même modifier une collection lorsqu'elle est détachée :

```
    private void addPersonToEvent(Long personId, Long eventId) {
        Session session = HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession();
        session.beginTransaction();

        Person aPerson = (Person) session
               .createQuery("select p from Person p left join fetch p.events where p.id = :pid")
                .setParameter("pid", personId)
                .uniqueResult(); // Eager fetch the collection so we can use it detached
        Event anEvent = (Event) session.load(Event.class, eventId);

        session.getTransaction().commit();

        // End of first unit of work

        aPerson.getEvents().add(anEvent); // aPerson (and its collection) is detached

        // Begin second unit of work

        Session session2 = HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession();
        session2.beginTransaction();
        session2.update(aPerson); // Reattachment of aPerson

        session2.getTransaction().commit();
    }
```

L'appel à `update` rend un objet détaché à nouveau persistant, vous pourriez dire qu'il le lie à une nouvelle unité de travail, ainsi toutes les modifications que vous avez faites pendant qu'il était détaché peuvent être sauvegardées dans la base de données, cela inclut toute modification effectuées sur une collection de cet objet entité.

Cela n'a pas grand intérêt dans notre situation, mais c'est un concept important qu'il vous faut concevoir dans votre application. Pour le moment, complétez cet exercice en ajoutant une nouvelle action à la méthode principale de l'`EventManager` et invoquez-la depuis la ligne de commande. Si vous avez besoin des identifiants d'un client et d'un évènement - la méthode

`save()` vous les retourne (vous devrez peut-être modifier certaines méthodes précédentes pour retourner ces identifiants) :

```
        else if (args[0].equals("addpersontoevent")) {
            Long eventId = mgr.createAndStoreEvent("My Event", new Date());
            Long personId = mgr.createAndStorePerson("Foo", "Bar");
            mgr.addPersonToEvent(personId, eventId);
            System.out.println("Added person " + personId + " to event " + eventId);
        }
```

C'était un exemple d'une association entre deux classes de même importance, deux entités. Comme mentionné plus tôt, il y a d'autres classes et d'autres types dans un modèle typique, généralement "moins importants". Vous en avez déjà vu certains, comme un `int` ou une `String`. Nous appelons ces classes des *types de valeur*, et leurs instances *dépendent* d'une entité particulière. Des instances de ces types n'ont pas leur propre identité, elles ne sont pas non plus partagées entre des entités (deux personnes ne référencent pas le même objet `firstname`, même si elles ont le même prénom). Bien sûr, des types de valeur n'existent pas seulement dans le JDK (en fait, dans une application Hibernate toutes les classes du JDK sont considérées comme des types de valeur), vous pouvez aussi écrire vous-même des classes dépendantes, `Address` ou `MonetaryAmount`, par exemple.

Vous pouvez aussi concevoir une collection de types de valeur. C'est conceptuellement très différent d'une collection de références vers d'autres entités, mais très ressemblant dans Java.

1.2.4. Collection de valeurs

Ajoutons un ensemble d'adresses email à l'entité `Person` qui sera représenté en tant que `java.util.Set` d'instance `java.lang.String` :

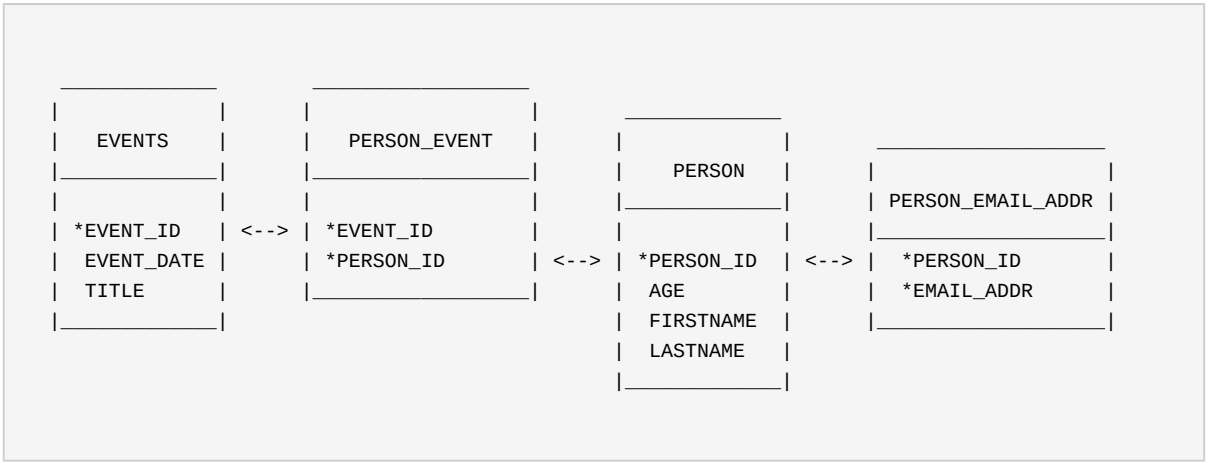
```
    private Set emailAddresses = new HashSet();

    public Set getEmailAddresses() {
        return emailAddresses;
    }

    public void setEmailAddresses(Set emailAddresses) {
        this.emailAddresses = emailAddresses;
    }
```

Le mappage de ce `Set` :

```
        <set name="emailAddresses" table="PERSON_EMAIL_ADDR">
            <key column="PERSON_ID"/>
            <element type="string" column="EMAIL_ADDR"/>
        </set>
```

La différence comparée au mappage vu plus tôt est la partie `element`, qui indique à Hibernate que la collection ne contient pas de référence vers une autre entité, mais une collection d'éléments de type `String` (le nom en minuscule vous indique que c'est un type/convertisseur du mappage Hibernate). Une fois encore, l'attribut `table` de l'élément `set` détermine le nom de la table pour la collection. L'élément `key` définit le nom de la colonne de la clé étrangère dans la table de la collection. L'attribut `column` dans l'élément `element` définit le nom de la colonne où les valeurs de `String` seront réellement stockées.

Considérons le schéma mis à jour :



Vous pouvez voir que la clé primaire de la table de la collection est en fait une clé composée, utilisant les deux colonnes. Ceci implique aussi qu'il ne peut pas y avoir d'adresses email dupliquées par personne, ce qui est exactement la sémantique dont nous avons besoin pour un ensemble dans Java.

Vous pouvez maintenant tester et ajouter des éléments à cette collection, juste comme nous l'avons fait auparavant en liant des personnes et des événements. C'est le même code dans Java.

```
    private void addEmailToPerson(Long personId, String emailAddress) {
        Session session = HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession();
        session.beginTransaction();

        Person aPerson = (Person) session.load(Person.class, personId);
        // adding to the emailAddress collection might trigger a lazy load of the collection
        aPerson.getEmailAddresses().add(emailAddress);

        session.getTransaction().commit();
    }
```

Cette fois-ci, nous n'avons pas utilisé de requête de chargement *fetch* pour initialiser la collection. Traquez les logs SQL et tentez d'optimiser ce cas avec un chargement agressif.

1.2.5. Associations bidirectionnelles

Ensuite nous allons mapper une association bidirectionnelle - faire fonctionner l'association entre une personne et un événement à partir des deux côtés dans Java. Bien sûr, le schéma de la base de données ne change pas, nous avons toujours une pluralité plusieurs-à-plusieurs.

Note

Une base de données relationnelle est plus flexible qu'un langage de programmation réseau, donc elle n'a pas besoin de direction de navigation - les données peuvent être vues et récupérées de toutes les manières possibles.

D'abord, ajoutez une collection de participants à la classe `Event` :

```
    private Set participants = new HashSet();

    public Set getParticipants() {
        return participants;
    }

    public void setParticipants(Set participants) {
        this.participants = participants;
    }
```

Maintenant mappez ce côté de l'association aussi, dans `Event.hbm.xml`.

```
        <set name="participants" table="PERSON_EVENT" inverse="true">
            <key column="EVENT_ID"/>
            <many-to-many column="PERSON_ID" class="Person"/>
        </set
>
```

Comme vous le voyez, ce sont des mappages de `sets` normaux dans les deux documents de mappage. Notez que les noms de colonne dans `key` et `many-to-many` sont inversés dans les 2 documents de mappage. L'ajout le plus important ici est l'attribut `inverse="true"` dans l'élément `set` du mappage de la collection des `Events`.

Cela signifie que Hibernate devrait prendre l'autre côté - la classe `Person` - quand il a besoin de trouver des informations à propos du lien entre les deux. Ce sera beaucoup plus facile à comprendre une fois que vous verrez comment le lien bidirectionnel entre les deux entités est créé.

1.2.6. Travailler avec des liens bidirectionnels

Premièrement, gardez à l'esprit qu'Hibernate n'affecte pas la sémantique normale de Java. Comment avons-nous créé un lien entre une `Person` et un `Event` dans l'exemple unidirectionnel?

Nous avons ajouté une instance de `Event` à la collection des références d'événement d'une instance de `Person`. Donc, évidemment, si vous voulons rendre ce lien bidirectionnel, nous devons faire la même chose de l'autre côté, en ajoutant une référence de `Person` à la collection dans un `Event`. Cette "configuration du lien des deux côtés" est absolument nécessaire et vous ne devriez jamais oublier de le faire.

Beaucoup de développeurs programment de manière défensive et créent des méthodes de gestion de lien pour affecter correctement les deux côtés, par exemple dans `Person` :

```
    protected Set getEvents() {
        return events;
    }

    protected void setEvents(Set events) {
        this.events = events;
    }

    public void addToEvent(Event event) {
        this.getEvents().add(event);
        event.getParticipants().add(this);
    }

    public void removeFromEvent(Event event) {
        this.getEvents().remove(event);
        event.getParticipants().remove(this);
    }
```

Notez que les méthodes get et set pour la collection sont maintenant protégées - ceci permet aux classes et aux sous-classes du même paquetage d'accéder aux méthodes, mais empêche quiconque de mettre le désordre directement dans les collections (enfin, presque). Vous devriez probablement faire de même avec la collection de l'autre côté.

Et à propos de l'attribut de mappage `inverse` ? Pour vous, et pour Java, un lien bidirectionnel consiste simplement à configurer correctement les références des deux côtés. Hibernate n'a cependant pas assez d'informations pour ordonner correctement les expressions SQL `INSERT` et `UPDATE` (pour éviter les violations de contrainte), et a besoin d'aide pour gérer proprement les associations bidirectionnelles. Rendre `inverse` un côté de l'association, indique à Hibernate de l'ignorer, pour le considérer comme un *miroir* de l'autre côté. Cela suffit à Hibernate pour gérer tous les problèmes de transformation d'un modèle de navigation directionnelle vers un schéma SQL de base de données. Les règles dont vous devez vous souvenir sont : toutes les associations bidirectionnelles ont besoin d'un côté marqué `inverse`. Dans une association un-à-plusieurs ce doit être le côté plusieurs, dans une association plusieurs-à-plusieurs, vous pouvez choisir n'importe quel côté, il n'y pas de différence.

1.3. Section 3 - L'application web EventManager

Une application web Hibernate utilise la `Session` et `Transaction` comme une application autonome. Cependant, quelques modèles communs sont utiles. Nous allons coder une

`EventManagerServlet`. Ce servlet peut lister tous les évènements stockés dans la base de données, et fournir une formulaire HTML pour saisir de nouveaux évènements.

1.3.1. Écrire la servlet de base

Tout d'abord, nous devons créer notre servlet de base. La servlet n'accepte que les requêtes HTTP `GET`, la méthode à implémenter est donc `doGet()` :

```
package org.hibernate.tutorial.web;

// Imports

public class EventManagerServlet extends HttpServlet {

    protected void doGet(
            HttpServletRequest request,
            HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {

        SimpleDateFormat dateFormatter = new SimpleDateFormat( "dd.MM.yyyy" );

        try {
            // Begin unit of work
            HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession().beginTransaction();

            // Process request and render page...

            // End unit of work
            HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession().getTransaction().commit();
        }
        catch (Exception ex) {
            HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession().getTransaction().rollback();
            if ( ServletException.class.isInstance( ex ) ) {
                throw ( ServletException ) ex;
            }
            else {
                throw new ServletException( ex );
            }
        }
    }

}
```

Servir la servlet en tant que `src/main/java/org/hibernate/tutorial/web/EventManagerServlet.java`

Le modèle appliqué ici est appelé *session-per-request*. Lorsqu'une requête appelle la servlet, une nouvelle `Session` Hibernate est ouverte à la première invocation de `getCurrentSession()` sur la `SessionFactory`. Ensuite, une transaction avec la base de données est démarrée - tous les accès à la base de données interviennent au sein de la transaction, peu importe que les données soient lues ou écrites (nous n'utilisons pas le mode auto-commit dans les applications).

N'utilisez pas une nouvelle `Session` Hibernate pour chaque opération en base de données. Utilisez une `Session` Hibernate qui porte sur l'ensemble de la requête. Utlisez `getCurrentSession()`, ainsi elle est automatiquement attachée au thread Java courant.

Ensuite, les actions possibles de la requêtes sont exécutées et la réponse HTML est rendue. Nous y reviendrons ultérieurement.

Enfin, l'unité de travail s'achève lorsque l'exécution et le rendu sont achevés. Si un problème survient lors de ces deux phases, une exception est lancée et la transaction avec la base de données subit un rollback. Cela complète le modèle `session-per-request`. Au lieu d'avoir un code de délimitant les transactions au sein de chaque servlet, vous pouvez écrire un filtre de servlet. Voir le site Hibernate et le Wiki pour plus d'informations sur ce modèle, appelé *Open Session in View* - vous en aurez besoin dès que vous utiliserez des JSP et non des servlets pour le rendu de vos vues.

1.3.2. Traiter et interpréter

Implémentons l'exécution de la requête et le rendu de la page.

```
        // Write HTML header
        PrintWriter out = response.getWriter();
        out.println("<html><head><title>Event Manager</title></head><body>");

        // Handle actions
        if ( "store".equals(request.getParameter("action")) ) {

            String eventTitle = request.getParameter("eventTitle");
            String eventDate = request.getParameter("eventDate");

            if ( "".equals(eventTitle) || "".equals(eventDate) ) {
                out.println("<b><i>Please enter event title and date.</i></b>");
            }
            else {
                createAndStoreEvent(eventTitle, dateFormatter.parse(eventDate));
                out.println("<b><i>Added event.</i></b>");
            }
        }

        // Print page
        printEventForm(out);
        listEvents(out, dateFormatter);

        // Write HTML footer
        out.println("</body></html>");
        out.flush();
        out.close();
```

Ce style de code avec une mixture de Java et d'HTML ne serait pas extensible dans une application plus complexe - gardez à l'esprit que nous ne faisons qu'illustrer les concepts basiques de Hibernate dans ce didacticiel. Ce code affiche une entête et un pied de page HTML. Dans cette page, sont affichés un formulaire pour la saisie d'évènements ainsi qu'une liste de tous les

évènements de la base de données. La première méthode est triviale et ne fait que sortir de l'HTML :

```
    private void printEventForm(PrintWriter out) {
        out.println("<h2>Add new event:</h2>");
        out.println("<form>");
        out.println("Title: <input name='eventTitle' length='50'/><br/>");
        out.println("Date (e.g. 24.12.2009): <input name='eventDate' length='10'/><br/>");
        out.println("<input type='submit' name='action' value='store'/>");
        out.println("</form>");
    }
```

La méthode `listEvents()` utilise la `Session` Hibernate liée au thread courant pour exécuter la requête :

```
    private void listEvents(PrintWriter out, SimpleDateFormat dateFormatter) {

        List result = HibernateUtil.getSessionFactory()
                .getCurrentSession().createCriteria(Event.class).list();
        if (result.size() > 0) {
            out.println("<h2>Events in database:</h2>");
            out.println("<table border='1'>");
            out.println("<tr>");
            out.println("<th>Event title</th>");
            out.println("<th>Event date</th>");
            out.println("</tr>");
            Iterator it = result.iterator();
            while (it.hasNext()) {
                Event event = (Event) it.next();
                out.println("<tr>");
                out.println("<td>" + event.getTitle() + "</td>");
                out.println("<td>" + dateFormatter.format(event.getDate()) + "</td>");
                out.println("</tr>");
            }
            out.println("</table>");
        }
    }
```

Enfin, l'action `store` renvoie à la méthode `createAndStoreEvent()`, qui utilise aussi la `Session` du thread courant:

```
    protected void createAndStoreEvent(String title, Date theDate) {
        Event theEvent = new Event();
        theEvent.setTitle(title);
        theEvent.setDate(theDate);

        HibernateUtil.getSessionFactory()
                .getCurrentSession().save(theEvent);
    }
```

La servlet est complétée. Une requête à la servlet sera exécutée par une seule `Session` et `Transaction`. Comme dans l'application autonome vue auparavant, Hibernate peut automatiquement lier ces objets au thread courant d'exécution. Cela vous laisse la liberté de séparer votre code en couches et d'accéder à la `SessionFactory` selon le moyen que vous aurez choisi. Généralement, vous utiliserez des conceptions plus sophistiquées et déplacerez le code d'accès aux données dans une couche DAO. Consultez le wiki Hibernate pour plus d'exemples.

1.3.3. Déployer et tester

Pour déployer cette application en vue de procéder à des tests, nous devons créer un WAR (Web ARchive). Tout d'abord, nous devons définir le descripteur WAR en tant que `src/main/webapp/WEB-INF/web.xml`

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<web-app version="2.4"
    xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee  http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/web-app_2_4.xsd">

    <servlet>
        <servlet-name>Event Manager</servlet-name>
        <servlet-class>org.hibernate.tutorial.web.EventManagerServlet</servlet-class>
    </servlet>

    <servlet-mapping>
        <servlet-name>Event Manager</servlet-name>
        <url-pattern>/eventmanager</url-pattern>
    </servlet-mapping>
</web-app>
```

Pour construire et déployer, appelez `ant war` dans votre projet et copiez le fichier `hibernate-tutorial.war` dans le répertoire `webapp` de Tomcat.

Note

If you do not have Tomcat installed, download it from *http://tomcat.apache.org/* and follow the installation instructions. Our application requires no changes to the standard Tomcat configuration.

Une fois l'application déployée et Tomcat lancé, accédez à l'application via `http://localhost:8080/hibernate-tutorial/eventmanager`. Assurez vous de consulter les traces Tomcat pour observer l'initialisation d'Hibernate à la première requête touchant votre servlet (l'initialisation statique dans `HibernateUtil` est invoquée) et pour vérifier qu'aucune exception ne survienne.

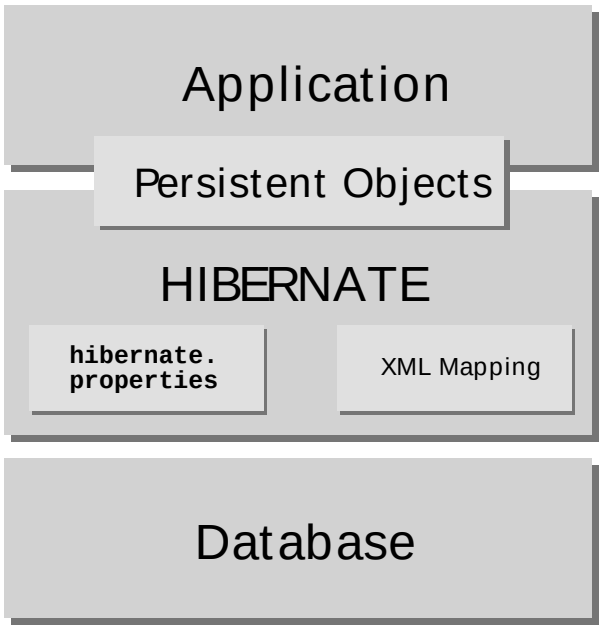
1.4. Résumé

Ce didacticiel a couvert les bases de l'écriture d'une simple application Hibernate ainsi qu'une petite application web. Vous trouverez des tutoriels supplémentaires dans le site Hibernate *website* [http://hibernate.org].

Architecture

2.1. Généralités

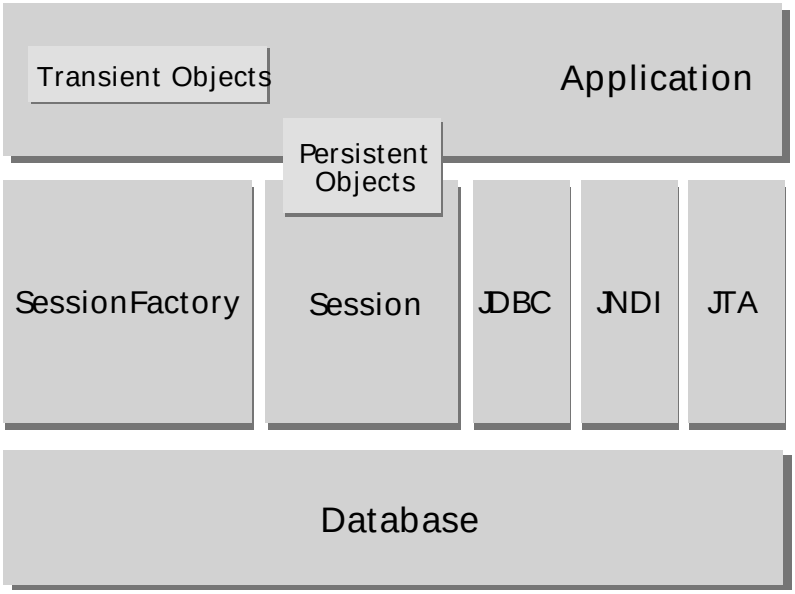
Le diagramme ci-dessus procure une vue - (très) haut niveau - de l'architecture Hibernate :



Unfortunately we cannot provide a detailed view of all possible runtime architectures. Hibernate is sufficiently flexible to be used in a number of ways in many, many architectures. We will, however, illustrate 2 specifically since they are extremes.

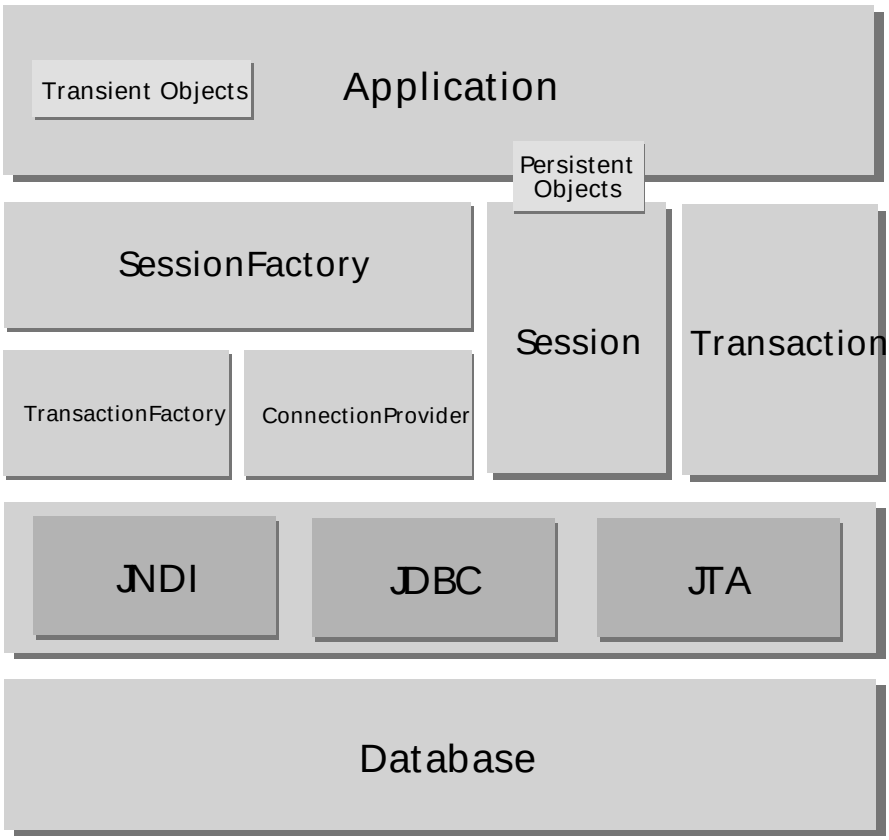
2.1.1. Minimal architecture

The "minimal" architecture has the application manage its own JDBC connections and provide those connections to Hibernate; additionally the application manages transactions for itself. This approach uses a minimal subset of Hibernate APIs.



2.1.2. Comprehensive architecture

L'architecture "complète" abstrait l'application des API JDBC/JTA sous-jacentes et permet à Hibernate de s'occuper des détails.



2.1.3. Basic APIs

Here are quick discussions about some of the API objects depicted in the preceding diagrams (you will see them again in more detail in later chapters).

SessionFactory (`org.hibernate.SessionFactory`)
: A thread-safe, immutable cache of compiled mappings for a single database. A factory for `org.hibernate.Session` instances. A client of `org.hibernate.connection.ConnectionProvider`. Optionally maintains a `second level cache` of data that is reusable between transactions at a process or cluster level.

Session (`org.hibernate.Session`)
: A single-threaded, short-lived object representing a conversation between the application and the persistent store. Wraps a JDBC `java.sql.Connection`. Factory for `org.hibernate.Transaction`. Maintains a `first level cache` of persistent the application's persistent objects and collections; this cache is used when navigating the object graph or looking up objects by identifier.

Objets et collections persistants
: Short-lived, single threaded objects containing persistent state and business function. These can be ordinary JavaBeans/POJOs. They are associated with exactly one `org.hibernate.Session`. Once the `org.hibernate.Session` is closed, they will be detached and free to use in any application layer (for example, directly as data transfer objects to and from presentation). *Chapitre 11, Travailler avec des objets* discusses transient, persistent and detached object states.

Objets et collections éphémères (transient) et détachés
: Instances of persistent classes that are not currently associated with a `org.hibernate.Session`. They may have been instantiated by the application and not yet persisted, or they may have been instantiated by a closed `org.hibernate.Session`. *Chapitre 11, Travailler avec des objets* discusses transient, persistent and detached object states.

Transaction (`org.hibernate.Transaction`)
: (Optional) A single-threaded, short-lived object used by the application to specify atomic units of work. It abstracts the application from the underlying JDBC, JTA or CORBA transaction. A `org.hibernate.Session` might span several `org.hibernate.Transactions` in some cases. However, transaction demarcation, either using the underlying API or `org.hibernate.Transaction`, is never optional.

ConnectionProvider (`org.hibernate.connection.ConnectionProvider`)
: (Optional) A factory for, and pool of, JDBC connections. It abstracts the application from underlying `javax.sql.DataSource` or `java.sql.DriverManager`. It is not exposed to application, but it can be extended and/or implemented by the developer.

TransactionFactory (`org.hibernate.TransactionFactory`)
: (Optional) A factory for `org.hibernate.Transaction` instances. It is not exposed to the application, but it can be extended and/or implemented by the developer.

Extension Interfaces
: Hibernate fournit de nombreuses interfaces d'extensions optionnelles que vous pouvez implémenter pour personnaliser le comportement de votre couche de persistance. Reportez vous à la documentation de l'API pour plus de détails.

2.2. Intégration JMX

JMX est le standard J2EE de gestion des composants Java. Hibernate peut être géré via un service JMX standard. Nous fournissons une implémentation d'un MBean dans la distribution : `org.hibernate.jmx.HibernateService`.

Another feature available as a JMX service is runtime Hibernate statistics. See *Section 3.4.6, « Statistiques Hibernate »* for more information.

2.3. Sessions contextuelles

Certaines applications utilisant Hibernate ont besoin d'une sorte de session "contextuelle", où une session donnée est en effet liée à la portée d'un contexte particulier. Cependant, les applications ne définissent pas toutes la notion de contexte de la même manière, et différents contextes définissent différentes portées à la notion de "courant". Les applications qui utilisaient Hibernate, versions précédentes à la 3.0, avaient tendance à employer un principe maison de sessions contextuelles basées sur le `ThreadLocal`, ainsi que sur des classes utilitaires comme `HibernateUtil`, ou utilisaient des framework tiers (comme Spring ou Pico) qui fournissaient des sessions contextuelles basées sur l'utilisation de proxy/interception.

A partir de la version 3.0.1, Hibernate a ajouté la méthode `SessionFactory.getCurrentSession()`. Initialement, cela demandait l'usage de transactions `JTA`, où la transaction `JTA` définissait la portée et le contexte de la session courante. L'équipe Hibernate pense que, étant donnée la maturité des nombreuses implémentations autonomes du `JTA TransactionManager`, la plupart (sinon toutes) des applications devraient utiliser la gestion des transactions par `JTA` qu'elles soient ou non déployées dans un conteneur `J2EE`. Par conséquent, il vous suffira de contextualiser vos sessions via la méthode basée sur `JTA`.

Cependant, depuis la version 3.1, la logique derrière `SessionFactory.getCurrentSession()` est désormais enfichable. A cette fin, une nouvelle interface d'extension(`org.hibernate.context.CurrentSessionContext` et un nouveau paramètre de configuration `hibernate.current_session_context_class` ont été ajoutés pour enficher la portée et le contexte de sessions courantes caractéristiques.

Pour une description détaillée de son contrat, consultez les Javadocs de l'interface `org.hibernate.context.CurrentSessionContext`. Elle définit une seule méthode, `currentSession()`, par laquelle l'implémentation est responsable de traquer la session contextuelle courante. Hibernate fournit trois implémentations de cette interface :

- `org.hibernate.context.JTASessionContext` - les sessions courantes sont associées à une transaction `JTA`. La logique est la même que l'ancienne approche basée sur JTA. Consultez les javadocs pour pour plus d'informations.
- `org.hibernate.context.ThreadLocalSessionContext` - les sessions courantes sont traquées par l'exécution du thread. Consultez les javadocs pour plus d'informations.
- `org.hibernate.context.ManagedSessionContext` - les sessions courantes sont traquées par l'exécution du thread. Toutefois, vous êtes responsable de lier et de délier une instance de `Session` avec des méthodes statiques de cette classe. Elle n'ouvre jamais, ni ne nettoie ou ne ferme une `Session`.

The first two implementations provide a "one session - one database transaction" programming model. This is also known and used as *session-per-request*. The beginning and end of a Hibernate session is defined by the duration of a database transaction. If you use programmatic transaction demarcation in plain JSE without JTA, you are advised to use the Hibernate `Transaction` API to hide the underlying transaction system from your code. If you use JTA, you can utilize the JTA interfaces to demarcate transactions. If you execute in an EJB container that supports CMT, transaction boundaries are defined declaratively and you do not need any transaction or session demarcation operations in your code. Refer to *Chapitre 13, Transactions et Accès concurrents* for more information and code examples.

Le paramètre de configuration `hibernate.current_session_context_class` définit quelle implémentation de `org.hibernate.context.CurrentSessionContext` doit être utilisée. Notez que pour assurer la compatibilité avec les versions précédentes, si ce paramètre n'est pas défini mais qu'un `org.hibernate.transaction.TransactionManagerLookup` est configuré, Hibernate utilisera le `org.hibernate.context.JTASessionContext`. La valeur de ce paramètre devrait juste nommer la classe d'implémentation à utiliser. Pour les trois implémentations prêtes à utiliser, toutefois, il y a trois noms brefs correspondants : "jta", "thread" et "managed".

Configuration

Hibernate est conçu pour fonctionner dans de nombreux environnements , c'est pourquoi il existe beaucoup de paramètres de configuration. Heureusement, la plupart ont des valeurs par défaut appropriées et la Hibernate inclut un fichier d'exemples `hibernate.properties` dans le répertoire `etc/` qui fournit les différentes options. Vous n'avez qu'à placer ce fichier dans votre classpath et à l'adapter à vos besoins.

3.1. Configuration par programmation

Une instance de `org.hibernate.cfg.Configuration` représente un ensemble de mappages des classes Java d'une application vers la base de données SQL. La `Configuration` est utilisée pour construire un objet (immuable) `SessionFactory`. Les mappages sont constitués d'un ensemble de fichiers de mappage XML.

Vous pouvez obtenir une instance de `Configuration` en l'instanciant directement et en spécifiant la liste des documents XML de mappage. Si les fichiers de mappage sont dans le classpath, vous pouvez utiliser la méthode `addResource()` :

```
Configuration cfg = new Configuration()
    .addResource("Item.hbm.xml")
    .addResource("Bid.hbm.xml");
```

Une solution alternative consiste à spécifier la classe mappée et à donner à Hibernate la possibilité de trouver les documents de mappage pour vous :

```
Configuration cfg = new Configuration()
    .addClass(org.hibernate.auction.Item.class)
    .addClass(org.hibernate.auction.Bid.class);
```

Hibernate va rechercher les fichiers de mappages `/org/hibernate/auction/Item.hbm.xml` et `/org/hibernate/auction/Bid.hbm.xml` dans le classpath. Cette approche élimine les noms de fichiers en dur.

Une `Configuration` vous permet également de préciser des propriétés de configuration. Par exemple :

```
Configuration cfg = new Configuration()
    .addClass(org.hibernate.auction.Item.class)
    .addClass(org.hibernate.auction.Bid.class)
    .setProperty("hibernate.dialect", "org.hibernate.dialect.MySQLInnoDBDialect")
    .setProperty("hibernate.connection.datasource", "java:comp/env/jdbc/test")
    .setProperty("hibernate.order_updates", "true");
```

Ce n'est pas le seul moyen de passer des propriétés de configuration à Hibernate. Les différentes options sont :

1. Passer une instance de `java.util.Properties` à `Configuration.setProperties()`.
2. Placer `hibernate.properties` dans un répertoire racine du chemin de classe.
3. Positionner les propriétés `System` en utilisant `java -Dproperty=value`.
4. Inclure des éléments `<property>` dans le fichier `hibernate.cfg.xml` (voir plus loin).

Si vous souhaitez démarrer rapidement, `hibernate.properties` est l'approche la plus facile.

`org.hibernate.cfg.Configuration` est un objet de démarrage qui sera supprimé une fois qu'une `SessionFactory` aura été créée.

3.2. Obtenir une SessionFactory

When all mappings have been parsed by the `org.hibernate.cfg.Configuration`, the application must obtain a factory for `org.hibernate.Session` instances. This factory is intended to be shared by all application threads:

```
SessionFactory sessions = cfg.buildSessionFactory();
```

Hibernate does allow your application to instantiate more than one `org.hibernate.SessionFactory`. This is useful if you are using more than one database.

3.3. Connexions JDBC

Il est conseillé que `org.hibernate.SessionFactory` crée les connexions JDBC et les mette dans un pool pour vous. Si vous suivez cette approche, ouvrir une `org.hibernate.Session` est aussi simple que :

```
Session session = sessions.openSession(); // open a new Session
```

Dès que vous initierez une action qui requiert un accès à la base de données, une connexion JDBC sera récupérée dans le pool.

À cet effet, il faut passer les propriétés de la connexion JDBC à Hibernate. Tous les noms des propriétés Hibernate et leur signification sont définies dans la classe `org.hibernate.cfg.Environment`. Nous allons maintenant décrire les paramètres de configuration des connexions JDBC les plus importants.

Hibernate obtiendra des connexions (et les mettra dans un pool) en utilisant `java.sql.DriverManager` si vous positionnez les paramètres de la manière suivante :

Tableau 3.1. Propriétés JDBC de Hibernate

Nom de la propriété	Fonction
hibernate.connection.driver_class	*JDBC driver class*
hibernate.connection.url	*JDBC URL*
hibernate.connection.username	*database user*
hibernate.connection.password	*database user password*
hibernate.connection.pool_size	*maximum number of pooled connections*

L'algorithme natif de pool de connexions de Hibernate est plutôt rudimentaire. Il a été conçu dans le but de vous aider à démarrer et *n'est pas prévu pour un système en production* ou même pour un test de performance. Utilisez plutôt un pool tiers pour de meilleures performances et une meilleure stabilité : remplacez la propriété `hibernate.connection.pool_size` avec les propriétés spécifiques au pool de connexions que vous avez choisi. Cela désactivera le pool de connexions interne de Hibernate. Vous pouvez par exemple utiliser C3P0.

C3P0 est un pool de connexions JDBC open source distribué avec Hibernate dans le répertoire `lib`. Hibernate utilisera son provider `C3P0ConnectionProvider` pour le pool de connexions si vous configurez les propriétés `hibernate.c3p0.*`. Si vous voulez utiliser Proxool, référez vous au groupe de propriétés `hibernate.properties` correspondant et consultez le site web Hibernate pour plus d'informations.

Voici un exemple de fichier `hibernate.properties` pour C3P0:

```
hibernate.connection.driver_class = org.postgresql.Driver
hibernate.connection.url = jdbc:postgresql://localhost/mydatabase
hibernate.connection.username = myuser
hibernate.connection.password = secret
hibernate.c3p0.min_size=5
hibernate.c3p0.max_size=20
hibernate.c3p0.timeout=1800
hibernate.c3p0.max_statements=50
hibernate.dialect = org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect
```

Pour l'utilisation de Hibernate au sein d'un serveur d'applications, il est recommandé de configurer Hibernate presque toujours de façon à ce qu'il obtienne ses connexions de la `DataSource` enregistrée du serveur d'applications dans le JNDI. À cet effet, vous devrez définir au moins une des propriétés suivantes :

Tableau 3.2. Propriétés d'une Datasource Hibernate

Nom de la propriété	Fonction
hibernate.connection.datasource	*datasource JNDI name*
hibernate.jndi.url	*URL du fournisseur JNDI* (optionnel)

Nom de la propriété	Fonction
hibernate.jndi.class	*classe de JNDI* `InitialContextFactory` (optionnel)
hibernate.connection.username	*utilisateur de base de données* (optionnel)
hibernate.connection.password	*mot de passe de l'utilisateur de base de données* (optionnel)

Voici un exemple de fichier `hibernate.properties` pour l'utilisation d'une datasource JNDI fournie par un serveur d'applications :

```
hibernate.connection.datasource = java:/comp/env/jdbc/test
hibernate.transaction.factory_class = \
    org.hibernate.transaction.JTATransactionFactory
hibernate.transaction.manager_lookup_class = \
    org.hibernate.transaction.JBossTransactionManagerLookup
hibernate.dialect = org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect
```

Les connexions JDBC obtenues à partir d'une datasource JNDI participeront automatiquement aux transactions gérées par le conteneur du serveur d'applications.

Des propriétés arbitraires de connexion peuvent être passées en préfixant le nom de la propriété par "`hibernate.connnection`". Par exemple, vous pouvez spécifier un `charSet` en utilisant `hibernate.connection.charSet`.

Vous pouvez fournir votre propre stratégie d'obtention des connexions JDBC en implémentant l'interface `org.hibernate.connection.ConnectionProvider`. Vous pouvez sélectionner une implémentation spécifique par la propriété `hibernate.connection.provider_class`.

3.4. Propriétés de configuration optionnelles

Il y a un certain nombre d'autres propriétés qui contrôlent le fonctionnement d'Hibernate à l'exécution. Toutes sont optionnelles et ont comme valeurs par défaut des valeurs raisonnables.

Avertissement

Some of these properties are "system-level" only. System-level properties can be set only via `java -Dproperty=value` or `hibernate.properties`. They *cannot* be set by the other techniques described above.

Tableau 3.3. Propriétés de configuration Hibernate

Nom de la propriété	Fonction
hibernate.dialect	Le nom de la classe d'un `org.hibernate.dialect.Dialect` Hibernate

Nom de la propriété	Fonction
	qui permet à Hibernate de générer du SQL optimisé pour une base de données relationnelle particulière. **par ex.**`full.classname.of.Dialect` Dans la plupart des cas, Hibernate sera en mesure de choisir l'implémentation `org.hibernate.dialect.Dialect` qui convient sur la base des `métadonnées JDBC` retournées par le driver JDBC.
hibernate.show_sql	Écrit toutes les requêtes SQL sur la console. Il s'agit d'une alternative au paramétrage de la catégorie de log `org.hibernate.SQL` à `debug`. **par ex.**`true` | `false`
hibernate.format_sql	Effectue un pretty print du SQL dans la console et dans le log. **par ex.**`true` | `false`
hibernate.default_schema	Qualifie des noms de table non qualifiés avec le schéma/tablespace dans le SQL généré. **e.g.** `SCHEMA_NAME`
hibernate.default_catalog	Qualifie les noms de tables non qualifiées avec ce catalogue dans le SQL généré. **e.g.** `CATALOG_NAME`
hibernate.session_factory_name	`org.hibernate.SessionFactory` sera automatiquement liée à ce nom dans JNDI après sa création. **par ex.**`jndi/composite/name`
hibernate.max_fetch_depth	Configure la profondeur maximale d'un arbre de chargement par jointures externes pour les associations à cardinalité unitaire (un-à-un, plusieurs-à-un). Un `0` désactive le chargement par défaut par jointure externe. **par ex.** valeurs recommandées entre `0` et `3`
hibernate.default_batch_fetch_size	Configure une taille par défaut pour le chargement par lot des associations Hibernate **ex.** valeurs recommandées : `4`, `8`, `16`

Nom de la propriété	Fonction
hibernate.default_entity_mode	Sets a default mode for entity representation for all sessions opened from this `SessionFactory` `dynamic-map`, `dom4j`, `pojo`
hibernate.order_updates	Force Hibernate à trier les mises à jour SQL par la valeur de la clé primaire des éléments mis à jour. Cela permet de limiter les deadlocks de transaction dans les systèmes hautement concurrents. **par ex.**`true` | `false`
hibernate.generate_statistics	Si activé, Hibernate va collecter des statistiques utiles pour le réglage des performances. **par ex.**`true` | `false`
hibernate.use_identifier_rollback	Si activé, les propriétés correspondant à l'identifiant des objets sont remises aux valeurs par défaut lorsque les objets sont supprimés. **par ex.**`true` | `false`
hibernate.use_sql_comments	Si activé, Hibernate génère des commentaires à l'intérieur des requêtes SQL pour faciliter le débogage, par défaut à `false`. **par ex.**`true` | `false`
hibernate.id.new_generator_mappings	Setting is relevant when using `@GeneratedValue`. It indicates whether or not the new `IdentifierGenerator` implementations are used for `javax.persistence.GenerationType.AUTO`, `javax.persistence.GenerationType.TABLE` and `javax.persistence.GenerationType.SEQUENCE`. Default to `false` to keep backward compatibility. **par ex.**`true` | `false`

Note

We recommend all new projects which make use of to use `@GeneratedValue` to also set `hibernate.id.new_generator_mappings=true` as the new generators are more efficient and closer to the JPA 2 specification semantic. However they are not backward compatible with existing databases (if a sequence or a table is used for id generation).

Tableau 3.4. Propriétés Hibernate liées à JDBC et aux connexions

Nom de la propriété	Fonction
hibernate.jdbc.fetch_size	Une valeur non nulle détermine la taille des chargements JDBC (appelle `Statement.setFetchSize()`).
hibernate.jdbc.batch_size	Une valeur non nulle active l'utilisation par Hibernate des mise à jour par lot de JDBC2. **ex.** les valeurs recommandées entre `5` et `30`
hibernate.jdbc.batch_versioned_data	Set this property to `true` if your JDBC driver returns correct row counts from `executeBatch()`. It is usually safe to turn this option on. Hibernate will then use batched DML for automatically versioned data. Defaults to `false`. **par ex.**`true` | `false`
hibernate.jdbc.factory_class	Sélectionne un `org.hibernate.jdbc.Batcher` personnalisé. La plupart des applications n'auront pas besoin de cette propriété de configuration. **par.ex.** `classname.of.BatcherFactory`
hibernate.jdbc.use_scrollable_resultset	Active l'utilisation par Hibernate des ensembles de résultats déroulants de JDBC2. Cette propriété est seulement nécessaire lorsque l'on utilise des connexions JDBC fournies par l'utilisateur. Autrement, Hibernate utilise les métadonnées de la connexion. **par ex.**`true` | `false`
hibernate.jdbc.use_streams_for_binary	Utilise des flux lorsque l'on écrit/lit des types `binary` ou des types `serializable`vers/à partir de JDBC. **system-level property**

Nom de la propriété	Fonction
	par ex.`true` | `false`
hibernate.jdbc.use_get_generated_keys	Active l'utilisation de `PreparedStatement.getGeneratedKeys()` de JDBC3 pour récupérer nativement les clés générées après insertion. Nécessite un pilote JDBC3+ et JRE1.4+, configurés à false si votre pilote a des problèmes avec les générateurs d'identifiant Hibernate. Par défaut, essaie de déterminer les possibilités du pilote en utilisant les metadonnées de connexion. **par ex.** `true`|`false`
hibernate.connection.provider_class	Le nom de la classe d'un `org.hibernate.connection.ConnectionProvider` personnalisé qui fournit des connexions JDBC à Hibernate. **par ex.**`classname.of.ConnectionProvider`
hibernate.connection.isolation	Définit le niveau d'isolation des transactions JDBC. Regardez `java.sql.Connection` pour des valeurs significatives mais notez également que la plupart des bases de données ne supportent pas tous les niveaux d'isolation et que certaines définissent des isolations non standard supplémentaires. **par ex.**`1, 2, 4, 8`
hibernate.connection.autocommit	Active le mode de commit automatique (autocommit) pour les connexions JDBC du pool (non recommandé). **par ex.**`true` | `false`
hibernate.connection.release_mode	Spécifie à quel moment Hibernate doit relâcher les connexions JDBC. Par défaut, une connexion JDBC est conservée jusqu'à ce que la session soit explicitement fermée ou déconnectée. Pour une source de données JTA d'un serveur d'applications, vous devriez utiliser `after_statement` pour libérer les connexions de manière plus agressive après chaque appel JDBC. Pour une connexion non JTA, il est souvent préférable de libérer la connexion à la fin de chaque

Nom de la propriété	Fonction
	transaction en utilisant `after_transaction`. `auto` choisira `after_statement` pour les stratégies de transactions JTA et CMT et `after_transaction` pour des stratégies de transactions JDBC. **e.g.** `auto` (default) | `on_close` | `after_transaction` | `after_statement` This setting only affects `Session`s returned from `SessionFactory.openSession`. For `Session`s obtained through `SessionFactory.getCurrentSession`, the `CurrentSessionContext` implementation configured for use controls the connection release mode for those `Session`s. See *Section 2.3, « Sessions contextuelles »*
hibernate.connection.*<propertyName>*	Passez une propriété JDBC `propertyName` à `DriverManager.getConnection()`.
hibernate.jndi.*<propertyName>*	Passez la propriété *<propertyName>* au JNDI `InitialContextFactory`.

Tableau 3.5. Propriétés du Cache Hibernate

Nom de la propriété	Fonction
`hibernate.cache.provider_class`	Le nom de classe d'un `CacheProvider` personnalisé. **par ex.**`classname.of.CacheProvider`
`hibernate.cache.use_minimal_puts`	Optimise le cache de second niveau en minimisant les écritures, au prix de plus de lectures. Ce paramètre est surtout utile pour les caches en cluster,et est activé par défaut dans hibernate3 pour les implémentations de cache en cluster. **par ex.** `true|false`
`hibernate.cache.use_query_cache`	Activer le cache de requête, les requêtes individuelles doivent tout de même être déclarées comme pouvant être mises en cache. **par ex.** `true|false`

Nom de la propriété	Fonction
`hibernate.cache.use_second_level_cache`	Peut être utilisé pour désactiver complètement le cache de second niveau qui est activé par défaut pour les classes qui spécifient un élément `<cache>` dans leur mappage. **par ex.** `true|false`
`hibernate.cache.query_cache_factory`	Le nom de classe d'une interface `QueryCache` personnalisée, par défaut prend la valeur du `StandardQueryCache` imbriqué. **par ex.**`classname.of.QueryCache`
`hibernate.cache.region_prefix`	Un préfixe à utiliser pour les noms de régions du cache de second niveau. **par ex.** `prefix`
`hibernate.cache.use_structured_entries`	Force Hibernate à stocker les données dans le cache de second niveau en un format plus adapté à la visualisation. **par ex.** `true|false`
`hibernate.cache.default_cache_concurrency_strategy`	Setting used to give the name of the default `org.hibernate.annotations.CacheConcurrencyStrategy` to use when either `@Cacheable` or `@Cache` is used. `@Cache(strategy="..")` is used to override this default.

Tableau 3.6. Propriétés des transactions Hibernate

Nom de la propriété	Fonction
`hibernate.transaction.factory_class`	Le nom de classe d'une `TransactionFactory` qui sera utilisée par l'API `Transaction` de Hibernate (la valeur par défaut est `JDBCTransactionFactory`). **par ex.**`classname.of.TransactionFactory`
`jta.UserTransaction`	Le nom JNDI utilisé par la `JTATransactionFactory` pour obtenir la `UserTransaction` JTA du serveur d'applications. **par ex.**`jndi/composite/name`
`hibernate.transaction.manager_lookup_class`	Le nom de la classe d'une `TransactionManagerLookup` - requise lorsque

Nom de la propriété	Fonction
	le cache de niveau JVM est activé ou lorsque l'on utilise un générateur hilo dans un environnement JTA. **par ex.** `classname.of.TransactionManagerLookup`
`hibernate.transaction.flush_before_completion`	If enabled, the session will be automatically flushed during the before completion phase of the transaction. Built-in and automatic session context management is preferred, see *Section 2.3, « Sessions contextuelles »*. **par ex.** `true` | `false`
`hibernate.transaction.auto_close_session`	If enabled, the session will be automatically closed during the after completion phase of the transaction. Built-in and automatic session context management is preferred, see *Section 2.3, « Sessions contextuelles »*. **par ex.** `true` | `false`

Tableau 3.7. Propriétés diverses

Nom de la propriété	Fonction
`hibernate.current_session_context_class`	Supply a custom strategy for the scoping of the "current" `Session`. See *Section 2.3, « Sessions contextuelles »* for more information about the built-in strategies. **e.g.** `jta` | `thread` | `managed` | `custom.Class`
`hibernate.query.factory_class`	Choisit l'implémentation du parseur de requête HQL. **par ex.** `org.hibernate.hql.ast.ASTQueryTranslatorFactory` ou `org.hibernate.hql.classic.ClassicQueryTranslatorFactory`
`hibernate.query.substitutions`	Lien entre les jetons de requêtes Hibernate et les jetons SQL (les jetons peuvent être des fonctions ou des noms textuels par exemple). **par ex.** `hqlLiteral=SQL_LITERAL, hqlFunction=SQLFUNC`

Nom de la propriété	Fonction
`hibernate.hbm2ddl.auto`	Valide ou exporte automatiquement le schéma DDL vers la base de données lorsque la `SessionFactory` est créée. La valeur `create-drop` permet de supprimer le schéma de base de données lorsque la `SessionFactory` est fermée explicitement. **par ex.** `validate` | `update` | `create` | `create-drop`
`hibernate.hbm2ddl.import_files`	Comma-separated names of the optional files containing SQL DML statements executed during the `SessionFactory` creation. This is useful for testing or demoing: by adding INSERT statements for example you can populate your database with a minimal set of data when it is deployed. File order matters, the statements of a give file are executed before the statements of the following files. These statements are only executed if the schema is created ie if `hibernate.hbm2ddl.auto` is set to `create` or `create-drop`. **e.g.** `/humans.sql,/dogs.sql`
`hibernate.bytecode.use_reflection_optimizer`	Enables the use of bytecode manipulation instead of runtime reflection. This is a System-level property and cannot be set in `hibernate.cfg.xml`. Reflection can sometimes be useful when troubleshooting. Hibernate always requires either CGLIB or javassist even if you turn off the optimizer. **par ex.** `true` | `false`
`hibernate.bytecode.provider`	Both javassist or cglib can be used as byte manipulation engines; the default is `javassist`. **e.g.** `javassist` | `cglib`

3.4.1. Dialectes SQL

Il est recommandé de toujours positionner la propriété `hibernate.dialect` à la sous-classe de `org.hibernate.dialect.Dialect` appropriée à votre base de données. Si vous spécifiez

un dialecte, Hibernate utilisera des valeurs adaptées pour certaines autres propriétés listées ci-dessus, vous évitant ainsi de l'effectuer à la main.

Tableau 3.8. Dialectes SQL de Hibernate (`hibernate.dialect`)

RDBMS	Dialecte
DB2	`org.hibernate.dialect.DB2Dialect`
DB2 AS/400	`org.hibernate.dialect.DB2400Dialect`
DB2 OS390	`org.hibernate.dialect.DB2390Dialect`
PostgreSQL	`org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect`
MySQL5	`org.hibernate.dialect.MySQL5Dialect`
MySQL5 with InnoDB	`org.hibernate.dialect.MySQL5InnoDBDialect`
MySQL with MyISAM	`org.hibernate.dialect.MySQLMyISAMDialect`
Oracle (toutes versions)	`org.hibernate.dialect.OracleDialect`
Oracle 9i	`org.hibernate.dialect.Oracle9iDialect`
Oracle 10g	`org.hibernate.dialect.Oracle10gDialect`
Oracle 11g	`org.hibernate.dialect.Oracle10gDialect`
Sybase	`org.hibernate.dialect.SybaseASE15Dialect`
Sybase Anywhere	`org.hibernate.dialect.SybaseAnywhereDialect`
Microsoft SQL Server 2000	`org.hibernate.dialect.SQLServerDialect`
Microsoft SQL Server 2005	`org.hibernate.dialect.SQLServer2005Dialect`
Microsoft SQL Server 2008	`org.hibernate.dialect.SQLServer2008Dialect`
SAP DB	`org.hibernate.dialect.SAPDBDialect`
Informix	`org.hibernate.dialect.InformixDialect`
HypersonicSQL	`org.hibernate.dialect.HSQLDialect`
H2 Database	`org.hibernate.dialect.H2Dialect`
Ingres	`org.hibernate.dialect.IngresDialect`
Progress	`org.hibernate.dialect.ProgressDialect`
Mckoi SQL	`org.hibernate.dialect.MckoiDialect`
Interbase	`org.hibernate.dialect.InterbaseDialect`
Pointbase	`org.hibernate.dialect.PointbaseDialect`
FrontBase	`org.hibernate.dialect.FrontbaseDialect`
Firebird	`org.hibernate.dialect.FirebirdDialect`

3.4.2. Chargement par jointure externe

Si votre base de données supporte les jointures externes de type ANSI, Oracle ou Sybase, *le chargement par jointure externe* devrait améliorer les performances en limitant le nombre d'aller-

retour avec la base de données (la base de données effectuant donc potentiellement plus de travail). Le chargement par jointure ouverte permet à un graphe entier d'objets connectés par une relation plusieurs-à-un, un-à-plusieurs ou un-à-un d'être chargé en un seul SQL`SELECT`.

Le chargement par jointure ouverte peut être désactivé *globalement* en mettant la propriété `hibernate.max_fetch_depth` à `0`. Une valeur de `1` ou plus active le chargement par jointure externe pour les associations un-à-un et plusieurs-à-un qui ont été mappées avec `fetch="join"`.

See *Section 21.1, « Stratégies de chargement »* for more information.

3.4.3. Flux binaires

Oracle limite la taille d'un tableau d'`octets` qui peuvent être passés vers et à partir de son pilote JDBC. Si vous souhaitez utiliser des instances larges de type `binary` ou `serializable`, vous devez activer la propriété `hibernate.jdbc.use_streams_for_binary`. *C'est une fonctionalité de niveau système uniquement.*

3.4.4. Cache de second niveau et cache de requêtes

The properties prefixed by `hibernate.cache` allow you to use a process or cluster scoped second-level cache system with Hibernate. See the *Section 21.2, « Le cache de second niveau »* for more information.

3.4.5. Substitution dans le langage de requêtes

Vous pouvez définir de nouveaux jetons dans les requêtes Hibernate en utilisant `hibernate.query.substitutions`. Par exemple :

```
hibernate.query.substitutions true=1, false=0
```

Cela signifierait que les jetons `true` et `false` seraient transformés par des entiers dans le SQL généré.

```
hibernate.query.substitutions toLowercase=LOWER
```

Cela permettrait de renommer la fonction SQL `LOWER`.

3.4.6. Statistiques Hibernate

Si vous activez `hibernate.generate_statistics`, Hibernate fournira un certain nombre de métriques utiles pour régler les performances d'une application qui tourne via `SessionFactory.getStatistics()`. Hibernate peut aussi être configuré pour exposer ces statistiques via JMX. Lisez les Javadoc des interfaces dans le paquetage `org.hibernate.stats` pour plus d'informations.

3.5. Journalisation

Hibernate utilise *Simple Logging Facade for Java* [http://www.slf4j.org/] (SLF4J) pour enregistrer divers événements du système. SLF4J peut diriger votre sortie de logging vers plusieurs structures de loggings (NOP, Simple, log4j version 1.2, JDK 1.4 logging, JCL or logback) suivant la liaison que vous choisirez. Pour pouvoir configurer votre logging, vous aurez besoin de `slf4j-api.jar` dans votre chemin de classe, ainsi que du fichier jar pour votre liaison préférée - `slf4j-log4j12.jar` pour Log4J. Voir la documentation SLF4J *documentation* [http://www.slf4j.org/manual.html] pour davantage d'informations. Pour utiliser Log4j, vous aurez aussi besoin de mettre un fichier `log4j.properties` dans votre chemin de classe. Un exemple de fichier de propriétés est distribué avec Hibernate dans le répertoire `src/`.

Il est vivement recommandé de vous familiariser avec les messages des logs de Hibernate. Beaucoup de soin a été apporté pour donner le plus de détails possible sans les rendre illisibles. C'est un outil essentiel en cas de problèmes. Les catégories de logs les plus intéressantes sont les suivantes :

Tableau 3.9. Catégories de logs de Hibernate

Catégorie	Fonction
`org.hibernate.SQL`	Journalise toutes les requêtes SQL de type DML (gestion des données) qui sont exécutées
`org.hibernate.type`	Journalise tous les paramètres JDBC
`org.hibernate.tool.hbm2ddl`	Journalise toutes les requêtes SQL de type DDL (gestion de la structure de la base) qui sont exécutées
`org.hibernate.pretty`	Journalise l'état de toutes les entités (20 entités maximum) associées avec la session Hibernate au moment du flush
`org.hibernate.cache`	Journalise toute activité du cache de second niveau
`org.hibernate.transaction`	Journalise toute activité relative aux transactions
`org.hibernate.jdbc`	Journalise toute acquisition de ressource JDBC
`org.hibernate.hql.ast.AST`	Journalise l'arbre syntaxique des requêtes HQL et SQL durant l'analyse syntaxique des requêtes
`org.hibernate.secure`	Journalise toutes les demandes d'autorisation JAAS
`org.hibernate`	Journalise tout (beaucoup d'informations, mais très utile pour résoudre les problèmes).

Lorsque vous développez des applications avec Hibernate, vous devriez quasiment toujours travailler avec le niveau `debug` activé pour la catégorie `org.hibernate.SQL`, ou sinon avec la propriété `hibernate.show_sql` activée.

3.6. Sélectionne une `NamingStrategy` (stratégie de nommage)

L'interface `org.hibernate.cfg.NamingStrategy` vous permet de spécifier une "stratégie de nommage" des objets et éléments de la base de données.

Vous pouvez fournir des règles pour automatiquement générer les identifiants de base de données à partir des identifiants Java, ou transformer une colonne ou table "logique" donnée dans le fichier de mappage en une colonne ou table "physique". Cette fonctionnalité aide à réduire la verbosité de documents de mappage, en éliminant le bruit répétitif (les préfixes `TBL_` par exemple). La stratégie par défaut utilisée par Hibernate est assez minimale.

Vous pouvez définir une stratégie différente en appelant `Configuration.setNamingStrategy()` avant d'ajouter des mappages :

```
SessionFactory sf = new Configuration()
    .setNamingStrategy(ImprovedNamingStrategy.INSTANCE)
    .addFile("Item.hbm.xml")
    .addFile("Bid.hbm.xml")
    .buildSessionFactory();
```

`net.sf.hibernate.cfg.ImprovedNamingStrategy` est une stratégie fournie qui peut être utile comme point de départ de quelques applications.

3.7. Implementing a PersisterClassProvider

You can configure the persister implementation used to persist your entities and collections:

- by default, Hibernate uses persisters that make sense in a relational model and follow Java Persistence's specification
- you can define a `PersisterClassProvider` implementation that provides the persister class used of a given entity or collection
- finally, you can override them on a per entity and collection basis in the mapping using `@Persister` or its XML equivalent

The latter in the list the higher in priority.

You can pass the `PersisterClassProvider` instance to the `Configuration` object.

```
SessionFactory sf = new Configuration()
    .setPersisterClassProvider(customPersisterClassProvider)
    .addAnnotatedClass(Order.class)
    .buildSessionFactory();
```

The persister class provider methods, when returning a non null persister class, override the default Hibernate persisters. The entity name or the collection role are passed to the methods.

It is a nice way to centralize the overriding logic of the persisters instead of spreading them on each entity or collection mapping.

3.8. Fichier de configuration XML

Une approche alternative est de spécifier toute la configuration dans un fichier nommé `hibernate.cfg.xml`. Ce fichier peut être utilisé à la place du fichier `hibernate.properties`, voire même peut servir à surcharger les propriétés si les deux fichiers sont présents.

Le fichier de configuration XML doit par défaut se placer à la racine du `CLASSPATH`. En voici un exemple :

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
<!DOCTYPE hibernate-configuration PUBLIC
    "-//Hibernate/Hibernate Configuration DTD//EN"
    "http://www.hibernate.org/dtd/hibernate-configuration-3.0.dtd">

<hibernate-configuration>

    <!-- a SessionFactory instance listed as /jndi/name -->
    <session-factory
        name="java:hibernate/SessionFactory">

        <!-- properties -->
        <property name="connection.datasource">java:/comp/env/jdbc/MyDB</property>
        <property name="dialect">org.hibernate.dialect.MySQLDialect</property>
        <property name="show_sql">false</property>
        <property name="transaction.factory_class">
            org.hibernate.transaction.JTATransactionFactory
        </property>
        <property name="jta.UserTransaction">java:comp/UserTransaction</property>

        <!-- mapping files -->
        <mapping resource="org/hibernate/auction/Item.hbm.xml"/>
        <mapping resource="org/hibernate/auction/Bid.hbm.xml"/>

        <!-- cache settings -->
        <class-cache class="org.hibernate.auction.Item" usage="read-write"/>
        <class-cache class="org.hibernate.auction.Bid" usage="read-only"/>
        <collection-cache collection="org.hibernate.auction.Item.bids" usage="read-write"/>

    </session-factory>

</hibernate-configuration>
```

Comme vous pouvez le constater, l'avantage de cette approche est l'externalisation des noms des fichiers de mappage de la configuration. Le fichier `hibernate.cfg.xml` est également plus pratique quand on commence à régler le cache d'Hibernate. Notez que vous pouvez choisir entre utiliser `hibernate.properties` ou `hibernate.cfg.xml`, les deux sont équivalents, sauf en ce qui concerne les bénéfices de l'utilisation de la syntaxe XML mentionnés ci-dessus.

Avec la configuration XML, démarrer Hibernate devient donc aussi simple que ceci :

```
SessionFactory sf = new Configuration().configure().buildSessionFactory();
```

Vous pouvez choisir un fichier de configuration XML différent en utilisant :

```
SessionFactory sf = new Configuration()
    .configure("catdb.cfg.xml")
    .buildSessionFactory();
```

3.9. Java EE Application Server integration

Hibernate possède les points d'intégration suivants pour l'infrastructure J2EE :

- *Source de données gérée par le conteneur* : Hibernate peut utiliser des connexions JDBC gérées par le conteneur et fournies par l'intermédiaire de JNDI. Souvent, un `TransactionManager` compatible JTA et un `ResourceManager` s'occupent de la gestion des transactions (CMT). Ils sont conçus en particulier pour gérer des transactions distribuées sur plusieurs sources de données. Vous pouvez biensûr également définir les limites des transactions dans votre programme (BMT) ou vous pouvez par ailleurs utiliser l'API optionnelle `Transaction` de Hibernate qui vous garantira la portabilité de votre code entre plusieurs serveurs d'application.

- *Association JNDI automatique*: Hibernate peut associer sa `SessionFactory` à JNDI après le démarrage.

- *Association de la Session à JTA:* la `Session` Hibernate peut être automatiquement associée à la portée des transactions JTA si vous utilisez les EJB. Vous avez juste à récupérer la `SessionFactory` depuis JNDI et à récupérer la `Session` courante. Hibernate s'occupe de vider et fermer la `Session` lorsque votre transaction JTA se termine. La démarcation des transactions se fait de manière déclarative (CMT) ou de façon programmatique (BMT/UserTransaction).

- *Déploiement JMX :*Si vous avez un serveur d'applications compatible JMX (JBoss AS par exemple), vous pouvez choisir de déployer Hibernate en tant que MBean géré par le serveur. Cela vous évite de coder la ligne de démarrage qui permet de construire la `SessionFactory` depuis la `Configuration`. Le conteneur va démarrer votre `HibernateService`, et va idéalement s'occuper des dépendances entre les services (la source de données doit être disponible avant le démarrage de Hibernate, etc).

En fonction de votre environnement, vous mettrez l'option de configuration `hibernate.connection.aggressive_release` à true si le serveur d'applications affiche des exceptions de type "connection containment".

3.9.1. Configuration de la stratégie transactionnelle

L'API de la `Session` Hibernate est indépendante de tout système de démarcation des transactions, présent dans votre architecture. Si vous laissez Hibernate utiliser l'API JDBC directement via un pool de connexion, vous commencerez et terminerez vos transactions en appelant l'API JDBC. Si votre application tourne à l'intérieur d'un serveur d'applications J2EE, vous utiliserez peut être les transactions gérées par les beans (BMT) et vous appellerez l'API JTA et `UserTransaction` lorsque cela est nécessaire.

Pour conserver votre code portable entre ces deux environnements (et d'autres), nous vous recommandons d'utiliser l'API optionnelle `Transaction` d'Hibernate, qui encapsule et masque le système de transaction sous-jacent. Pour cela, vous devez préciser une classe de fabrique d'instances de `Transaction` en positionnant la propriété de configuration `hibernate.transaction.factory_class`.

Il existe trois choix standards (intégrés) :

`org.hibernate.transaction.JDBCTransactionFactory`
: délègue aux transactions de la base de données (JDBC) (valeur par défaut).

`org.hibernate.transaction.JTATransactionFactory`
: délègue à CMT si une transaction existante est sous ce contexte (par ex : méthode d'un EJB session), sinon une nouvelle transaction est entamée et une transaction gérée par le bean est utilisée.

`org.hibernate.transaction.CMTTransactionFactory`
: délègue aux transactions JTA gérées par le conteneur

Vous pouvez également définir vos propres stratégies transactionnelles (pour un service de transaction CORBA par exemple).

Certaines fonctionnalités de Hibernate (c'est-à-dire le cache de second niveau, l'association automatique des Sessions à JTA, etc.) nécessitent l'accès au `TransactionManager` JTA dans un environnement géré. Dans un serveur d'applications, vous devez indiquer comment Hibernate peut obtenir une référence vers le `TransactionManager`, car J2EE ne fournit pas un seul mécanisme standard.

Tableau 3.10. TransactionManagers JTA

Fabrique de transaction	Serveur d'applications
`org.hibernate.transaction.JBossTransactionManagerLookup`	JBoss AS
`org.hibernate.transaction.WeblogicTransactionManagerLookup`	Weblogic
`org.hibernate.transaction.WebSphereTransactionManagerLookup`	WebSphere
`org.hibernate.transaction.WebSphereExtendedJTATransactionLookup`	WebSphere 6
`org.hibernate.transaction.OrionTransactionManagerLookup`	Orion
`org.hibernate.transaction.ResinTransactionManagerLookup`	Resin

Fabrique de transaction	Serveur d'applications
`org.hibernate.transaction.JOTMTransactionManagerLookup`	JOTM
`org.hibernate.transaction.JOnASTransactionManagerLookup`	JOnAS
`org.hibernate.transaction.JRun4TransactionManagerLookup`	JRun4
`org.hibernate.transaction.BESTransactionManagerLookup`	Borland ES
`org.hibernate.transaction.JBossTSStandaloneTransactionManagerLookup`	JBoss TS used standalone (ie. outside JBoss AS and a JNDI environment generally). Known to work for `org.jboss.jbossts:jbossjta:4.11.0.Final`

3.9.2. `SessionFactory` associée au JNDI

Une `SessionFactory` Hibernate associée au JNDI peut simplifier l'accès à la fabrique et donc la création de nouvelles `Session` s. Notez que cela n'est pas lié avec les `Datasource` associées au JNDI, elles utilisent juste le même registre !

Si vous désirez associer la `SessionFactory` à un nom JNDI, spécifiez un nom (par ex. `java:hibernate/SessionFactory`) en utilisant la propriété `hibernate.session_factory_name`. Si cette propriété est omise, la `SessionFactory` ne sera pas associée au JNDI (c'est particulièrement pratique dans les environnements ayant une implémentation JNDI par défaut en lecture seule, comme c'est le cas pour Tomcat).

Lorsqu'il associe la `SessionFactory` au JNDI, Hibernate utilisera les valeurs de `hibernate.jndi.url`, `hibernate.jndi.class` pour instancier un contexte d'initialisation. S'ils ne sont pas spécifiés, l'`InitialContext` par défaut sera utilisé.

Hibernate va automatiquement placer la `SessionFactory` dans JNDI après avoir appelé `cfg.buildSessionFactory()`. Cela signifie que vous devez avoir cet appel dans un code de démarrage (ou dans une classe utilitaire) dans votre application sauf si vous utilisez le déploiement JMX avec le service `HibernateService` présenté plus tard dans ce document.

Si vous utilisez `SessionFactory` JNDI, un EJB ou n'importe quelle autre classe peut obtenir la `SessionFactory` en utilisant une recherche JNDI.

It is recommended that you bind the `SessionFactory` to JNDI in a managed environment and use a `static` singleton otherwise. To shield your application code from these details, we also recommend to hide the actual lookup code for a `SessionFactory` in a helper class, such as `HibernateUtil.getSessionFactory()`. Note that such a class is also a convenient way to startup Hibernate—see chapter 1.

3.9.3. Gestion du contexte de la session courante à JTA

The easiest way to handle `Sessions` and transactions is Hibernate's automatic "current" `Session` management. For a discussion of contextual sessions see *Section 2.3, « Sessions contextuelles*

». Using the "jta" session context, if there is no Hibernate Session associated with the current JTA transaction, one will be started and associated with that JTA transaction the first time you call sessionFactory.getCurrentSession(). The Sessions retrieved via getCurrentSession() in the "jta" context are set to automatically flush before the transaction completes, close after the transaction completes, and aggressively release JDBC connections after each statement. This allows the Sessions to be managed by the life cycle of the JTA transaction to which it is associated, keeping user code clean of such management concerns. Your code can either use JTA programmatically through UserTransaction, or (recommended for portable code) use the Hibernate Transaction API to set transaction boundaries. If you run in an EJB container, declarative transaction demarcation with CMT is preferred.

3.9.4. Déploiement JMX

La ligne cfg.buildSessionFactory() doit toujours être exécutée quelque part pour obtenir une SessionFactory dans JNDI. Vous pouvez faire cela dans un bloc d'initialisation static (comme celui qui se trouve dans la classe HibernateUtil) ou vous pouvez déployer Hibernate en temps que *service géré*.

Hibernate est distribué avec org.hibernate.jmx.HibernateService pour le déploiement sur un serveur d'applications avec le support de JMX comme JBoss AS. Le déploiement et la configuration sont spécifiques à chaque vendeur. Voici un fichier jboss-service.xml d'exemple pour JBoss 4.0.x :

```
<?xml version="1.0"?>
<server>

<mbean code="org.hibernate.jmx.HibernateService"
    name="jboss.jca:service=HibernateFactory,name=HibernateFactory">

    <!-- Required services -->
    <depends>jboss.jca:service=RARDeployer</depends>
    <depends>jboss.jca:service=LocalTxCM,name=HsqlDS</depends>

    <!-- Bind the Hibernate service to JNDI -->
    <attribute name="JndiName">java:/hibernate/SessionFactory</attribute>

    <!-- Datasource settings -->
    <attribute name="Datasource">java:HsqlDS</attribute>
    <attribute name="Dialect">org.hibernate.dialect.HSQLDialect</attribute>

    <!-- Transaction integration -->
    <attribute name="TransactionStrategy">
        org.hibernate.transaction.JTATransactionFactory</attribute>
    <attribute name="TransactionManagerLookupStrategy">
        org.hibernate.transaction.JBossTransactionManagerLookup</attribute>
    <attribute name="FlushBeforeCompletionEnabled">true</attribute>
    <attribute name="AutoCloseSessionEnabled">true</attribute>

    <!-- Fetching options -->
    <attribute name="MaximumFetchDepth">5</attribute>

    <!-- Second-level caching -->
```

```
    <attribute name="SecondLevelCacheEnabled">true</attribute>
    <attribute name="CacheProviderClass">org.hibernate.cache.EhCacheProvider</attribute>
    <attribute name="QueryCacheEnabled">true</attribute>

    <!-- Logging -->
    <attribute name="ShowSqlEnabled">true</attribute>

    <!-- Mapping files -->
    <attribute name="MapResources">auction/Item.hbm.xml,auction/Category.hbm.xml</attribute>

</mbean>

</server>
```

Ce fichier est déployé dans un répertoire `META-INF` et est empaqueté dans un fichier JAR avec l'extension `.sar` (service archive). Vous devez également empaqueter Hibernate, les librairies tierces requises, vos classes persistantes compilées et vos fichiers de mappage dans la même archive. Vos beans entreprise (souvent des EJB session) peuvent rester dans leur propre fichier JAR mais vous pouvez inclure ce fichier JAR dans le jar principal du service pour avoir une seule unité déployable à chaud. Vous pouvez consulter la documentation de JBoss AS pour plus d'informations sur les services JMX et le déploiement des EJB.

Classes persistantes

Persistent classes are classes in an application that implement the entities of the business problem (e.g. Customer and Order in an E-commerce application). The term "persistent" here means that the classes are able to be persisted, not that they are in the persistent state (see *Section 11.1, « États des objets Hibernate »* for discussion).

Hibernate works best if these classes follow some simple rules, also known as the Plain Old Java Object (POJO) programming model. However, none of these rules are hard requirements. Indeed, Hibernate assumes very little about the nature of your persistent objects. You can express a domain model in other ways (using trees of `java.util.Map` instances, for example).

4.1. Un exemple simple de POJO

Exemple 4.1. Simple POJO representing a cat

```
package eg;
import java.util.Set;
import java.util.Date;

public class Cat {
private Long id; // identifier

private Date birthdate;
private Color color;
private char sex;
private float weight;
    private int litterId;

    private Cat mother;
    private Set kittens = new HashSet();

    private void setId(Long id) {
        this.id=id;
    }
    public Long getId() {
        return id;
    }

    void setBirthdate(Date date) {
        birthdate = date;
    }
    public Date getBirthdate() {
        return birthdate;
    }

    void setWeight(float weight) {
        this.weight = weight;
    }
    public float getWeight() {
        return weight;
    }
```

```
    public Color getColor() {
        return color;
    }
    void setColor(Color color) {
        this.color = color;
    }

    void setSex(char sex) {
        this.sex=sex;
    }
    public char getSex() {
        return sex;
    }

    void setLitterId(int id) {
        this.litterId = id;
    }
    public int getLitterId() {
        return litterId;
    }

    void setMother(Cat mother) {
        this.mother = mother;
    }
    public Cat getMother() {
        return mother;
    }
    void setKittens(Set kittens) {
        this.kittens = kittens;
    }
    public Set getKittens() {
        return kittens;
    }

    // addKitten not needed by Hibernate
    public void addKitten(Cat kitten) {
        kitten.setMother(this);
    kitten.setLitterId( kittens.size() );
        kittens.add(kitten);
    }
}
```

On explore quatre règles principales de classes persistantes en détail dans les sections qui suivent :

4.1.1. Implémenter un constructeur sans argument

`Cat` has a no-argument constructor. All persistent classes must have a default constructor (which can be non-public) so that Hibernate can instantiate them using `java.lang.reflect.Constructor.newInstance()`. It is recommended that this constructor be defined with at least *package* visibility in order for runtime proxy generation to work properly.

4.1.2. Provide an identifier property

Note

Historically this was considered option. While still not (yet) enforced, this should be considered a deprecated feature as it will be completely required to provide a identifier property in an upcoming release.

`Cat` has a property named `id`. This property maps to the primary key column(s) of the underlying database table. The type of the identifier property can be any "basic" type (see *???*). See *Section 9.4, « Les composants en tant qu'identifiants composites »* for information on mapping composite (multi-column) identifiers.

Note

Identifiers do not necessarily need to identify column(s) in the database physically defined as a primary key. They should just identify columns that can be used to uniquely identify rows in the underlying table.

Nous recommandons que vous déclariez les propriétés d'identifiant de manière uniforme. Nous recommandons également que vous utilisiez un type nullable (c'est-à-dire non primitif).

4.1.3. Prefer non-final classes (semi-optional)

A central feature of Hibernate, *proxies* (lazy loading), depends upon the persistent class being either non-final, or the implementation of an interface that declares all public methods. You can persist `final` classes that do not implement an interface with Hibernate; you will not, however, be able to use proxies for lazy association fetching which will ultimately limit your options for performance tuning. To persist a `final` class which does not implement a "full" interface you must disable proxy generation. See *Exemple 4.2, « Disabling proxies in hbm.xml »* and *Exemple 4.3, « Disabling proxies in annotations »*.

Exemple 4.2. Disabling proxies in `hbm.xml`

```
<class name="Cat" lazy="false"...>...</class>
```

Exemple 4.3. Disabling proxies in annotations

```
@Entity @Proxy(lazy=false) public class Cat { ... }
```

If the `final` class does implement a proper interface, you could alternatively tell Hibernate to use the interface instead when generating the proxies. See *Exemple 4.4, « Proxying an interface in hbm.xml »* and *Exemple 4.5, « Proxying an interface in annotations »*.

Exemple 4.4. Proxying an interface in `hbm.xml`

```
<class name="Cat" proxy="ICat"...>...</class>
```

Exemple 4.5. Proxying an interface in annotations

```
@Entity @Proxy(proxyClass=ICat.class) public class Cat implements ICat { ... }
```

You should also avoid declaring `public final` methods as this will again limit the ability to generate *proxies* from this class. If you want to use a class with `public final` methods, you must explicitly disable proxying. Again, see *Exemple 4.2, « Disabling proxies in hbm.xml »* and *Exemple 4.3, « Disabling proxies in annotations »*.

4.1.4. Déclarer les accesseurs et mutateurs des attributs persistants (optionnel)

`Cat` declares accessor methods for all its persistent fields. Many other ORM tools directly persist instance variables. It is better to provide an indirection between the relational schema and internal data structures of the class. By default, Hibernate persists JavaBeans style properties and recognizes method names of the form `getFoo`, `isFoo` and `setFoo`. If required, you can switch to direct field access for particular properties.

Properties need *not* be declared public. Hibernate can persist a property declared with `package`, `protected` or `private` visibility as well.

4.2. Implémenter l'héritage

Une sous-classe doit également suivre la première et la seconde règle. Elle hérite sa propriété d'identifiant de la classe mère `Cat`. Par exemple :

```
package eg;

public class DomesticCat extends Cat {
        private String name;

        public String getName() {
                return name;
        }
        protected void setName(String name) {
                this.name=name;
        }
```

```
}
```

4.3. Implémenter `equals()` et `hashCode()`

Vous devez surcharger les méthodes `equals()` et `hashCode()` si vous :

- avez l'intention de mettre des instances de classes persistantes dans un `Set` (la manière recommandée pour représenter des associations pluri-valuées); *et*
- avez l'intention d'utiliser le rattachement d'instances détachées

Hibernate garantit l'équivalence de l'identité persistante (ligne de base de données) et l'identité Java seulement à l'intérieur de la portée d'une session particulière. Donc dès que nous mélangeons des instances venant de différentes sessions, nous devons implémenter `equals()` et `hashCode()` si nous souhaitons avoir une sémantique correcte pour les `Set` s.

La manière la plus évidente est d'implémenter `equals()`/`hashCode()` en comparant la valeur de l'identifiant des deux objets. Si cette valeur est identique, les deux doivent représenter la même ligne de base de données, ils sont donc égaux (si les deux sont ajoutés à un `Set`, nous n'aurons qu'un seul élément dans le `Set`). Malheureusement, nous ne pouvons pas utiliser cette approche avec des identifiants générés ! Hibernate n'assignera de valeur d'identifiant qu'aux objets qui sont persistants, une instance nouvellement créée n'aura donc pas de valeur d'identifiant ! De plus, si une instance est non sauvegardée et actuellement dans un `Set`, le sauvegarder assignera une valeur d'identifiant à l'objet. Si `equals()` et `hashCode()` sont basées sur la valeur de l'identifiant, le code de hachage devrait changer, rompant le contrat du `Set`. Consultez le site web de Hibernate pour des informations plus approfondies. Notez que ceci n'est pas un problème Hibernate, mais concerne la sémantique normale de Java pour l'identité et l'égalité d'un objet.

Nous recommandons donc d'implémenter `equals()` et `hashCode()` en utilisant *l'égalité par clé métier*. L'égalité par clé métier signifie que la méthode `equals()` compare uniquement les propriétés qui forment une clé métier, une clé qui identifierait notre instance dans le monde réel (une clé candidate *naturelle*) :

```
public class Cat {

    ...
    public boolean equals(Object other) {
        if (this == other) return true;
        if ( !(other instanceof Cat) ) return false;

        final Cat cat = (Cat) other;

        if ( !cat.getLitterId().equals( getLitterId() ) ) return false;
        if ( !cat.getMother().equals( getMother() ) ) return false;

        return true;
    }
```

```
    public int hashCode() {
        int result;
        result = getMother().hashCode();
        result = 29 * result + getLitterId();
        return result;
    }

}
```

A business key does not have to be as solid as a database primary key candidate (see *Section 13.1.3, « L'identité des objets »*). Immutable or unique properties are usually good candidates for a business key.

4.4. Modèles dynamiques

Remarque

The following features are currently considered experimental and may change in the near future.

Les entités persistantes ne doivent pas nécessairement être représentées comme des classes POJO ou des objets JavaBean à l'exécution. Hibernate supporte aussi les modèles dynamiques (en utilisant des `Map` s de `Map` s à l'exécution) et la représentation des entités comme des arbres DOM4J. Avec cette approche, vous n'écrivez pas de classes persistantes, seulement des fichiers de mappage.

By default, Hibernate works in normal POJO mode. You can set a default entity representation mode for a particular `SessionFactory` using the `default_entity_mode` configuration option (see *Tableau 3.3, « Propriétés de configuration Hibernate »*).

Les exemples suivants démontrent la représentation utilisant des `Map` s. D'abord, dans le fichier de mappage, un `entity-name` doit être déclaré au lieu (ou en plus) d'un nom de classe :

```
<hibernate-mapping>

    <class entity-name="Customer">

        <id name="id"
            type="long"
            column="ID">
            <generator class="sequence"/>
        </id>

        <property name="name"
            column="NAME"
            type="string"/>

        <property name="address"
            column="ADDRESS"
```

```
            type="string"/>

        <many-to-one name="organization"
            column="ORGANIZATION_ID"
            class="Organization"/>

        <bag name="orders"
            inverse="true"
            lazy="false"
            cascade="all">
            <key column="CUSTOMER_ID"/>
            <one-to-many class="Order"/>
        </bag>

    </class>

</hibernate-mapping>
```

Notez que même si des associations sont déclarées en utilisant des noms de classe cible, le type de cible d'une association peut aussi être une entité dynamique au lieu d'un POJO.

Après avoir configuré le mode d'entité par défaut à `dynamic-map` pour la `SessionFactory`, nous pouvons lors de l'exécution fonctionner avec des `Map` s de `Map` s :

```
Session s = openSession();
Transaction tx = s.beginTransaction();

// Create a customer
Map david = new HashMap();
david.put("name", "David");

// Create an organization
Map foobar = new HashMap();
foobar.put("name", "Foobar Inc.");

// Link both
david.put("organization", foobar);

// Save both
s.save("Customer", david);
s.save("Organization", foobar);

tx.commit();
s.close();
```

Les avantages d'un mappage dynamique sont un gain de temps pour le prototypage sans la nécessité d'implémenter les classes d'entité. Pourtant, vous perdez la vérification du typage au moment de la compilation et aurez plus d'exceptions à gérer lors de l'exécution. Grâce au mappage de Hibernate, le schéma de la base de données peut facilement être normalisé et solidifié, permettant de rajouter une implémentation propre du modèle de domaine plus tard.

Les modes de représentation d'une entité peuvent aussi être configurés en se basant sur `Session` :

```
Session dynamicSession = pojoSession.getSession(EntityMode.MAP);

// Create a customer
Map david = new HashMap();
david.put("name", "David");
dynamicSession.save("Customer", david);
...
dynamicSession.flush();
dynamicSession.close()
...
// Continue on pojoSession
```

Veuillez noter que l'appel à `getSession()` en utilisant un `EntityMode` se fait sur l'API `Session`, et non sur `SessionFactory`. De cette manière, la nouvelle `Session` partage les connexions JDBC, transactions et autres informations de contexte sous-jacentes. Cela signifie que vous n'avez pas à appeler `flush()` et `close()` sur la `Session` secondaire, et laissez aussi la gestion de la transaction et de la connexion à l'unité de travail primaire.

More information about the XML representation capabilities can be found in *Chapitre 20, Mappage XML*.

4.5. Tuplizers

`org.hibernate.tuple.Tuplizer` and its sub-interfaces are responsible for managing a particular representation of a piece of data given that representation's `org.hibernate.EntityMode`. If a given piece of data is thought of as a data structure, then a tuplizer is the thing that knows how to create such a data structure, how to extract values from such a data structure and how to inject values into such a data structure. For example, for the POJO entity mode, the corresponding tuplizer knows how create the POJO through its constructor. It also knows how to access the POJO properties using the defined property accessors.

There are two (high-level) types of Tuplizers:

- `org.hibernate.tuple.entity.EntityTuplizer` which is responsible for managing the above mentioned contracts in regards to entities
- `org.hibernate.tuple.component.ComponentTuplizer` which does the same for components

Users can also plug in their own tuplizers. Perhaps you require that `java.util.Map` implementation other than `java.util.HashMap` be used while in the dynamic-map entity-mode. Or perhaps you need to define a different proxy generation strategy than the one used by default. Both would be achieved by defining a custom tuplizer implementation. Tuplizer definitions are attached to the entity or component mapping they are meant to manage. Going back to the example of our `Customer` entity, *Exemple 4.6, « Specify custom tuplizers in annotations »* shows how to specify a custom `org.hibernate.tuple.entity.EntityTuplizer` using annotations while *Exemple 4.7, « Specify custom tuplizers in hbm.xml »* shows how to do the same in `hbm.xml`

Exemple 4.6. Specify custom tuplizers in annotations

```
@Entity
@Tuplizer(impl = DynamicEntityTuplizer.class)
public interface Cuisine {
    @Id
    @GeneratedValue
    public Long getId();
    public void setId(Long id);

    public String getName();
    public void setName(String name);

    @Tuplizer(impl = DynamicComponentTuplizer.class)
    public Country getCountry();
    public void setCountry(Country country);
}
```

Exemple 4.7. Specify custom tuplizers in `hbm.xml`

```
<hibernate-mapping>
    <class entity-name="Customer">
        <!--
            Override the dynamic-map entity-mode
            tuplizer for the customer entity
        -->
        <tuplizer entity-mode="dynamic-map"
                class="CustomMapTuplizerImpl"/>

        <id name="id" type="long" column="ID">
            <generator class="sequence"/>
        </id>

        <!-- other properties -->
        ...
    </class>
</hibernate-mapping>
```

4.6. EntityNameResolvers

`org.hibernate.EntityNameResolver` is a contract for resolving the entity name of a given entity instance. The interface defines a single method `resolveEntityName` which is passed the entity instance and is expected to return the appropriate entity name (null is allowed and would indicate that the resolver does not know how to resolve the entity name of the given entity instance). Generally speaking, an `org.hibernate.EntityNameResolver` is going to be most useful in the case of dynamic models. One example might be using proxied interfaces as your domain model. The hibernate test suite has an example of this exact style of usage under the org.hibernate.test.dynamicentity.tuplizer2. Here is some of the code from that package for illustration.

```
/**
 * A very trivial JDK Proxy InvocationHandler implementation where we proxy an
 * interface as the domain model and simply store persistent state in an internal
 * Map.  This is an extremely trivial example meant only for illustration.
 */
public final class DataProxyHandler implements InvocationHandler {
        private String entityName;
        private HashMap data = new HashMap();

        public DataProxyHandler(String entityName, Serializable id) {
                this.entityName = entityName;
                data.put( "Id", id );
        }

        public Object invoke(Object proxy, Method method, Object[] args) throws Throwable {
                String methodName = method.getName();
                if ( methodName.startsWith( "set" ) ) {
                        String propertyName = methodName.substring( 3 );
                        data.put( propertyName, args[0] );
                }
                else if ( methodName.startsWith( "get" ) ) {
                        String propertyName = methodName.substring( 3 );
                        return data.get( propertyName );
                }
                else if ( "toString".equals( methodName ) ) {
                        return entityName + "#" + data.get( "Id" );
                }
                else if ( "hashCode".equals( methodName ) ) {
                        return new Integer( this.hashCode() );
                }
                return null;
        }

        public String getEntityName() {
                return entityName;
        }

        public HashMap getData() {
                return data;
        }
}

public class ProxyHelper {
    public static String extractEntityName(Object object) {
        // Our custom java.lang.reflect.Proxy instances actually bundle
        // their appropriate entity name, so we simply extract it from there
        // if this represents one of our proxies; otherwise, we return null
        if ( Proxy.isProxyClass( object.getClass() ) ) {
            InvocationHandler handler = Proxy.getInvocationHandler( object );
            if ( DataProxyHandler.class.isAssignableFrom( handler.getClass() ) ) {
                DataProxyHandler myHandler = ( DataProxyHandler ) handler;
                return myHandler.getEntityName();
            }
        }
        return null;
    }

    // various other utility methods ....
```

```
}

/**
 * The EntityNameResolver implementation.
 *
 * IMPL NOTE : An EntityNameResolver really defines a strategy for how entity names
 * should be resolved.  Since this particular impl can handle resolution for all of our
 * entities we want to take advantage of the fact that SessionFactoryImpl keeps these
 * in a Set so that we only ever have one instance registered.  Why?  Well, when it
 * comes time to resolve an entity name, Hibernate must iterate over all the registered
 * resolvers.  So keeping that number down helps that process be as speedy as possible.
 * Hence the equals and hashCode implementations as is
 */
public class MyEntityNameResolver implements EntityNameResolver {
    public static final MyEntityNameResolver INSTANCE = new MyEntityNameResolver();

    public String resolveEntityName(Object entity) {
        return ProxyHelper.extractEntityName( entity );
    }

    public boolean equals(Object obj) {
        return getClass().equals( obj.getClass() );
    }

    public int hashCode() {
        return getClass().hashCode();
    }
}

public class MyEntityTuplizer extends PojoEntityTuplizer {
       public MyEntityTuplizer(EntityMetamodel entityMetamodel, PersistentClass mappedEntity) {
               super( entityMetamodel, mappedEntity );
        }

        public EntityNameResolver[] getEntityNameResolvers() {
               return new EntityNameResolver[] { MyEntityNameResolver.INSTANCE };
        }

    public String determineConcreteSubclassEntityName(Object entityInstance, SessionFactoryImplementor factory) {
        String entityName = ProxyHelper.extractEntityName( entityInstance );
        if ( entityName == null ) {
            entityName = super.determineConcreteSubclassEntityName( entityInstance, factory );
        }
        return entityName;
    }

    ...
```

Pour enregistrer un `org.hibernate.EntityNameResolver`, les utilisateurs doivent soit :

1. Implement a custom tuplizer (see *Section 4.5, « Tuplizers »*), implementing the `getEntityNameResolvers` method

2. L'enregistrer dans `org.hibernate.impl.SessionFactoryImpl` (qui est la classe d'implémentation de `org.hibernate.SessionFactory`) à l'aide de la méthode `registerEntityNameResolver`.

Mappage O/R de base

5.1. Déclaration de mappage

Object/relational mappings can be defined in three approaches:

- using Java 5 annotations (via the Java Persistence 2 annotations)
- using JPA 2 XML deployment descriptors (described in chapter XXX)
- using the Hibernate legacy XML files approach known as hbm.xml

Annotations are split in two categories, the logical mapping annotations (describing the object model, the association between two entities etc.) and the physical mapping annotations (describing the physical schema, tables, columns, indexes, etc). We will mix annotations from both categories in the following code examples.

JPA annotations are in the `javax.persistence.*` package. Hibernate specific extensions are in `org.hibernate.annotations.*`. You favorite IDE can auto-complete annotations and their attributes for you (even without a specific "JPA" plugin, since JPA annotations are plain Java 5 annotations).

Here is an example of mapping

```
package eg;

@Entity
@Table(name="cats") @Inheritance(strategy=SINGLE_TABLE)
@DiscriminatorValue("C") @DiscriminatorColumn(name="subclass", discriminatorType=CHAR)
public class Cat {

   @Id @GeneratedValue
   public Integer getId() { return id; }
   public void setId(Integer id) { this.id = id; }
   private Integer id;

   public BigDecimal getWeight() { return weight; }
   public void setWeight(BigDecimal weight) { this.weight = weight; }
   private BigDecimal weight;

   @Temporal(DATE) @NotNull @Column(updatable=false)
   public Date getBirthdate() { return birthdate; }
   public void setBirthdate(Date birthdate) { this.birthdate = birthdate; }
   private Date birthdate;

   @org.hibernate.annotations.Type(type="eg.types.ColorUserType")
   @NotNull @Column(updatable=false)
   public ColorType getColor() { return color; }
   public void setColor(ColorType color) { this.color = color; }
   private ColorType color;

   @NotNull @Column(updatable=false)
```

```
   public String getSex() { return sex; }
   public void setSex(String sex) { this.sex = sex; }
   private String sex;

   @NotNull @Column(updatable=false)
   public Integer getLitterId() { return litterId; }
   public void setLitterId(Integer litterId) { this.litterId = litterId; }
   private Integer litterId;

   @ManyToOne @JoinColumn(name="mother_id", updatable=false)
   public Cat getMother() { return mother; }
   public void setMother(Cat mother) { this.mother = mother; }
   private Cat mother;

   @OneToMany(mappedBy="mother") @OrderBy("litterId")
   public Set<Cat> getKittens() { return kittens; }
   public void setKittens(Set<Cat> kittens) { this.kittens = kittens; }
   private Set<Cat> kittens = new HashSet<Cat>();
}

@Entity @DiscriminatorValue("D")
public class DomesticCat extends Cat {

   public String getName() { return name; }
   public void setName(String name) { this.name = name }
   private String name;
}

@Entity
public class Dog { ... }
```

The legacy hbm.xml approach uses an XML schema designed to be readable and hand-editable. The mapping language is Java-centric, meaning that mappings are constructed around persistent class declarations and not table declarations.

Remarquez que même si beaucoup d'utilisateurs de Hibernate préfèrent écrire les fichiers de mappages XML à la main, plusieurs outils existent pour générer ce document, notamment XDoclet, Middlegen et AndroMDA.

Commençons avec un exemple de mappage :

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE hibernate-mapping PUBLIC
      "-//Hibernate/Hibernate Mapping DTD 3.0//EN"
          "http://www.hibernate.org/dtd/hibernate-mapping-3.0.dtd">

<hibernate-mapping package="eg">

        <class name="Cat"
            table="cats"
            discriminator-value="C">

                <id name="id">
                        <generator class="native"/>
                </id>
```

```
                <discriminator column="subclass"
                     type="character"/>

                <property name="weight"/>

                <property name="birthdate"
                    type="date"
                    not-null="true"
                    update="false"/>

                <property name="color"
                    type="eg.types.ColorUserType"
                    not-null="true"
                    update="false"/>

                <property name="sex"
                    not-null="true"
                    update="false"/>

                <property name="litterId"
                    column="litterId"
                    update="false"/>

                <many-to-one name="mother"
                    column="mother_id"
                    update="false"/>

                <set name="kittens"
                    inverse="true"
                    order-by="litter_id">
                        <key column="mother_id"/>
                        <one-to-many class="Cat"/>
                </set>

                <subclass name="DomesticCat"
                    discriminator-value="D">

                        <property name="name"
                            type="string"/>

                </subclass>

        </class>

        <class name="Dog">
                <!-- mapping for Dog could go here -->
        </class>

</hibernate-mapping>
```

We will now discuss the concepts of the mapping documents (both annotations and XML). We will only describe, however, the document elements and attributes that are used by Hibernate at runtime. The mapping document also contains some extra optional attributes and elements that affect the database schemas exported by the schema export tool (for example, the `not-null` attribute).

5.1.1. Entity

An entity is a regular Java object (aka POJO) which will be persisted by Hibernate.

To mark an object as an entity in annotations, use the `@Entity` annotation.

```
@Entity
public class Flight implements Serializable {
    Long id;

    @Id
    public Long getId() { return id; }

    public void setId(Long id) { this.id = id; }
}
```

That's pretty much it, the rest is optional. There are however any options to tweak your entity mapping, let's explore them.

`@Table` lets you define the table the entity will be persisted into. If undefined, the table name is the unqualified class name of the entity. You can also optionally define the catalog, the schema as well as unique constraints on the table.

```
@Entity
@Table(name="TBL_FLIGHT",
       schema="AIR_COMMAND",
       uniqueConstraints=
           @UniqueConstraint(
               name="flight_number",
               columnNames={"comp_prefix", "flight_number"} ) )
public class Flight implements Serializable {
    @Column(name="comp_prefix")
    public String getCompagnyPrefix() { return companyPrefix; }

    @Column(name="flight_number")
    public String getNumber() { return number; }
}
```

The constraint name is optional (generated if left undefined). The column names composing the constraint correspond to the column names as defined before the Hibernate `NamingStrategy` is applied.

`@Entity.name` lets you define the shortcut name of the entity you can used in JP-QL and HQL queries. It defaults to the unqualified class name of the class.

Hibernate goes beyond the JPA specification and provide additional configurations. Some of them are hosted on `@org.hibernate.annotations.Entity`:

- `dynamicInsert` / `dynamicUpdate` (defaults to false): specifies that `INSERT` / `UPDATE` SQL should be generated at runtime and contain only the columns whose values are not null. The `dynamic-`

`update` and `dynamic-insert` settings are not inherited by subclasses. Although these settings can increase performance in some cases, they can actually decrease performance in others.

- `selectBeforeUpdate` (defaults to false): specifies that Hibernate should *never* perform an SQL `UPDATE` unless it is certain that an object is actually modified. Only when a transient object has been associated with a new session using `update()`, will Hibernate perform an extra SQL `SELECT` to determine if an `UPDATE` is actually required. Use of `select-before-update` will usually decrease performance. It is useful to prevent a database update trigger being called unnecessarily if you reattach a graph of detached instances to a `Session`.

- `polymorphisms` (defaults to `IMPLICIT`): determines whether implicit or explicit query polymorphisms is used. *Implicit* polymorphisms means that instances of the class will be returned by a query that names any superclass or implemented interface or class, and that instances of any subclass of the class will be returned by a query that names the class itself. *Explicit* polymorphisms means that class instances will be returned only by queries that explicitly name that class. Queries that name the class will return only instances of subclasses mapped. For most purposes, the default `polymorphisms=IMPLICIT` is appropriate. Explicit polymorphisms is useful when two different classes are mapped to the same table This allows a "lightweight" class that contains a subset of the table columns.

- `persister`: specifies a custom `ClassPersister`. The `persister` attribute lets you customize the persistence strategy used for the class. You can, for example, specify your own subclass of `org.hibernate.persister.EntityPersister`, or you can even provide a completely new implementation of the interface `org.hibernate.persister.ClassPersister` that implements, for example, persistence via stored procedure calls, serialization to flat files or LDAP. See `org.hibernate.test.CustomPersister` for a simple example of "persistence" to a `Hashtable`.

- `optimisticLock` (defaults to `VERSION`): determines the optimistic locking strategy. If you enable `dynamicUpdate`, you will have a choice of optimistic locking strategies:

  - `version` vérifie les colonnes version/timestamp
  - `all` vérifie toutes les colonnes
  - `dirty` vérifie les colonnes modifiées, permettant quelques mise à jour concurrentes
  - `none` n'utilisez pas le verrouillage optimiste

  Nous encourageons *très* fortement l'utilisation de colonnes de version/timestamp pour le verrouillage optimiste avec Hibernate. C'est la meilleure stratégie en ce qui concerne les performances et la seule qui gère correctement les modifications sur les instances détachées (c'est à dire lorsqu'on utilise `Session.merge()`).

Astuce

Be sure to import `@javax.persistence.Entity` to mark a class as an entity. It's a common mistake to import `@org.hibernate.annotations.Entity` by accident.

Some entities are not mutable. They cannot be updated or deleted by the application. This allows Hibernate to make some minor performance optimizations.. Use the `@Immutable` annotation.

You can also alter how Hibernate deals with lazy initialization for this class. On `@Proxy`, use `lazy`=false to disable lazy fetching (not recommended). You can also specify an interface to use for lazy initializing proxies (defaults to the class itself): use `proxyClass` on `@Proxy`. Hibernate will initially return proxies (Javassist or CGLIB) that implement the named interface. The persistent object will load when a method of the proxy is invoked. See "Initializing collections and proxies" below.

`@BatchSize` specifies a "batch size" for fetching instances of this class by identifier. Not yet loaded instances are loaded batch-size at a time (default 1).

You can specific an arbitrary SQL WHERE condition to be used when retrieving objects of this class. Use `@Where` for that.

In the same vein, `@Check` lets you define an SQL expression used to generate a multi-row *check* constraint for automatic schema generation.

There is no difference between a view and a base table for a Hibernate mapping. This is transparent at the database level, although some DBMS do not support views properly, especially with updates. Sometimes you want to use a view, but you cannot create one in the database (i.e. with a legacy schema). In this case, you can map an immutable and read-only entity to a given SQL subselect expression using `@org.hibernate.annotations.Subselect`:

```
@Entity
@Subselect("select item.name, max(bid.amount), count(*) "
        + "from item "
        + "join bid on bid.item_id = item.id "
        + "group by item.name")
@Synchronize( {"item", "bid"} ) //tables impacted
public class Summary {
    @Id
    public String getId() { return id; }
    ...
}
```

Déclarez les tables à synchroniser avec cette entité pour assurer que le flush automatique se produise correctement, et pour que les requêtes sur l'entité dérivée ne renvoient pas des données périmées. Le `<subselect>` est disponible comme attribut ou comme élément de mappage imbriqué.

We will now explore the same options using the hbm.xml structure. You can declare a persistent class using the `class` element. For example:

```
<class
        name="ClassName"                                          (1)
        table="tableName"                                         (2)
        discriminator-value="discriminator_value"                 (3)
        mutable="true|false"                                      (4)
        schema="owner"                                            (5)
        catalog="catalog"                                         (6)
        proxy="ProxyInterface"                                    (7)
        dynamic-update="true|false"                               (8)
        dynamic-insert="true|false"                               (9)
        select-before-update="true|false"                         (10)
        polymorphism="implicit|explicit"                          (11)
        where="arbitrary sql where condition"                     (12)
        persister="PersisterClass"                                (13)
        batch-size="N"                                            (14)
        optimistic-lock="none|version|dirty|all"                  (15)
        lazy="true|false"                                         (16)
        entity-name="EntityName"                                  (17)
        check="arbitrary sql check condition"                     (18)
        rowid="rowid"                                             (19)
        subselect="SQL expression"                                (20)
        abstract="true|false"                                     (21)
        node="element-name"
/>
```

1. `name` (optionnel) : le nom Java complet de la classe (ou interface) persistante. Si cet attribut est absent, nous supposons que ce mappage ne se rapporte pas à une entité POJO.
2. `table` (optionnel - par défaut le nom non-qualifié de la classe) : le nom de sa table en base de données.
3. `discriminator-value` (optionnel - par défaut le nom de la classe) : une valeur permettant de distinguer les différentes sous-classes utilisées dans le comportement polymorphique. Les valeurs `null` et `not null` sont autorisées.
4. `mutable` (optionnel, vaut `true` par défaut) : spécifie que des instances de la classe sont (ou non) immuables.
5. `schema` (optionnel) : surcharge le nom de schéma spécifié par l'élément racine `<hibernate-mappage>`.
6. `catalog` (optionnel) : surcharge le nom du catalogue spécifié par l'élément racine `<hibernate-mappage>`.
7. `proxy` (optionnel) : spécifie une interface à utiliser pour l'initialisation différée (lazy loading) des proxies. Vous pouvez indiquer le nom de la classe elle-même.

8. `dynamic-update` (optionnel, par défaut à `false`) : spécifie que les SQL `UPDATE` doivent être générés à l'exécution et contenir uniquement les colonnes dont les valeurs ont été modifiées.
9. `dynamic-insert` (optionnel, par défaut à `false`) : spécifie que les SQL `INSERT` doivent être générés à l'exécution et ne contenir que les colonnes dont les valeurs sont non nulles.
10. `select-before-update` (optionnel, par défaut à `false`): spécifie que Hibernate ne doit *jamais* exécuter un SQL `UPDATE` sans être certain qu'un objet a été réellement modifié. Dans certains cas, (en réalité, seulement quand un objet transient a été associé à une nouvelle session par `update()`), cela signifie que Hibernate exécutera un SQL `SELECT` pour déterminer si un SQL `UPDATE` est véritablement nécessaire.
11. `polymorphisms` (optional - defaults to `implicit`): determines whether implicit or explicit query polymorphisms is used.
12. `where` (optionnel) spécifie une clause SQL `WHERE` à utiliser lorsque l'on récupère des objets de cette classe.
13. `persister` (optionnel) : spécifie un `ClassPersister` particulier.
14. `batch-size` (optionnel, par défaut = `1`) : spécifie une "taille de lot" pour remplir les instances de cette classe par identifiant en une seule requête.
15. `optimistic-lock` (optionnel, par défaut = `version`) : détermine la stratégie de verrouillage optimiste.
16. `lazy` (optionnel) : l'extraction différée (lazy fetching) peut être totalement désactivée en configurant `lazy="false"`.
17. `entity-name` (optional - defaults to the class name): Hibernate3 allows a class to be mapped multiple times, potentially to different tables. It also allows entity mappings that are represented by Maps or XML at the Java level. In these cases, you should provide an explicit arbitrary name for the entity. See *Section 4.4, « Modèles dynamiques »* and *Chapitre 20, Mappage XML* for more information.
18. `check` (optionnel) : expression SQL utilisée pour générer une contrainte de vérification *check* multi-lignes pour la génération automatique de schéma.
19. `rowid` (optionnel) : Hibernate peut utiliser des ROWID sur les bases de données qui utilisent ce mécanisme. Par exemple avec Oracle, Hibernate peut utiliser la colonne additionnelle `rowid` pour des mise à jour rapides si cette option vaut `rowid`. Un ROWID est un détail d'implémentation et représente la localisation physique d'un uplet enregistré.
20. `subselect` (optionnel) : permet de mapper une entité immuable en lecture-seule sur un sous-select de base de données. Utile pour avoir une vue au lieu d'une table de base, mais à éviter. Voir plus bas pour plus d'informations.
21. `abstract` (optionnel) : utilisé pour marquer des superclasses abstraites dans des hiérarchies de `<union-subclass>`.

Il est tout à fait possible d'utiliser une interface comme nom de classe persistante. Vous devez alors déclarer les classes implémentant cette interface en utilisant l'élément `<subclass>`. Vous pouvez faire persister toute classe interne *static*. Vous devez alors spécifier le nom de la classe par la notation habituelle des classes internes, c'est à dire `eg.Foo$Bar`.

Here is how to do a virtual view (subselect) in XML:

```
<class name="Summary">
```

```
    <subselect>
        select item.name, max(bid.amount), count(*)
        from item
        join bid on bid.item_id = item.id
        group by item.name
    </subselect>
    <synchronize table="item"/>
    <synchronize table="bid"/>
    <id name="name"/>
    ...
</class>
```

The `<subselect>` is available both as an attribute and a nested mapping element.

5.1.2. Identifiers

Mapped classes *must* declare the primary key column of the database table. Most classes will also have a JavaBeans-style property holding the unique identifier of an instance.

Mark the identifier property with `@Id`.

```
@Entity
public class Person {
   @Id Integer getId() { ... }
   ...
}
```

In hbm.xml, use the `<id>` element which defines the mapping from that property to the primary key column.

```
<id
        name="propertyName"                                          (1)
        type="typename"                                              (2)
        column="column_name"                                         (3)
        unsaved-value="null|any|none|undefined|id_value"             (4)
        access="field|property|ClassName">                           (5)
        node="element-name|@attribute-name|element/@attribute|."

        <generator class="generatorClass"/>
</id>
```

1. `name` (optionnel) : nom de la propriété de l'identifiant.
2. `type` (optionnel) : nom indiquant le type Hibernate.
3. `column` (optionnel - le nom de la propriété est pris par défaut) : nom de la colonne de la clé primaire.

4. `unsaved-value` (optionnel - devient par défaut une valeur "sensible") : une valeur de propriété d'identifiant qui indique que l'instance est nouvellement instanciée (non sauvegardée), et qui la distingue des instances détachées qui ont été sauvegardées ou chargées dans une session précédente.
5. `access` (optionnel - par défaut `property`) : la stratégie que doit utiliser Hibernate pour accéder aux valeurs des propriétés.

Si l'attribut `name` est absent, Hibernate considère que la classe ne possède pas de propriété d'identifiant.

The `unsaved-value` attribute is almost never needed in Hibernate3 and indeed has no corresponding element in annotations.

You can also declare the identifier as a composite identifier. This allows access to legacy data with composite keys. Its use is strongly discouraged for anything else.

5.1.2.1. Composite identifier

You can define a composite primary key through several syntaxes:

- use a component type to represent the identifier and map it as a property in the entity: you then annotated the property as `@EmbeddedId`. The component type has to be `Serializable`.
- map multiple properties as `@Id` properties: the identifier type is then the entity class itself and needs to be `Serializable`. This approach is unfortunately not standard and only supported by Hibernate.
- map multiple properties as `@Id` properties and declare an external class to be the identifier type. This class, which needs to be `Serializable`, is declared on the entity via the `@IdClass` annotation. The identifier type must contain the same properties as the identifier properties of the entity: each property name must be the same, its type must be the same as well if the entity property is of a basic type, its type must be the type of the primary key of the associated entity if the entity property is an association (either a `@OneToOne` or a `@ManyToOne`).

As you can see the last case is far from obvious. It has been inherited from the dark ages of EJB 2 for backward compatibilities and we recommend you not to use it (for simplicity sake).

Let's explore all three cases using examples.

5.1.2.1.1. id as a property using a component type

Here is a simple example of `@EmbeddedId`.

```
@Entity
class User {
   @EmbeddedId
   @AttributeOverride(name="firstName", column=@Column(name="fld_firstname")
```

```
   UserId id;

   Integer age;
}

@Embeddable
class UserId implements Serializable {
   String firstName;
   String lastName;
}
```

You can notice that the `UserId` class is serializable. To override the column mapping, use `@AttributeOverride`.

An embedded id can itself contains the primary key of an associated entity.

```
@Entity
class Customer {
   @EmbeddedId CustomerId id;
   boolean preferredCustomer;

   @MapsId("userId")
   @JoinColumns({
      @JoinColumn(name="userfirstname_fk", referencedColumnName="firstName"),
      @JoinColumn(name="userlastname_fk", referencedColumnName="lastName")
   })
   @OneToOne User user;
}

@Embeddable
class CustomerId implements Serializable {
   UserId userId;
   String customerNumber;

   //implements equals and hashCode
}

@Entity
class User {
   @EmbeddedId UserId id;
   Integer age;
}

@Embeddable
class UserId implements Serializable {
   String firstName;
   String lastName;

   //implements equals and hashCode
}
```

In the embedded id object, the association is represented as the identifier of the associated entity. But you can link its value to a regular association in the entity via the `@MapsId` annotation. The `@MapsId` value correspond to the property name of the embedded id object containing

the associated entity's identifier. In the database, it means that the `Customer.user` and the `CustomerId.userId` properties share the same underlying column (`user_fk` in this case).

Astuce

The component type used as identifier must implement `equals()` and `hashCode()`.

In practice, your code only sets the `Customer.user` property and the user id value is copied by Hibernate into the `CustomerId.userId` property.

Avertissement

The id value can be copied as late as flush time, don't rely on it until after flush time.

While not supported in JPA, Hibernate lets you place your association directly in the embedded id component (instead of having to use the `@MapsId` annotation).

```
@Entity
class Customer {
   @EmbeddedId CustomerId id;
   boolean preferredCustomer;
}

@Embeddable
class CustomerId implements Serializable {
   @OneToOne
   @JoinColumns({
      @JoinColumn(name="userfirstname_fk", referencedColumnName="firstName"),
      @JoinColumn(name="userlastname_fk", referencedColumnName="lastName")
   })
   User user;
   String customerNumber;

   //implements equals and hashCode
}

@Entity
class User {
   @EmbeddedId UserId id;
   Integer age;
}

@Embeddable
class UserId implements Serializable {
   String firstName;
   String lastName;


   //implements equals and hashCode
}
```

Let's now rewrite these examples using the hbm.xml syntax.

```
<composite-id
        name="propertyName"
        class="ClassName"
        mapped="true|false"
        access="field|property|ClassName"
        node="element-name|.">

        <key-property name="propertyName" type="typename" column="column_name"/>
        <key-many-to-one name="propertyName" class="ClassName" column="column_name"/>
        ......
</composite-id>
```

First a simple example:

```
<class name="User">
   <composite-id name="id" class="UserId">
      <key-property name="firstName" column="fld_firstname"/>
      <key-property name="lastName"/>
   </composite-id>
</class>
```

Then an example showing how an association can be mapped.

```
<class name="Customer">
   <composite-id name="id" class="CustomerId">
      <key-property name="firstName" column="userfirstname_fk"/>
      <key-property name="lastName" column="userfirstname_fk"/>
      <key-property name="customerNumber"/>
   </composite-id>

   <property name="preferredCustomer"/>

   <many-to-one name="user">
      <column name="userfirstname_fk" updatable="false" insertable="false"/>
      <column name="userlastname_fk" updatable="false" insertable="false"/>
   </many-to-one>
</class>

<class name="User">
   <composite-id name="id" class="UserId">
      <key-property name="firstName"/>
      <key-property name="lastName"/>
   </composite-id>

   <property name="age"/>
</class>
```

Notice a few things in the previous example:

- the order of the properties (and column) matters. It must be the same between the association and the primary key of the associated entity
- the many to one uses the same columns as the primary key and thus must be marked as read only (`insertable` and `updatable` to false).
- unlike with `@MapsId`, the id value of the associated entity is not transparently copied, check the `foreign` id generator for more information.

The last example shows how to map association directly in the embedded id component.

```
<class name="Customer">
   <composite-id name="id" class="CustomerId">
      <key-many-to-one name="user">
         <column name="userfirstname_fk"/>
         <column name="userlastname_fk"/>
      </key-many-to-one>
      <key-property name="customerNumber"/>
   </composite-id>

   <property name="preferredCustomer"/>
</class>

<class name="User">
   <composite-id name="id" class="UserId">
      <key-property name="firstName"/>
      <key-property name="lastName"/>
   </composite-id>

   <property name="age"/>
</class>
```

This is the recommended approach to map composite identifier. The following options should not be considered unless some constraint are present.

5.1.2.1.2. Multiple id properties without identifier type

Another, arguably more natural, approach is to place `@Id` on multiple properties of your entity. This approach is only supported by Hibernate (not JPA compliant) but does not require an extra embeddable component.

```
@Entity
class Customer implements Serializable {
   @Id @OneToOne
   @JoinColumns({
      @JoinColumn(name="userfirstname_fk", referencedColumnName="firstName"),
      @JoinColumn(name="userlastname_fk", referencedColumnName="lastName")
   })
   User user;

   @Id String customerNumber;
```

```
   boolean preferredCustomer;

   //implements equals and hashCode
}

@Entity
class User {
   @EmbeddedId UserId id;
   Integer age;
}

@Embeddable
class UserId implements Serializable {
   String firstName;
   String lastName;

   //implements equals and hashCode
}
```

In this case `Customer` is its own identifier representation: it must implement `Serializable` and must implement `equals()` and `hashCode()`.

In hbm.xml, the same mapping is:

```
<class name="Customer">
   <composite-id>
      <key-many-to-one name="user">
         <column name="userfirstname_fk"/>
         <column name="userlastname_fk"/>
      </key-many-to-one>
      <key-property name="customerNumber"/>
   </composite-id>

   <property name="preferredCustomer"/>
</class>

<class name="User">
   <composite-id name="id" class="UserId">
      <key-property name="firstName"/>
      <key-property name="lastName"/>
   </composite-id>

   <property name="age"/>
</class>
```

5.1.2.1.3. Multiple id properties with with a dedicated identifier type

`@IdClass` on an entity points to the class (component) representing the identifier of the class. The properties marked `@Id` on the entity must have their corresponding property on the `@IdClass`. The return type of search twin property must be either identical for basic properties or must correspond to the identifier class of the associated entity for an association.

Avertissement

This approach is inherited from the EJB 2 days and we recommend against its use. But, after all it's your application and Hibernate supports it.

```
@Entity
@IdClass(CustomerId.class)
class Customer implements Serializable {
   @Id @OneToOne
   @JoinColumns({
      @JoinColumn(name="userfirstname_fk", referencedColumnName="firstName"),
      @JoinColumn(name="userlastname_fk", referencedColumnName="lastName")
   })
   User user;

   @Id String customerNumber;

   boolean preferredCustomer;
}

class CustomerId implements Serializable {
   UserId user;
   String customerNumber;

   //implements equals and hashCode
}

@Entity
class User {
   @EmbeddedId UserId id;
   Integer age;

   //implements equals and hashCode
}

@Embeddable
class UserId implements Serializable {
   String firstName;
   String lastName;

   //implements equals and hashCode
}
```

`Customer` and `CustomerId` do have the same properties `customerNumber` as well as `user`. `CustomerId` must be `Serializable` and implement `equals()` and `hashCode()`.

While not JPA standard, Hibernate let's you declare the vanilla associated property in the `@IdClass`.

```
@Entity
@IdClass(CustomerId.class)
```

```
class Customer implements Serializable {
   @Id @OneToOne
   @JoinColumns({
      @JoinColumn(name="userfirstname_fk", referencedColumnName="firstName"),
      @JoinColumn(name="userlastname_fk", referencedColumnName="lastName")
   })
   User user;

   @Id String customerNumber;

   boolean preferredCustomer;
}

class CustomerId implements Serializable {
   @OneToOne User user;
   String customerNumber;

   //implements equals and hashCode
}

@Entity
class User {
   @EmbeddedId UserId id;
   Integer age;

   //implements equals and hashCode
}

@Embeddable
class UserId implements Serializable {
  String firstName;
  String lastName;
}
```

This feature is of limited interest though as you are likely to have chosen the `@IdClass` approach to stay JPA compliant or you have a quite twisted mind.

Here are the equivalent on hbm.xml files:

```
<class name="Customer">
   <composite-id class="CustomerId" mapped="true">
      <key-many-to-one name="user">
         <column name="userfirstname_fk"/>
         <column name="userlastname_fk"/>
      </key-many-to-one>
      <key-property name="customerNumber"/>
   </composite-id>

   <property name="preferredCustomer"/>
</class>

<class name="User">
   <composite-id name="id" class="UserId">
      <key-property name="firstName"/>
      <key-property name="lastName"/>
   </composite-id>
```

```
   <property name="age"/>
</class>
```

5.1.2.2. Identifier generator

Hibernate can generate and populate identifier values for you automatically. This is the recommended approach over "business" or "natural" id (especially composite ids).

Hibernate offers various generation strategies, let's explore the most common ones first that happens to be standardized by JPA:

- IDENTITY: supports identity columns in DB2, MySQL, MS SQL Server, Sybase and HypersonicSQL. The returned identifier is of type `long`, `short` or `int`.
- SEQUENCE (called `seqhilo` in Hibernate): uses a hi/lo algorithm to efficiently generate identifiers of type `long`, `short` or `int`, given a named database sequence.
- TABLE (called `MultipleHiLoPerTableGenerator` in Hibernate) : uses a hi/lo algorithm to efficiently generate identifiers of type `long`, `short` or `int`, given a table and column as a source of hi values. The hi/lo algorithm generates identifiers that are unique only for a particular database.
- AUTO: selects `IDENTITY`, `SEQUENCE` or `TABLE` depending upon the capabilities of the underlying database.

Important

We recommend all new projects to use the new enhanced identifier generators. They are deactivated by default for entities using annotations but can be activated using `hibernate.id.new_generator_mappings=true`. These new generators are more efficient and closer to the JPA 2 specification semantic.

However they are not backward compatible with existing Hibernate based application (if a sequence or a table is used for id generation). See XXXXXXX *???* for more information on how to activate them.

To mark an id property as generated, use the `@GeneratedValue` annotation. You can specify the strategy used (default to `AUTO`) by setting `strategy`.

```
@Entity
public class Customer {
   @Id @GeneratedValue
   Integer getId() { ... };
}

@Entity
```

```
public class Invoice {
   @Id @GeneratedValue(strategy=GenerationType.IDENTITY)
   Integer getId() { ... };
}
```

`SEQUENCE` and `TABLE` require additional configurations that you can set using `@SequenceGenerator` and `@TableGenerator`:

- `name`: name of the generator
- `table` / `sequenceName`: name of the table or the sequence (defaulting respectively to `hibernate_sequences` and `hibernate_sequence`)
- `catalog` / `schema`:
- `initialValue`: the value from which the id is to start generating
- `allocationSize`: the amount to increment by when allocating id numbers from the generator

In addition, the `TABLE` strategy also let you customize:

- `pkColumnName`: the column name containing the entity identifier
- `valueColumnName`: the column name containing the identifier value
- `pkColumnValue`: the entity identifier
- `uniqueConstraints`: any potential column constraint on the table containing the ids

To link a table or sequence generator definition with an actual generated property, use the same name in both the definition `name` and the generator value `generator` as shown below.

```
@Id
@GeneratedValue(
    strategy=GenerationType.SEQUENCE,
    generator="SEQ_GEN")
@javax.persistence.SequenceGenerator(
    name="SEQ_GEN",
    sequenceName="my_sequence",
    allocationSize=20
)
public Integer getId() { ... }
```

The scope of a generator definition can be the application or the class. Class-defined generators are not visible outside the class and can override application level generators. Application level generators are defined in JPA's XML deployment descriptors (see XXXXXX *???*):

```
<table-generator name="EMP_GEN"
            table="GENERATOR_TABLE"
            pk-column-name="key"
```

```
            value-column-name="hi"
            pk-column-value="EMP"
            allocation-size="20"/>

//and the annotation equivalent

@javax.persistence.TableGenerator(
    name="EMP_GEN",
    table="GENERATOR_TABLE",
    pkColumnName = "key",
    valueColumnName = "hi"
    pkColumnValue="EMP",
    allocationSize=20
)

<sequence-generator name="SEQ_GEN"
    sequence-name="my_sequence"
    allocation-size="20"/>

//and the annotation equivalent

@javax.persistence.SequenceGenerator(
    name="SEQ_GEN",
    sequenceName="my_sequence",
    allocationSize=20
)
```

If a JPA XML descriptor (like `META-INF/orm.xml`) is used to define the generators, `EMP_GEN` and `SEQ_GEN` are application level generators.

Note

Package level definition is not supported by the JPA specification. However, you can use the `@GenericGenerator` at the package level (see ???).

These are the four standard JPA generators. Hibernate goes beyond that and provide additional generators or additional options as we will see below. You can also write your own custom identifier generator by implementing `org.hibernate.id.IdentifierGenerator`.

To define a custom generator, use the `@GenericGenerator` annotation (and its plural counter part `@GenericGenerators`) that describes the class of the identifier generator or its short cut name (as described below) and a list of key/value parameters. When using `@GenericGenerator` and assigning it via `@GeneratedValue.generator`, the `@GeneratedValue.strategy` is ignored: leave it blank.

```
@Id @GeneratedValue(generator="system-uuid")
@GenericGenerator(name="system-uuid", strategy = "uuid")
public String getId() {

@Id @GeneratedValue(generator="trigger-generated")
```

```
@GenericGenerator(
    name="trigger-generated",
    strategy = "select",
    parameters = @Parameter(name="key", value = "socialSecurityNumber")
)
public String getId() {
```

The hbm.xml approach uses the optional `<generator>` child element inside `<id>`. If any parameters are required to configure or initialize the generator instance, they are passed using the `<param>` element.

```
<id name="id" type="long" column="cat_id">
        <generator class="org.hibernate.id.TableHiLoGenerator">
                <param name="table">uid_table</param>
                <param name="column">next_hi_value_column</param>
        </generator>
</id>
```

5.1.2.2.1. Various additional generators

Tous les générateurs implémentent l'interface `org.hibernate.id.IdentifierGenerator`. C'est une interface très simple ; certaines applications peuvent proposer leurs propres implémentations spécialisées. Cependant, Hibernate propose une série d'implémentations intégrées. Il existe des noms raccourcis pour les générateurs intégrés :

`increment`
: génère des identifiants de type `long`, `short` ou `int` qui ne sont uniques que si aucun autre processus n'insère de données dans la même table. *Ne pas utiliser en environnement clusterisé.*

`identity`
: prend en charge les colonnes d'identité dans DB2, MySQL, MS SQL Server, Sybase et HypersonicSQL. L'identifiant renvoyé est de type `long`, `short` ou `int`.

`sequence`
: utilise une séquence dans DB2, PostgreSQL, Oracle, SAP DB, McKoi ou un générateur dans Interbase. L'identifiant renvoyé est de type `long`, `short` ou `int`

`hilo`
: utilise un algorithme hi/lo pour générer de façon efficace des identifiants de type `long`, `short` ou `int`, en prenant comme source de valeurs "hi" une table et une colonne (par défaut `hibernate_unique_key` et `next_hi` respectivement). L'algorithme hi/lo génère des identifiants uniques pour une base de données particulière seulement.

`seqhilo`
: utilise un algorithme hi/lo pour générer efficacement des identifiants de type `long`, `short` ou `int`, en prenant une séquence en base nommée.

`uuid`
: Generates a 128-bit UUID based on a custom algorithm. The value generated is represented as a string of 32 hexidecimal digits. Users can also configure it to use a separator (config parameter "separator") which separates the hexidecimal digits into 8{sep}8{sep}4{sep}8{sep}4. Note specifically that this is different than the IETF RFC 4122 representation of 8-4-4-4-12. If you need RFC 4122 compliant UUIDs, consider using "uuid2" generator discussed below.

`uuid2`
: Generates a IETF RFC 4122 compliant (variant 2) 128-bit UUID. The exact "version" (the RFC term) generated depends on the pluggable "generation strategy" used (see below). Capable of generating values as `java.util.UUID`, `java.lang.String` or as a byte array of length 16 (`byte[16]`). The "generation strategy" is defined by the interface `org.hibernate.id.UUIDGenerationStrategy`. The generator defines 2 configuration parameters for defining which generation strategy to use:

  `uuid_gen_strategy_class`
  : Names the UUIDGenerationStrategy class to use

  `uuid_gen_strategy`
  : Names the UUIDGenerationStrategy instance to use

  Out of the box, comes with the following strategies:

  - `org.hibernate.id.uuid.StandardRandomStrategy` (the default) - generates "version 3" (aka, "random") UUID values via the `randomUUID` method of `java.util.UUID`
  - `org.hibernate.id.uuid.CustomVersionOneStrategy` - generates "version 1" UUID values, using IP address since mac address not available. If you need mac address to be used, consider leveraging one of the existing third party UUID generators which sniff out mac address and integrating it via the `org.hibernate.id.UUIDGenerationStrategy` contract. Two such libraries known at time of this writing include *http://johannburkard.de/software/uuid/* and *http://commons.apache.org/sandbox/id/uuid.html*

`guid`
: utilise une chaîne GUID générée par la base pour MS SQL Server et MySQL.

`native`
: choisit `identity`, `sequence` ou `hilo` selon les possibilités offertes par la base de données sous-jacente.

`assigned`
: permet à l'application d'affecter un identifiant à l'objet avant que la méthode `save()` soit appelée. Il s'agit de la stratégie par défaut si aucun `<generator>` n'est spécifié.

`select`
: récupère une clé primaire assignée par un déclencheur (trigger) de base de données en sélectionnant la ligne par une clé unique quelconque et en extrayant la valeur de la clé primaire.

`foreign`
: utilise l'identifiant d'un autre objet associé. Habituellement utilisé en conjonction avec une association `<one-to-one>` sur la clé primaire.

`sequence-identity`
: Une stratégie de génération de séquence spécialisée qui utilise une séquence de base de données pour la génération réelle de valeurs, tout en utilisant JDBC3 getGeneratedKeys pour retourner effectivement la valeur d'identifiant générée, comme faisant partie de l'exécution de la déclaration insert. Cette stratégie est uniquement prise en charge par les pilotes Oracle 10g pour JDK 1.4. Notez que les commentaires sur ces déclarations insert sont désactivés à cause d'un bogue dans les pilotes d'Oracle.

5.1.2.2.2. Algorithme Hi/lo

Les générateurs `hilo` et `seqhilo` proposent deux implémentations alternatives de l'algorithme hi/lo. La première implémentation nécessite une table "spéciale" en base pour héberger la prochaine valeur "hi" disponible. La seconde utilise une séquence de type Oracle (quand la base sous-jacente le propose).

```
<id name="id" type="long" column="cat_id">
        <generator class="hilo">
                <param name="table">hi_value</param>
                <param name="column">next_value</param>
                <param name="max_lo">100</param>
        </generator>
</id>
```

```
<id name="id" type="long" column="cat_id">
        <generator class="seqhilo">
                <param name="sequence">hi_value</param>
                <param name="max_lo">100</param>
        </generator>
</id>
```

Malheureusement, vous ne pouvez pas utiliser `hilo` quand vous apportez votre propre `Connection` à Hibernate. Quand Hibernate utilise une datasource du serveur d'application pour obtenir des connexions inscrites avec JTA, vous devez correctement configurer `hibernate.transaction.manager_lookup_class`.

5.1.2.2.3. Algorithme UUID

Le contenu du UUID est : l'adresse IP, la date de démarrage de la JVM (précis au quart de seconde), l'heure système et une contre-valeur (unique au sein de la JVM). Il n'est pas possible d'obtenir une adresse MAC ou une adresse mémoire à partir de Java, c'est donc le mieux que l'on puisse faire sans utiliser JNI.

5.1.2.2.4. Colonnes identifiantes et séquences

Pour les bases qui implémentent les colonnes "identité" (DB2, MySQL, Sybase, MS SQL), vous pouvez utiliser la génération de clé par `identity`. Pour les bases qui implémentent les séquences (DB2, Oracle, PostgreSQL, Interbase, McKoi, SAP DB) vous pouvez utiliser la génération de clé par `sequence`. Ces deux méthodes nécessitent deux requêtes SQL pour insérer un nouvel objet. Par exemple :

```
<id name="id" type="long" column="person_id">
        <generator class="sequence">
                <param name="sequence">person_id_sequence</param>
        </generator>
</id>
```

```
<id name="id" type="long" column="person_id" unsaved-value="0">
        <generator class="identity"/>
</id>
```

Pour le développement multi-plateformes, la stratégie `native` choisira entre les méthodes `identity`, `sequence` et `hilo`, selon les possibilités offertes par la base sous-jacente.

5.1.2.2.5. Identifiants assignés

If you want the application to assign identifiers, as opposed to having Hibernate generate them, you can use the `assigned` generator. This special generator uses the identifier value already assigned to the object's identifier property. The generator is used when the primary key is a natural key instead of a surrogate key. This is the default behavior if you do not specify `@GeneratedValue` nor `<generator>` elements.

Choisir le générateur `assigned` fait que Hibernate utilise`unsaved-value="undefined"`, le forçant ainsi à interroger la base de données pour déterminer si une instance est transiente ou détachée, à moins d'utiliser une propriété version ou timestamp, ou alors de définir `Interceptor.isUnsaved()`.

5.1.2.2.6. Clés primaires assignées par les triggers

Pour les schémas de base hérités d'anciens systèmes uniquement (Hibernate ne génère pas de DDL avec des triggers)

```
<id name="id" type="long" column="person_id">
        <generator class="select">
                <param name="key">socialSecurityNumber</param>
        </generator>
</id>
```

Dans l'exemple ci-dessus, il y a une valeur de propriété unique appelée `socialSecurityNumber`. Elle est définie par la classe en tant que clé naturelle et il y a également une clé secondaire appelée `person_id` dont la valeur est générée par un trigger.

5.1.2.2.7. Identity copy (foreign generator)

Finally, you can ask Hibernate to copy the identifier from another associated entity. In the Hibernate jargon, it is known as a foreign generator but the JPA mapping reads better and is encouraged.

```
@Entity
class MedicalHistory implements Serializable {
  @Id @OneToOne
  @JoinColumn(name = "person_id")
  Person patient;
}

@Entity
public class Person implements Serializable {
  @Id @GeneratedValue Integer id;
}
```

Or alternatively

```
@Entity
class MedicalHistory implements Serializable {
  @Id Integer id;

  @MapsId @OneToOne
  @JoinColumn(name = "patient_id")
  Person patient;
}

@Entity
class Person {
  @Id @GeneratedValue Integer id;
}
```

In hbm.xml use the following approach:

```
<class name="MedicalHistory">
   <id name="id">
      <generator class="foreign">
         <param name="property">patient</param>
      </generator>
   </id>
   <one-to-one name="patient" class="Person" constrained="true"/>
</class>
```

5.1.2.3. La méthode getter de l'identifiant

A partir de la version 3.2.3, 2 générateurs représentent une nouvelle conception de 2 aspects séparés de la génération d'identifiants. Le premier aspect est la portabilité de la base de données; le second est l'optimization, c'est à dire que vous n'avez pas à interroger la base de données pour chaque requête de valeur d'identifiant. Ces deux nouveaux générateurs sont sensés prendre la place de générateurs décrits ci-dessus, ayant pour préfixe 3.3.x. Cependant, ils sont inclus dans les versions actuelles, et peuvent être référencés par FQN.

Le premier de ces nouveaux générateurs est `org.Hibernate.ID.Enhanced.SequenceStyleGenerator` qui est destiné, tout d'abord, comme un remplacement pour le générateur `séquence` et, deuxièmement, comme un générateur de portabilité supérieur à `natif`. C'est parce que `natif` a généralement le choix entre `identité` et `séquence` qui ont des sémantiques largement différentes, ce qui peut entraîner des problèmes subtils en observant la portabilité des applications. `org.Hibernate.ID.Enhanced SequenceStyleGenerator.`, cependant, réalise la portabilité d'une manière différente. Il choisit entre une table ou une séquence dans la base de données pour stocker ses valeurs s'incrémentant, selon les capacités du dialecte utilisé. La différence avec `natif` c'est que de stockage basé sur les tables ou basé sur la séquence ont la même sémantique. En fait, les séquences sont exactement ce qu'Hibernate essaie d'émuler avec ses générateurs basée sur les tables. Ce générateur a un certain nombre de paramètres de configuration :

- `sequence_name` (en option, par défaut = `hibernate_sequence`): le nom de la séquence ou table à utiliser.
- `initial_value` (en option - par défaut = `1`) : la première valeur à extraire de la séquence/table. En termes de création de séquences, c'est semblable à la clause qui s'appelle "STARTS WITH" normalement.
- `increment_size` (en option - par défaut = `1`): la valeur par laquelle les appels suivants à la séquence / table doivent différer. En termes de création de séquence, c'est analogue à la clause généralement nommé "INCREMENT BY".
- `force_table_use` (optionnel - par défaut = `false`) : doit-on forcer l'utilisation de la table en tant que structure de soutien même si le dialecte peut supporter la séquence ?
- `value_column` (en option - par défaut = `next_val`): uniquement utile pour les structures de tables. Correspond au nom de la colonne de la table qui est utilisée pour contenir la valeur.
- `optimizer` (optional - defaults to `none`): See *Section 5.1.2.3.1, « Optimisation du générateur d'identifiants »*

Le deuxième de ces nouveaux générateurs est `org.Hibernate.ID.Enhanced.TableGenerator`, qui est destiné, tout d'abord, comme un remplacement pour le générateur de la `table`, même si elle fonctionne effectivement beaucoup plus comme `org.Hibernate.ID.MultipleHiLoPerTableGenerator`et deuxièmement, comme une remise en œuvre de `org.Hibernate.ID.MultipleHiLoPerTableGenerator`, qui utilise la notion d'optimizers enfichables. Essentiellement ce générateur définit une table susceptible de contenir un certain nombre de valeurs d'incrément différents simultanément à l'aide de plusieurs lignes distinctement masquées. Ce générateur a un certain nombre de paramètres de configuration :

- `table_name` (en optin - valeur par défaut = `hibernate_sequences`): le nom de la table à utiliser.
- `value_column_name` (en option - valeur par défaut =`next_val`): le nom de la colonne contenue dans la table utilisée pour la valeur.
- `segment_column_name` (en option - par défaut = `sequence_name`): le nom de la colonne de la table qui est utilisée pour contenir la "segment key". Il s'agit de la valeur qui identifie la valeur d'incrément à utiliser.
- `segment_value` (en option - par défaut = `par défaut`): La "segment key"valeur pour le segment à partir de laquelle nous voulons extraire des valeurs d'incrémentation pour ce générateur.
- `segment_value_length` (en option - par défaut = `255`): Utilisée pour la génération de schéma ; la taille de la colonne pour créer cette colonne de clé de segment.
- `initial_value` (en option - par défaut est `1` : La valeur initiale à récupérer à partir de la table.
- `increment_size` (en option - par défaut = `1`): La valeur par laquelle les appels à la table, qui suivent, devront différer.
- `optimizer` (optional - defaults to `??`): See *Section 5.1.2.3.1, « Optimisation du générateur d'identifiants »*.

5.1.2.3.1. Optimisation du générateur d'identifiants

For identifier generators that store values in the database, it is inefficient for them to hit the database on each and every call to generate a new identifier value. Instead, you can group a bunch of them in memory and only hit the database when you have exhausted your in-memory value group. This is the role of the pluggable optimizers. Currently only the two enhanced generators (*Section 5.1.2.3, « La méthode getter de l'identifiant »* support this operation.

- `aucun` (en général il s'agit de la valeur par défaut si aucun optimizer n'a été spécifié): n'effectuera pas d'optimisations et n'interrogera pas la base de données à chaque demande.
- `hilo`: applique un algorithme hi/lo autour des valeurs extraites des base de données. Les valeurs de la base de données de cet optimizer sont censées être séquentielles. Les valeurs extraites de la structure des base de données pour cet optimizer indique le "numéro de groupe". Le `increment_size` est multiplié par cette valeur en mémoire pour définir un groupe de "hi value".
- `mise en commun`: tout comme dans le cas de `hilo`, cet optimizer tente de réduire le nombre d'interrogations vers la base de données. Ici, cependant, nous avons simplement stocké la valeur de départ pour le "prochain groupe"dans la structure de la base de données plutôt qu'une valeur séquentielle en combinaison avec un algorithme de regroupement en mémoire. Ici, `increment_size` fait référence aux valeurs provenant de la base de données.

5.1.2.4. Partial identifier generation

Hibernate supports the automatic generation of some of the identifier properties. Simply use the `@GeneratedValue` annotation on one or several id properties.

Avertissement

The Hibernate team has always felt such a construct as fundamentally wrong. Try hard to fix your data model before using this feature.

```
@Entity
public class CustomerInventory implements Serializable {
  @Id
  @TableGenerator(name = "inventory",
    table = "U_SEQUENCES",
    pkColumnName = "S_ID",
    valueColumnName = "S_NEXTNUM",
    pkColumnValue = "inventory",
    allocationSize = 1000)
  @GeneratedValue(strategy = GenerationType.TABLE, generator = "inventory")
  Integer id;


  @Id @ManyToOne(cascade = CascadeType.MERGE)
  Customer customer;
}

@Entity
public class Customer implements Serializable {
   @Id
   private int id;
}
```

You can also generate properties inside an `@EmbeddedId` class.

5.1.3. Optimistic locking properties (optional)

When using long transactions or conversations that span several database transactions, it is useful to store versioning data to ensure that if the same entity is updated by two conversations, the last to commit changes will be informed and not override the other conversation's work. It guarantees some isolation while still allowing for good scalability and works particularly well in read-often write-sometimes situations.

You can use two approaches: a dedicated version number or a timestamp.

Une propriété de version ou un timestamp ne doit jamais être null pour une instance détachée, ainsi Hibernate pourra détecter toute instance ayant une version ou un timestamp null comme transient, quelles que soient les stratégies `unsaved-value` spécifiées. *Déclarer un numéro de version ou un timestamp "nullable" est un moyen pratique d'éviter tout problème avec les ré-attachements transitifs dans Hibernate, particulièrement utile pour ceux qui utilisent des identifiants assignés ou des clés composées* .

5.1.3.1. Version number

You can add optimistic locking capability to an entity using the `@Version` annotation:

```
@Entity
public class Flight implements Serializable {
...
    @Version
    @Column(name="OPTLOCK")
    public Integer getVersion() { ... }
}
```

The version property will be mapped to the `OPTLOCK` column, and the entity manager will use it to detect conflicting updates (preventing lost updates you might otherwise see with the last-commit-wins strategy).

The version column may be a numeric. Hibernate supports any kind of type provided that you define and implement the appropriate `UserVersionType`.

The application must not alter the version number set up by Hibernate in any way. To artificially increase the version number, check in Hibernate Entity Manager's reference documentation `LockModeType.OPTIMISTIC_FORCE_INCREMENT` or `LockModeType.PESSIMISTIC_FORCE_INCREMENT`.

If the version number is generated by the database (via a trigger for example), make sure to use `@org.hibernate.annotations.Generated(GenerationTime.ALWAYS)`.

To declare a version property in hbm.xml, use:

```
<version
        column="version_column"                                    (1)
        name="propertyName"                                        (2)
        type="typename"                                            (3)
        access="field|property|ClassName"                          (4)
        unsaved-value="null|negative|undefined"                    (5)
        generated="never|always"                                   (6)
        insert="true|false"                                        (7)
        node="element-name|@attribute-name|element/@attribute|."
/>
```

1. `column` (optionnel - par défaut égal au nom de la propriété) : le nom de la colonne contenant le numéro de version.
2. `name` : le nom d'un attribut de la classe persistante.
3. `type` (optionnel - par défaut à `integer`) : le type du numéro de version.

4. `access` (optionnel - par défaut `property`) : la stratégie que doit utiliser Hibernate pour accéder aux valeurs des propriétés.
5. `unsaved-value` (optionnel - par défaut à `undefined`) : une valeur de la propriété d'identifiant qui indique que l'instance est nouvellement instanciée (non sauvegardée), et qui la distingue des instances détachées qui ont été sauvegardées ou chargées dans une session précédente. `Undefined` indique que la valeur de la propriété identifiant devrait être utilisée.
6. `generated` (optional - defaults to `never`): specifies that this version property value is generated by the database. See the discussion of *generated properties* for more information.
7. `insert` (optionnel - par défaut à `true`) : indique si la colonne de version doit être incluse dans les ordres SQL insert. Peut être configuré à `false` si et seulement si la colonne de la base de données est définie avec une valeur par défaut égale à `0`.

5.1.3.2. Timestamp

Alternatively, you can use a timestamp. Timestamps are a less safe implementation of optimistic locking. However, sometimes an application might use the timestamps in other ways as well.

Simply mark a property of type `Date` or `Calendar` as `@Version`.

```
@Entity
public class Flight implements Serializable {
...
    @Version
    public Date getLastUpdate() { ... }
}
```

When using timestamp versioning you can tell Hibernate where to retrieve the timestamp value from - database or JVM - by optionally adding the `@org.hibernate.annotations.Source` annotation to the property. Possible values for the value attribute of the annotation are `org.hibernate.annotations.SourceType.VM` and `org.hibernate.annotations.SourceType.DB`. The default is `SourceType.DB` which is also used in case there is no `@Source` annotation at all.

Like in the case of version numbers, the timestamp can also be generated by the database instead of Hibernate. To do that, use `@org.hibernate.annotations.Generated(GenerationTime.ALWAYS)`.

In hbm.xml, use the `<timestamp>` element:

```
<timestamp
        column="timestamp_column"                          1
        name="propertyName"                                2
        access="field|property|ClassName"                  3
        unsaved-value="null|undefined"                     4
        source="vm|db"                                     5
```

```
        generated="never|always"                                    (6)
        node="element-name|@attribute-name|element/@attribute|."
/>
```

(1) `column` (optionnel - par défaut devient le nom de la propriété) : le nom d'une colonne contenant le timestamp.

(2) `name` : le nom d'une propriété au sens JavaBean de type Java `Date` ou `Timestamp` de la classe persistante.

(3) `access` (optionnel - par défaut `property`) : la stratégie que doit utiliser Hibernate pour accéder aux valeurs des propriétés.

(4) `unsaved-value` (optionnel - par défaut à `null`) : propriété dont la valeur est un numéro de version qui indique que l'instance est nouvellement instanciée (non sauvegardée), et qui la distingue des instances détachées qui ont été sauvegardées ou chargées dans une session précédente. (`undefined` indique que la valeur de propriété identifiant devrait être utilisée).

(5) `source` (optionnel - par défaut à `vm`) : d'où Hibernate doit-il récupérer la valeur du timestamp? Depuis la base de données ou depuis la JVM d'exécution? Les valeurs de timestamp de la base de données provoquent une surcharge puisque Hibernate doit interroger la base pour déterminer la prochaine valeur mais cela est plus sûr lorsque vous fonctionnez dans un cluster. Remarquez aussi que certains des `Dialect` s ne supportent pas cette fonction, et que d'autres l'implémentent mal, à cause d'un manque de précision (Oracle 8 par exemple).

(6) `generated` (optional - defaults to `never`): specifies that this timestamp property value is actually generated by the database. See the discussion of *generated properties* for more information.

Note

Notez que `<timestamp>` est équivalent à `<version type="timestamp">` et `<timestamp source="db">` équivaut à `<version type="dbtimestamp">`

5.1.4. Property

You need to decide which property needs to be made persistent in a given entity. This differs slightly between the annotation driven metadata and the hbm.xml files.

5.1.4.1. Property mapping with annotations

In the annotations world, every non static non transient property (field or method depending on the access type) of an entity is considered persistent, unless you annotate it as `@Transient`. Not having an annotation for your property is equivalent to the appropriate `@Basic` annotation.

The `@Basic` annotation allows you to declare the fetching strategy for a property. If set to `LAZY`, specifies that this property should be fetched lazily when the instance variable is first accessed. It requires build-time bytecode instrumentation, if your classes are not instrumented, property level lazy loading is silently ignored. The default is `EAGER`. You can also mark a property as not optional

thanks to the `@Basic.optional` attribute. This will ensure that the underlying column are not nullable (if possible). Note that a better approach is to use the `@NotNull` annotation of the Bean Validation specification.

Let's look at a few examples:

```
public transient int counter; //transient property

private String firstname; //persistent property

@Transient
String getLengthInMeter() { ... } //transient property

String getName() {... } // persistent property

@Basic
int getLength() { ... } // persistent property

@Basic(fetch = FetchType.LAZY)
String getDetailedComment() { ... } // persistent property

@Temporal(TemporalType.TIME)
java.util.Date getDepartureTime() { ... } // persistent property

@Enumerated(EnumType.STRING)
Starred getNote() { ... } //enum persisted as String in database
```

`counter`, a transient field, and `lengthInMeter`, a method annotated as `@Transient`, and will be ignored by the Hibernate. `name`, `length`, and `firstname` properties are mapped persistent and eagerly fetched (the default for simple properties). The `detailedComment` property value will be lazily fetched from the database once a lazy property of the entity is accessed for the first time. Usually you don't need to lazy simple properties (not to be confused with lazy association fetching). The recommended alternative is to use the projection capability of JP-QL (Java Persistence Query Language) or Criteria queries.

JPA support property mapping of all basic types supported by Hibernate (all basic Java types , their respective wrappers and serializable classes). Hibernate Annotations supports out of the box enum type mapping either into a ordinal column (saving the enum ordinal) or a string based column (saving the enum string representation): the persistence representation, defaulted to ordinal, can be overridden through the `@Enumerated` annotation as shown in the `note` property example.

In plain Java APIs, the temporal precision of time is not defined. When dealing with temporal data you might want to describe the expected precision in database. Temporal data can have `DATE`, `TIME`, or `TIMESTAMP` precision (ie the actual date, only the time, or both). Use the `@Temporal` annotation to fine tune that.

`@Lob` indicates that the property should be persisted in a Blob or a Clob depending on the property type: `java.sql.Clob`, `Character[]`, `char[]` and java.lang.`String` will be persisted in a Clob. `java.sql.Blob`, `Byte[]`, `byte[]` and `Serializable` type will be persisted in a Blob.

```
@Lob
public String getFullText() {
    return fullText;
}

@Lob
public byte[] getFullCode() {
    return fullCode;
}
```

If the property type implements `java.io.Serializable` and is not a basic type, and if the property is not annotated with `@Lob`, then the Hibernate `serializable` type is used.

5.1.4.1.1. Type

You can also manually specify a type using the `@org.hibernate.annotations.Type` and some parameters if needed. `@Type.type` could be:

1. Le nom d'un type basique Hibernate (par ex : `integer, string, character, date, timestamp, float, binary, serializable, object, blob` etc.).
2. le nom d'une classe Java avec un type basique par défaut (par ex : `int, float, char, java.lang.String, java.util.Date, java.lang.Integer, java.sql.Clob` etc.).
3. Le nom d'une classe Java sérialisable.
4. Le nom d'une classe avec un type personnalisé (par ex : `com.illflow.type.MyCustomType`).

If you do not specify a type, Hibernate will use reflection upon the named property and guess the correct Hibernate type. Hibernate will attempt to interpret the name of the return class of the property getter using, in order, rules 2, 3, and 4.

`@org.hibernate.annotations.TypeDef` and `@org.hibernate.annotations.TypeDefs` allows you to declare type definitions. These annotations can be placed at the class or package level. Note that these definitions are global for the session factory (even when defined at the class level). If the type is used on a single entity, you can place the definition on the entity itself. Otherwise, it is recommended to place the definition at the package level. In the example below, when Hibernate encounters a property of class `PhoneNumer`, it delegates the persistence strategy to the custom mapping type `PhoneNumberType`. However, properties belonging to other classes, too, can delegate their persistence strategy to `PhoneNumberType`, by explicitly using the `@Type` annotation.

Note

Package level annotations are placed in a file named `package-info.java` in the appropriate package. Place your annotations before the package declaration.

```
@TypeDef(
   name = "phoneNumber",
   defaultForType = PhoneNumber.class,
```

```
   typeClass = PhoneNumberType.class
)

@Entity
public class ContactDetails {
   [...]
   private PhoneNumber localPhoneNumber;
   @Type(type="phoneNumber")
   private OverseasPhoneNumber overseasPhoneNumber;
   [...]
}
```

The following example shows the usage of the `parameters` attribute to customize the TypeDef.

```
//in org/hibernate/test/annotations/entity/package-info.java
@TypeDefs(
    {
    @TypeDef(
        name="caster",
        typeClass = CasterStringType.class,
        parameters = {
            @Parameter(name="cast", value="lower")
        }
    )
    }
)
package org.hibernate.test.annotations.entity;

//in org/hibernate/test/annotations/entity/Forest.java
public class Forest {
    @Type(type="caster")
    public String getSmallText() {
    ...
}
```

When using composite user type, you will have to express column definitions. The `@Columns` has been introduced for that purpose.

```
@Type(type="org.hibernate.test.annotations.entity.MonetaryAmountUserType")
@Columns(columns = {
    @Column(name="r_amount"),
    @Column(name="r_currency")
})
public MonetaryAmount getAmount() {
    return amount;
}


public class MonetaryAmount implements Serializable {
    private BigDecimal amount;
    private Currency currency;
    ...
```

```
}
```

5.1.4.1.2. Access type

By default the access type of a class hierarchy is defined by the position of the `@Id` or `@EmbeddedId` annotations. If these annotations are on a field, then only fields are considered for persistence and the state is accessed via the field. If there annotations are on a getter, then only the getters are considered for persistence and the state is accessed via the getter/setter. That works well in practice and is the recommended approach.

Note

The placement of annotations within a class hierarchy has to be consistent (either field or on property) to be able to determine the default access type. It is recommended to stick to one single annotation placement strategy throughout your whole application.

However in some situations, you need to:

- force the access type of the entity hierarchy
- override the access type of a specific entity in the class hierarchy
- override the access type of an embeddable type

The best use case is an embeddable class used by several entities that might not use the same access type. In this case it is better to force the access type at the embeddable class level.

To force the access type on a given class, use the `@Access` annotation as showed below:

```
@Entity
public class Order {
   @Id private Long id;
   public Long getId() { return id; }
   public void setId(Long id) { this.id = id; }

   @Embedded private Address address;
   public Address getAddress() { return address; }
   public void setAddress() { this.address = address; }
}

@Entity
public class User {
   private Long id;
   @Id public Long getId() { return id; }
   public void setId(Long id) { this.id = id; }
```

```
   private Address address;
   @Embedded public Address getAddress() { return address; }
   public void setAddress() { this.address = address; }
}

@Embeddable
@Access(AcessType.PROPERTY)
public class Address {
   private String street1;
   public String getStreet1() { return street1; }
   public void setStreet1() { this.street1 = street1; }

   private hashCode; //not persistent
}
```

You can also override the access type of a single property while keeping the other properties standard.

```
@Entity
public class Order {
   @Id private Long id;
   public Long getId() { return id; }
   public void setId(Long id) { this.id = id; }
   @Transient private String userId;
   @Transient private String orderId;

   @Access(AccessType.PROPERTY)
   public String getOrderNumber() { return userId + ":" + orderId; }
   public void setOrderNumber() { this.userId = ...; this.orderId = ...; }
}
```

In this example, the default access type is `FIELD` except for the `orderNumber` property. Note that the corresponding field, if any must be marked as `@Transient` or `transient`.

@org.hibernate.annotations.AccessType

The annotation `@org.hibernate.annotations.AccessType` should be considered deprecated for FIELD and PROPERTY access. It is still useful however if you need to use a custom access type.

5.1.4.1.3. Optimistic lock

It is sometimes useful to avoid increasing the version number even if a given property is dirty (particularly collections). You can do that by annotating the property (or collection) with `@OptimisticLock(excluded=true)`.

More formally, specifies that updates to this property do not require acquisition of the optimistic lock.

5.1.4.1.4. Declaring column attributes

The column(s) used for a property mapping can be defined using the `@Column` annotation. Use it to override default values (see the JPA specification for more information on the defaults). You can use this annotation at the property level for properties that are:

- not annotated at all
- annotated with `@Basic`
- annotated with `@Version`
- annotated with `@Lob`
- annotated with `@Temporal`

```
@Entity
public class Flight implements Serializable {
...
@Column(updatable = false, name = "flight_name", nullable = false, length=50)
public String getName() { ... }
```

The `name` property is mapped to the `flight_name` column, which is not nullable, has a length of 50 and is not updatable (making the property immutable).

This annotation can be applied to regular properties as well as `@Id` or `@Version` properties.

```
@Column(
    name="columnName";                                          (1)
    boolean unique() default false;                             (2)
    boolean nullable() default true;                            (3)
    boolean insertable() default true;                          (4)
    boolean updatable() default true;                           (5)
    String columnDefinition() default "";                       (6)
    String table() default "";                                  (7)
    int length() default 255;                                   (8)
    int precision() default 0; // decimal precision             (9)
    int scale() default 0; // decimal scale
```

(1) `name` (optional): the column name (default to the property name)
(2) `unique` (optional): set a unique constraint on this column or not (default false)
(3) `nullable` (optional): set the column as nullable (default true).
(4) `insertable` (optional): whether or not the column will be part of the insert statement (default true)

5. `updatable` (optional): whether or not the column will be part of the update statement (default true)
6. `columnDefinition` (optional): override the sql DDL fragment for this particular column (non portable)
7. `table` (optional): define the targeted table (default primary table)
8. `length` (optional): column length (default 255)
8. `precision` (optional): column decimal precision (default 0)
10. `scale` (optional): column decimal scale if useful (default 0)

5.1.4.1.5. Formula

Sometimes, you want the Database to do some computation for you rather than in the JVM, you might also create some kind of virtual column. You can use a SQL fragment (aka formula) instead of mapping a property into a column. This kind of property is read only (its value is calculated by your formula fragment).

```
@Formula("obj_length * obj_height * obj_width")
public long getObjectVolume()
```

The SQL fragment can be as complex as you want and even include subselects.

5.1.4.1.6. Non-annotated property defaults

If a property is not annotated, the following rules apply:

- If the property is of a single type, it is mapped as @Basic
- Otherwise, if the type of the property is annotated as @Embeddable, it is mapped as @Embedded
- Otherwise, if the type of the property is `Serializable`, it is mapped as `@Basic` in a column holding the object in its serialized version
- Otherwise, if the type of the property is `java.sql.Clob` or `java.sql.Blob`, it is mapped as `@Lob` with the appropriate `LobType`

5.1.4.2. Property mapping with hbm.xml

L'élément `<property>` déclare une propriété persistante de la classe au sens JavaBean.

```
<property
        name="propertyName"                    1
        column="column_name"                   2
        type="typename"                        3
        update="true|false"                    4
        insert="true|false"                    4
```

```
        formula="arbitrary SQL expression"                          5
        access="field|property|ClassName"                           6
        lazy="true|false"                                           7
        unique="true|false"                                         8
        not-null="true|false"                                       9
        optimistic-lock="true|false"                                10
        generated="never|insert|always"                             11
        node="element-name|@attribute-name|element/@attribute|."
        index="index_name"
        unique_key="unique_key_id"
        length="L"
        precision="P"
        scale="S"
/>
```

1. `name` : nom de la propriété, avec une lettre initiale en minuscule.
2. `column` (optionnel - par défaut au nom de la propriété) : le nom de la colonne mappée. Cela peut aussi être indiqué dans le(s) sous-élément(s) `<column>` imbriqués.
3. `type` (optionnel) : nom indiquant le type Hibernate.
4. `update, insert` (optionnel - par défaut à `true`) : indique que les colonnes mappées devraient être incluses dans des déclarations SQL `UPDATE` et/ou des `INSERT`. Mettre les deux à `false` autorise une propriété pure dérivée dont la valeur est initialisée de quelque autre propriété qui mappe à la même colonne(s) ou par un trigger ou une autre application. (utile si vous savez qu'un trigger affectera la valeur à la colonne).
5. `formula` (optionnel) : une expression SQL qui définit la valeur pour une propriété *calculée*. Les propriétés calculées ne possèdent pas leur propre mappage.
6. `access` (optionnel - par défaut `property`) : la stratégie que doit utiliser Hibernate pour accéder aux valeurs des propriétés.
7. `lazy` (optionnel - par défaut à `false`) : indique que cette propriété devrait être chargée en différé (lazy loading) quand on accède à la variable d'instance pour la première fois (nécessite une instrumentation du bytecode lors de la phase de construction).
8. `unique` (optionnel) : génère le DDL d'une contrainte d'unicité pour les colonnes. Permet aussi d'en faire la cible d'une `property-ref`.
9. `not-null` (optionnel) : génère le DDL d'une contrainte de nullité pour les colonnes.
10. `optimistic-lock` (optionnel - par défaut à `true`) : indique si les mise à jour de cette propriété nécessitent ou non l'acquisition d'un verrou optimiste. En d'autres termes, cela détermine s'il est nécessaire d'incrémenter un numéro de version quand cette propriété est marquée obsolète (dirty).
11. `generated` (optional - defaults to `never`): specifies that this property value is actually generated by the database. See the discussion of *generated properties* for more information.

typename peut être :

1. Le nom d'un type basique Hibernate (par ex : `integer, string, character, date, timestamp, float, binary, serializable, object, blob` etc.).

2. le nom d'une classe Java avec un type basique par défaut (par ex : `int, float, char, java.lang.String, java.util.Date, java.lang.Integer, java.sql.Clob` etc.).
3. Le nom d'une classe Java sérialisable.
4. Le nom d'une classe avec un type personnalisé (par ex : `com.illflow.type.MyCustomType`).

Si vous n'indiquez pas un type, Hibernate utilisera la réflexion sur le nom de la propriété pour tenter de trouver le type Hibernate correct. Hibernate essayera d'interpréter le nom de la classe retournée par le getter de la propriété en utilisant les règles 2, 3, 4 dans cet ordre. Dans certains cas vous aurez encore besoin de l'attribut `type`. (Par exemple, pour distinguer `Hibernate.DATE` et `Hibernate.TIMESTAMP`, ou pour préciser un type personnalisé).

L'attribut `access` permet de contrôler comment Hibernate accédera à la propriété à l'exécution. Par défaut, Hibernate utilisera les méthodes set/get. Si vous indiquez `access="field"`, Hibernate ignorera les getter/setter et accédera à la propriété directement en utilisant la réflexion. Vous pouvez spécifier votre propre stratégie d'accès aux propriétés en nommant une classe qui implémente l'interface `org.hibernate.propertexige une instrumentation de code d'octets build-timey.PropertyAccessor`.

Les propriétés dérivées représentent une fonctionnalité particulièrement intéressante. Ces propriétés sont par définition en lecture seule, la valeur de la propriété est calculée au chargement. Le calcul est déclaré comme une expression SQL, qui se traduit par une sous-requête `SELECT` dans la requête SQL qui charge une instance :

```
<property name="totalPrice"
    formula="( SELECT SUM (li.quantity*p.price) FROM LineItem li, Product p
                WHERE li.productId = p.productId
                AND li.customerId = customerId
                AND li.orderNumber = orderNumber )"/>
```

Remarquez que vous pouvez référencer la propre table des entités en ne déclarant pas un alias sur une colonne particulière (`customerId` dans l'exemple donné). Notez aussi que vous pouvez utiliser le sous-élément de mappage `<formula>` plutôt que d'utiliser l'attribut si vous le souhaitez.

5.1.5. Embedded objects (aka components)

Embeddable objects (or components) are objects whose properties are mapped to the same table as the owning entity's table. Components can, in turn, declare their own properties, components or collections

It is possible to declare an embedded component inside an entity and even override its column mapping. Component classes have to be annotated at the class level with the `@Embeddable` annotation. It is possible to override the column mapping of an embedded object for a particular entity using the `@Embedded` and `@AttributeOverride` annotation in the associated property:

```
@Entity
public class Person implements Serializable {
```

```
    // Persistent component using defaults
    Address homeAddress;

    @Embedded
    @AttributeOverrides( {
            @AttributeOverride(name="iso2", column = @Column(name="bornIso2") ),
            @AttributeOverride(name="name", column = @Column(name="bornCountryName") )
    } )
    Country bornIn;
    ...
}
```

```
@Embeddable
public class Address implements Serializable {
    String city;
    Country nationality; //no overriding here
}
```

```
@Embeddable
public class Country implements Serializable {
    private String iso2;
    @Column(name="countryName") private String name;

    public String getIso2() { return iso2; }
    public void setIso2(String iso2) { this.iso2 = iso2; }


    public String getName() { return name; }
    public void setName(String name) { this.name = name; }
    ...
}
```

An embeddable object inherits the access type of its owning entity (note that you can override that using the `@Access` annotation).

The `Person` entity has two component properties, `homeAddress` and `bornIn`. `homeAddress` property has not been annotated, but Hibernate will guess that it is a persistent component by looking for the `@Embeddable` annotation in the Address class. We also override the mapping of a column name (to `bornCountryName`) with the `@Embedded` and `@AttributeOverride` annotations for each mapped attribute of `Country`. As you can see, `Country` is also a nested component of `Address`, again using auto-detection by Hibernate and JPA defaults. Overriding columns of embedded objects of embedded objects is through dotted expressions.

```
@Embedded
    @AttributeOverrides( {
            @AttributeOverride(name="city", column = @Column(name="fld_city") ),
            @AttributeOverride(name="nationality.iso2", column = @Column(name="nat_Iso2") ),
          @AttributeOverride(name="nationality.name", column = @Column(name="nat_CountryName") )
```

```
            //nationality columns in homeAddress are overridden
    } )
    Address homeAddress;
```

Hibernate Annotations supports something that is not explicitly supported by the JPA specification. You can annotate a embedded object with the `@MappedSuperclass` annotation to make the superclass properties persistent (see `@MappedSuperclass` for more informations).

You can also use association annotations in an embeddable object (ie `@OneToOne`, `@ManyToOne`, `@OneToMany` or `@ManyToMany`). To override the association columns you can use `@AssociationOverride`.

If you want to have the same embeddable object type twice in the same entity, the column name defaulting will not work as several embedded objects would share the same set of columns. In plain JPA, you need to override at least one set of columns. Hibernate, however, allows you to enhance the default naming mechanism through the `NamingStrategy` interface. You can write a strategy that prevent name clashing in such a situation. `DefaultComponentSafeNamingStrategy` is an example of this.

If a property of the embedded object points back to the owning entity, annotate it with the `@Parent` annotation. Hibernate will make sure this property is properly loaded with the entity reference.

In XML, use the `<component>` element.

```
<component
        name="propertyName"                                  1
        class="classNameName"                                2
        insert="true|false"                                  3
        update="true|false"                                  4
        access="field|property|ClassName"                    5
        lazy="true|false"                                    6
        optimistic-lock="true|false"                         7
        unique="true|false"                                  8
        node="element-name|."
>

        <property ...../>
        <many-to-one .... />
        ........
</component>
```

1. `name` : le nom de la propriété.
2. `class` (optionnel - par défaut au type de la propriété déterminé par réflexion) : le nom de la classe (enfant) du composant.
3. `insert` : les colonnes mappées apparaissent-elles dans les SQL `INSERT` s ?
4. `update`: les colonnes mappées apparaissent-elles dans les SQL `UPDATE` s ?

5. `access` (optionnel - par défaut `property`) : la stratégie que doit utiliser Hibernate pour accéder aux valeurs des propriétés.
6. `lazy` (optionnel - par défaut à `false`) : indique que ce composant doit être chargé en différé au premier accès à la variable d'instance (nécessite une instrumentation du bytecode lors de la phase de construction).
7. `optimistic-lock` (optionnel - par défaut à `true`) : spécifie si les mise à jour sur ce composant nécessitent ou non l'acquisition d'un verrou optimiste. En d'autres termes, cela détermine si une incrémentation de version doit avoir lieu quand la propriété est marquée obsolète (dirty).
8. `unique` (optionnel - par défaut à `false`) : Indique qu'une contrainte d'unicité existe sur toutes les colonnes mappées de ce composant.

Les balises enfant `<property>` mappent les propriétés de la classe enfant sur les colonnes de la table.

L'élément `<component>` permet de déclarer un sous-élément `<parent>` qui associe une propriété de la classe composant comme une référence arrière vers l'entité contenante.

The `<dynamic-component>` element allows a `Map` to be mapped as a component, where the property names refer to keys of the map. See *Section 9.5, « Les composants dynamiques »* for more information. This feature is not supported in annotations.

5.1.6. Inheritance strategy

Java is a language supporting polymorphism: a class can inherit from another. Several strategies are possible to persist a class hierarchy:

- Single table per class hierarchy strategy: a single table hosts all the instances of a class hierarchy
- Joined subclass strategy: one table per class and subclass is present and each table persist the properties specific to a given subclass. The state of the entity is then stored in its corresponding class table and all its superclasses
- Table per class strategy: one table per concrete class and subclass is present and each table persist the properties of the class and its superclasses. The state of the entity is then stored entirely in the dedicated table for its class.

5.1.6.1. Single table per class hierarchy strategy

With this approach the properties of all the subclasses in a given mapped class hierarchy are stored in a single table.

Each subclass declares its own persistent properties and subclasses. Version and id properties are assumed to be inherited from the root class. Each subclass in a hierarchy must define a unique discriminator value. If this is not specified, the fully qualified Java class name is used.

```
@Entity
@Inheritance(strategy=InheritanceType.SINGLE_TABLE)
@DiscriminatorColumn(
    name="planetype",
    discriminatorType=DiscriminatorType.STRING
)
@DiscriminatorValue("Plane")
public class Plane { ... }

@Entity
@DiscriminatorValue("A320")
public class A320 extends Plane { ... }
```

In hbm.xml, for the table-per-class-hierarchy mapping strategy, the `<subclass>` declaration is used. For example:

```
<subclass
        name="ClassName"                                    (1)
        discriminator-value="discriminator_value"           (2)
        proxy="ProxyInterface"                              (3)
        lazy="true|false"                                   (4)
        dynamic-update="true|false"
        dynamic-insert="true|false"
        entity-name="EntityName"
        node="element-name"
        extends="SuperclassName">

        <property .... />
        .....
</subclass>
```

1. `name` : le nom de classe complet de la sous-classe.
2. `discriminator-value` (optionnel - par défaut le nom de la classe) : une valeur qui distingue les différentes sous-classes.
3. `proxy` (optionnel) : indique une classe ou interface à utiliser pour l'initialisation différée des proxies.
4. `lazy` (optionnel, par défaut à `true`) : spécifier `lazy="false"` désactive l'utilisation de l'extraction différée.

For information about inheritance mappings see *Chapitre 10, Mapping d'héritage de classe* .

5.1.6.1.1. Discriminator

Discriminators are required for polymorphic persistence using the table-per-class-hierarchy mapping strategy. It declares a discriminator column of the table. The discriminator column contains marker values that tell the persistence layer what subclass to instantiate for a particular row. Hibernate Core supports the follwoing restricted set of types as discriminator column: `string`, `character`, `integer`, `byte`, `short`, `boolean`, `yes_no`, `true_false`.

Use the `@DiscriminatorColumn` to define the discriminator column as well as the discriminator type.

Note

The enum `DiscriminatorType` used in `javax.persitence.DiscriminatorColumn` only contains the values `STRING`, `CHAR` and `INTEGER` which means that not all Hibernate supported types are available via the `@DiscriminatorColumn` annotation.

You can also use `@DiscriminatorFormula` to express in SQL a virtual discriminator column. This is particularly useful when the discriminator value can be extracted from one or more columns of the table. Both `@DiscriminatorColumn` and `@DiscriminatorFormula` are to be set on the root entity (once per persisted hierarchy).

`@org.hibernate.annotations.DiscriminatorOptions` allows to optionally specify Hibernate specific discriminator options which are not standardized in JPA. The available options are `force` and `insert`. The `force` attribute is useful if the table contains rows with "extra" discriminator values that are not mapped to a persistent class. This could for example occur when working with a legacy database. If `force` is set to `true` Hibernate will specify the allowed discriminator values in the `SELECT` query, even when retrieving all instances of the root class. The second option - `insert` - tells Hibernate whether or not to include the discriminator column in SQL `INSERT`s. Usually the column should be part of the `INSERT` statement, but if your discriminator column is also part of a mapped composite identifier you have to set this option to `false`.

Astuce

There is also a `@org.hibernate.annotations.ForceDiscriminator` annotation which is deprecated since version 3.6. Use `@DiscriminatorOptions` instead.

Finally, use `@DiscriminatorValue` on each class of the hierarchy to specify the value stored in the discriminator column for a given entity. If you do not set `@DiscriminatorValue` on a class, the fully qualified class name is used.

```
@Entity
@Inheritance(strategy=InheritanceType.SINGLE_TABLE)
@DiscriminatorColumn(
    name="planetype",
    discriminatorType=DiscriminatorType.STRING
)
@DiscriminatorValue("Plane")
public class Plane { ... }

@Entity
@DiscriminatorValue("A320")
```

```
public class A320 extends Plane { ... }
```

In hbm.xml, the `<discriminator>` element is used to define the discriminator column or formula:

```
<discriminator
        column="discriminator_column"                    (1)
        type="discriminator_type"                        (2)
        force="true|false"                               (3)
        insert="true|false"                              (4)
        formula="arbitrary sql expression"               (5)
/>
```

(1) `column` (optionnel - par défaut à `class`), le nom de la colonne discriminante.

(2) `type` (optionnel - par défaut à `string`) un nom indiquant le type Hibernate.

(3) `force` (optionnel - par défaut à `false`) "oblige" Hibernate à spécifier une valeur discriminante autorisée même quand on récupère toutes les instances de la classe de base.

(4) `insert` (optionnel - par défaut à `true`) à passer à `false` si la colonne discriminante fait aussi partie d'un identifiant composé mappé (Indique à Hibernate de ne pas inclure la colonne dans les SQL `INSERT` s).

(5) `formula` (optionnel) une expression SQL arbitraire qui est exécutée quand un type doit être évalué. Permet la discrimination basée sur le contenu.

Les véritables valeurs de la colonne discriminante sont spécifiées par l'attribut `discriminator-value` des éléments `<class>` et `<subclass>`.

En utilisant l'attribut `formula` vous pouvez déclarer une expression SQL arbitraire qui sera utilisée pour évaluer le type d'une ligne :

```
<discriminator
    formula="case when CLASS_TYPE in ('a', 'b', 'c') then 0 else 1 end"
    type="integer"/>
```

5.1.6.2. Joined subclass strategy

Each subclass can also be mapped to its own table. This is called the table-per-subclass mapping strategy. An inherited state is retrieved by joining with the table of the superclass. A discriminator column is not required for this mapping strategy. Each subclass must, however, declare a table column holding the object identifier. The primary key of this table is also a foreign key to the superclass table and described by the `@PrimaryKeyJoinColumns` or the `<key>` element.

```
@Entity @Table(name="CATS")
@Inheritance(strategy=InheritanceType.JOINED)
public class Cat implements Serializable {
```

```
    @Id @GeneratedValue(generator="cat-uuid")
    @GenericGenerator(name="cat-uuid", strategy="uuid")
    String getId() { return id; }

    ...
}

@Entity @Table(name="DOMESTIC_CATS")
@PrimaryKeyJoinColumn(name="CAT")
public class DomesticCat extends Cat {
    public String getName() { return name; }
}
```

Note

The table name still defaults to the non qualified class name. Also if `@PrimaryKeyJoinColumn` is not set, the primary key / foreign key columns are assumed to have the same names as the primary key columns of the primary table of the superclass.

In hbm.xml, use the `<joined-subclass>` element. For example:

```
<joined-subclass
        name="ClassName"                                    (1)
        table="tablename"                                   (2)
        proxy="ProxyInterface"                              (3)
        lazy="true|false"                                   (4)
        dynamic-update="true|false"
        dynamic-insert="true|false"
        schema="schema"
        catalog="catalog"
        extends="SuperclassName"
        persister="ClassName"
        subselect="SQL expression"
        entity-name="EntityName"
        node="element-name">

        <key .... >

        <property .... />
        .....
</joined-subclass>
```

1. `name` : le nom de classe complet de la sous-classe.
2. `table`: le nom de la table de la sous-classe.
3. `proxy` (optionnel) : indique une classe ou interface à utiliser pour l'initialisation différée des proxies.

4. `lazy` (optionnel, par défaut à `true`) : spécifier `lazy="false"` désactive l'utilisation de l'extraction différée.

Use the `<key>` element to declare the primary key / foreign key column. The mapping at the start of the chapter would then be re-written as:

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE hibernate-mapping PUBLIC
        "-//Hibernate/Hibernate Mapping DTD//EN"
        "http://www.hibernate.org/dtd/hibernate-mapping-3.0.dtd">

<hibernate-mapping package="eg">

        <class name="Cat" table="CATS">
                <id name="id" column="uid" type="long">
                        <generator class="hilo"/>
                </id>
                <property name="birthdate" type="date"/>
                <property name="color" not-null="true"/>
                <property name="sex" not-null="true"/>
                <property name="weight"/>
                <many-to-one name="mate"/>
                <set name="kittens">
                        <key column="MOTHER"/>
                        <one-to-many class="Cat"/>
                </set>
                <joined-subclass name="DomesticCat" table="DOMESTIC_CATS">
                    <key column="CAT"/>
                    <property name="name" type="string"/>
                </joined-subclass>
        </class>

        <class name="eg.Dog">
                <!-- mapping for Dog could go here -->
        </class>

</hibernate-mapping>
```

For information about inheritance mappings see *Chapitre 10, Mapping d'héritage de classe* .

5.1.6.3. Table per class strategy

A third option is to map only the concrete classes of an inheritance hierarchy to tables. This is called the table-per-concrete-class strategy. Each table defines all persistent states of the class, including the inherited state. In Hibernate, it is not necessary to explicitly map such inheritance hierarchies. You can map each class as a separate entity root. However, if you wish use polymorphic associations (e.g. an association to the superclass of your hierarchy), you need to use the union subclass mapping.

```
@Entity
@Inheritance(strategy = InheritanceType.TABLE_PER_CLASS)
```

```
public class Flight implements Serializable { ... }
```

Or in hbm.xml:

```
<union-subclass
        name="ClassName"                                    (1)
        table="tablename"                                   (2)
        proxy="ProxyInterface"                              (3)
        lazy="true|false"                                   (4)
        dynamic-update="true|false"
        dynamic-insert="true|false"
        schema="schema"
        catalog="catalog"
        extends="SuperclassName"
        abstract="true|false"
        persister="ClassName"
        subselect="SQL expression"
        entity-name="EntityName"
        node="element-name">

        <property .... />
        .....
</union-subclass>
```

1. `name` : le nom de classe complet de la sous-classe.
2. `table`: le nom de la table de la sous-classe.
3. `proxy` (optionnel) : indique une classe ou interface à utiliser pour l'initialisation différée des proxies.
4. `lazy` (optionnel, par défaut à `true`) : spécifier `lazy="false"` désactive l'utilisation de l'extraction différée.

Aucune colonne discriminante ou colonne clé n'est requise pour cette stratégie de mappage.

For information about inheritance mappings see *Chapitre 10, Mapping d'héritage de classe* .

5.1.6.4. Inherit properties from superclasses

This is sometimes useful to share common properties through a technical or a business superclass without including it as a regular mapped entity (ie no specific table for this entity). For that purpose you can map them as `@MappedSuperclass`.

```
@MappedSuperclass
public class BaseEntity {
    @Basic
    @Temporal(TemporalType.TIMESTAMP)
    public Date getLastUpdate() { ... }
    public String getLastUpdater() { ... }
    ...
```

```
}

@Entity class Order extends BaseEntity {
    @Id public Integer getId() { ... }
    ...
}
```

In database, this hierarchy will be represented as an `Order` table having the `id`, `lastUpdate` and `lastUpdater` columns. The embedded superclass property mappings are copied into their entity subclasses. Remember that the embeddable superclass is not the root of the hierarchy though.

Note

Properties from superclasses not mapped as `@MappedSuperclass` are ignored.

Note

The default access type (field or methods) is used, unless you use the `@Access` annotation.

Note

The same notion can be applied to `@Embeddable` objects to persist properties from their superclasses. You also need to use `@MappedSuperclass` to do that (this should not be considered as a standard EJB3 feature though)

Note

It is allowed to mark a class as `@MappedSuperclass` in the middle of the mapped inheritance hierarchy.

Note

Any class in the hierarchy non annotated with `@MappedSuperclass` nor `@Entity` will be ignored.

You can override columns defined in entity superclasses at the root entity level using the `@AttributeOverride` annotation.

```
@MappedSuperclass
```

```
public class FlyingObject implements Serializable {

    public int getAltitude() {
        return altitude;
    }

    @Transient
    public int getMetricAltitude() {
        return metricAltitude;
    }

    @ManyToOne
    public PropulsionType getPropulsion() {
        return metricAltitude;
    }
    ...
}

@Entity
@AttributeOverride( name="altitude", column = @Column(name="fld_altitude") )
@AssociationOverride(
   name="propulsion",
   joinColumns = @JoinColumn(name="fld_propulsion_fk")
)
public class Plane extends FlyingObject {
    ...
}
```

The `altitude` property will be persisted in an `fld_altitude` column of table `Plane` and the propulsion association will be materialized in a `fld_propulsion_fk` foreign key column.

You can define `@AttributeOverride`(s) and `@AssociationOverride`(s) on `@Entity` classes, `@MappedSuperclass` classes and properties pointing to an `@Embeddable` object.

In hbm.xml, simply map the properties of the superclass in the `<class>` element of the entity that needs to inherit them.

5.1.6.5. Mapping one entity to several tables

While not recommended for a fresh schema, some legacy databases force your to map a single entity on several tables.

Using the `@SecondaryTable` or `@SecondaryTables` class level annotations. To express that a column is in a particular table, use the `table` parameter of `@Column` or `@JoinColumn`.

```
@Entity
@Table(name="MainCat")
@SecondaryTables({
    @SecondaryTable(name="Cat1", pkJoinColumns={
        @PrimaryKeyJoinColumn(name="cat_id", referencedColumnName="id")
    ),
    @SecondaryTable(name="Cat2", uniqueConstraints={@UniqueConstraint(columnNames={"storyPart2"})})
})
public class Cat implements Serializable {
```

```
    private Integer id;
    private String name;
    private String storyPart1;
    private String storyPart2;

    @Id @GeneratedValue
    public Integer getId() {
        return id;
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

    @Column(table="Cat1")
    public String getStoryPart1() {
        return storyPart1;
    }

    @Column(table="Cat2")
    public String getStoryPart2() {
        return storyPart2;
    }
}
```

In this example, `name` will be in `MainCat`. `storyPart1` will be in `Cat1` and `storyPart2` will be in `Cat2`. `Cat1` will be joined to `MainCat` using the `cat_id` as a foreign key, and `Cat2` using `id` (ie the same column name, the `MainCat` id column has). Plus a unique constraint on `storyPart2` has been set.

There is also additional tuning accessible via the `@org.hibernate.annotations.Table` annotation:

- `fetch`: If set to JOIN, the default, Hibernate will use an inner join to retrieve a secondary table defined by a class or its superclasses and an outer join for a secondary table defined by a subclass. If set to `SELECT` then Hibernate will use a sequential select for a secondary table defined on a subclass, which will be issued only if a row turns out to represent an instance of the subclass. Inner joins will still be used to retrieve a secondary defined by the class and its superclasses.
- `inverse`: If true, Hibernate will not try to insert or update the properties defined by this join. Default to false.
- `optional`: If enabled (the default), Hibernate will insert a row only if the properties defined by this join are non-null and will always use an outer join to retrieve the properties.
- `foreignKey`: defines the Foreign Key name of a secondary table pointing back to the primary table.

Make sure to use the secondary table name in the `appliesto` property

```
@Entity
@Table(name="MainCat")
@SecondaryTable(name="Cat1")
@org.hibernate.annotations.Table(
   appliesTo="Cat1",
   fetch=FetchMode.SELECT,
   optional=true)
public class Cat implements Serializable {

    private Integer id;
    private String name;
    private String storyPart1;
    private String storyPart2;

    @Id @GeneratedValue
    public Integer getId() {
        return id;
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

    @Column(table="Cat1")
    public String getStoryPart1() {
        return storyPart1;
    }

    @Column(table="Cat2")
    public String getStoryPart2() {
        return storyPart2;
    }
}
```

In hbm.xml, use the `<join>` element.

```
<join
        table="tablename"                    (1)
        schema="owner"                       (2)
        catalog="catalog"                    (3)
        fetch="join|select"                  (4)
        inverse="true|false"                 (5)
        optional="true|false">               (6)

        <key ... />

        <property ... />
        ...
</join>
```

(1) `table` : le nom de la table jointe.

2. `schema` (optionnel) : surcharge le nom de schéma spécifié par l'élément racine `<hibernate-mappage>`.
3. `catalog` (optionnel) : surcharge le nom du catalogue spécifié par l'élément racine `<hibernate-mappage>`.
4. `fetch` (optionnel - par défaut à `join`) : si positionné à `join`, Hibernate utilisera une jointure interne pour charger une `jointure` définie par une classe ou ses super-classes et une jointure externe pour une `<jointure>` définie par une sous-classe. Si positionné à `select`, Hibernate utilisera un select séquentiel pour une `<jointure>` définie sur une sous-classe, qui ne sera délivrée que si une ligne représente une instance de la sous-classe. Les jointures internes seront quand même utilisées pour charger une `<jointure>` définie par une classe et ses super-classes.
5. `inverse` (optionnel - par défaut à `false`) : si positionné à true, Hibernate n'essaiera pas d'insérer ou de mettre à jour les propriétés définies par cette jointure.
6. `optionnel` (optionnel - par défaut à `false`) : si positionné à true, Hibernate insèrera une ligne seulement si les propriétés définies par cette jointure sont non-nulles et utilisera toujours une jointure externe pour extraire les propriétés.

Par exemple, les informations d'adresse pour une personne peuvent être mappées vers une table séparée (tout en préservant des sémantiques de type valeur pour toutes ses propriétés) :

```
<class name="Person"
    table="PERSON">

    <id name="id" column="PERSON_ID">...</id>

    <join table="ADDRESS">
        <key column="ADDRESS_ID"/>
        <property name="address"/>
        <property name="zip"/>
        <property name="country"/>
    </join>
    ...
```

Cette fonctionnalité est souvent seulement utile pour les modèles de données hérités d'anciens systèmes, nous recommandons d'utiliser moins de tables que de classes et un modèle de domaine à granularité fine. Cependant, c'est utile pour passer d'une stratégie de mappage d'héritage à une autre dans une hiérarchie simple, comme nous le verrons plus tard.

5.1.7. Mapping one to one and one to many associations

To link one entity to an other, you need to map the association property as a to one association. In the relational model, you can either use a foreign key or an association table, or (a bit less common) share the same primary key value between the two entities.

To mark an association, use either `@ManyToOne` or `@OnetoOne`.

`@ManyToOne` and `@OneToOne` have a parameter named `targetEntity` which describes the target entity name. You usually don't need this parameter since the default value (the type of the property

that stores the association) is good in almost all cases. However this is useful when you want to use interfaces as the return type instead of the regular entity.

Setting a value of the `cascade` attribute to any meaningful value other than nothing will propagate certain operations to the associated object. The meaningful values are divided into three categories.

1. basic operations, which include: `persist, merge, delete, save-update, evict, replicate, lock and refresh`;
2. special values: `delete-orphan` or `all` ;
3. comma-separated combinations of operation names: `cascade="persist,merge,evict"` or `cascade="all,delete-orphan"`. See *Section 11.11, « Persistance transitive »* for a full explanation. Note that single valued many-to-one associations do not support orphan delete.

By default, single point associations are eagerly fetched in JPA 2. You can mark it as lazily fetched by using `@ManyToOne(fetch=FetchType.LAZY)` in which case Hibernate will proxy the association and load it when the state of the associated entity is reached. You can force Hibernate not to use a proxy by using `@LazyToOne(NO_PROXY)`. In this case, the property is fetched lazily when the instance variable is first accessed. This requires build-time bytecode instrumentation. lazy="false" specifies that the association will always be eagerly fetched.

With the default JPA options, single-ended associations are loaded with a subsequent select if set to `LAZY`, or a SQL JOIN is used for `EAGER` associations. You can however adjust the fetching strategy, ie how data is fetched by using `@Fetch`. `FetchMode` can be `SELECT` (a select is triggered when the association needs to be loaded) or `JOIN` (use a SQL JOIN to load the association while loading the owner entity). `JOIN` overrides any lazy attribute (an association loaded through a `JOIN` strategy cannot be lazy).

5.1.7.1. Using a foreign key or an association table

An ordinary association to another persistent class is declared using a

- `@ManyToOne` if several entities can point to the the target entity
- `@OneToOne` if only a single entity can point to the the target entity

and a foreign key in one table is referencing the primary key column(s) of the target table.

```
@Entity
public class Flight implements Serializable {
    @ManyToOne( cascade = {CascadeType.PERSIST, CascadeType.MERGE} )
    @JoinColumn(name="COMP_ID")
    public Company getCompany() {
        return company;
    }
    ...
}
```

The `@JoinColumn` attribute is optional, the default value(s) is the concatenation of the name of the relationship in the owner side, _ (underscore), and the name of the primary key column in the owned side. In this example `company_id` because the property name is `company` and the column id of Company is `id`.

```
@Entity
public class Flight implements Serializable {
    @ManyToOne( cascade = {CascadeType.PERSIST, CascadeType.MERGE}, targetEntity=CompanyImpl.class )
    @JoinColumn(name="COMP_ID")
    public Company getCompany() {
        return company;
    }
    ...
}

public interface Company {
    ...
}
```

You can also map a to one association through an association table. This association table described by the `@JoinTable` annotation will contains a foreign key referencing back the entity table (through `@JoinTable.joinColumns`) and a a foreign key referencing the target entity table (through `@JoinTable.inverseJoinColumns`).

```
@Entity
public class Flight implements Serializable {
    @ManyToOne( cascade = {CascadeType.PERSIST, CascadeType.MERGE} )
    @JoinTable(name="Flight_Company",
        joinColumns = @JoinColumn(name="FLIGHT_ID"),
        inverseJoinColumns = @JoinColumn(name="COMP_ID")
    )
    public Company getCompany() {
        return company;
    }
    ...
}
```

Note

You can use a SQL fragment to simulate a physical join column using the `@JoinColumnOrFormula` / `@JoinColumnOrformulas` annotations (just like you can use a SQL fragment to simulate a property column via the `@Formula` annotation).

```
@Entity
public class Ticket implements Serializable {
    @ManyToOne
    @JoinColumnOrFormula(formula="(firstname + ' ' + lastname)")
    public Person getOwner() {
```

```
            return person;
        }
        ...
    }
```

You can mark an association as mandatory by using the `optional=false` attribute. We recommend to use Bean Validation's `@NotNull` annotation as a better alternative however. As a consequence, the foreign key column(s) will be marked as not nullable (if possible).

When Hibernate cannot resolve the association because the expected associated element is not in database (wrong id on the association column), an exception is raised. This might be inconvenient for legacy and badly maintained schemas. You can ask Hibernate to ignore such elements instead of raising an exception using the `@NotFound` annotation.

Exemple 5.1. @NotFound annotation

```
@Entity
public class Child {
    ...
    @ManyToOne
    @NotFound(action=NotFoundAction.IGNORE)
    public Parent getParent() { ... }
    ...
}
```

Sometimes you want to delegate to your database the deletion of cascade when a given entity is deleted. In this case Hibernate generates a cascade delete constraint at the database level.

Exemple 5.2. @OnDelete annotation

```
@Entity
public class Child {
    ...
    @ManyToOne
    @OnDelete(action=OnDeleteAction.CASCADE)
    public Parent getParent() { ... }
    ...
}
```

Foreign key constraints, while generated by Hibernate, have a fairly unreadable name. You can override the constraint name using `@ForeignKey`.

Exemple 5.3. @ForeignKey annotation

```
@Entity
public class Child {
    ...
```

```
    @ManyToOne
    @ForeignKey(name="FK_PARENT")
    public Parent getParent() { ... }
    ...
}

alter table Child add constraint FK_PARENT foreign key (parent_id) references Parent
```

Sometimes, you want to link one entity to an other not by the target entity primary key but by a different unique key. You can achieve that by referencing the unique key column(s) in `@JoinColumn.referenceColumnName`.

```
@Entity
class Person {
   @Id Integer personNumber;
   String firstName;
   @Column(name="I")
   String initial;
   String lastName;
}

@Entity
class Home {
   @ManyToOne
   @JoinColumns({
      @JoinColumn(name="first_name", referencedColumnName="firstName"),
      @JoinColumn(name="init", referencedColumnName="I"),
      @JoinColumn(name="last_name", referencedColumnName="lastName"),
   })
   Person owner
}
```

This is not encouraged however and should be reserved to legacy mappings.

In hbm.xml, mapping an association is similar. The main difference is that a `@OneToOne` is mapped as `<many-to-one unique="true"/>`, let's dive into the subject.

```
<many-to-one
        name="propertyName"                                          (1)
        column="column_name"                                         (2)
        class="ClassName"                                            (3)
        cascade="cascade_style"                                      (4)
        fetch="join|select"                                          (5)
        update="true|false"                                          (6)
        insert="true|false"                                          (6)
        property-ref="propertyNameFromAssociatedClass"               (7)
        access="field|property|ClassName"                            (8)
        unique="true|false"                                          (9)
```

```
        not-null="true|false"                                                    10
        optimistic-lock="true|false"                                             11
        lazy="proxy|no-proxy|false"                                              12
        not-found="ignore|exception"                                             13
        entity-name="EntityName"                                                 14
        formula="arbitrary SQL expression"                                       15
        node="element-name|@attribute-name|element/@attribute|."
        embed-xml="true|false"
        index="index_name"
        unique_key="unique_key_id"
        foreign-key="foreign_key_name"
/>
```

1. `name` : le nom de la propriété.
2. `column` (optionnel) : le nom de la colonne de la clé étrangère. Cela peut être aussi spécifié par un ou des sous-élément(s) `<column>`.
3. `class` (optionnel - par défaut, le type de la propriété déterminé par réflexion) : le nom de la classe associée.
4. `cascade` (optionnel) : indique quelles opérations doivent être cascadées de l'objet parent vers l'objet associé.
5. `fetch` (optionnel - par défaut à `select`) : choisit entre le chargement de type jointure externe (outer-join) ou le chargement par select successifs.
6. `update, insert` (optionnel - par défaut à `true`) : indique que les colonnes mappées devraient être incluses dans des SQL `UPDATE` et/ou des déclarations `INSERT`. Mettre les deux à `false`, permet une association pure dérivée dont la valeur est initialisée à partir d'une autre propriété qui mappe à une ou plusieurs mêmes colonnes, ou par un trigger ou une autre application.
7. `property-ref` (optionnel) : le nom d'une propriété de la classe associée qui est jointe à cette clé étrangère. Si non-spécifiée, la clé primaire de la classe associée est utilisée.
8. `access` (optionnel - par défaut `property`) : la stratégie que doit utiliser Hibernate pour accéder aux valeurs des propriétés.
9. `unique` (optionnel) : génère le DDL d'une contrainte unique pour la clé étrangère. Permet aussi d'en faire la cible d'une `property-ref`. Cela permet de créer une véritable association un-à-un.
10. `not-null` (optionnel) : active le DDL d'une contrainte de nullité pour les colonnes de clés étrangères.
11. `optimistic-lock` (optionnel - par défaut à `true`) : indique si les mise à jour de cette propriété nécessitent ou non l'acquisition d'un verrou optimiste. En d'autres termes, cela détermine s'il est nécessaire d'incrémenter un numéro de version quand cette propriété est marquée obsolète (dirty).
12. `lazy` (optionnel - par défaut à `proxy`) : par défaut, les associations de point uniques utilisent des proxies. `lazy="no-proxy"` indique que cette propriété doit être chargée en différé au premier accès à la variable d'instance (nécessite une instrumentation du bytecode lors de la phase de construction). `lazy="false"` indique que l'association sera toujours chargée.

13. `not-found` (optionnel - par défaut = `exception`) : spécifie comment les clés étrangères qui référencent des lignes manquantes seront gérées : `ignore` traitera une ligne manquante comme une association nulle.
14. `entity-name` (optionnel) : le nom de l'entité de la classe associée.
15. `formula` (optionnel) : une expression SQL qui définit la valeur pour une clé étrangère calculée.

Setting a value of the `cascade` attribute to any meaningful value other than `none` will propagate certain operations to the associated object. The meaningful values are divided into three categories. First, basic operations, which include: `persist, merge, delete, save-update, evict, replicate, lock and refresh`; second, special values: `delete-orphan`; and third,`all` comma-separated combinations of operation names: `cascade="persist,merge,evict"` or `cascade="all,delete-orphan"`. See *Section 11.11, « Persistance transitive »* for a full explanation. Note that single valued, many-to-one and one-to-one, associations do not support orphan delete.

Une déclaration `many-to-one` typique est aussi simple que :

```
<many-to-one name="product" class="Product" column="PRODUCT_ID"/>
```

L'attribut `property-ref` devrait être utilisé pour mapper seulement des données provenant d'un ancien système où les clés étrangères font référence à une clé unique de la table associée et qui n'est pas la clé primaire. C'est un cas de mauvaise conception relationnelle. Par exemple, supposez que la classe `Product` ait un numéro de série unique qui n'est pas la clé primaire. L'attribut `unique` contrôle la génération DDL par Hibernate avec l'outil SchemaExport.

```
<property name="serialNumber" unique="true" type="string" column="SERIAL_NUMBER"/>
```

Ainsi le mappage pour `OrderItem` peut utiliser :

```
<many-to-one name="product" property-ref="serialNumber" column="PRODUCT_SERIAL_NUMBER"/>
```

Bien que ce ne soit certainement pas encouragé.

Si la clé unique référencée comprend des propriétés multiples de l'entité associée, vous devez mapper ces propriétés à l'intérieur d'un élément nommé `<properties>`.

Si la clé unique référencée est la propriété d'un composant, vous pouvez spécifier le chemin de propriété :

```
<many-to-one name="owner" property-ref="identity.ssn" column="OWNER_SSN"/>
```

5.1.7.2. Sharing the primary key with the associated entity

The second approach is to ensure an entity and its associated entity share the same primary key. In this case the primary key column is also a foreign key and there is no extra column. These associations are always one to one.

Exemple 5.4. One to One association

```
@Entity
public class Body {
    @Id
    public Long getId() { return id; }

    @OneToOne(cascade = CascadeType.ALL)
    @MapsId
    public Heart getHeart() {
        return heart;
    }
    ...
}

@Entity
public class Heart {
    @Id
    public Long getId() { ...}
}
```

Note

Many people got confused by these primary key based one to one associations. They can only be lazily loaded if Hibernate knows that the other side of the association is always present. To indicate to Hibernate that it is the case, use `@OneToOne(optional=false)`.

In hbm.xml, use the following mapping.

```
<one-to-one
        name="propertyName"                                          (1)
        class="ClassName"                                            (2)
        cascade="cascade_style"                                      (3)
        constrained="true|false"                                     (4)
        fetch="join|select"                                          (5)
        property-ref="propertyNameFromAssociatedClass"               (6)
        access="field|property|ClassName"                            (7)
        formula="any SQL expression"                                 (8)
```

```
        lazy="proxy|no-proxy|false"                                    9
        entity-name="EntityName"                                       10
        node="element-name|@attribute-name|element/@attribute|."
        embed-xml="true|false"
        foreign-key="foreign_key_name"
/>
```

1. `name` : le nom de la propriété.
2. `class` (optionnel - par défaut, le type de la propriété déterminé par réflexion) : le nom de la classe associée.
3. `cascade` (optionnel) : indique quelles opérations doivent être cascadées de l'objet parent vers l'objet associé.
4. `constrained` (optionnel) : indique qu'une contrainte de clé étrangère sur la clé primaire de la table mappée référence la table de la classe associée. Cette option affecte l'ordre dans lequel chaque `save()` et chaque `delete()` est cascadé et détermine si l'association peut utiliser un proxy (aussi utilisé par l'outil SchemaExport).
5. `fetch` (optionnel - par défaut à `select`) : choisit entre le chargement de type jointure externe (outer-join) ou le chargement par select successifs.
6. `property-ref` (optionnel) : le nom de la propriété de la classe associée qui est jointe à la clé primaire de cette classe. Si ce n'est pas spécifié, la clé primaire de la classe associée est utilisée.
7. `access` (optionnel - par défaut `property`) : la stratégie que doit utiliser Hibernate pour accéder aux valeurs des propriétés.
8. `formula` (optionnel) : presque toutes les associations un-à-un pointent sur la clé primaire de l'entité propriétaire. Dans les rares cas différents, vous devez donner une ou plusieurs autres colonnes ou expression à joindre par une formule SQL . Voir `org.hibernate.test.onetooneformula` pour un exemple.
9. `lazy` (optionnel - par défaut `proxy`) : par défaut, les associations simples sont soumises à proxy. `lazy="no-proxy"` spécifie que la propriété doit être chargée en différé au premier accès à l'instance. (nécessite l'instrumentation du bytecode à la construction). `lazy="false"` indique que l'association sera toujours chargée agressivement. . *Notez que si `constrained="false"`, l'utilisation de proxy est impossible et Hibernate chargera automatiquement l'association* .
10. `entity-name` (optionnel) : le nom de l'entité de la classe associée.

Les associations par clé primaire ne nécessitent pas une colonne supplémentaire en table ; si deux lignes sont liées par l'association alors les deux lignes de la table partagent la même valeur de clé primaire. Donc si vous voulez que deux objets soient liés par une association par clé primaire, vous devez faire en sorte qu'on leur assigne la même valeur d'identifiant.

Pour une association par clé primaire, ajoutez les mappages suivants à `Employee` et `Person`, respectivement :

```
<one-to-one name="person" class="Person"/>
```

```
<one-to-one name="employee" class="Employee" constrained="true"/>
```

Maintenant, vous devez faire en sorte que les clés primaires des lignes liées dans les tables PERSON et EMPLOYEE sont égales. On utilise une stratégie Hibernate spéciale de génération d'identifiants appelée `foreign` :

```
<class name="person" table="PERSON">
    <id name="id" column="PERSON_ID">
        <generator class="foreign">
            <param name="property">employee</param>
        </generator>
    </id>
    ...
    <one-to-one name="employee"
        class="Employee"
        constrained="true"/>
</class>
```

Une instance fraîchement enregistrée de `Person` se voit alors assignée la même valeur de clé primaire que l'instance de `Employee` référencée par la propriété `employee` de cette `Person`.

5.1.8. Natural-id

Although we recommend the use of surrogate keys as primary keys, you should try to identify natural keys for all entities. A natural key is a property or combination of properties that is unique and non-null. It is also immutable. Map the properties of the natural key as `@NaturalId` or map them inside the `<natural-id>` element. Hibernate will generate the necessary unique key and nullability constraints and, as a result, your mapping will be more self-documenting.

```
@Entity
public class Citizen {
    @Id
    @GeneratedValue
    private Integer id;
    private String firstname;
    private String lastname;

    @NaturalId
    @ManyToOne
    private State state;

    @NaturalId
    private String ssn;
    ...
}



//and later on query
List results = s.createCriteria( Citizen.class )
```

```
                .add( Restrictions.naturalId().set( "ssn", "1234" ).set( "state", ste ) )
                .list();
```

Or in XML,

```
<natural-id mutable="true|false"/>
        <property ... />
        <many-to-one ... />
        ......
</natural-id>
```

Nous vous recommandons fortement d'implémenter `equals()` et `hashCode()` pour comparer les propriétés clés naturelles de l'entité.

Ce mappage n'est pas destiné à être utilisé avec des entités qui ont des clés naturelles.

- `mutable` (optionnel, par défaut à `false`) : par défaut, les identifiants naturels sont supposés être immuables (constants).

5.1.9. Any

There is one more type of property mapping. The `@Any` mapping defines a polymorphic association to classes from multiple tables. This type of mapping requires more than one column. The first column contains the type of the associated entity. The remaining columns contain the identifier. It is impossible to specify a foreign key constraint for this kind of association. This is not the usual way of mapping polymorphic associations and you should use this only in special cases. For example, for audit logs, user session data, etc.

The `@Any` annotation describes the column holding the metadata information. To link the value of the metadata information and an actual entity type, The `@AnyDef` and `@AnyDefs` annotations are used. The `metaType` attribute allows the application to specify a custom type that maps database column values to persistent classes that have identifier properties of the type specified by `idType`. You must specify the mapping from values of the `metaType` to class names.

```
@Any( metaColumn = @Column( name = "property_type" ), fetch=FetchType.EAGER )
@AnyMetaDef(
    idType = "integer",
    metaType = "string",
    metaValues = {
        @MetaValue( value = "S", targetEntity = StringProperty.class ),
        @MetaValue( value = "I", targetEntity = IntegerProperty.class )
    } )
@JoinColumn( name = "property_id" )
public Property getMainProperty() {
    return mainProperty;
}
```

Note that `@AnyDef` can be mutualized and reused. It is recommended to place it as a package metadata in this case.

```
//on a package
@AnyMetaDef( name="property"
    idType = "integer",
    metaType = "string",
    metaValues = {
        @MetaValue( value = "S", targetEntity = StringProperty.class ),
        @MetaValue( value = "I", targetEntity = IntegerProperty.class )
    } )
package org.hibernate.test.annotations.any;


//in a class
    @Any( metaDef="property", metaColumn = @Column( name = "property_type" ), fetch=FetchType.EAGER )
    @JoinColumn( name = "property_id" )
    public Property getMainProperty() {
        return mainProperty;
    }
```

The hbm.xml equivalent is:

```
<any name="being" id-type="long" meta-type="string">
    <meta-value value="TBL_ANIMAL" class="Animal"/>
    <meta-value value="TBL_HUMAN" class="Human"/>
    <meta-value value="TBL_ALIEN" class="Alien"/>
    <column name="table_name"/>
    <column name="id"/>
</any>
```

Note

You cannot mutualize the metadata in hbm.xml as you can in annotations.

```
<any
        name="propertyName"                          (1)
        id-type="idtypename"                         (2)
        meta-type="metatypename"                     (3)
        cascade="cascade_style"                      (4)
        access="field|property|ClassName"            (5)
        optimistic-lock="true|false"                 (6)
>
        <meta-value ... />
        <meta-value ... />
        .....
```

```
        <column .... />
        <column .... />
        .....
</any>
```

1. `name` : le nom de la propriété.
2. `id-type` : le type identifiant.
3. `meta-type` (optionnel - par défaut à `string`) : tout type permis pour un mappage par discriminateur.
4. `cascade` (optionnel - par défaut à `none`) : le style de cascade.
5. `access` (optionnel - par défaut `property`) : la stratégie que doit utiliser Hibernate pour accéder aux valeurs des propriétés.
6. `optimistic-lock` (optionnel - par défaut à `true`) : indique si les mise à jour sur cette propriété nécessitent ou non l'acquisition d'un verrou optimiste. En d'autres termes, définit si un incrément de version doit avoir lieu quand cette propriété est marquée dirty.

5.1.10. Propriétés

L'élément `<properties>` permet la définition d'un groupement logique nommé des propriétés d'une classe. L'utilisation la plus importante de cette construction est la possibilité pour une combinaison de propriétés d'être la cible d'un `property-ref`. C'est aussi un moyen pratique de définir une contrainte d'unicité multi-colonnes. Par exemple :

```
<properties
        name="logicalName"                          1
        insert="true|false"                         2
        update="true|false"                         3
        optimistic-lock="true|false"                4
        unique="true|false"                         5
>

        <property ...../>
        <many-to-one .... />
        ........
</properties>
```

1. `name` : le nom logique d'un regroupement et *non* le véritable nom d'une propriété.
2. `insert` : les colonnes mappées apparaissent-elles dans les SQL `INSERT`S ?
3. `update`: les colonnes mappées apparaissent-elles dans les SQL `UPDATE`S ?
4. `optimistic-lock` (optionnel - par défaut à `true`) : indique si les mise à jour sur ce composant nécessitent ou non l'acquisition d'un verrou optimiste. En d'autres termes, cela détermine si une incrémentation de version doit avoir lieu quand la propriété est marquée obsolète (dirty).
5. `unique` (optionnel - par défaut à `false`) : Indique qu'une contrainte d'unicité existe sur toutes les colonnes mappées de ce composant.

Par exemple, si nous avons le mappage de `<properties>` suivant :

```
<class name="Person">
    <id name="personNumber"/>

    ...
    <properties name="name"
            unique="true" update="false">
        <property name="firstName"/>
        <property name="initial"/>
        <property name="lastName"/>
    </properties>
</class>
```

Alors nous pourrions avoir une association sur des données d'un ancien système qui font référence à cette clé unique de la table `Person` au lieu de la clé primaire :

```
<many-to-one name="owner"
         class="Person" property-ref="name">
    <column name="firstName"/>
    <column name="initial"/>
    <column name="lastName"/>
</many-to-one>
```

Note

When using annotations as a mapping strategy, such construct is not necessary as the binding between a column and its related column on the associated table is done directly

```
@Entity
class Person {
   @Id Integer personNumber;
   String firstName;
   @Column(name="I")
   String initial;
   String lastName;
}

@Entity
class Home {
   @ManyToOne
   @JoinColumns({
      @JoinColumn(name="first_name", referencedColumnName="firstName"),
      @JoinColumn(name="init", referencedColumnName="I"),
      @JoinColumn(name="last_name", referencedColumnName="lastName"),
   })
   Person owner
```

```
    }
```

Nous ne recommandons pas une telle utilisation, en dehors du contexte de mappage de données héritées d'anciens systèmes.

5.1.11. Some hbm.xml specificities

The hbm.xml structure has some specificities naturally not present when using annotations, let's describe them briefly.

5.1.11.1. Doctype

Tous les mappages XML devraient utiliser le doctype indiqué. En effet vous trouverez le fichier DTD à l'URL ci-dessus, dans le répertoire `hibernate-x.x.x/src/org/hibernate` ou dans `hibernate3.jar`. Hibernate va toujours chercher la DTD dans son classpath en premier lieu. Si vous constatez des recherches de la DTD sur Internet, vérifiez votre déclaration de DTD par rapport au contenu de votre classpath.

5.1.11.1.1. EntityResolver

Comme mentionné précédemment, Hibernate tentera en premier lieu de résoudre les DTD dans leur classpath. Il réussit à le faire en enregistrant une implémentation personnalisée de `org.xml.sax.EntityResolver` avec le SAXReader qu'il utilise pour lire les fichiers xml. Cet `EntityResolver` personnalisé reconnaît deux espaces de nommage systemId différents :

- a `hibernate namespace` is recognized whenever the resolver encounters a systemId starting with `http://www.hibernate.org/dtd/`. The resolver attempts to resolve these entities via the classloader which loaded the Hibernate classes.
- un `espace de nommage utilisateur` est reconnu dès que le résolveur rencontre un systemId qui utilise un protocole URL `classpath://`. Le résolveur tentera alors de résoudre ces entités via (1) le chargeur de classe du contexte du thread courant et (2) le chargeur de classe qui a chargé les classes Hibernate.

Un exemple d'utilisation de l'espace de nommage utilisateur:

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE hibernate-mapping PUBLIC
        "-//Hibernate/Hibernate Mapping DTD 3.0//EN"
        "http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-mapping-3.0.dtd" [
    <!ENTITY types SYSTEM "classpath://your/domain/types.xml">
]>

<hibernate-mapping package="your.domain">
    <class name="MyEntity">
        <id name="id" type="my-custom-id-type">
            ...
        </id>
```

```
    <class>
    &types;
</hibernate-mapping>
```

Where `types.xml` is a resource in the `your.domain` package and contains a custom *typedef*.

5.1.11.2. Hibernate-mappage

Cet élément a plusieurs attributs optionnels. Les attributs `schema` et `catalog` indiquent que les tables mentionnées dans ce mappage appartiennent au schéma nommé et/ou au catalogue. S'ils sont spécifiés, les noms de tables seront qualifiés par les noms de schéma et de catalogue. L'attribut `default-cascade` indique quel type de cascade sera utilisé par défaut pour les propriétés et collections qui ne précisent pas l'attribut `cascade`. L'attribut `auto-import` nous permet d'utiliser par défaut des noms de classes non qualifiés dans le langage de requête, par défaut.

```
<hibernate-mapping
         schema="schemaName"                                    (1)
         catalog="catalogName"                                  (2)
         default-cascade="cascade_style"                        (3)
         default-access="field|property|ClassName"              (4)
         default-lazy="true|false"                              (5)
         auto-import="true|false"                               (6)
         package="package.name"                                 (7)
 />
```

1. `schema` (optionnel) : le nom d'un schéma de base de données.
2. `catalog` (optionnel) : le nom d'un catalogue de base de données.
3. `default-cascade` (optionnel - par défaut vaut : `none`) : un type de cascade par défaut.
4. `default-access` (optionnel - par défaut vaut : `property`) : Comment hibernate accèdera aux propriétés. On peut aussi redéfinir sa propre implémentation de `PropertyAccessor`.
5. `default-lazy` (optionnel - par défaut vaut : `true`) : Valeur par défaut pour des attributs `lazy` non spécifiés des mappages de classe et de collection.
6. `auto-import` (optionnel - par défaut vaut : `true`) : spécifie si l'on peut utiliser des noms de classes non qualifiés (de classes de ce mappage) dans le langage de requête.
7. `package` (optionnel) : préfixe de paquetage par défaut pour les noms de classe non qualifiés du document de mappage.

Si deux classes persistantes possèdent le même nom de classe (non qualifié), vous devez configurer `auto-import="false"`. Hibernate lancera une exception si vous essayez d'assigner le même nom "importé" à deux classes.

Notez que l'élément `hibernate-mappage` vous permet d'imbriquer plusieurs mappages de `<class>` persistantes, comme dans l'exemple ci-dessus. Cependant il est recommandé (et

c'est parfois une exigence de certains outils) de mapper une seule classe persistante (ou une seule hiérarchie de classes) par fichier de mappage et de nommer ce fichier d'après le nom de la superclasse persistante, par exemple `Cat.hbm.xml`, `Dog.hbm.xml`, ou en cas d'héritage, `Animal.hbm.xml`.

5.1.11.3. Key

The `<key>` element is featured a few times within this guide. It appears anywhere the parent mapping element defines a join to a new table that references the primary key of the original table. It also defines the foreign key in the joined table:

```
<key
        column="columnname"                    (1)
        on-delete="noaction|cascade"           (2)
        property-ref="propertyName"            (3)
        not-null="true|false"                  (4)
        update="true|false"                    (5)
        unique="true|false"                    (6)
/>
```

1. `column` (optionnel) : le nom de la colonne de la clé étrangère. Cela peut être aussi spécifié par un ou des sous-élément(s) `<column>`.
2. `on-delete` (optionnel, par défaut à `noaction`) : indique si la contrainte de clé étrangère possède la possibilité au niveau base de données de suppression en cascade.
3. `property-ref` (optionnel) : indique que la clé étrangère fait référence à des colonnes qui ne sont pas la clé primaire de la table d'origine (Pour les données d'anciens systèmes).
4. `not-null` (optionnel) : indique que les colonnes des clés étrangères ne peuvent pas être nulles (c'est implicite si la clé étrangère fait partie de la clé primaire).
5. `update` (optionnel) : indique que la clé étrangère ne devrait jamais être mise à jour (implicite si celle-ci fait partie de la clé primaire).
6. `unique` (optionnel) : indique que la clé étrangère doit posséder une contrainte d'unicité (implicite si la clé étrangère est aussi la clé primaire).

Là où les suppressions doivent être performantes, nous recommandons pour les systèmes de définir toutes les clés `on-delete="cascade"`, ainsi Hibernate utilisera une contrainte `ON CASCADE DELETE` au niveau base de données, plutôt que de nombreux `DELETE` individuels. Attention, cette fonctionnalité court-circuite la stratégie habituelle de verrou optimiste pour les données versionnées.

Les attributs `not-null` et `update` sont utiles pour mapper une association un-à-plusieurs unidirectionnelle. Si vous mappez un un-à-plusieurs unidirectionnel vers une clé étrangère non nulle, vous *devez* déclarer la colonne de la clé en utilisant `<key not-null="true">`.

5.1.11.4. Import

Supposez que votre application possède deux classes persistantes du même nom, et vous ne voulez pas préciser le nom Java complet (paquetage) dans les requêtes Hibernate. Les classes peuvent alors être "importées" explicitement plutôt que de compter sur `auto-import="true"`.Vous pouvez même importer des classes et interfaces qui ne sont pas mappées explicitement :

```
<import class="java.lang.Object" rename="Universe"/>
```

```
<import
        class="ClassName"                    (1)
        rename="ShortName"                   (2)
/>
```

1. `class` : nom complet de toute classe Java.
2. `rename` (optionnel - par défaut vaut le nom de la classe non qualifié): nom pouvant être utilisé dans le langage de requête.

Note

This feature is unique to hbm.xml and is not supported in annotations.

5.1.11.5. Éléments column et formula

Tout élément de mappage qui accepte un attribut `column` acceptera alternativement un sous-élément `<column>`. Pareillement `<formula>` est une alternative à l'attribut `formula`. Par exemple :

```
<column
        name="column_name"
        length="N"
        precision="N"
        scale="N"
        not-null="true|false"
        unique="true|false"
        unique-key="multicolumn_unique_key_name"
        index="index_name"
        sql-type="sql_type_name"
        check="SQL expression"
        default="SQL expression"
        read="SQL expression"
        write="SQL expression"/>
```

```
<formula>SQL expression</formula>
```

Most of the attributes on `column` provide a means of tailoring the DDL during automatic schema generation. The `read` and `write` attributes allow you to specify custom SQL that Hibernate will use to access the column's value. For more on this, see the discussion of *column read and write expressions*.

The `column` and `formula` elements can even be combined within the same property or association mapping to express, for example, exotic join conditions.

```
<many-to-one name="homeAddress" class="Address"
        insert="false" update="false">
    <column name="person_id" not-null="true" length="10"/>
    <formula>'MAILING'</formula>
</many-to-one>
```

5.2. Types Hibernate

5.2.1. Entités et valeurs

Pour le service de persistance, les objets sont classés en deux groupes au niveau langage Java :

Une *entité* existe indépendamment de tout autre objet possédant des références vers l'entité. Comparez cela avec le modèle Java habituel où un objet est supprimé par le garbage collector dès qu'il n'est plus référencé. Les entités doivent être explicitement enregistrées et supprimées (sauf dans les cas où sauvegardes et suppressions sont *cascadées* d'une entité parent vers ses enfants). C'est différent du modèle ODMG de persistance par atteignabilité - et correspond mieux à la façon dont les objets sont habituellement utilisés dans des grands systèmes. Les entités permettent les références circulaires et partagées. Elles peuvent aussi être versionnées.

L'état persistant d'une entité consiste en des références vers d'autres entités et instances de types *valeurs*. Ces valeurs sont des types primitifs, des collections (et non le contenu d'une collection), des composants de certains objets immuables. Contrairement aux entités, les valeurs (et en particulier les collections et composants) *sont* persistées et supprimées par atteignabiliité. Comme les valeurs (et types primitifs) sont persistées et supprimées avec l'entité qui les contient, ils ne peuvent pas posséder leurs propres versions. Les valeurs n'ont pas d'identité indépendantes, ainsi elles ne peuvent pas être partagées par deux entités ou collections.

Jusqu'à présent nous avons utilisé le terme "classe persistante" pour parler d'entités. Nous allons continuer à faire ainsi. Cependant, au sens strict, toutes les classes définies par un utilisateur possédant un état persistant ne sont pas des entités. Un *composant* est une classe définie par un utilisateur avec la sémantique d'une valeur. Une propriété Java de type `java.lang.String` a aussi les caractéristiques d'une valeur. Selon cette définition, nous sommes en mesure de déclarer que tous les types (classes) fournis par JDK possèdent la sémantique d'une valeur dans

Java, alors que les types définis par un utilisateur pourront être mappés avec des sémantiques entités ou valeur type. Cette décision est prise par le développeur d'application. Un bon conseil pour une classe entité dans un modèle de domaine sont des références partagées à une instance unique de cette classe, alors que la composition ou l'agrégation se traduit en général par une valeur type.

Nous nous pencherons sur ces deux concepts tout au long de la documentation.

Le défi est de mapper les types Javas (et la définition des développeurs des entités et valeurs types) sur les types du SQL ou des bases de données. Le pont entre les deux systèmes est proposé par Hibernate : pour les entités nous utilisons `<class>`, `<subclass>` et ainsi de suite. Pour les types valeurs nous utilisons `<property>`, `<component>`, etc., habituellement avec un attribut `type`. La valeur de cet attribut est le nom d'un *type de mappage* Hibernate. Hibernate propose de nombreux mappages prêts à l'utilisation (pour les types de valeurs standards du JDK). Vous pouvez écrire vos propres types de mappages et implémenter aussi vos propres stratégies de conversion comme nous le verrons plus tard.

Tous les types proposés Hibernate à part les collections autorisent les sémantiques null.

5.2.2. Types valeurs de base

Les *types de mappage de base* peuvent être classés de la façon suivante :

`integer, long, short, float, double, character, byte, boolean, yes_no, true_false`
: Les mappages de type des primitives Java ou leurs classes wrappers (ex : Integer pour int) vers les types de colonne SQL (propriétaires) appropriés. `boolean, yes_no`et `true_false` sont tous des alternatives pour les types Java `boolean` ou `java.lang.Boolean`.

`string`
: Mappage de type de `java.lang.String` vers `VARCHAR` (ou le `VARCHAR2` Oracle).

`date, time, timestamp`
: mappages de type pour `java.util.Date` et ses sous-classes vers les types SQL `DATE`, `TIME` et `TIMESTAMP` (ou équivalent).

`calendar, calendar_date`
: mappages de type pour `java.util.Calendar` vers les types SQL `TIMESTAMP` et `DATE` (ou équivalent).

`big_decimal, big_integer`
: mappages de type de `java.math.BigDecimal` et `java.math.BigInteger` vers `NUMERIC` (ou le `NUMBER` Oracle).

`locale, timezone, currency`
: mappages de type pour `java.util.Locale`, `java.util.TimeZone` et `java.util.Currency` vers `VARCHAR` (ou le `VARCHAR2` Oracle). Les instances de `Locale` et `Currency` sont mappées sur leurs codes ISO. Les instances de `TimeZone` sont mappées sur leur `ID`.

`class`
: Un type de mappage de `java.lang.Class` vers `VARCHAR` (ou le `VARCHAR2` Oracle). Un objet `Class` est mappé sur son nom Java complet.

`binary`
: Mappe les tableaux de bytes vers le type binaire SQL approprié.

`text`
: Maps long Java strings to a SQL `LONGVARCHAR` or `TEXT` type.

`image`
: Maps long byte arrays to a SQL `LONGVARBINARY`.

`serializable`
: Mappe les types Java sérialisables vers le type SQL binaire approprié. Vous pouvez aussi indiquer le type Hibernate `serializable` avec le nom d'une classe Java sérialisable ou une interface qui ne soit pas par défaut un type de base.

`clob, blob`
: Mappages de type pour les classes JDBC `java.sql.Clob` et `java.sql.Blob`. Ces types peuvent ne pas convenir pour certaines applications car un objet blob ou clob peut ne pas être réutilisable en dehors d'une transaction (de plus l'implémentation par les pilotes comporte des lacunes).

`materialized_clob`
: Maps long Java strings to a SQL `CLOB` type. When read, the `CLOB` value is immediately materialized into a Java string. Some drivers require the `CLOB` value to be read within a transaction. Once materialized, the Java string is available outside of the transaction.

`materialized_blob`
: Maps long Java byte arrays to a SQL `BLOB` type. When read, the `BLOB` value is immediately materialized into a byte array. Some drivers require the `BLOB` value to be read within a transaction. Once materialized, the byte array is available outside of the transaction.

`imm_date, imm_time, imm_timestamp, imm_calendar, imm_calendar_date, imm_serializable, imm_binary`
: Mappages de type pour ceux qui sont habituellement considérés comme des types Java modifiables, et pour lesquels Hibernate effectue certaines optimisations convenant seulement aux types Java immuables. L'application les traite comme immuables. Par exemple, vous ne devriez pas appeler `Date.setTime()` sur une instance mappée sur un `imm_timestamp`. Pour changer la valeur de la propriété, et faire en sorte que cette modification soit persistée, l'application doit assigner un nouvel (non identique) objet à la propriété.

Les identifiants uniques des entités et collections peuvent être de n'importe quel type de base excepté `binary`, `blob` et `clob` (les identifiants composites sont aussi permis, voir plus bas).

Les types de base des valeurs ont des `Type` constants correspondants et définis dans `org.hibernate.Hibernate`. Par exemple, `Hibernate.STRING` représente le type `string`.

5.2.3. Types de valeur personnalisés

Il est assez facile pour les développeurs de créer leurs propres types de valeurs. Par exemple, vous aimeriez persister des propriétés du type `java.lang.BigInteger` dans des colonnes `VARCHAR`. Hibernate ne procure pas de type par défaut à cet effet. Toutefois, les types personnalisés ne se limitent pas à mapper des propriétés (ou élément collection) à une simple colonne de table. Donc, par exemple, vous pourriez avoir une propriété Java `getName()`/`setName()` de type `java.lang.String` persistée dans les colonnes `FIRST_NAME`, `INITIAL`, `SURNAME`.

Pour implémenter votre propre type, vous pouvez soit implémenter `org.hibernate.UserType` soit `org.hibernate.CompositeUserType` et déclarer des propriétés utilisant des noms de classes complets du type. Consultez `org.hibernate.test.DoubleStringType` pour étudier les possibilités.

```
<property name="twoStrings" type="org.hibernate.test.DoubleStringType">
    <column name="first_string"/>
    <column name="second_string"/>
</property>
```

Remarquez l'utilisation des balises `<column>` pour mapper une propriété sur des colonnes multiples.

Les interfaces `CompositeUserType`, `EnhancedUserType`, `UserCollectionType`, et `UserVersionType` prennent en charge des utilisations plus spécialisées.

Vous pouvez même fournir des paramètres en indiquant `UserType` dans le fichier de mappage. À cet effet, votre `UserType` doit implémenter l'interface `org.hibernate.usertype.ParameterizedType`. Pour spécifier des paramètres dans votre type propre, vous pouvez utiliser l'élément `<type>` dans vos fichiers de mappage.

```
<property name="priority">
    <type name="com.mycompany.usertypes.DefaultValueIntegerType">
        <param name="default">0</param>
    </type>
</property>
```

Le `UserType` permet maintenant de récupérer la valeur pour le paramètre nommé `default` à partir de l'objet `Properties` qui lui est passé.

Si vous utilisez fréquemment un `UserType`, il est utile de lui définir un nom plus court. Vous pouvez l'effectuer, en utilisant l'élément `<typedef>`. Les typedefs permettent d'assigner un nom à votre type propre et peuvent aussi contenir une liste de valeurs de paramètres par défaut si ce type est paramétré.

```
<typedef class="com.mycompany.usertypes.DefaultValueIntegerType" name="default_zero">
    <param name="default">0</param>
</typedef>
```

```
<property name="priority" type="default_zero"/>
```

Il est également possible de redéfinir les paramètres par défaut du typedef au cas par cas en utilisant des paramètres type sur le mappage de la propriété.

Alors que Hibernate offre une riche variété de types, et la prise en charge des composants, vous aurez très rarement *besoin* d'utiliser un type personnalisé, il est néanmoins recommandé d'utiliser des types personnalisés pour les classes (non entités) qui apparaissent fréquemment dans votre application. Par exemple, une classe `MonetaryAmount` est un bon candidat pour un `CompositeUserType` même si elle pourrait facilement être mappée en tant que composant. Une motivation pour cela est l'abstraction. Avec un type personnalisé, vos documents de mappage sont à l'abri des changements futurs dans votre façon de représenter des valeurs monétaires.

5.3. Mapper une classe plus d'une fois

Il est possible de fournir plus d'un mappage par classe persistante. Dans ce cas, vous devez spécifier un *nom d'entité* pour lever l'ambiguité entre les instances des entités mappées (par défaut, le nom de l'entité est celui de la classe). Hibernate vous permet de spécifier le nom de l'entité lorsque vous utilisez des objets persistants, lorsque vous écrivez des requêtes ou quand vous mappez des associations vers les entités nommées.

```
<class name="Contract" table="Contracts"
        entity-name="CurrentContract">
    ...
    <set name="history" inverse="true"
            order-by="effectiveEndDate desc">
        <key column="currentContractId"/>
        <one-to-many entity-name="HistoricalContract"/>
    </set>
</class>

<class name="Contract" table="ContractHistory"
        entity-name="HistoricalContract">
    ...
    <many-to-one name="currentContract"
            column="currentContractId"
            entity-name="CurrentContract"/>
</class>
```

Remarquez comment les associations sont désormais spécifiées en utilisant `entity-name` au lieu de `class`.

Note

This feature is not supported in Annotations

5.4. SQL quoted identifiers

Vous pouvez forcer Hibernate à mettre un identifiant entre quotes dans le SQL généré en mettant le nom de la table ou de la colonne entre backticks dans le document de mappage. Hibernate utilisera les bons styles de quotes pour le SQL `Dialect` (habituellement des doubles quotes, mais des parenthèses pour SQL Server et des backticks pour MySQL).

```
@Entity @Table(name="`Line Item`")
class LineItem {
   @id @Column(name="`Item Id`") Integer id;
   @Column(name="`Item #`") int itemNumber
}

<class name="LineItem" table="`Line Item`">
    <id name="id" column="`Item Id`"/><generator class="assigned"/></id>
    <property name="itemNumber" column="`Item #`"/>
    ...
</class>
```

5.5. Propriétés générées

Les propriétés générées sont des propriétés dont les valeurs sont générées par la base de données. Typiquement, les applications Hibernate avaient besoin d'invoquer `refresh` sur les instances qui contenaient des propriétés pour lesquelles la base de données générait des valeurs. Marquer les propriétés comme générées, permet à l'application de déléguer cette responsabilité à Hibernate. Principalement, à chaque fois que Hibernate réalise un SQL INSERT ou UPDATE en base de données pour une entité marquée comme telle, cela provoque immédiatement un select pour récupérer les valeurs générées.

Properties marked as generated must additionally be non-insertable and non-updateable. Only *versions*, *timestamps*, and *simple properties*, can be marked as generated.

`never` (par défaut) - indique que la valeur donnée de la propriété n'est pas générée dans la base de données.

`insert`: the given property value is generated on insert, but is not regenerated on subsequent updates. Properties like created-date fall into this category. Even though *version* and *timestamp* properties can be marked as generated, this option is not available.

`always` - indique que la valeur de la propriété est générée à l'insertion comme aux mise à jour.

To mark a property as generated, use `@Generated`.

5.6. Column transformers: read and write expressions

Hibernate allows you to customize the SQL it uses to read and write the values of columns mapped to *simple properties*. For example, if your database provides a set of data encryption functions, you can invoke them for individual columns like this:

```
@Entity
class CreditCard {
   @Column(name="credit_card_num")
   @ColumnTransformer(
      read="decrypt(credit_card_num)",
      write="encrypt(?)")
   public String getCreditCardNumber() { return creditCardNumber; }
   public void setCreditCardNumber(String number) { this.creditCardNumber = number; }
   private String creditCardNumber;
}
```

or in XML

```
<property name="creditCardNumber">
        <column
          name="credit_card_num"
          read="decrypt(credit_card_num)"
          write="encrypt(?)"/>
</property>
```

Note

You can use the plural form `@ColumnTransformers` if more than one columns need to define either of these rules.

If a property uses more that one column, you must use the `forColumn` attribute to specify which column, the expressions are targeting.

```
@Entity
class User {
   @Type(type="com.acme.type.CreditCardType")
   @Columns( {
      @Column(name="credit_card_num"),
      @Column(name="exp_date") } )
   @ColumnTransformer(
      forColumn="credit_card_num",
      read="decrypt(credit_card_num)",
      write="encrypt(?)")
   public CreditCard getCreditCard() { return creditCard; }
   public void setCreditCard(CreditCard card) { this.creditCard = card; }
   private CreditCard creditCard;
```

```
}
```

Hibernate applies the custom expressions automatically whenever the property is referenced in a query. This functionality is similar to a derived-property `formula` with two differences:

- The property is backed by one or more columns that are exported as part of automatic schema generation.
- The property is read-write, not read-only.

The `write` expression, if specified, must contain exactly one '?' placeholder for the value.

5.7. Objets auxiliaires de la base de données

Permettent les ordres CREATE et DROP d'objets arbitraire de la base de données, en conjonction avec les outils Hibernate d'évolutions de schéma, pour permettre de définir complètement un schéma utilisateur au sein des fichiers de mappage Hibernate. Bien que conçu spécifiquement pour créer et supprimer des objets tels que les triggers et les procédures stockées, en réalité toute commande pouvant être exécutée via une méthode de `java.sql.Statement.execute()` (ALTERs, INSERTS, etc) est valable à cet endroit. Il y a principalement deux modes pour définir les objets auxiliaires de base de données :

Le premier mode est de lister explicitement les commandes CREATE et DROP dans le fichier de mappage :

```
<hibernate-mapping>
    ...
    <database-object>
        <create>CREATE TRIGGER my_trigger ...</create>
        <drop>DROP TRIGGER my_trigger</drop>
    </database-object>
</hibernate-mapping>
```

Le second mode est de fournir une classe personnalisée qui sait comment construire les commandes CREATE et DROP. Cette classe personnalisée doit implémenter l'interface `org.hibernate.mappage.AuxiliaryDatabaseObject`.

```
<hibernate-mapping>
    ...
    <database-object>
        <definition class="MyTriggerDefinition"/>
    </database-object>
</hibernate-mapping>
```

De plus, ces objets de base de données peuvent être optionnellement traités selon l'utilisation de dialectes particuliers.

```
<hibernate-mapping>
    ...
    <database-object>
        <definition class="MyTriggerDefinition"/>
        <dialect-scope name="org.hibernate.dialect.Oracle9iDialect"/>
        <dialect-scope name="org.hibernate.dialect.Oracle10gDialect"/>
    </database-object>
</hibernate-mapping>
```

Note

This feature is not supported in Annotations

Types

As an Object/Relational Mapping solution, Hibernate deals with both the Java and JDBC representations of application data. An online catalog application, for example, most likely has `Product` object with a number of attributes such as a `sku`, `name`, etc. For these individual attributes, Hibernate must be able to read the values out of the database and write them back. This 'marshalling' is the function of a *Hibernate type*, which is an implementation of the `org.hibernate.type.Type` interface. In addition, a *Hibernate type* describes various aspects of behavior of the Java type such as "how is equality checked?" or "how are values cloned?".

Important

A Hibernate type is neither a Java type nor a SQL datatype; it provides a information about both.

When you encounter the term *type* in regards to Hibernate be aware that usage might refer to the Java type, the SQL/JDBC type or the Hibernate type.

Hibernate categorizes types into two high-level groups: value types (see *Section 6.1, « Value types »*) and entity types (see *Section 6.2, « Entity types »*).

6.1. Value types

The main distinguishing characteristic of a value type is the fact that they do not define their own lifecycle. We say that they are "owned" by something else (specifically an entity, as we will see later) which defines their lifecycle. Value types are further classified into 3 sub-categories: basic types (see *Section 6.1.1, « Basic value types »*), composite types (see *Section 6.1.2, « Composite types »*) amd collection types (see *Section 6.1.3, « Collection types »*).

6.1.1. Basic value types

The norm for basic value types is that they map a single database value (column) to a single, non-aggregated Java type. Hibernate provides a number of built-in basic types, which we will present in the following sections by the Java type. Mainly these follow the natural mappings recommended in the JDBC specification. We will later cover how to override these mapping and how to provide and use alternative type mappings.

6.1.1.1. java.lang.String

`org.hibernate.type.StringType`

Maps a string to the JDBC VARCHAR type. This is the standard mapping for a string if no Hibernate type is specified.

Registered under `string` and `java.lang.String` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.MaterializedClob`
Maps a string to a JDBC CLOB type

Registered under `materialized_clob` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.TextType`
Maps a string to a JDBC LONGVARCHAR type

Registered under `text` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.2. `java.lang.Character` (or char primitive)

`org.hibernate.type.CharacterType`
Maps a char or `java.lang.Character` to a JDBC CHAR

Registered under `char` and `java.lang.Character` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.3. `java.lang.Boolean` (or boolean primitive)

`org.hibernate.type.BooleanType`
Maps a boolean to a JDBC BIT type

Registered under `boolean` and `java.lang.Boolean` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.NumericBooleanType`
Maps a boolean to a JDBC INTEGER type as 0 = false, 1 = true

Registered under `numeric_boolean` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.YesNoType`
Maps a boolean to a JDBC CHAR type as ('N' | 'n') = false, ('Y' | 'y') = true

Registered under `yes_no` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.TrueFalseType`
Maps a boolean to a JDBC CHAR type as ('F' | 'f') = false, ('T' | 't') = true

Registered under `true_false` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.4. `java.lang.Byte` (or byte primitive)

`org.hibernate.type.ByteType`
Maps a byte or `java.lang.Byte` to a JDBC TINYINT

Registered under `byte` and `java.lang.Byte` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.5. `java.lang.Short` (or short primitive)

`org.hibernate.type.ShortType`
Maps a short or `java.lang.Short` to a JDBC SMALLINT

Registered under `short` and `java.lang.Short` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.6. `java.lang.Integer` (or int primitive)

`org.hibernate.type.IntegerTypes`
Maps an int or `java.lang.Integer` to a JDBC INTEGER

Registered under `int` and `java.lang.Integer`in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.7. `java.lang.Long` (or long primitive)

`org.hibernate.type.LongType`
Maps a long or `java.lang.Long` to a JDBC BIGINT

Registered under `long` and `java.lang.Long` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.8. `java.lang.Float` (or float primitive)

`org.hibernate.type.FloatType`
Maps a float or `java.lang.Float` to a JDBC FLOAT

Registered under `float` and `java.lang.Float` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.9. `java.lang.Double` (or double primitive)

`org.hibernate.type.DoubleType`
Maps a double or `java.lang.Double` to a JDBC DOUBLE

Registered under `double` and `java.lang.Double` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.10. `java.math.BigInteger`

`org.hibernate.type.BigIntegerType`
Maps a `java.math.BigInteger` to a JDBC NUMERIC

Registered under `big_integer` and `java.math.BigInteger` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.11. `java.math.BigDecimal`

`org.hibernate.type.BigDecimalType`
Maps a `java.math.BigDecimal` to a JDBC NUMERIC

Registered under `big_decimal` and `java.math.BigDecimal` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.12. `java.util.Date` or `java.sql.Timestamp`

`org.hibernate.type.TimestampType`
Maps a `java.sql.Timestamp` to a JDBC TIMESTAMP

Registered under `timestamp`, `java.sql.Timestamp` and `java.util.Date` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.13. `java.sql.Time`

`org.hibernate.type.TimeType`
Maps a `java.sql.Time` to a JDBC TIME

Registered under `time` and `java.sql.Time` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.14. `java.sql.Date`

`org.hibernate.type.DateType`
Maps a `java.sql.Date` to a JDBC DATE

Registered under `date` and `java.sql.Date` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.15. `java.util.Calendar`

`org.hibernate.type.CalendarType`
Maps a `java.util.Calendar` to a JDBC TIMESTAMP

Registered under `calendar`, `java.util.Calendar` and `java.util.GregorianCalendar` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.CalendarDateType`
Maps a `java.util.Calendar` to a JDBC DATE

Registered under `calendar_date` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.16. `java.util.Currency`

`org.hibernate.type.CurrencyType`
Maps a `java.util.Currency` to a JDBC VARCHAR (using the Currency code)

Registered under `currency` and `java.util.Currency` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.17. `java.util.Locale`

`org.hibernate.type.LocaleType`
Maps a `java.util.Locale` to a JDBC VARCHAR (using the Locale code)

Registered under `locale` and `java.util.Locale` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.18. `java.util.TimeZone`

`org.hibernate.type.TimeZoneType`
Maps a `java.util.TimeZone` to a JDBC VARCHAR (using the TimeZone ID)

Registered under `timezone` and `java.util.TimeZone` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.19. `java.net.URL`

`org.hibernate.type.UrlType`
Maps a `java.net.URL` to a JDBC VARCHAR (using the external form)

Registered under `url` and `java.net.URL` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.20. `java.lang.Class`

`org.hibernate.type.ClassType`
Maps a `java.lang.Class` to a JDBC VARCHAR (using the Class name)

Registered under `class` and `java.lang.Class` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.21. `java.sql.Blob`

`org.hibernate.type.BlobType`
Maps a `java.sql.Blob` to a JDBC BLOB

Registered under `blob` and `java.sql.Blob` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.22. `java.sql.Clob`

`org.hibernate.type.ClobType`
Maps a `java.sql.Clob` to a JDBC CLOB

Registered under `clob` and `java.sql.Clob` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.23. byte[]

`org.hibernate.type.BinaryType`
Maps a primitive byte[] to a JDBC VARBINARY

Registered under `binary` and `byte[]` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.MaterializedBlobType`
Maps a primitive byte[] to a JDBC BLOB

Registered under `materialized_blob` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.ImageType`
Maps a primitive byte[] to a JDBC LONGVARBINARY

Registered under `image` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.24. Byte[]

`org.hibernate.type.BinaryType`
Maps a java.lang.Byte[] to a JDBC VARBINARY

Registered under `wrapper-binary`, `Byte[]` and `java.lang.Byte[]` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.25. char[]

`org.hibernate.type.CharArrayType`
Maps a char[] to a JDBC VARCHAR

Registered under `characters` and `char[]` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.26. Character[]

`org.hibernate.type.CharacterArrayType`
Maps a java.lang.Character[] to a JDBC VARCHAR

Registered under `wrapper-characters`, `Character[]` and `java.lang.Character[]` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.27. `java.util.UUID`

`org.hibernate.type.UUIDBinaryType`
Maps a java.util.UUID to a JDBC BINARY

Registered under `uuid-binary` and `java.util.UUID` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.UUIDCharType`
Maps a java.util.UUID to a JDBC CHAR (though VARCHAR is fine too for existing schemas)

Registered under `uuid-char` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

`org.hibernate.type.PostgresUUIDType`
Maps a java.util.UUID to the PostgreSQL UUID data type (through `Types#OTHER` which is how the PostgreSQL JDBC driver defines it).

Registered under `pg-uuid` in the type registry (see *Section 6.5, « Type registry »*).

6.1.1.28. `java.io.Serializable`

`org.hibernate.type.SerializableType`
Maps implementors of java.lang.Serializable to a JDBC VARBINARY

Unlike the other value types, there are multiple instances of this type. It gets registered once under `java.io.Serializable`. Additionally it gets registered under the specific `java.io.Serializable` implementation class names.

6.1.2. Composite types

Note

The Java Persistence API calls these embedded types, while Hibernate traditionally called them components. Just be aware that both terms are used and mean the same thing in the scope of discussing Hibernate.

Components represent aggregations of values into a single Java type. For example, you might have an Address class that aggregates street, city, state, etc information or a Name class that aggregates the parts of a person's Name. In many ways a component looks exactly like an entity. They are both (generally speaking) classes written specifically for the application. They both might have references to other application-specific classes, as well as to collections and simple JDK types. As discussed before, the only distinguishing factory is the fact that a component does not own its own lifecycle nor does it define an identifier.

6.1.3. Collection types

Important

It is critical understand that we mean the collection itself, not its contents. The contents of the collection can in turn be basic, component or entity types (though not collections), but the collection itself is owned.

Collections are covered in *Chapitre 7, Mapper une collection* .

6.2. Entity types

The definition of entities is covered in detail in *Chapitre 4, Classes persistantes*. For the purpose of this discussion, it is enough to say that entities are (generally application-specific) classes which correlate to rows in a table. Specifically they correlate to the row by means of a unique identifier. Because of this unique identifier, entities exist independently and define their own lifecycle. As an example, when we delete a `Membership`, both the `User` and `Group` entities remain.

Note

This notion of entity independence can be modified by the application developer using the concept of cascades. Cascades allow certain operations to continue (or "cascade") across an association from one entity to another. Cascades are covered in detail in *Chapitre 8, Mapper les associations*.

6.3. Significance of type categories

Why do we spend so much time categorizing the various types of types? What is the significance of the distinction?

The main categorization was between entity types and value types. To review we said that entities, by nature of their unique identifier, exist independently of other objects whereas values do not. An application cannot "delete" a Product sku; instead, the sku is removed when the Product itself is deleted (obviously you can *update* the sku of that Product to null to make it "go away", but even there the access is done through the Product).

Nor can you define an association *to* that Product sku. You *can* define an association to Product *based on* its sku, assuming sku is unique, but that is totally different.

TBC...

6.4. Custom types

Hibernate makes it relatively easy for developers to create their own *value* types. For example, you might want to persist properties of type `java.lang.BigInteger` to `VARCHAR` columns. Custom types are not limited to mapping values to a single table column. So, for example, you might want to concatenate together `FIRST_NAME`, `INITIAL` and `SURNAME` columns into a `java.lang.String`.

There are 3 approaches to developing a custom Hibernate type. As a means of illustrating the different approaches, lets consider a use case where we need to compose a `java.math.BigDecimal` and `java.util.Currency` together into a custom `Money` class.

6.4.1. Custom types using `org.hibernate.type.Type`

The first approach is to directly implement the `org.hibernate.type.Type` interface (or one of its derivatives). Probably, you will be more interested in the more specific

`org.hibernate.type.BasicType` contract which would allow registration of the type (see *Section 6.5, « Type registry »*). The benefit of this registration is that whenever the metadata for a particular property does not specify the Hibernate type to use, Hibernate will consult the registry for the exposed property type. In our example, the property type would be `Money`, which is the key we would use to register our type in the registry:

Exemple 6.1. Defining and registering the custom Type

```
public class MoneyType implements BasicType {
    public String[] getRegistrationKeys() {
        return new String[] { Money.class.getName() };
    }

        public int[] sqlTypes(Mapping mapping) {
             // We will simply use delegation to the standard basic types for BigDecimal and
 Currency for many of the
            // Type methods...
            return new int[] {
                    BigDecimalType.INSTANCE.sqlType(),
                    CurrencyType.INSTANCE.sqlType(),
            };
            // we could also have honored any registry overrides via...
            //return new int[] {
                                                        //
 mappings.getTypeResolver().basic( BigDecimal.class.getName() ).sqlTypes( mappings )[0],
                                                        //
 mappings.getTypeResolver().basic( Currency.class.getName() ).sqlTypes( mappings )[0]
            //};
        }

    public Class getReturnedClass() {
        return Money.class;
    }

    public Object nullSafeGet(ResultSet rs, String[] names, SessionImplementor session, Object owner) throws SQLEx
        assert names.length == 2;
       BigDecimal amount = BigDecimalType.INSTANCE.get( names[0] ); // already handles null check
        Currency currency = CurrencyType.INSTANCE.get( names[1] ); // already handles null check
        return amount == null && currency == null
                ? null
                : new Money( amount, currency );
    }

    public void nullSafeSet(PreparedStatement st, Object value, int index, boolean[] settable, SessionImplementor
            throws SQLException {
        if ( value == null ) {
            BigDecimalType.INSTANCE.set( st, null, index );
            CurrencyType.INSTANCE.set( st, null, index+1 );
        }
        else {
            final Money money = (Money) value;
            BigDecimalType.INSTANCE.set( st, money.getAmount(), index );
            CurrencyType.INSTANCE.set( st, money.getCurrency(), index+1 );
        }
    }
```

```
    ...
}

Configuration cfg = new Configuration();
cfg.registerTypeOverride( new MoneyType() );
cfg...;
```

Important

It is important that we registered the type *before* adding mappings.

6.4.2. Custom types using `org.hibernate.usertype.UserType`

Note

Both `org.hibernate.usertype.UserType` and `org.hibernate.usertype.CompositeUserType` were originally added to isolate user code from internal changes to the `org.hibernate.type.Type` interfaces.

The second approach is the use the `org.hibernate.usertype.UserType` interface, which presents a somewhat simplified view of the `org.hibernate.type.Type` interface. Using a `org.hibernate.usertype.UserType`, our `Money` custom type would look as follows:

Exemple 6.2. Defining the custom UserType

```
public class MoneyType implements UserType {
    public int[] sqlTypes() {
        return new int[] {
                BigDecimalType.INSTANCE.sqlType(),
                CurrencyType.INSTANCE.sqlType(),
        };
    }

    public Class getReturnedClass() {
        return Money.class;
    }

    public Object nullSafeGet(ResultSet rs, String[] names, Object owner) throws SQLException {
        assert names.length == 2;
       BigDecimal amount = BigDecimalType.INSTANCE.get( names[0] ); // already handles null check
        Currency currency = CurrencyType.INSTANCE.get( names[1] ); // already handles null check
        return amount == null && currency == null
                ? null
                : new Money( amount, currency );
    }

   public void nullSafeSet(PreparedStatement st, Object value, int index) throws SQLException {
        if ( value == null ) {
            BigDecimalType.INSTANCE.set( st, null, index );
```

```
            CurrencyType.INSTANCE.set( st, null, index+1 );
        }
        else {
            final Money money = (Money) value;
            BigDecimalType.INSTANCE.set( st, money.getAmount(), index );
            CurrencyType.INSTANCE.set( st, money.getCurrency(), index+1 );
        }
    }

    ...
}
```

There is not much difference between the `org.hibernate.type.Type` example and the `org.hibernate.usertype.UserType` example, but that is only because of the snippets shown. If you choose the `org.hibernate.type.Type` approach there are quite a few more methods you would need to implement as compared to the `org.hibernate.usertype.UserType`.

6.4.3. Custom types using `org.hibernate.usertype.CompositeUserType`

The third and final approach is the use the `org.hibernate.usertype.CompositeUserType` interface, which differs from `org.hibernate.usertype.UserType` in that it gives us the ability to provide Hibernate the information to handle the composition within the `Money` class (specifically the 2 attributes). This would give us the capability, for example, to reference the `amount` attribute in an HQL query. Using a `org.hibernate.usertype.CompositeUserType`, our `Money` custom type would look as follows:

Exemple 6.3. Defining the custom CompositeUserType

```
public class MoneyType implements CompositeUserType {
    public String[] getPropertyNames() {
          // ORDER IS IMPORTANT!  it must match the order the columns are defined in the
 property mapping
        return new String[] { "amount", "currency" };
    }

    public Type[] getPropertyTypes() {
        return new Type[] { BigDecimalType.INSTANCE, CurrencyType.INSTANCE };
    }

    public Class getReturnedClass() {
        return Money.class;
    }

    public Object getPropertyValue(Object component, int propertyIndex) {
        if ( component == null ) {
            return null;
        }

        final Money money = (Money) component;
        switch ( propertyIndex ) {
            case 0: {
                return money.getAmount();
            }
```

```
            case 1: {
                return money.getCurrency();
            }
            default: {
              throw new HibernateException( "Invalid property index [" + propertyIndex + "]" );
            }
        }
    }

        public void setPropertyValue(Object component, int propertyIndex, Object value) throws HibernateException
        if ( component == null ) {
            return;
        }

        final Money money = (Money) component;
        switch ( propertyIndex ) {
            case 0: {
                money.setAmount( (BigDecimal) value );
                break;
            }
            case 1: {
                money.setCurrency( (Currency) value );
                break;
            }
            default: {
              throw new HibernateException( "Invalid property index [" + propertyIndex + "]" );
            }
        }
        }

    public Object nullSafeGet(ResultSet rs, String[] names, SessionImplementor session, Object owner) throws SQLEx
        assert names.length == 2;
       BigDecimal amount = BigDecimalType.INSTANCE.get( names[0] ); // already handles null check
        Currency currency = CurrencyType.INSTANCE.get( names[1] ); // already handles null check
        return amount == null && currency == null
                ? null
                : new Money( amount, currency );
    }

    public void nullSafeSet(PreparedStatement st, Object value, int index, SessionImplementor session) throws SQLE
        if ( value == null ) {
            BigDecimalType.INSTANCE.set( st, null, index );
            CurrencyType.INSTANCE.set( st, null, index+1 );
        }
        else {
            final Money money = (Money) value;
            BigDecimalType.INSTANCE.set( st, money.getAmount(), index );
            CurrencyType.INSTANCE.set( st, money.getCurrency(), index+1 );
        }
    }

    ...
}
```

6.5. Type registry

Internally Hibernate uses a registry of basic types (see *Section 6.1.1, « Basic value types »*) when it needs to resolve the specific `org.hibernate.type.Type` to use in certain situations. It also provides a way for applications to add extra basic type registrations as well as override the standard basic type registrations.

To register a new type or to override an existing type registration, applications would make use of the `registerTypeOverride` method of the `org.hibernate.cfg.Configuration` class when bootstrapping Hibernate. For example, lets say you want Hibernate to use your custom `SuperDuperStringType`; during bootstrap you would call:

Exemple 6.4. Overriding the standard `StringType`

```
Configuration cfg = ...;
cfg.registerTypeOverride( new SuperDuperStringType() );
```

The argument to `registerTypeOverride` is a `org.hibernate.type.BasicType` which is a specialization of the `org.hibernate.type.Type` we saw before. It adds a single method:

Exemple 6.5. Snippet from BasicType.java

```
/**
         * Get the names under which this type should be registered in the type registry.
         *
         * @return The keys under which to register this type.
         */
        public String[] getRegistrationKeys();
```

One approach is to use inheritance (`SuperDuperStringType` extends `org.hibernate.type.StringType`); another is to use delegation.

Mapper une collection

7.1. Collections persistantes

Naturally Hibernate also allows to persist collections. These persistent collections can contain almost any other Hibernate type, including: basic types, custom types, components and references to other entities. The distinction between value and reference semantics is in this context very important. An object in a collection might be handled with "value" semantics (its life cycle fully depends on the collection owner), or it might be a reference to another entity with its own life cycle. In the latter case, only the "link" between the two objects is considered to be a state held by the collection.

As a requirement persistent collection-valued fields must be declared as an interface type (see *Exemple 7.2, « Collection mapping using @OneToMany and @JoinColumn »*). The actual interface might be `java.util.Set`, `java.util.Collection`, `java.util.List`, `java.util.Map`, `java.util.SortedSet`, `java.util.SortedMap` or anything you like ("anything you like" means you will have to write an implementation of `org.hibernate.usertype.UserCollectionType`).

Notice how in *Exemple 7.2, « Collection mapping using @OneToMany and @JoinColumn »* the instance variable `parts` was initialized with an instance of `HashSet`. This is the best way to initialize collection valued properties of newly instantiated (non-persistent) instances. When you make the instance persistent, by calling `persist()`, Hibernate will actually replace the `HashSet` with an instance of Hibernate's own implementation of `Set`. Be aware of the following error:

Exemple 7.1. Hibernate uses its own collection implementations

```
Cat cat = new DomesticCat();
Cat kitten = new DomesticCat();
....
Set kittens = new HashSet();
kittens.add(kitten);
cat.setKittens(kittens);
session.persist(cat);

kittens = cat.getKittens(); // Okay, kittens collection is a Set
(HashSet) cat.getKittens(); // Error!
```

Les collections persistantes injectées par Hibernate se comportent de la même manière que `HashMap`, `HashSet`, `TreeMap`, `TreeSet` ou `ArrayList`, selon le type de l'interface.

Les instances des collections ont le comportement habituel des types de valeurs. Elles sont automatiquement persistées quand elles sont référencées par un objet persistant et automatiquement effacées quand elles sont déréférencées. Si une collection est passée d'un objet persistant à un autre, ses éléments peuvent être déplacés d'une table à une autre. Deux entités ne peuvent pas partager une référence vers une même instance de collection. Dû au modèle relationnel sous-jacent, les propriétés contenant des collections ne supportent pas la sémantique

de la valeur null ; Hibernate ne fait pas de distinction entre une référence de collection nulle et une collection vide.

Note

Use persistent collections the same way you use ordinary Java collections. However, ensure you understand the semantics of bidirectional associations (see *Section 7.3.2, « Associations bidirectionnelles »*).

7.2. How to map collections

Using annotations you can map `Collections`, `Lists`, `Maps` and `Sets` of associated entities using @OneToMany and @ManyToMany. For collections of a basic or embeddable type use @ElementCollection. In the simplest case a collection mapping looks like this:

Exemple 7.2. Collection mapping using @OneToMany and @JoinColumn

```
@Entity
public class Product {

    private String serialNumber;
    private Set<Part> parts = new HashSet<Part>();

    @Id
    public String getSerialNumber() { return serialNumber; }
    void setSerialNumber(String sn) { serialNumber = sn; }

    @OneToMany
    @JoinColumn(name="PART_ID")
    public Set<Part> getParts() { return parts; }
    void setParts(Set parts) { this.parts = parts; }
}


@Entity
public class Part {
   ...
}
```

Product describes a unidirectional relationship with Part using the join column PART_ID. In this unidirectional one to many scenario you can also use a join table as seen in *Exemple 7.3, « Collection mapping using @OneToMany and @JoinTable »*.

Exemple 7.3. Collection mapping using @OneToMany and @JoinTable

```
@Entity
public class Product {
```

```
    private String serialNumber;
    private Set<Part> parts = new HashSet<Part>();

    @Id
    public String getSerialNumber() { return serialNumber; }
    void setSerialNumber(String sn) { serialNumber = sn; }

    @OneToMany
    @JoinTable(
            name="PRODUCT_PARTS",
            joinColumns = @JoinColumn( name="PRODUCT_ID"),
            inverseJoinColumns = @JoinColumn( name="PART_ID")
    )
    public Set<Part> getParts() { return parts; }
    void setParts(Set parts) { this.parts = parts; }
}


@Entity
public class Part {
   ...
}
```

Without describing any physical mapping (no `@JoinColumn` or `@JoinTable`), a unidirectional one to many with join table is used. The table name is the concatenation of the owner table name, _, and the other side table name. The foreign key name(s) referencing the owner table is the concatenation of the owner table, _, and the owner primary key column(s) name. The foreign key name(s) referencing the other side is the concatenation of the owner property name, _, and the other side primary key column(s) name. A unique constraint is added to the foreign key referencing the other side table to reflect the one to many.

Lets have a look now how collections are mapped using Hibernate mapping files. In this case the first step is to chose the right mapping element. It depends on the type of interface. For example, a `<set>` element is used for mapping properties of type `Set`.

Exemple 7.4. Mapping a Set using <set>

```
<class name="Product">
    <id name="serialNumber" column="productSerialNumber"/>
    <set name="parts">
        <key column="productSerialNumber" not-null="true"/>
        <one-to-many class="Part"/>
    </set>
</class>
```

In *Exemple 7.4, « Mapping a Set using <set> »* a *one-to-many association* links the `Product` and `Part` entities. This association requires the existence of a foreign key column and possibly an index column to the `Part` table. This mapping loses certain semantics of normal Java collections:

- Une instance de la classe de l'entité contenue ne peut pas appartenir à plus d'une instance de la collection.

- Une instance de la classe de l'entité contenue peut ne pas apparaître à plus plus d'une valeur d'index de la collection.

Looking closer at the used `<one-to-many>` tag we see that it has the following options.

Exemple 7.5. options of <one-to-many> element

```
<one-to-many
        class="ClassName"                          (1)
        not-found="ignore|exception"               (2)
        entity-name="EntityName"                   (3)
        node="element-name"
        embed-xml="true|false"
    />
```

(1) `class` (requis) : le nom de la classe associée.

(2) `not-found` (optionnel - par défaut `exception`) : spécifie comment les identifiants cachés qui référencent des lignes manquantes seront gérés : `ignore` traitera une ligne manquante comme une association nulle.

(3) `entity-name` (optionnel) : le nom de l'entité de la classe associée, comme une alternative à `class`.

Notez que l'élément `<one-to-many>` n'a pas besoin de déclarer de colonnes. Il n'est pas non plus nécessaire de spécifier le nom de la `table` à aucun endroit.

Avertissement

If the foreign key column of a `<one-to-many>` association is declared `NOT NULL`, you must declare the `<key>` mapping `not-null="true"` or *use a bidirectional association* with the collection mapping marked `inverse="true"`. See *Section 7.3.2, « Associations bidirectionnelles »*.

Apart from the `<set>` tag as shown in *Exemple 7.4, « Mapping a Set using <set> »*, there is also `<list>`, `<map>`, `<bag>`, `<array>` and `<primitive-array>` mapping elements. The `<map>` element is representative:

Exemple 7.6. Elements of the <map> mapping

```
<map
    name="propertyName"                            (1)
    table="table_name"                             (2)
    schema="schema_name"                           (3)
    lazy="true|extra|false"                        (4)
```

```
    inverse="true|false"                                                    5
    cascade="all|none|save-update|delete|all-delete-orphan|delete-orphan"   6
    sort="unsorted|natural|comparatorClass"                                 7
    order-by="column_name asc|desc"                                         8
    where="arbitrary sql where condition"                                   9
    fetch="join|select|subselect"                                           10
    batch-size="N"                                                          11
    access="field|property|ClassName"                                       12
    optimistic-lock="true|false"                                            13
    mutable="true|false"                                                    14
    node="element-name|."
    embed-xml="true|false"
>

    <key .... />
    <map-key .... />
    <element .... />
</map>
```

1. `name` : le nom de la propriété contenant la collection
2. `table` (optionnel - par défaut = nom de la propriété) : le nom de la table de la collection (non utilisé pour les associations un-à-plusieurs)
3. `schema` (optionnel) : le nom du schéma pour surcharger le schéma déclaré dans l'élément racine
4. `lazy` (optionnel - par défaut = `true`) : peut être utilisé pour désactiver l'initialisation tardive et spécifier que l'association est toujours rapportée, ou pour activer la récupération extra-paresseuse (extra-lazy) où la plupart des opérations n'initialisent pas la collection (approprié pour de très grosses collections).
5. `inverse` (optionnel - par défaut = `false`) : définit cette collection comme l'extrémité "inverse" de l'association bidirectionnelle.
6. `cascade` (optionnel - par défaut = `none`) : active les opérations de cascade vers les entités filles.
7. `sort` (optionnel) : spécifie une collection triée via un ordre de tri `naturel`, ou via une classe comparateur donnée.
8. `order-by` (optional): specifies a table column or columns that define the iteration order of the `Map`, `Set` or bag, together with an optional `asc` or `desc`.
9. `where` (optionnel) : spécifie une condition SQL arbitraire `WHERE` à utiliser au chargement ou à la suppression d'une collection (utile si la collection ne doit contenir qu'un sous ensemble des données disponibles).
10. `fetch` (optionnel, par défaut = `select`) : à choisir entre récupération par jointures externes, récupération par selects séquentiels, et récupération par sous-selects séquentiels.
11. `batch-size` (optionnel, par défaut = `1`) : une "taille de batch" utilisée pour charger plusieurs instances de cette collection.

12. `access` (optionnel - par défaut = `property`) : la stratégie que Hibernate doit utiliser pour accéder à la valeur de la propriété.
13. `optimistic-lock` (optionnel - par défaut = `true`) : spécifie que changer l'état des résultats de la collection entraîne l'incrémentation de la version appartenant à l'entité (Pour une association un-à-plusieurs, il est souvent raisonnable de désactiver ce paramètre).
14. `mutable` (optionnel - par défaut = `true`) : une valeur à `false` spécifie que les éléments de la collection ne changent jamais (une optimisation mineure dans certains cas).

After exploring the basic mapping of collections in the preceding paragraphs we will now focus details like physical mapping considerations, indexed collections and collections of value types.

7.2.1. Les clés étrangères d'une collection

On the database level collection instances are distinguished by the foreign key of the entity that owns the collection. This foreign key is referred to as the *collection key column*, or columns, of the collection table. The collection key column is mapped by the `@JoinColumn` annotation respectively the `<key>` XML element.

There can be a nullability constraint on the foreign key column. For most collections, this is implied. For unidirectional one-to-many associations, the foreign key column is nullable by default, so you may need to specify

```
@JoinColumn(nullable=false)
```

or

```
<key column="productSerialNumber" not-null="true"/>
```

The foreign key constraint can use `ON DELETE CASCADE`. In XML this can be expressed via:

```
<key column="productSerialNumber" on-delete="cascade"/>
```

In annotations the Hibernate specific annotation @OnDelete has to be used.

```
@OnDelete(action=OnDeleteAction.CASCADE)
```

See *Section 5.1.11.3, « Key »* for more information about the `<key>` element.

7.2.2. Collections indexées

In the following paragraphs we have a closer at the indexed collections `List` and `Map` how the their index can be mapped in Hibernate.

7.2.2.1. Lists

Lists can be mapped in two different ways:

- as ordered lists, where the order is not materialized in the database
- as indexed lists, where the order is materialized in the database

To order lists in memory, add `@javax.persistence.OrderBy` to your property. This annotation takes as parameter a list of comma separated properties (of the target entity) and orders the collection accordingly (eg `firstname asc, age desc`), if the string is empty, the collection will be ordered by the primary key of the target entity.

Exemple 7.7. Ordered lists using `@OrderBy`

```
@Entity
public class Customer {
   @Id @GeneratedValue public Integer getId() { return id; }
   public void setId(Integer id) { this.id = id; }
   private Integer id;

   @OneToMany(mappedBy="customer")
   @OrderBy("number")
   public List<Order> getOrders() { return orders; }
   public void setOrders(List<Order> orders) { this.orders = orders; }
   private List<Order> orders;
}

@Entity
public class Order {
   @Id @GeneratedValue public Integer getId() { return id; }
   public void setId(Integer id) { this.id = id; }
   private Integer id;

   public String getNumber() { return number; }
   public void setNumber(String number) { this.number = number; }
   private String number;

   @ManyToOne
   public Customer getCustomer() { return customer; }
   public void setCustomer(Customer customer) { this.customer = customer; }
   private Customer number;
}

-- Table schema
|-------------| |----------|
| Order       | | Customer |
|-------------| |----------|
| id          | | id       |
| number      | |----------|
| customer_id |
|-------------|
```

To store the index value in a dedicated column, use the `@javax.persistence.OrderColumn` annotation on your property. This annotations describes the column name and attributes of the column keeping the index value. This column is hosted on the table containing the association foreign key. If the column name is not specified, the default is the name of the referencing property, followed by underscore, followed by `ORDER` (in the following example, it would be `orders_ORDER`).

Exemple 7.8. Explicit index column using `@OrderColumn`

```
@Entity
public class Customer {
   @Id @GeneratedValue public Integer getId() { return id; }
   public void setId(Integer id) { this.id = id; }
   private Integer id;

   @OneToMany(mappedBy="customer")
   @OrderColumn(name="orders_index")
   public List<Order> getOrders() { return orders; }
   public void setOrders(List<Order> orders) { this.orders = orders; }
   private List<Order> orders;
}

@Entity
public class Order {
   @Id @GeneratedValue public Integer getId() { return id; }
   public void setId(Integer id) { this.id = id; }
   private Integer id;

   public String getNumber() { return number; }
   public void setNumber(String number) { this.number = number; }
   private String number;

   @ManyToOne
   public Customer getCustomer() { return customer; }
   public void setCustomer(Customer customer) { this.customer = customer; }
   private Customer number;
}

-- Table schema
|--------------| |----------|
| Order        | | Customer |
|--------------| |----------|
| id           | | id       |
| number       | |----------|
| customer_id  |
| orders_order |
|--------------|
```

Note

We recommend you to convert the legacy `@org.hibernate.annotations.IndexColumn` usages to `@OrderColumn` unless you are making use of the base property. The `base` property lets you define the

index value of the first element (aka as base index). The usual value is `0` or `1`. The default is 0 like in Java.

Looking again at the Hibernate mapping file equivalent, the index of an array or list is always of type `integer` and is mapped using the `<list-index>` element. The mapped column contains sequential integers that are numbered from zero by default.

Exemple 7.9. index-list element for indexed collections in xml mapping

```
<list-index
        column="column_name"                                    (1)
        base="0|1|..."/>
```

(1) `column_name` (champ requis): lenom de la lolonne qui contient les valeurs 'index' de la collection.

(1) `base` (optionnel - par défaut = `0`) : la valeur de la colonne 'index' qui correspond au premier élément de la liste ou de la table.

Si votre table n'a pas de colonne d'index, et que vous souhaitez tout de même utiliser `List` comme type de propriété, vous devriez mapper la propriété comme un *<bag>* Hibernate. Un sac (bag) ne garde pas son ordre quand il est récupéré de la base de données, mais il peut être optionnellement trié ou ordonné.

7.2.2.2. Maps

The question with `Maps` is where the key value is stored. There are everal options. Maps can borrow their keys from one of the associated entity properties or have dedicated columns to store an explicit key.

To use one of the target entity property as a key of the map, use `@MapKey(name="myProperty")`, where `myProperty` is a property name in the target entity. When using `@MapKey` without the name attribuate, the target entity primary key is used. The map key uses the same column as the property pointed out. There is no additional column defined to hold the map key, because the map key represent a target property. Be aware that once loaded, the key is no longer kept in sync with the property. In other words, if you change the property value, the key will not change automatically in your Java model.

Exemple 7.10. Use of target entity property as map key via `@MapKey`

```
@Entity
public class Customer {
   @Id @GeneratedValue public Integer getId() { return id; }
   public void setId(Integer id) { this.id = id; }
   private Integer id;
```

```
   @OneToMany(mappedBy="customer")
   @MapKey(name="number")
   public Map<String,Order> getOrders() { return orders; }
   public void setOrders(Map<String,Order> order) { this.orders = orders; }
   private Map<String,Order> orders;
}

@Entity
public class Order {
   @Id @GeneratedValue public Integer getId() { return id; }
   public void setId(Integer id) { this.id = id; }
   private Integer id;

   public String getNumber() { return number; }
   public void setNumber(String number) { this.number = number; }
   private String number;

   @ManyToOne
   public Customer getCustomer() { return customer; }
   public void setCustomer(Customer customer) { this.customer = customer; }
   private Customer number;
}

-- Table schema
|-------------| |----------|
| Order       | | Customer |
|-------------| |----------|
| id          | | id       |
| number      | |----------|
| customer_id |
|-------------|
```

Alternatively the map key is mapped to a dedicated column or columns. In order to customize the mapping use one of the following annotations:

- `@MapKeyColumn` if the map key is a basic type. If you don't specify the column name, the name of the property followed by underscore followed by `KEY` is used (for example `orders_KEY`).
- `@MapKeyEnumerated` / `@MapKeyTemporal` if the map key type is respectively an enum or a `Date`.
- `@MapKeyJoinColumn`/`@MapKeyJoinColumns` if the map key type is another entity.
- `@AttributeOverride`/`@AttributeOverrides` when the map key is a embeddable object. Use `key.` as a prefix for your embeddable object property names.

You can also use `@MapKeyClass` to define the type of the key if you don't use generics.

Exemple 7.11. Map key as basic type using `@MapKeyColumn`

```
@Entity
public class Customer {
   @Id @GeneratedValue public Integer getId() { return id; }
   public void setId(Integer id) { this.id = id; }
   private Integer id;
```

```
   @OneToMany @JoinTable(name="Cust_Order")
   @MapKeyColumn(name="orders_number")
   public Map<String,Order> getOrders() { return orders; }
   public void setOrders(Map<String,Order> orders) { this.orders = orders; }
   private Map<String,Order> orders;
}

@Entity
public class Order {
   @Id @GeneratedValue public Integer getId() { return id; }
   public void setId(Integer id) { this.id = id; }
   private Integer id;

   public String getNumber() { return number; }
   public void setNumber(String number) { this.number = number; }
   private String number;

   @ManyToOne
   public Customer getCustomer() { return customer; }
   public void setCustomer(Customer customer) { this.customer = customer; }
   private Customer number;
}

-- Table schema
|-------------| |----------| |---------------|
| Order       | | Customer | | Cust_Order    |
|-------------| |----------| |---------------|
| id          | | id       | | customer_id   |
| number      | |----------| | order_id      |
| customer_id |              | orders_number |
|-------------|              |---------------|
```

Note

We recommend you to migrate from `@org.hibernate.annotations.MapKey` / `@org.hibernate.annotation.MapKeyManyToMany` to the new standard approach described above

Using Hibernate mapping files there exists equivalent concepts to the descibed annotations. You have to use `<map-key>`, `<map-key-many-to-many>` and `<composite-map-key>`. `<map-key>` is used for any basic type, `<map-key-many-to-many>` for an entity reference and `<composite-map-key>` for a composite type.

Exemple 7.12. map-key xml mapping element

```
<map-key
        column="column_name"                    1
        formula="any SQL expression"            2
        type="type_name"                        3
```

```
        node="@attribute-name"
        length="N"/>
```

1. `colonne` (optionnel) : le nom de la colonne qui contient les valeurs 'index' de la collection.
2. `formula` (optionnel): formule SQL utilisée pour évaluer la clé de la mappe.
3. `type` (requis) : le type de clés de mappe.

Exemple 7.13. map-key-many-to-many

```
<map-key-many-to-many
        column="column_name"                    (1)
        formula="any SQL expression"            (2)(3)
        class="ClassName"
/>
```

1. `colonne` (optionnel) : le nom de la colonne de clés étrangères pour la collection de valeurs 'index'.
2. `formula` (optionnel): formule SQ utilisée pour évaluer la clé étrangère d'une clé de mappe.
3. `class` (requis) : le nom de la classe utilisée en tant que clé de mappe.

7.2.3. Collections of basic types and embeddable objects

In some situations you don't need to associate two entities but simply create a collection of basic types or embeddable objects. Use the `@ElementCollection` for this case.

Exemple 7.14. Collection of basic types mapped via `@ElementCollection`

```
@Entity
public class User {
   [...]
   public String getLastname() { ...}

   @ElementCollection
   @CollectionTable(name="Nicknames", joinColumns=@JoinColumn(name="user_id"))
   @Column(name="nickname")
   public Set<String> getNicknames() { ... }
}
```

The collection table holding the collection data is set using the `@CollectionTable` annotation. If omitted the collection table name defaults to the concatenation of the name of the containing entity and the name of the collection attribute, separated by an underscore. In our example, it would be `User_nicknames`.

The column holding the basic type is set using the `@Column` annotation. If omitted, the column name defaults to the property name: in our example, it would be `nicknames`.

But you are not limited to basic types, the collection type can be any embeddable object. To override the columns of the embeddable object in the collection table, use the `@AttributeOverride` annotation.

Exemple 7.15. @ElementCollection for embeddable objects

```
@Entity
public class User {
   [...]
   public String getLastname() { ...}

   @ElementCollection
   @CollectionTable(name="Addresses", joinColumns=@JoinColumn(name="user_id"))
   @AttributeOverrides({
      @AttributeOverride(name="street1", column=@Column(name="fld_street"))
   })
   public Set<Address> getAddresses() { ... }
}

@Embeddable
public class Address {
   public String getStreet1() {...}
   [...]
}
```

Such an embeddable object cannot contains a collection itself.

Note

in `@AttributeOverride`, you must use the `value.` prefix to override properties of the embeddable object used in the map value and the `key.` prefix to override properties of the embeddable object used in the map key.

```
@Entity
public class User {
   @ElementCollection
   @AttributeOverrides({
      @AttributeOverride(name="key.street1", column=@Column(name="fld_street")),
      @AttributeOverride(name="value.stars", column=@Column(name="fld_note"))
   })
   public Map<Address,Rating> getFavHomes() { ... }
```

Note

We recommend you to migrate from `@org.hibernate.annotations.CollectionOfElements` to the new `@ElementCollection` annotation.

Using the mapping file approach a collection of values is mapped using the `<element>` tag. For example:

Exemple 7.16. <element> tag for collection values using mapping files

```
<element
        column="column_name"                    (1)
        formula="any SQL expression"            (2)
        type="typename"                         (3)
        length="L"
        precision="P"
        scale="S"
        not-null="true|false"
        unique="true|false"
        node="element-name"
/>
```

1. `colonne` (optionnel) : le nom de la colonne qui contient les valeurs des éléments de collection.
2. `formula` (optionnel) : formule SQL utilisée pour évaluer l'élément.
3. `type` (requis) : le type d'élément de collection.

7.3. Mappages de collection avancés

7.3.1. Collections triées

Hibernate supports collections implementing `java.util.SortedMap` and `java.util.SortedSet`. With annotations you declare a sort comparator using `@Sort`. You chose between the comparator types unsorted, natural or custom. If you want to use your own comparator implementation, you'll also have to specify the implementation class using the `comparator` attribute. Note that you need to use either a `SortedSet` or a `SortedMap` interface.

Exemple 7.17. Sorted collection with @Sort

```
@OneToMany(cascade=CascadeType.ALL, fetch=FetchType.EAGER)
@JoinColumn(name="CUST_ID")
@Sort(type = SortType.COMPARATOR, comparator = TicketComparator.class)
public SortedSet<Ticket> getTickets() {
    return tickets;
```

```
}
```

Using Hibernate mapping files you specify a comparator in the mapping file with `<sort>`:

Exemple 7.18. Sorted collection using xml mapping

```
<set name="aliases"
            table="person_aliases"
            sort="natural">
    <key column="person"/>
    <element column="name" type="string"/>
</set>

<map name="holidays" sort="my.custom.HolidayComparator">
    <key column="year_id"/>
    <map-key column="hol_name" type="string"/>
    <element column="hol_date" type="date"/>
</map>
```

Les valeurs permises pour l'attribut `sort` sont `unsorted`, `natural` et le nom d'une classe implémentant `java.util.Comparator`.

Astuce

Les collections triées se comportent réellement comme `java.util.TreeSet` ou `java.util.TreeMap`.

If you want the database itself to order the collection elements, use the `order-by` attribute of `set`, `bag` or `map` mappings. This solution is implemented using `LinkedHashSet` or `LinkedHashMap` and performs the ordering in the SQL query and not in the memory.

Exemple 7.19. Sorting in database using order-by

```
<set name="aliases" table="person_aliases" order-by="lower(name) asc">
    <key column="person"/>
    <element column="name" type="string"/>
</set>

<map name="holidays" order-by="hol_date, hol_name">
    <key column="year_id"/>
    <map-key column="hol_name" type="string"/>
    <element column="hol_date type="date"/>
</map>
```

Note

Notez que la valeur de l'attribut `order-by` est un ordre SQL, et non pas un ordre HQL.

Les associations peuvent même être triées sur des critères arbitraires à l'exécution en utilisant un `filter()` de collection :

Exemple 7.20. Sorting via a query filter

```
sortedUsers = s.createFilter( group.getUsers(), "order by this.name" ).list();
```

7.3.2. Associations bidirectionnelles

Une *association bidirectionnelle* permet la navigation à partir des deux extrémités de l'association. Deux types d'associations bidirectionnelles sont supportées :

un-à-plusieurs (one-to-many)
: ensemble ou sac à une extrémité, une seule valeur à l'autre

plusieurs-à-plusieurs
: ensemble ou sac aux deux extrémités

Often there exists a many to one association which is the owner side of a bidirectional relationship. The corresponding one to many association is in this case annotated by `@OneToMany(mappedBy=...)`

Exemple 7.21. Bidirectional one to many with many to one side as association owner

```
@Entity
public class Troop {
    @OneToMany(mappedBy="troop")
    public Set<Soldier> getSoldiers() {
    ...
}

@Entity
public class Soldier {
    @ManyToOne
    @JoinColumn(name="troop_fk")
    public Troop getTroop() {
    ...
}
```

`Troop` has a bidirectional one to many relationship with `Soldier` through the `troop` property. You don't have to (must not) define any physical mapping in the `mappedBy` side.

To map a bidirectional one to many, with the one-to-many side as the owning side, you have to remove the `mappedBy` element and set the many to one `@JoinColumn` as insertable and updatable to false. This solution is not optimized and will produce additional UPDATE statements.

Exemple 7.22. Bidirectional associtaion with one to many side as owner

```
@Entity
public class Troop {
    @OneToMany
    @JoinColumn(name="troop_fk") //we need to duplicate the physical information
    public Set<Soldier> getSoldiers() {
    ...
}

@Entity
public class Soldier {
    @ManyToOne
    @JoinColumn(name="troop_fk", insertable=false, updatable=false)
    public Troop getTroop() {
    ...
}
```

How does the mappping of a bidirectional mapping look like in Hibernate mapping xml? There you define a bidirectional one-to-many association by mapping a one-to-many association to the same table column(s) as a many-to-one association and declaring the many-valued end `inverse="true"`.

Exemple 7.23. Bidirectional one to many via Hibernate mapping files

```
<class name="Parent">
    <id name="id" column="parent_id"/>
    ....
    <set name="children" inverse="true">
        <key column="parent_id"/>
        <one-to-many class="Child"/>
    </set>
</class>

<class name="Child">
    <id name="id" column="child_id"/>
    ....
    <many-to-one name="parent"
        class="Parent"
        column="parent_id"
        not-null="true"/>
</class>
```

Mapper une extrémité d'une association avec `inverse="true"` n'affecte pas l'opération de cascades, ce sont des concepts orthogonaux.

A many-to-many association is defined logically using the `@ManyToMany` annotation. You also have to describe the association table and the join conditions using the `@JoinTable` annotation. If the association is bidirectional, one side has to be the owner and one side has to be the inverse end (ie. it will be ignored when updating the relationship values in the association table):

Exemple 7.24. Many to many association via @ManyToMany

```
@Entity
public class Employer implements Serializable {
    @ManyToMany(
        targetEntity=org.hibernate.test.metadata.manytomany.Employee.class,
        cascade={CascadeType.PERSIST, CascadeType.MERGE}
    )
    @JoinTable(
        name="EMPLOYER_EMPLOYEE",
        joinColumns=@JoinColumn(name="EMPER_ID"),
        inverseJoinColumns=@JoinColumn(name="EMPEE_ID")
    )
    public Collection getEmployees() {
        return employees;
    }
    ...
}
```

```
@Entity
public class Employee implements Serializable {
    @ManyToMany(
        cascade = {CascadeType.PERSIST, CascadeType.MERGE},
        mappedBy = "employees",
        targetEntity = Employer.class
    )
    public Collection getEmployers() {
        return employers;
    }
}
```

In this example `@JoinTable` defines a `name`, an array of join columns, and an array of inverse join columns. The latter ones are the columns of the association table which refer to the `Employee` primary key (the "other side"). As seen previously, the other side don't have to (must not) describe the physical mapping: a simple `mappedBy` argument containing the owner side property name bind the two.

As any other annotations, most values are guessed in a many to many relationship. Without describing any physical mapping in a unidirectional many to many the following rules applied. The table name is the concatenation of the owner table name, _ and the other side table name. The foreign key name(s) referencing the owner table is the concatenation of the owner table name, _

and the owner primary key column(s). The foreign key name(s) referencing the other side is the concatenation of the owner property name, _, and the other side primary key column(s). These are the same rules used for a unidirectional one to many relationship.

Exemple 7.25. Default values for `@ManyToMany` (uni-directional)

```
@Entity
public class Store {
    @ManyToMany(cascade = CascadeType.PERSIST)
    public Set<City> getImplantedIn() {
        ...
    }
}

@Entity
public class City {
    ... //no bidirectional relationship
}
```

A `Store_City` is used as the join table. The `Store_id` column is a foreign key to the `Store` table. The `implantedIn_id` column is a foreign key to the `City` table.

Without describing any physical mapping in a bidirectional many to many the following rules applied. The table name is the concatenation of the owner table name, _ and the other side table name. The foreign key name(s) referencing the owner table is the concatenation of the other side property name, _, and the owner primary key column(s). The foreign key name(s) referencing the other side is the concatenation of the owner property name, _, and the other side primary key column(s). These are the same rules used for a unidirectional one to many relationship.

Exemple 7.26. Default values for `@ManyToMany` (bi-directional)

```
@Entity
public class Store {
    @ManyToMany(cascade = {CascadeType.PERSIST, CascadeType.MERGE})
    public Set<Customer> getCustomers() {
        ...
    }
}

@Entity
public class Customer {
    @ManyToMany(mappedBy="customers")
    public Set<Store> getStores() {
        ...
    }
}
```

A `Store_Customer` is used as the join table. The `stores_id` column is a foreign key to the `Store` table. The `customers_id` column is a foreign key to the `Customer` table.

Using Hibernate mapping files you can map a bidirectional many-to-many association by mapping two many-to-many associations to the same database table and declaring one end as *inverse*.

Note

You cannot select an indexed collection.

Exemple 7.27, « Many to many association using Hibernate mapping files » shows a bidirectional many-to-many association that illustrates how each category can have many items and each item can be in many categories:

Exemple 7.27. Many to many association using Hibernate mapping files

```
<class name="Category">
    <id name="id" column="CATEGORY_ID"/>
    ...
    <bag name="items" table="CATEGORY_ITEM">
        <key column="CATEGORY_ID"/>
        <many-to-many class="Item" column="ITEM_ID"/>
    </bag>
</class>

<class name="Item">
    <id name="id" column="ITEM_ID"/>
    ...

    <!-- inverse end -->
    <bag name="categories" table="CATEGORY_ITEM" inverse="true">
        <key column="ITEM_ID"/>
        <many-to-many class="Category" column="CATEGORY_ID"/>
    </bag>
</class>
```

Les changements faits uniquement sur l'extrémité inverse de l'association *ne sont pas* persistés. Ceci signifie qu'Hibernate a deux représentations en mémoire pour chaque association bidirectionnelle, un lien de A vers B et un autre de B vers A. Ceci est plus facile à comprendre si vous pensez au modèle objet de Java et à la façon dont nous créons une relation plusieurs-à-plusieurs dans Java :

Exemple 7.28. Effect of inverse vs. non-inverse side of many to many associations

```
category.getItems().add(item);          // The category now "knows" about the relationship
item.getCategories().add(category);     // The item now "knows" about the relationship

session.persist(item);                  // The relationship won't be saved!
session.persist(category);              // The relationship will be saved
```

La partie non-inverse est utilisée pour sauvegarder la représentation en mémoire dans la base de données.

7.3.3. Associations bidirectionnelles avec des collections indexées

There are some additional considerations for bidirectional mappings with indexed collections (where one end is represented as a `<list>` or `<map>`) when using Hibernate mapping files. If there is a property of the child class that maps to the index column you can use `inverse="true"` on the collection mapping:

Exemple 7.29. Bidirectional association with indexed collection

```
<class name="Parent">
    <id name="id" column="parent_id"/>
    ....
    <map name="children" inverse="true">
        <key column="parent_id"/>
        <map-key column="name"
            type="string"/>
        <one-to-many class="Child"/>
    </map>
</class>

<class name="Child">
    <id name="id" column="child_id"/>
    ....
    <property name="name"
        not-null="true"/>
    <many-to-one name="parent"
        class="Parent"
        column="parent_id"
        not-null="true"/>
</class>
```

Mais, si il n'y a pas de telle propriété sur la classe enfant, nous ne pouvons pas considérer l'association comme vraiment bidirectionnelle (il y a des informations disponibles à une extrémité de l'association qui ne sont pas disponibles à l'autre extrémité). Dans ce cas, nous ne pouvons pas mapper la collection `inverse="true"`. Par contre, nous utiliserons le mappage suivant :

Exemple 7.30. Bidirectional association with indexed collection, but no index column

```
<class name="Parent">
    <id name="id" column="parent_id"/>
    ....
    <map name="children">
        <key column="parent_id"
            not-null="true"/>
```

```
        <map-key column="name"
            type="string"/>
        <one-to-many class="Child"/>
    </map>
</class>

<class name="Child">
    <id name="id" column="child_id"/>
    ....
    <many-to-one name="parent"
        class="Parent"
        column="parent_id"
        insert="false"
        update="false"
        not-null="true"/>
</class>
```

Note that in this mapping, the collection-valued end of the association is responsible for updates to the foreign key.

7.3.4. Associations ternaires

Il y a trois approches possibles pour mapper une association ternaire. L'une est d'utiliser une `Map` avec une association comme son index :

Exemple 7.31. Ternary association mapping

```
@Entity
public class Company {
   @Id
   int id;
   ...
   @OneToMany // unidirectional
   @MapKeyJoinColumn(name="employee_id")
   Map<Employee, Contract> contracts;
}

// or

<map name="contracts">
    <key column="employer_id" not-null="true"/>
    <map-key-many-to-many column="employee_id" class="Employee"/>
    <one-to-many class="Contract"/>
</map>
```

A second approach is to remodel the association as an entity class. This is the most common approach. A final alternative is to use composite elements, which will be discussed later.

7.3.5. `Using an <idbag>`

The majority of the many-to-many associations and collections of values shown previously all map to tables with composite keys, even though it has been suggested that entities should have

synthetic identifiers (surrogate keys). A pure association table does not seem to benefit much from a surrogate key, although a collection of composite values *might*. For this reason Hibernate provides a feature that allows you to map many-to-many associations and collections of values to a table with a surrogate key.

L'élément `<idbag>` vous laisse mapper une `List` (ou une `Collection`) avec une sémantique de sac. Par exemple :

```
<idbag name="lovers" table="LOVERS">
    <collection-id column="ID" type="long">
        <generator class="sequence"/>
    </collection-id>
    <key column="PERSON1"/>
    <many-to-many column="PERSON2" class="Person" fetch="join"/>
</idbag>
```

Comme vous pouvez le constater, un `<idbag>` a un générateur d'id artificiel, exactement comme une classe d'entité ! Une clé subrogée différente est assignée à chaque ligne de la collection. Cependant, Hibernate ne fournit pas de mécanisme pour découvrir la valeur d'une clé subrogée d'une ligne particulière.

Notez que les performances de la mise à jour d'un `<idbag>` sont *bien* meilleures qu'un `<bag>` ordinaire ! Hibernate peut localiser des lignes individuelles efficacement et les mettre à jour ou les effacer individuellement, comme une liste, une map ou un ensemble.

Dans l'implémentation actuelle, la stratégie de la génération de l'identifiant `native` n'est pas supportée pour les identifiants de collection `<idbag>`.

7.4. Exemples de collections

Exemples de collections

La classe suivante possède une collection d'instances `Child`(filles) :

Exemple 7.32. Example classes `Parent` and `Child`

```
public class Parent {
    private long id;
    private Set<Child> children;

    // getter/setter
    ...
}


public class Child {
   private long id;
   private String name
```

```
   // getter/setter
   ...
}
```

Si chaque instance fille a au plus un parent, le mappage le plus naturel est une association un-à-plusieurs :

Exemple 7.33. One to many unidirectional `Parent-Child` relationship using annotations

```
public class Parent {
    @Id
    @GeneratedValue
    private long id;

    @OneToMany
    private Set<Child> children;

    // getter/setter
    ...
}


public class Child {
   @Id
   @GeneratedValue
   private long id;
   private String name;


   // getter/setter
   ...
}
```

Exemple 7.34. One to many unidirectional `Parent-Child` relationship using mapping files

```
<hibernate-mapping>

    <class name="Parent">
        <id name="id">
            <generator class="sequence"/>
        </id>
        <set name="children">
            <key column="parent_id"/>
            <one-to-many class="Child"/>
        </set>
    </class>

    <class name="Child">
```

```
        <id name="id">
            <generator class="sequence"/>
        </id>
        <property name="name"/>
    </class>

</hibernate-mapping>
```

Ceci mappe les définitions de tables suivantes :

Exemple 7.35. Table definitions for unidirectional `Parent-Child` relationship

```
create table parent ( id bigint not null primary key )
create table child ( id bigint not null primary key, name varchar(255), parent_id bigint )
alter table child add constraint childfk0 (parent_id) references parent
```

Si le parent est *requis*, utilisez une association bidirectionnelle un-à-plusieurs :

Exemple 7.36. One to many bidirectional `Parent-Child` relationship using annotations

```
public class Parent {
    @Id
    @GeneratedValue
    private long id;

    @OneToMany(mappedBy="parent")
    private Set<Child> children;

    // getter/setter
    ...
}


public class Child {
   @Id
   @GeneratedValue
   private long id;

   private String name;

   @ManyToOne
   private Parent parent;


   // getter/setter
   ...
}
```

Exemple 7.37. One to many bidirectional `Parent-Child` relationship using mapping files

```
<hibernate-mapping>

    <class name="Parent">
        <id name="id">
            <generator class="sequence"/>
        </id>
        <set name="children" inverse="true">
            <key column="parent_id"/>
            <one-to-many class="Child"/>
        </set>
    </class>

    <class name="Child">
        <id name="id">
            <generator class="sequence"/>
        </id>
        <property name="name"/>
        <many-to-one name="parent" class="Parent" column="parent_id" not-null="true"/>
    </class>

</hibernate-mapping>
```

Notez la contrainte `NOT NULL` :

Exemple 7.38. Table definitions for bidirectional `Parent-Child` relationship

```
create table parent ( id bigint not null primary key )
create table child ( id bigint not null
                     primary key,
                     name varchar(255),
                     parent_id bigint not null )
alter table child add constraint childfk0 (parent_id) references parent
```

Alternatively, if this association must be unidirectional you can enforce the `NOT NULL` constraint.

Exemple 7.39. Enforcing NOT NULL constraint in unidirectional relation using annotations

```
public class Parent {
    @Id
    @GeneratedValue
    private long id;

    @OneToMany(optional=false)
    private Set<Child> children;

    // getter/setter
```

```
    ...
}


public class Child {
   @Id
   @GeneratedValue
   private long id;
   private String name;


   // getter/setter
   ...
}
```

Exemple 7.40. Enforcing NOT NULL constraint in unidirectional relation using mapping files

```
<hibernate-mapping>

    <class name="Parent">
        <id name="id">
            <generator class="sequence"/>
        </id>
        <set name="children">
            <key column="parent_id" not-null="true"/>
            <one-to-many class="Child"/>
        </set>
    </class>

    <class name="Child">
        <id name="id">
            <generator class="sequence"/>
        </id>
        <property name="name"/>
    </class>

</hibernate-mapping>
```

On the other hand, if a child has multiple parents, a many-to-many association is appropriate.

Exemple 7.41. Many to many `Parent-Child` relationship using annotations

```
public class Parent {
    @Id
    @GeneratedValue
    private long id;

    @ManyToMany
    private Set<Child> children;

    // getter/setter
```

```
    ...
}


public class Child {
   @Id
   @GeneratedValue
   private long id;

   private String name;


   // getter/setter
   ...
}
```

Exemple 7.42. Many to many `Parent-Child` relationship using mapping files

```
<hibernate-mapping>

    <class name="Parent">
        <id name="id">
            <generator class="sequence"/>
        </id>
        <set name="children" table="childset">
            <key column="parent_id"/>
            <many-to-many class="Child" column="child_id"/>
        </set>
    </class>

    <class name="Child">
        <id name="id">
            <generator class="sequence"/>
        </id>
        <property name="name"/>
    </class>

</hibernate-mapping>
```

Définitions des tables :

Exemple 7.43. Table definitions for many to many releationship

```
create table parent ( id bigint not null primary key )
create table child ( id bigint not null primary key, name varchar(255) )
create table childset ( parent_id bigint not null,
                        child_id bigint not null,
                        primary key ( parent_id, child_id ) )
alter table childset add constraint childsetfk0 (parent_id) references parent
alter table childset add constraint childsetfk1 (child_id) references child
```

For more examples and a complete explanation of a parent/child relationship mapping, see *Chapitre 24, Exemple : père/fils* for more information. Even more complex association mappings are covered in the next chapter.

Mapper les associations

8.1. Introduction

Mapper les associations correctement, est souvent la tâche la plus difficile. Dans cette section, nous traiterons les cas classiques, un par un, en commençant par les mappages unidirectionnels, puis nous aborderons la question des mappages bidirectionnels. Nous illustrons tous nos exemples avec les classes `Person` et `Address`.

Nous classifions les associations selon qu'elles sont ou non bâties sur une table de jointure supplémentaire et sur la multiplicité.

Autoriser une clé étrangère nulle est considéré comme un mauvais choix dans la construction d'un modèle de données. Nous supposerons donc que dans tous les exemples qui vont suivre on aura interdit la valeur nulle pour les clés étrangères. Attention, ceci ne veut pas dire que Hibernate ne supporte pas les clés étrangères pouvant prendre des valeurs nulles, et les exemples qui suivent continueront de fonctionner si vous décidiez ne plus imposer la contrainte de non-nullité sur les clés étrangères.

8.2. Associations unidirectionnelles

8.2.1. plusieurs-à-un

Une *association plusieurs-à-un unidirectionnelle* est le type que l'on rencontre le plus souvent dans les associations unidirectionnelles.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <many-to-one name="address"
        column="addressId"
        not-null="true"/>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key, addressId bigint not null )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

8.2.2. Un-à-un

Une *association un-à-un sur une clé étrangère* est presque identique. La seule différence est sur la contrainte d'unicité que l'on impose à cette colonne.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <many-to-one name="address"
        column="addressId"
        unique="true"
        not-null="true"/>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key, addressId bigint not null unique )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

Une *association un-à-un unidirectionnelle sur une clé primaire* utilise un générateur d'identifiant particulier. Remarquez que nous avons inversé le sens de cette association dans cet exemple :

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="foreign">
            <param name="property"
>person</param>
        </generator>
    </id>
    <one-to-one name="person" constrained="true"/>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
```

```
create table Address ( personId bigint not null primary key )
```

8.2.3. un-à-plusieurs

Une *association un-à-plusieurs unidirectionnelle sur une clé étrangère* est un cas inhabituel, et n'est pas vraiment recommandée.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <set name="addresses">
        <key column="personId"
            not-null="true"/>
        <one-to-many class="Address"/>
    </set>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
create table Address ( addressId bigint not null primary key, personId bigint not null )
```

Nous pensons qu'il est préférable d'utiliser une table de jointure pour ce type d'association.

8.3. Associations unidirectionnelles avec tables de jointure

8.3.1. un-à-plusieurs

Une *association unidirectionnelle un-à-plusieurs avec une table de jointure* est un bien meilleur choix. Remarquez qu'en spécifiant `unique="true"`, on a changé la multiplicité plusieurs-à-plusieurs pour un-à-plusieurs.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <set name="addresses" table="PersonAddress">
```

```
        <key column="personId"/>
        <many-to-many column="addressId"
            unique="true"
            class="Address"/>
    </set>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
create table PersonAddress ( personId not null, addressId bigint not null primary key )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

8.3.2. plusieurs-à-un

Une *assiociation plusieurs-à-un unidirectionnelle sur une table de jointure* est assez fréquente quand l'association est optionnelle. Par exemple :

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <join table="PersonAddress"
        optional="true">
        <key column="personId" unique="true"/>
        <many-to-one name="address"
            column="addressId"
            not-null="true"/>
    </join>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
create table PersonAddress ( personId bigint not null primary key, addressId bigint not null )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

8.3.3. Un-à-un

Une *association unidirectionnelle un-à-un sur une table de jointure* est extrêmement rare mais envisageable.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <join table="PersonAddress"
        optional="true">
        <key column="personId"
            unique="true"/>
        <many-to-one name="address"
            column="addressId"
            not-null="true"
            unique="true"/>
    </join>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
create table PersonAddress ( personId bigint not null primary key, addressId bigint not null
 unique )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

8.3.4. Plusieurs-à-plusieurs

Finalement, nous avons un exemple d' *association unidirectionnelle plusieurs-à-plusieurs*.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <set name="addresses" table="PersonAddress">
        <key column="personId"/>
        <many-to-many column="addressId"
            class="Address"/>
    </set>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
```

```
        <generator class="native"/>
    </id>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
create table PersonAddress ( personId bigint not null, addressId bigint not null, primary key
 (personId, addressId) )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

8.4. Associations bidirectionnelles

8.4.1. un-à-plusieurs / plusieurs-à-un

Une *association bidirectionnelle plusieurs-à-un* est le type d'association que l'on rencontre le plus fréquemment. L'exemple suivant illustre la façon standard de créer des relations parents/enfants.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <many-to-one name="address"
        column="addressId"
        not-null="true"/>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <set name="people" inverse="true">
        <key column="addressId"/>
        <one-to-many class="Person"/>
    </set>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key, addressId bigint not null )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

Si vous utilisez une `List`, ou toute autre collection indexée, vous devez paramétrer la colonne `key` de la clé étrangère à `not null`, et laisser Hibernate gérer l'association depuis l'extrémité

collection pour maintenir l'index de chaque élément (rendant l'autre extrémité virtuellement inverse en paramétrant `update="false"` et `insert="false"`) :

```
<class name="Person">
   <id name="id"/>
   ...
   <many-to-one name="address"
      column="addressId"
      not-null="true"
      insert="false"
      update="false"/>
</class>

<class name="Address">
   <id name="id"/>
   ...
   <list name="people">
      <key column="addressId" not-null="true"/>
      <list-index column="peopleIdx"/>
      <one-to-many class="Person"/>
   </list>
</class
>
```

Il est important de définir `not-null="true` sur l'élément `<key>` du mapping de la collection si la colonne de clé étrangère sous-jacente est `NOT NULL`. Ne déclarez pas seulement `not-null="true"` sur un élément imbriqué possible`<column>`, mais sur l'élément `<key>`.

8.4.2. Un-à-un

Une *association bidirectionnelle un-à-un sur une clé étrangère* est assez fréquente :

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <many-to-one name="address"
        column="addressId"
        unique="true"
        not-null="true"/>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
   <one-to-one name="person"
        property-ref="address"/>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key, addressId bigint not null unique )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

Une *association bidirectionnelle un-à-un sur une clé primaire* utilise un générateur particulier d'id :

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <one-to-one name="address"/>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="foreign">
            <param name="property"
>person</param>
        </generator>
    </id>
    <one-to-one name="person"
        constrained="true"/>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
create table Address ( personId bigint not null primary key )
```

8.5. Associations bidirectionnelles avec tables de jointure

8.5.1. un-à-plusieurs / plusieurs-à-un

Une *association bidirectionnelle un-à-plusieurs sur une table de jointure*. Remarquez que `inverse="true"` peut s'appliquer sur les deux extrémités de l'association, sur la collection, ou sur la jointure.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <set name="addresses"
        table="PersonAddress">
        <key column="personId"/>
```

```
        <many-to-many column="addressId"
            unique="true"
            class="Address"/>
    </set>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <join table="PersonAddress"
        inverse="true"
        optional="true">
        <key column="addressId"/>
        <many-to-one name="person"
            column="personId"
            not-null="true"/>
    </join>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
create table PersonAddress ( personId bigint not null, addressId bigint not null primary key )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

8.5.2. un-à-un

Une *association bidirectionnelle un-à-un sur une table de jointure* est extrêmement rare mais envisageable.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <join table="PersonAddress"
        optional="true">
        <key column="personId"
            unique="true"/>
        <many-to-one name="address"
            column="addressId"
            not-null="true"
            unique="true"/>
    </join>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <join table="PersonAddress"
        optional="true"
```

```
        inverse="true">
        <key column="addressId"
            unique="true"/>
        <many-to-one name="person"
            column="personId"
            not-null="true"
            unique="true"/>
    </join>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
create table PersonAddress ( personId bigint not null primary key, addressId bigint not null
 unique )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

8.5.3. Plusieurs-à-plusieurs

Finalement nous avons *l'association bidirectionnelle plusieurs-à-plusieurs*.

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <set name="addresses" table="PersonAddress">
        <key column="personId"/>
        <many-to-many column="addressId"
            class="Address"/>
    </set>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <set name="people" inverse="true" table="PersonAddress">
        <key column="addressId"/>
        <many-to-many column="personId"
            class="Person"/>
    </set>
</class
>
```

```
create table Person ( personId bigint not null primary key )
create table PersonAddress ( personId bigint not null, addressId bigint not null, primary key
 (personId, addressId) )
create table Address ( addressId bigint not null primary key )
```

8.6. Des mappages d'associations plus complexes

Des associations encore plus complexes sont *extrêmement* rares. Hibernate permet de gérer des situations plus complexes en utilisant des extraits SQL embarqués dans le fichier de mapping. Par exemple, si une table avec des informations historiques sur un compte définit les colonnes `accountNumber`, `effectiveEndDate` et `effectiveStartDate`, elle sera mappée de la façon suivante :

```
<properties name="currentAccountKey">
    <property name="accountNumber" type="string" not-null="true"/>
    <property name="currentAccount" type="boolean">
        <formula
>case when effectiveEndDate is null then 1 else 0 end</formula>
    </property>
</properties>
<property name="effectiveEndDate" type="date"/>
<property name="effectiveStateDate" type="date" not-null="true"/>
```

Nous pouvons mapper une association à l'instance *courante*, celle avec une `effectiveEndDate` nulle, en utilisant :

```
<many-to-one name="currentAccountInfo"
        property-ref="currentAccountKey"
        class="AccountInfo">
    <column name="accountNumber"/>
    <formula
>'1'</formula>
</many-to-one
>
```

Dans un exemple plus complexe, imaginez qu'une association entre `Employee` et `Organization` soit gérée dans une table `Employment` pleine de données historiques. Dans ce cas, une association vers l'employeur *le plus récent* (celui avec la `startDate` (date de commencement de travail la plus récente) pourrait être mappée comme suit :

```
<join>
    <key column="employeeId"/>
    <subselect>
        select employeeId, orgId
        from Employments
        group by orgId
        having startDate = max(startDate)
    </subselect>
    <many-to-one name="mostRecentEmployer"
            class="Organization"
```

```
            column="orgId"/>
</join
>
```

Vous pouvez être créatif grâce à ces possibilités, mais il est généralement plus pratique de gérer ce genre de cas en utilisant des requêtes HQL ou par critère.

Mappage de composants

La notion de *composants* est réutilisée dans différents contextes, avec différents objectifs, à travers Hibernate.

9.1. Objets dépendants

Le composant est un objet inclus dans un autre objet, sauvegardé en tant que type valeur, et non en tant que référence entité. Le terme "composant" fait référence à la notion (au sens objet) de composition et non pas de composant au sens d'architecture de composants. Par exemple, on pourrait modéliser l'objet personne de la façon suivante :

```
public class Person {
    private java.util.Date birthday;
    private Name name;
    private String key;
    public String getKey() {
        return key;
    }
    private void setKey(String key) {
        this.key=key;
    }
    public java.util.Date getBirthday() {
        return birthday;
    }
    public void setBirthday(java.util.Date birthday) {
        this.birthday = birthday;
    }
    public Name getName() {
        return name;
    }
    public void setName(Name name) {
        this.name = name;
    }
    ......
    ......
}
```

```
public class Name {
    char initial;
    String first;
    String last;
    public String getFirst() {
        return first;
    }
    void setFirst(String first) {
        this.first = first;
    }
    public String getLast() {
        return last;
    }
```

```
    void setLast(String last) {
        this.last = last;
    }
    public char getInitial() {
        return initial;
    }
    void setInitial(char initial) {
        this.initial = initial;
    }
}
```

Maintenant `Name` pourra être sauvegardé en tant que composant de `Person`. Remarquez que `Name` définit des méthodes getter et setter pour ses propriétés persistantes, mais ne doit déclarer aucune interface ou propriété d'identification.

Dans Hibernate le mappage du composant serait :

```
<class name="eg.Person" table="person">
    <id name="Key" column="pid" type="string">
        <generator class="uuid"/>
    </id>
    <property name="birthday" type="date"/>
    <component name="Name" class="eg.Name"
> <!-- class attribute optional -->
        <property name="initial"/>
        <property name="first"/>
        <property name="last"/>
    </component>
</class
>
```

La table "person" aurait les colonnes `pid`, `birthday`, `initial`, `first` et `last`.

Comme tous les types valeurs, les composants ne supportent pas les références partagées. En d'autres termes, deux instances de person peuvent avoir un même nom, mais ces noms sont indépendants, ils peuvent être identiques si on les compare par valeur mais ils représentent deux objets distincts en mémoire. La sémantique de la valeur null d'un composant est *ad hoc*. Quand il recharge l'objet qui contient le composant, Hibernate suppose que si toutes les colonnes de composants sont nulles, le composant est positionné à la valeur null. Ce choix programmatif devrait être satisfaisant dans la plupart des cas.

Les propriétés d'un composant peuvent être de tous les types habituellement supportés par Hibernate (collections, associations plusieurs-à-un, autres composants, etc). Les composants imbriqués ne doivent *pas* être vus comme quelque chose d'exotique. Hibernate a été conçu pour supporter un modèle d'objet finement granulé.

L'élément `<component>` permet de déclarer un sous-élément `<parent>` qui associe une propriété de la classe composant comme une référence arrière vers l'entité contenante.

```
<class name="eg.Person" table="person">
```

```
    <id name="Key" column="pid" type="string">
        <generator class="uuid"/>
    </id>
    <property name="birthday" type="date"/>
    <component name="Name" class="eg.Name" unique="true">
        <parent name="namedPerson"/> <!-- reference back to the Person -->
        <property name="initial"/>
        <property name="first"/>
        <property name="last"/>
    </component>
</class
>
```

9.2. Collection d'objets dépendants

Les collections d'objets dépendants sont supportées (exemple: un tableau de type `Name`). Déclarez votre collection de composants en remplaçant la balise `<element>` par la balise `<composite-element>` :

```
<set name="someNames" table="some_names" lazy="true">
    <key column="id"/>
    <composite-element class="eg.Name"
> <!-- class attribute required -->
        <property name="initial"/>
        <property name="first"/>
        <property name="last"/>
    </composite-element>
</set
>
```

Important

Remarque : si vous définissez un `Set` d'éléments composites, il est très important d'implémenter les méthodes `equals()` et `hashCode()` correctement.

Les éléments composites peuvent aussi contenir des composants mais pas des collections. Si votre élément composite contient aussi des composants, utilisez la balise `<nested-composite-element>`. Une collection de composants qui contiennent eux-mêmes des composants est un cas très exotique. A ce stade, demandez-vous si une association un-à-plusieurs ne serait pas plus appropriée. Essayez de remodeler votre élément composite comme une entité - remarquez que si le modèle Java est le même, toutefois le modèle relationnel et la sémantique de persistance diffèrent quelque peu.

Remarquez que le mappage d'éléments composites ne supporte pas la nullité des propriétés lorsqu'on utilise un `<set>`. Hibernate lorsqu'il supprime un objet, utilise chaque colonne pour identifier un objet (il n'y a pas de colonne distincte de clés primaires dans la table d'éléments composites), ce qui n'est pas possible avec des valeurs nulles. Vous devez donc choisir d'interdire

la nullité des propriétés d'un élément composite ou choisir un autre type de collection comme : `<list>`, `<map>`, `<bag>` ou `<idbag>`.

Un cas particulier d'élément composite est un élément composite qui inclut un élément imbriqué `<many-to-one>`. Un mappage comme celui-ci vous permet d'associer des colonnes supplémentaires d'une table d'association plusieurs à plusieurs à la classe de l'élément composite. L'exemple suivant est une association plusieurs à plusieurs de `Order` à `Item` où `purchaseDate`, `price` et `quantity` sont des propriétés de l'association :

```
<class name="eg.Order" .... >
    ....
    <set name="purchasedItems" table="purchase_items" lazy="true">
        <key column="order_id">
        <composite-element class="eg.Purchase">
            <property name="purchaseDate"/>
            <property name="price"/>
            <property name="quantity"/>
            <many-to-one name="item" class="eg.Item"/> <!-- class attribute is optional -->
        </composite-element>
    </set>
</class
>
```

Par ailleurs, on ne peut évidemment pas faire référence à l'achat (purchase), pour pouvoir naviguer de façon bidirectionnelle dans l'association. N'oubliez pas que les composants sont de type valeurs et n'autorisent pas les références partagées. Un `Purchase` unique peut être dans le set d'un `Order`, mais ne peut pas être référencé par `Item` simultanément.

Même les associations ternaires, quaternaires ou autres sont possibles :

```
<class name="eg.Order" .... >
    ....
    <set name="purchasedItems" table="purchase_items" lazy="true">
        <key column="order_id">
        <composite-element class="eg.OrderLine">
            <many-to-one name="purchaseDetails class="eg.Purchase"/>
            <many-to-one name="item" class="eg.Item"/>
        </composite-element>
    </set>
</class
>
```

Des éléments composites peuvent apparaître dans les requêtes en utilisant la même syntaxe que les associations vers d'autres entités.

9.3. Les composants en tant qu'indices de Map

L'élément `<composite-map-key>` vous permet de mapper une classe de composant comme indice d'une `Map`. Assurez-vous de surcharger correctement `hashCode()` et `equals()` dans la classe du composant.

9.4. Les composants en tant qu'identifiants composites

Vous pouvez utiliser un composant comme identifiant d'une classe entité. À cet effet, votre classe de composant doit respecter certaines exigences :

- Elle doit implémenter `java.io.Serializable`.
- Elle doit redéfinir `equals()` et `hashCode()`, de façon cohérente avec la notion d'égalité de clé composite de la base de données.

Remarque

Avec Hibernate3, la seconde exigence n'est plus absolument nécessaire, néanmoins continuez de l'effectuer.

Vous ne pouvez pas utiliser de `IdentifierGenerator` pour générer des clés composites, par contre l'application doit assigner ses propres identifiants.

Utiliser la balise `<composite-id>` (avec les éléments imbriqués `<key-property>`) à la place de l'habituel déclaration `<id>`. Par exemple, la classe `OrderLine` possède une clé primaire qui dépend de la clé primaire (composite) de `Order`.

```
<class name="OrderLine">

    <composite-id name="id" class="OrderLineId">
        <key-property name="lineId"/>
        <key-property name="orderId"/>
        <key-property name="customerId"/>
    </composite-id>

    <property name="name"/>

    <many-to-one name="order" class="Order"
            insert="false" update="false">
        <column name="orderId"/>
        <column name="customerId"/>
    </many-to-one>
    ....

</class
>
```

Toutes les clés étrangères référençant la table `OrderLine` sont également composites. Vous devez en tenir compte lorsque vous écrivez vos mappage d'association pour les autres classes. Une association à `OrderLine` sera mappée de la façon suivante :

```
<many-to-one name="orderLine" class="OrderLine">
<!-- the "class" attribute is optional, as usual -->
    <column name="lineId"/>
    <column name="orderId"/>
    <column name="customerId"/>
</many-to-one
>
```

Astuce

The `column` element is an alternative to the `column` attribute everywhere. Using the `column` element just gives more declaration options, which are mostly useful when utilizing `hbm2ddl`

Une association `plusieurs-à-plusieurs` à `OrderLine` utilisera aussi une clé étrangère composite :

```
<set name="undeliveredOrderLines">
    <key column name="warehouseId"/>
    <many-to-many class="OrderLine">
        <column name="lineId"/>
        <column name="orderId"/>
        <column name="customerId"/>
    </many-to-many>
</set
>
```

La collection des `OrderLine` s dans `Order` utilisera :

```
<set name="orderLines" inverse="true">
    <key>
        <column name="orderId"/>
        <column name="customerId"/>
    </key>
    <one-to-many class="OrderLine"/>
</set
>
```

Comme d'habitude, l'élément `<one-to-many>` ne déclare pas de colonne.

Si `OrderLine` lui-même possède une collection, il possédera de même une clé composite étrangère.

```
<class name="OrderLine">
    ....
    ....
    <list name="deliveryAttempts">
        <key
>   <!-- a collection inherits the composite key type -->
            <column name="lineId"/>
            <column name="orderId"/>
            <column name="customerId"/>
        </key>
        <list-index column="attemptId" base="1"/>
        <composite-element class="DeliveryAttempt">
            ...
        </composite-element>
    </set>
</class
>
```

9.5. Les composants dynamiques

Vous pouvez également mapper une propriété de type `Map` :

```
<dynamic-component name="userAttributes">
    <property name="foo" column="FOO" type="string"/>
    <property name="bar" column="BAR" type="integer"/>
    <many-to-one name="baz" class="Baz" column="BAZ_ID"/>
</dynamic-component
>
```

La sémantique de l'association à un `<dynamic-component>` est identique à celle que l'on utilise pour le `<component>`. L'avantage de ce type de mappage est qu'il permet de déterminer les véritables propriétés du bean au moment du déploiement, en éditant simplement le document de mappage. La manipulation du document de mappage pendant l'exécution de l'application est aussi possible en utilisant un parser DOM. Il y a même mieux, vous pouvez accéder (et changer) le métamodèle de configuration-temps de Hibernate en utilisant l'objet `Configuration`.

Mapping d'héritage de classe

10.1. Les trois stratégies

Hibernate supporte les trois stratégies d'héritage de base :

- une table par hiérarchie de classe
- table per subclass
- une table par classe concrète

Par ailleurs, Hibernate supporte une quatrième stratégie, avec un polymorphisme légèrement différent :

- le polymorphisme implicite

Il est possible d'utiliser différentes stratégies de mapping pour différentes branches d'une même hiérarchie d'héritage, et ensuite d'employer le polymorphisme implicite pour réaliser le polymorphisme à travers toute la hiérarchie. Toutefois, Hibernate ne supporte pas les mélanges de mappages `<subclass>`, `<joined-subclass>` et `<union-subclass>` pour le même élément `<class>` racine. Il est possible de mélanger les stratégies d'une table par hiérarchie et d'une table par sous-classe, pour le même élément `<class>`, en combinant les éléments `<subclass>` et `<join>` (voir ci-dessous).

Il est possible de définir des mappages de `subclass`, `union-subclass`, et `joined-subclass` dans des documents de mappage séparés, directement sous `hibernate-mappage`. Ceci vous permet d'étendre une hiérarchie de classe juste en ajoutant un nouveau fichier de mappage. Vous devez spécifier un attribut `extends` dans le mappage de la sous-classe, en nommant une super-classe précédemment mappée. Note : précédemment cette fonctionnalité rendait important l'ordre des documents de mappage. Depuis Hibernate3, l'ordre des fichier de mappage n'importe plus lors de l'utilisation du mot-clef "extends". L'ordre à l'intérieur d'un simple fichier de mappage impose encore de définir les classes mères avant les classes filles.

```
 <hibernate-mapping>
     <subclass name="DomesticCat" extends="Cat" discriminator-value="D">
          <property name="name" type="string"/>
     </subclass>
 </hibernate-mapping
>
```

10.1.1. Une table par hiérarchie de classe

Supposons que nous ayons une interface `Payment`, implémentée par `CreditCardPayment`, `CashPayment`, `ChequePayment`. La stratégie une table par hiérarchie serait :

```
<class name="Payment" table="PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <discriminator column="PAYMENT_TYPE" type="string"/>
    <property name="amount" column="AMOUNT"/>
    ...
    <subclass name="CreditCardPayment" discriminator-value="CREDIT">
        <property name="creditCardType" column="CCTYPE"/>
        ...
    </subclass>
    <subclass name="CashPayment" discriminator-value="CASH">
        ...
    </subclass>
    <subclass name="ChequePayment" discriminator-value="CHEQUE">
        ...
    </subclass>
</class
>
```

Une seule table est requise. Une grande limitation de cette stratégie est que les colonnes déclarées par les classes filles, telles que `CCTYPE`, peuvent ne pas avoir de contrainte `NOT NULL`.

10.1.2. Une table par classe fille

Une table par classe-fille de mappage serait :

```
<class name="Payment" table="PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <property name="amount" column="AMOUNT"/>
    ...
    <joined-subclass name="CreditCardPayment" table="CREDIT_PAYMENT">
        <key column="PAYMENT_ID"/>
        <property name="creditCardType" column="CCTYPE"/>
        ...
    </joined-subclass>
    <joined-subclass name="CashPayment" table="CASH_PAYMENT">
        <key column="PAYMENT_ID"/>
        ...
    </joined-subclass>
    <joined-subclass name="ChequePayment" table="CHEQUE_PAYMENT">
        <key column="PAYMENT_ID"/>
        ...
    </joined-subclass>
</class
>
```

Quatre tables sont requises. Les trois tables des classes filles ont une clé primaire associée à la table classe mère (le modèle relationnel est une association un-à-un).

10.1.3. Une table par classe fille, en utilisant un discriminant

Notez que l'implémentation Hibernate de la stratégie une table par classe fille, ne nécessite pas de colonne discriminante dans la table classe mère. D'autres implémentations de mappers Objet/Relationnel utilisent une autre implémentation de la stratégie une table par classe fille qui nécessite une colonne de type discriminant dans la table de la classe mère. L'approche prise par Hibernate est plus difficile à implémenter mais plus correcte d'une point de vue relationnel. Si vous aimeriez utiliser une colonne discriminante avec la stratégie d'une table par classe fille, vous pouvez combiner l'utilisation de `<subclass>` et `<join>`, comme suit :

```
<class name="Payment" table="PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <discriminator column="PAYMENT_TYPE" type="string"/>
    <property name="amount" column="AMOUNT"/>
    ...
    <subclass name="CreditCardPayment" discriminator-value="CREDIT">
        <join table="CREDIT_PAYMENT">
            <key column="PAYMENT_ID"/>
            <property name="creditCardType" column="CCTYPE"/>
            ...
        </join>
    </subclass>
    <subclass name="CashPayment" discriminator-value="CASH">
        <join table="CASH_PAYMENT">
            <key column="PAYMENT_ID"/>
            ...
        </join>
    </subclass>
    <subclass name="ChequePayment" discriminator-value="CHEQUE">
        <join table="CHEQUE_PAYMENT" fetch="select">
            <key column="PAYMENT_ID"/>
            ...
        </join>
    </subclass>
</class
>
```

La déclaration optionnelle `fetch="select"` indique à Hibernate de ne pas récupérer les données de la classe fille `ChequePayment` par une jointure externe lors des requêtes sur la classe mère.

10.1.4. Mélange d'une table par hiérarchie de classe avec une table par classe fille

Vous pouvez même mélanger les stratégies d'une table par hiérarchie de classe et d'une table par classe fille en utilisant cette approche :

```
<class name="Payment" table="PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="PAYMENT_ID">
```

```
        <generator class="native"/>
    </id>
    <discriminator column="PAYMENT_TYPE" type="string"/>
    <property name="amount" column="AMOUNT"/>
    ...
    <subclass name="CreditCardPayment" discriminator-value="CREDIT">
        <join table="CREDIT_PAYMENT">
            <property name="creditCardType" column="CCTYPE"/>
            ...
        </join>
    </subclass>
    <subclass name="CashPayment" discriminator-value="CASH">
        ...
    </subclass>
    <subclass name="ChequePayment" discriminator-value="CHEQUE">
        ...
    </subclass>
</class
>
```

Pour importe laquelle de ces stratégies, une association polymorphique vers la classe racine `Payment` est mappée en utilisant `<many-to-one>`.

```
<many-to-one name="payment" column="PAYMENT_ID" class="Payment"/>
```

10.1.5. Une table par classe concrète

Il y a deux manières d'utiliser la stratégie d'une table par classe concrète. La première est d'employer `<union-subclass>`.

```
<class name="Payment">
    <id name="id" type="long" column="PAYMENT_ID">
        <generator class="sequence"/>
    </id>
    <property name="amount" column="AMOUNT"/>
    ...
    <union-subclass name="CreditCardPayment" table="CREDIT_PAYMENT">
        <property name="creditCardType" column="CCTYPE"/>
        ...
    </union-subclass>
    <union-subclass name="CashPayment" table="CASH_PAYMENT">
        ...
    </union-subclass>
    <union-subclass name="ChequePayment" table="CHEQUE_PAYMENT">
        ...
    </union-subclass>
</class
>
```

Trois tables sont nécessaires pour les classes filles. Chaque table définit des colonnes pour toutes les propriétés de la classe, y compris les propriétés héritées.

La limitation de cette approche est que si une propriété est mappée sur la classe mère, le nom de la colonne doit être le même pour toutes les classes filles (Une future version de Hibernate pourra assouplir ce comportement). La stratégie du générateur d'identifiant n'est pas permise dans l'héritage de classes filles par union, en effet la valeur de graine de la clef primaire doit être partagée par toutes les classes filles fusionnées d'une hiérarchie.

Si votre classe mère est abstraite, mappez la avec `abstract="true"`. Bien sûr, si elle n'est pas abstraite, une table supplémentaire (par défaut, `PAYMENT` dans l'exemple ci-dessus) est requise pour contenir des instances de la classe mère.

10.1.6. Une table par classe concrète, en utilisant le polymorphisme implicite

Une approche alternative est l'emploi du polymorphisme implicite :

```
<class name="CreditCardPayment" table="CREDIT_PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="CREDIT_PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <property name="amount" column="CREDIT_AMOUNT"/>
    ...
</class>

<class name="CashPayment" table="CASH_PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="CASH_PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <property name="amount" column="CASH_AMOUNT"/>
    ...
</class>

<class name="ChequePayment" table="CHEQUE_PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="CHEQUE_PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <property name="amount" column="CHEQUE_AMOUNT"/>
    ...
</class
>
```

Notice that the `Payment` interface is not mentioned explicitly. Also notice that properties of `Payment` are mapped in each of the subclasses. If you want to avoid duplication, consider using XML entities (for example, `[ <!ENTITY allproperties SYSTEM "allproperties.xml"> ]` in the `DOCTYPE` declaration and `&allproperties;` in the mapping).

L'inconvénient de cette approche est que Hibernate ne génère pas de SQL `UNION` s lors de l'exécution des requêtes polymorphiques.

Pour cette stratégie de mappage, une association polymorphique pour `Payment` est habituellement mappée en utilisant `<any>`.

```
<any name="payment" meta-type="string" id-type="long">
    <meta-value value="CREDIT" class="CreditCardPayment"/>
    <meta-value value="CASH" class="CashPayment"/>
    <meta-value value="CHEQUE" class="ChequePayment"/>
    <column name="PAYMENT_CLASS"/>
    <column name="PAYMENT_ID"/>
</any
>
```

10.1.7. Mélange du polymorphisme implicite avec d'autres mappages d'héritage

Il y a une chose supplémentaire à noter à propos de ce mappage. Puisque les classes filles sont chacune mappées avec leur propre élément `<class>` (et puisque `Payment` est juste une interface), chaque classe fille pourrait facilement faire partie d'une autre hiérarchie d'héritage ! (Et vous pouvez encore faire des requêtes polymorphiques pour l'interface `Payment`).

```
<class name="CreditCardPayment" table="CREDIT_PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="CREDIT_PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <discriminator column="CREDIT_CARD" type="string"/>
    <property name="amount" column="CREDIT_AMOUNT"/>
    ...
    <subclass name="MasterCardPayment" discriminator-value="MDC"/>
    <subclass name="VisaPayment" discriminator-value="VISA"/>
</class>

<class name="NonelectronicTransaction" table="NONELECTRONIC_TXN">
    <id name="id" type="long" column="TXN_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    ...
    <joined-subclass name="CashPayment" table="CASH_PAYMENT">
        <key column="PAYMENT_ID"/>
        <property name="amount" column="CASH_AMOUNT"/>
        ...
    </joined-subclass>
    <joined-subclass name="ChequePayment" table="CHEQUE_PAYMENT">
        <key column="PAYMENT_ID"/>
        <property name="amount" column="CHEQUE_AMOUNT"/>
        ...
    </joined-subclass>
</class
>
```

Encore une fois, nous ne mentionnons pas explicitement `Payment`. Si nous exécutons une requête sur l'interface `Payment` - par exemple, `from Payment` - Hibernate retournera automatiquement les instances de `CreditCardPayment` (et ses classes filles puisqu'elles implémentent aussi `Payment`), `CashPayment` et `ChequePayment` mais pas les instances de `NonelectronicTransaction`.

10.2. Limitations

Il y a certaines limitations à l'approche du "polymorphisme implicite" pour la stratégie de mappage d'une table par classe concrète. Il y a plutôt moins de limitations restrictives aux mappages `<union-subclass>`.

The following table shows the limitations of table per concrete-class mappings, and of implicit polymorphism, in Hibernate.

Tableau 10.1. Features of inheritance mappings

Inheritan strategy	Polymorp many-to-one	Polymorp one-to-one	Polymorp one-to-many	Polymorp many-to-many	Polymorp `load()/get()`	Polymorp queries	Polymorp joins	Outer join fetching
table per class-hierarchy	`<many-to-one>`	`<one-to-one>`	`<one-to-many>`	`<many-to-many>`	`s.get(Payment.class, id)`	`from Payment p`	`from Order o join o.payment p`	*supported*
table per subclass	`<many-to-one>`	`<one-to-one>`	`<one-to-many>`	`<many-to-many>`	`s.get(Payment.class, id)`	`from Payment p`	`from Order o join o.payment p`	*supported*
une table par classe concrète (union-classe fille)	`<many-to-one>`	`<one-to-one>`	`<one-to-many>` (for `inverse="true"` only)	`<many-to-many>`	`s.get(Payment.class, id)`	`from Payment p`	`from Order o join o.payment p`	*supported*
table per concrete class (implicit polymorphism)	`<any>`	*not supported*	*not supported*	`<many-to-any>`	`s.createCriteria(Payment.class).add( Restrictions.`	`from Payment p`	*not supported*	*not supported*

Travailler avec des objets

Hibernate est une solution de mappage objet/relationnel complète qui ne masque pas seulement au développeur les détails du système de gestion de base de données sous-jacent, mais offre aussi *la gestion d'état* des objets. C'est, contrairement à la gestion de `statements` SQL dans les couches de persistance habituelles JDBC/SQL, une vue orientée objet très naturelle de la persistance dans les applications Java.

En d'autres termes, les développeurs d'applications Hibernate devraient toujours réfléchir à *l'état* de leurs objets, et pas nécessairement à l'exécution des expressions SQL. Cette part est prise en charge par Hibernate et importante seulement aux développeurs d'applications lors du réglage de la performance de leur système.

11.1. États des objets Hibernate

Hibernate définit et prend en charge les états d'objets suivants :

- *Éphémère* (transient) - un objet est éphémère s'il a juste été instancié en utilisant l'opérateur `new`. Il n'a aucune représentation persistante dans la base de données et aucune valeur d'identifiant n'a été assignée. Les instances éphémères seront détruites par le ramasse-miettes si l'application n'en conserve aucune référence. Utilisez la `Session` d'Hibernate pour rendre un objet persistant (et laisser Hibernate s'occuper des expressions SQL qui ont besoin d'être exécutées pour cette transistion).
- *Persistant* - une instance persistante a une représentation dans la base de données et une valeur d'identifiant. Elle pourrait avoir juste été sauvegardée ou chargée, pourtant, elle est par définition dans la portée d'une `Session`. Hibernate détectera tout changement effectué sur un objet dans l'état persistant et synchronisera l'état avec la base de données lors de la fin de l'unité de travail. Les développeurs n'exécutent pas d'expressions `UPDATE` ou `DELETE` manuelles lorsqu'un objet devrait être rendu éphémère.
- *Détaché* - une instance détachée est un objet qui a été persistant, mais dont la `Session` a été fermée. La référence à l'objet est encore valide, bien sûr, et l'instance détachée pourrait même être modifiée dans cet état. Une instance détachée peut être rattachée à une nouvelle `Session` ultérieurement, la rendant (et toutes les modifications avec) de nouveau persistante. Cette fonctionnalité rend possible un modèle de programmation pour de longues unités de travail qui requièrent un temps de réflexion de l'utilisateur. Nous les appelons des *conversations*, c'est-à-dire une unité de travail du point de vue de l'utilisateur.

Nous allons maintenant approfondir le sujet des états et des transitions d'état (et des méthodes Hibernate qui déclenchent une transition).

11.2. Rendre des objets persistants

Newly instantiated instances of a persistent class are considered *transient* by Hibernate. We can make a transient instance *persistent* by associating it with a session:

```
DomesticCat fritz = new DomesticCat();
fritz.setColor(Color.GINGER);
fritz.setSex('M');
fritz.setName("Fritz");
Long generatedId = (Long) sess.save(fritz);
```

Si `Cat` a un identifiant généré, l'identifiant est généré et assigné au `cat` lorsque `save()` est appelé. Si `Cat` a un identifiant `assigned`, ou une clef composée, l'identifiant devrait être assigné à l'instance de `cat` avant d'appeler `save()`. Vous pouvez aussi utiliser `persist()` à la place de `save()`, avec la sémantique définie plus tôt dans la première ébauche d'EJB3.

- `persist()` rend une instance éphémère persistante. Toutefois, il ne garantit pas que la valeur d'identificateur soit affectée à l'instance permanente immédiatement, l'affectation peut se produire au moment de flush. `Persist()` garantit également qu'il ne s'exécutera pas un énoncé `INSERT` s'il est appelée en dehors des limites de transaction. C'est utile pour les longues conversations dans un contexte de session/persistance étendu.
- `save()` garantit le retour d'un identifiant. Si une instruction INSERT doit être exécutée pour obtenir l'identifiant (par exemple, le générateur "identity", et non pas "sequence"), cet INSERT se produit immédiatement, que vous soyez à l'intérieur ou à l'extérieur d'une transaction. C'est problématique dans une conversation longue dans un contexte de session/persistance étendu.

Alternativement, vous pouvez assigner l'identifiant en utilisant une version surchargée de `save()`.

```
DomesticCat pk = new DomesticCat();
pk.setColor(Color.TABBY);
pk.setSex('F');
pk.setName("PK");
pk.setKittens( new HashSet() );
pk.addKitten(fritz);
sess.save( pk, new Long(1234) );
```

Si l'objet que vous rendez persistant a des objets associés (par exemple, la collection `kittens` dans l'exemple précédent), ces objets peuvent être rendus persistants dans n'importe quel ordre désiré, à moins que vous ayez une contrainte `NOT NULL` sur la colonne de la clé étrangère. Il n'y a jamais de risque de violer une contrainte de cl. étrangère. Cependant, vous pourriez violer une contrainte `NOT NULL` si vous appeliez `save()` sur les objets dans le mauvais ordre.

Habituellement, vous ne vous préoccupez pas de ce détail, puisque vous utiliserez très probablement la fonctionnalité de *persistance transitive* de Hibernate pour sauvegarder les objets associés automatiquement. Alors, même les violations de contrainte `NOT NULL` n'ont plus lieu - Hibernate prendra soin de tout. La persistance transitive est traitée plus loin dans ce chapitre.

11.3. Chargement d'un objet

Les méthodes `load()` de `Session` vous donnent un moyen de récupérer une instance persistante si vous connaissez déjà son identifiant. `load()` prend un objet de classe et chargera l'état dans une instance nouvellement instanciée de cette classe, dans un état persistant.

```
Cat fritz = (Cat) sess.load(Cat.class, generatedId);
```

```
// you need to wrap primitive identifiers
long id = 1234;
DomesticCat pk = (DomesticCat) sess.load( DomesticCat.class, new Long(id) );
```

Alternativement, vous pouvez charger un état dans une instance donnée :

```
Cat cat = new DomesticCat();
// load pk's state into cat
sess.load( cat, new Long(pkId) );
Set kittens = cat.getKittens();
```

Notez que `load()` lèvera une exception irrécupérable s'il n'y a pas de ligne correspondante dans la base de données. Si la classe est mappée avec un proxy, `load()` retourne juste un proxy non initialisé et n'accède en fait pas à la base de données jusqu'à ce que vous invoquiez une méthode du proxy. Ce comportement est très utile si vous souhaitez créer une association vers un objet sans réellement le charger à partir de la base de données. Cela permet aussi à de multiples instances d'être chargées comme un lot si `batch-size` est défini pour le mapping de la classe.

Si vous n'êtes pas certain qu'une ligne correspondante existe, vous utiliserez la méthode `get()`, laquelle accède à la base de données immédiatement et retourne null s'il n'y a pas de ligne correspondante.

```
Cat cat = (Cat) sess.get(Cat.class, id);
if (cat==null) {
    cat = new Cat();
    sess.save(cat, id);
}
return cat;
```

Vous pouvez même charger un objet en employant un SQL `SELECT ... FOR UPDATE`, en utilisant un `LockMode`. Voir la documentation de l'API pour plus d'informations.

```
Cat cat = (Cat) sess.get(Cat.class, id, LockMode.UPGRADE);
```

Notez que n'importe quelle instance associée ou collection contenue *ne sont pas* sélectionnées par `FOR UPDATE`, à moins que vous ne décidiez de spécifier `lock` ou `all` en tant que style de cascade pour l'association.

Il est possible de re-charger un objet et toutes ses collections à tout moment, en utilisant la méthode `refresh()`. C'est utile lorsque des "triggers" de base de données sont utilisés pour initialiser certaines propriétés de l'objet.

```
sess.save(cat);
sess.flush(); //force the SQL INSERT
sess.refresh(cat); //re-read the state (after the trigger executes)
```

How much does Hibernate load from the database and how many SQL `SELECT`s will it use? This depends on the *fetching strategy*. This is explained in *Section 21.1, « Stratégies de chargement »*.

11.4. Requêtage

Si vous ne connaissez par les identifiants des objets que vous recherchez, vous avez besoin d'une requête. Hibernate supporte un langage de requêtes orientées objet, facile à utiliser mais puissant. Pour la création de requêtes par programmation, Hibernate supporte une fonction de requêtage sophistiquée Criteria et Example (QBC et QBE). Vous pouvez aussi exprimer votre requête dans le SQL natif de votre base de données, avec un support optionnel de Hibernate pour la conversion des ensembles de résultats en objets.

11.4.1. Exécution de requêtes

Les requêtes HQL et SQL natives sont représentées avec une instance de `org.hibernate.Query`. L'interface offre des méthodes pour la liaison des paramètres, la gestion des ensembles de résultats, et pour l'exécution de la requête réelle. Vous obtenez toujours une `Query` en utilisant la `Session` courante :

```
List cats = session.createQuery(
    "from Cat as cat where cat.birthdate < ?")
    .setDate(0, date)
    .list();

List mothers = session.createQuery(
    "select mother from Cat as cat join cat.mother as mother where cat.name = ?")
    .setString(0, name)
    .list();

List kittens = session.createQuery(
    "from Cat as cat where cat.mother = ?")
    .setEntity(0, pk)
    .list();

Cat mother = (Cat) session.createQuery(
    "select cat.mother from Cat as cat where cat = ?")
    .setEntity(0, izi)
```

```
    .uniqueResult();]]

Query mothersWithKittens = (Cat) session.createQuery(
    "select mother from Cat as mother left join fetch mother.kittens");
Set uniqueMothers = new HashSet(mothersWithKittens.list());
```

Une requête est généralement exécutée en invoquant `list()`, le résultat de la requête sera chargée complètement dans une collection en mémoire. Les instances d'entités récupérées par une requête sont dans un état persistant. La méthode `uniqueResult()` offre un raccourci si vous savez que votre requête retournera un seul objet. Notez que les requêtes qui utilisent le chargement agressif de collections retournent habituellement des copies des objets racine (mais avec leurs collections initialisées). Vous pouvez simplement filtrer ces copies via un `Set`.

11.4.1.1. Itération de résultats

Parfois, vous serez en mesure d'obtenir de meilleures performances en exécutant la requête avec la méthode `iterate()`. En général, ce sera uniquement le cas si vous attendez que les instances réelles d'entité retournées par la requête, soient déjà chargées dans la session ou le cache de second niveau. Si elles ne sont pas déjà cachées, `iterate()` sera plus lent que `list()` et pourrait nécessiter plusieurs accès à la base de données pour une simple requête, généralement *1* pour le select initial qui retourne seulement les identifiants, et *n* selects supplémentaires pour initialiser les instances réelles.

```
// fetch ids
Iterator iter = sess.createQuery("from eg.Qux q order by q.likeliness").iterate();
while ( iter.hasNext() ) {
    Qux qux = (Qux) iter.next();  // fetch the object
    // something we couldnt express in the query
    if ( qux.calculateComplicatedAlgorithm() ) {
        // delete the current instance
        iter.remove();
        // dont need to process the rest
        break;
    }
}
```

11.4.1.2. Requêtes qui retournent des tuples

Les requêtes d'Hibernate retournent parfois des tuples d'objets, auquel cas chaque tuple est retourné comme un tableau :

```
Iterator kittensAndMothers = sess.createQuery(
            "select kitten, mother from Cat kitten join kitten.mother mother")
            .list()
            .iterator();

while ( kittensAndMothers.hasNext() ) {
    Object[] tuple = (Object[]) kittensAndMothers.next();
    Cat kitten = (Cat) tuple[0];
```

```
    Cat mother = (Cat) tuple[1];
    ....
}
```

11.4.1.3. Résultats scalaires

Certaines requêtes peuvent spécifier une propriété de classe dans la clause `select`. Elles peuvent même appeler des fonctions d'aggrégat SQL. Les propriétés ou les aggrégats sont considérés comme des résultats "scalaires" (et non des entités dans un état persistant).

```
Iterator results = sess.createQuery(
        "select cat.color, min(cat.birthdate), count(cat) from Cat cat " +
        "group by cat.color")
        .list()
        .iterator();

while ( results.hasNext() ) {
    Object[] row = (Object[]) results.next();
    Color type = (Color) row[0];
    Date oldest = (Date) row[1];
    Integer count = (Integer) row[2];
    .....
}
```

11.4.1.4. Lier des paramètres

Des méthodes de `Query` sont fournies pour lier des valeurs à des paramètres nommés ou à des paramètres de style JDBC `?`. *Contrairement à JDBC, les numéros des paramètres de Hibernate commencent à zéro.* Les paramètres nommés sont des identifiants de la forme `:nom` dans la chaîne de caractères de la requête. Les avantages des paramètres nommés sont :

- les paramètres nommés sont insensibles à l'ordre dans lequel ils apparaissent dans la chaîne de la requête
- ils peuvent apparaître plusieurs fois dans la même requête
- ils sont auto-documentés

```
//named parameter (preferred)
Query q = sess.createQuery("from DomesticCat cat where cat.name = :name");
q.setString("name", "Fritz");
Iterator cats = q.iterate();
```

```
//positional parameter
Query q = sess.createQuery("from DomesticCat cat where cat.name = ?");
q.setString(0, "Izi");
Iterator cats = q.iterate();
```

```
//named parameter list
List names = new ArrayList();
names.add("Izi");
names.add("Fritz");
Query q = sess.createQuery("from DomesticCat cat where cat.name in (:namesList)");
q.setParameterList("namesList", names);
List cats = q.list();
```

11.4.1.5. Pagination

Si vous avez besoin de spécifier des liens sur votre ensemble de résultats (le nombre maximum de lignes et/ou la première ligne que vous voulez récupérer) vous utiliserez des méthodes de l'interface `Query` :

```
Query q = sess.createQuery("from DomesticCat cat");
q.setFirstResult(20);
q.setMaxResults(10);
List cats = q.list();
```

Hibernate sait comment traduire cette requête de limite en SQL natif pour votre SGBD.

11.4.1.6. Itération "scrollable"

Si votre connecteur JDBC supporte les `ResultSet` s "scrollables", l'interface `Query` peut être utilisée pour obtenir un objet `ScrollableResults`, qui permettra une navigation flexible dans les résultats de la requête.

```
Query q = sess.createQuery("select cat.name, cat from DomesticCat cat " +
                           "order by cat.name");
ScrollableResults cats = q.scroll();
if ( cats.first() ) {

    // find the first name on each page of an alphabetical list of cats by name
    firstNamesOfPages = new ArrayList();
    do {
        String name = cats.getString(0);
        firstNamesOfPages.add(name);
    }
    while ( cats.scroll(PAGE_SIZE) );

    // Now get the first page of cats
    pageOfCats = new ArrayList();
    cats.beforeFirst();
    int i=0;
    while( ( PAGE_SIZE > i++ ) && cats.next() ) pageOfCats.add( cats.get(1) );

}
cats.close()
```

Notez qu'une connexion ouverte (et un curseur) est requise pour cette fonctionnalité, utilisez `setMaxResult()`/`setFirstResult()` si vous avez besoin d'une fonctionnalité de pagination hors ligne.

11.4.1.7. Externaliser des requêtes nommées

Queries can also be configured as so called named queries using annotations or Hibernate mapping documents. `@NamedQuery` and `@NamedQueries` can be defined at the class level as seen in *Exemple 11.1, « Defining a named query using @NamedQuery »* . However their definitions are global to the session factory/entity manager factory scope. A named query is defined by its name and the actual query string.

Exemple 11.1. Defining a named query using `@NamedQuery`

```
@Entity
@NamedQuery(name="night.moreRecentThan", query="select n from Night n where n.date >= :date")
public class Night {
    ...
}

public class MyDao {
    doStuff() {
        Query q = s.getNamedQuery("night.moreRecentThan");
        q.setDate( "date", aMonthAgo );
        List results = q.list();
        ...
    }
    ...
}
```

Using a mapping document can be configured using the `<query>` node. Remember to use a `CDATA` section if your query contains characters that could be interpreted as markup.

Exemple 11.2. Defining a named query using `<query>`

```
<query name="ByNameAndMaximumWeight"><![CDATA[
    from eg.DomesticCat as cat
        where cat.name = ?
        and cat.weight > ?
] ]></query>
```

Parameter binding and executing is done programatically as seen in *Exemple 11.3, « Parameter binding of a named query »*.

Exemple 11.3. Parameter binding of a named query

```
Query q = sess.getNamedQuery("ByNameAndMaximumWeight");
```

```
q.setString(0, name);
q.setInt(1, minWeight);
List cats = q.list();
```

Notez que le code réel du programme est indépendant du langage de requête utilisé, vous pouvez aussi définir des requêtes SQL natives dans les méta-données, ou migrer des requêtes existantes vers Hibernate en les plaçant dans les fichiers de mapping.

Notez aussi que la déclaration d'une requête dans un élément `<hibernate-mapping>` nécessite un nom globalement unique pour la requête, alors que la déclaration d'une requête dans un élément `<class>` est rendue unique de manière automatique par la mise en préfixe du nom entièrement qualifié de la classe, par exemple `eg.Cat.ByNameAndMaximumWeight`.

11.4.2. Filtrer des collections

Un *filtre* de collection est un type spécial de requête qui peut être appliqué à une collection persistante ou à un tableau. La chaîne de requêtes peut se référer à `this`, correspondant à l'élément de la collection courant.

```
Collection blackKittens = session.createFilter(
    pk.getKittens(),
    "where this.color = ?")
    .setParameter( Color.BLACK, Hibernate.custom(ColorUserType.class) )
    .list()
);
```

La collection retournée est considérée comme un bag, et c'est une copie de la collection donnée. La collection originale n'est pas modifiée. C'est contraire à l'implication du nom "filtre"; mais cohérent avec le comportement attendu.

Observez que les filtres ne nécessitent pas une clause `from` (bien qu'ils puissent en avoir une si besoin est). Les filtres ne sont pas limités à retourner des éléments de la collection eux-mêmes.

```
Collection blackKittenMates = session.createFilter(
    pk.getKittens(),
    "select this.mate where this.color = eg.Color.BLACK.intValue")
    .list();
```

Même une requête de filtre vide est utile, par exemple pour charger un sous-ensemble d'éléments dans une énorme collection :

```
Collection tenKittens = session.createFilter(
    mother.getKittens(), "")
    .setFirstResult(0).setMaxResults(10)
    .list();
```

11.4.3. Requêtes par critères

HQL est extrêmement puissant, mais certains développeurs préfèrent construire des requêtes dynamiquement, en utilisant l'API orientée objet, plutôt que de construire des chaînes de requêtes. Hibernate fournit une API intuitive de requête `Criteria` pour ces cas :

```
Criteria crit = session.createCriteria(Cat.class);
crit.add( Restrictions.eq( "color", eg.Color.BLACK ) );
crit.setMaxResults(10);
List cats = crit.list();
```

The `Criteria` and the associated `Example` API are discussed in more detail in *Chapitre 17, Requêtes par critères*.

11.4.4. Requêtes en SQL natif

Vous pouvez exprimer une requête en SQL, en utilisant `createSQLQuery()` et laisser Hibernate s'occuper du mappage des résultats vers des objets. Notez que vous pouvez à tout moment, appeler `session.connection()` et utiliser directement la `Connection` JDBC. Si vous choisissez d'utiliser l'API Hibernate, vous devez mettre les alias SQL entre accolades :

```
List cats = session.createSQLQuery("SELECT {cat.*} FROM CAT {cat} WHERE ROWNUM<10")
    .addEntity("cat", Cat.class)
.list();
```

```
List cats = session.createSQLQuery(
    "SELECT {cat}.ID AS {cat.id}, {cat}.SEX AS {cat.sex}, " +
           "{cat}.MATE AS {cat.mate}, {cat}.SUBCLASS AS {cat.class}, ... " +
    "FROM CAT {cat} WHERE ROWNUM<10")
    .addEntity("cat", Cat.class)
.list()
```

SQL queries can contain named and positional parameters, just like Hibernate queries. More information about native SQL queries in Hibernate can be found in *Chapitre 18, SQL natif*.

11.5. Modifier des objets persistants

Les *instances persistantes transactionnelles* (c'est-à-dire des objets chargés, sauvegardés, créés ou requêtés par la `Session`) peuvent être manipulés par l'application et tout changement vers l'état persistant sera persisté lorsque la `Session` est *"flushée"* (traité plus tard dans ce chapitre). Il n'est pas nécessaire d'appeler une méthode particulière (comme `update()`, qui a un but différent) pour rendre vos modifications persistantes. Donc la manière la plus directe de mettre à jour l'état d'un objet est de le charger avec `load()`, et puis de le manipuler directement, tant que la `Session` est ouverte :

```
DomesticCat cat = (DomesticCat) sess.load( Cat.class, new Long(69) );
cat.setName("PK");
sess.flush();  // changes to cat are automatically detected and persisted
```

Parfois ce modèle de programmation est inefficace puisqu'il nécessiterait un SQL `SELECT` (pour charger l'objet) et un SQL `UPDATE` (pour persister son état mis à jour) dans la même session. Ainsi Hibernate offre une autre approche, en utilisant des instances détachées.

11.6. Modifier des objets détachés

Beaucoup d'applications ont besoin de récupérer un objet dans une transaction, de l'envoyer à la couche interfacée avec l'utilisateur pour les manipulations, et de sauvegarder les changements dans une nouvelle transaction. Les applications qui utilisent cette approche dans un environnement à haute concurrence utilisent généralement des données versionnées pour assurer l'isolation des "longues" unités de travail.

Hibernate supporte ce modèle en permettant pour le rattachement d'instances détachées en utilisant des méthodes `Session.update()` ou `Session.merge()` :

```
// in the first session
Cat cat = (Cat) firstSession.load(Cat.class, catId);
Cat potentialMate = new Cat();
firstSession.save(potentialMate);

// in a higher layer of the application
cat.setMate(potentialMate);

// later, in a new session
secondSession.update(cat);  // update cat
secondSession.update(mate); // update mate
```

Si le `Cat` avec l'identifiant `catId` avait déjà été chargé par `secondSession` lorsque l'application a essayé de le rattacher, une exception aurait été levée.

Utilisez `update()` si vous êtes sûr que la session ne contient pas déjà une instance persistante avec le même identifiant, et `merge()` si vous voulez fusionner vos modifications n'importe quand sans considérer l'état de la session. En d'autres termes, `update()` est généralement la première méthode que vous devez appeler dans une session fraîche, pour vous assurer que le rattachement de vos instances détachées est la première opération qui est exécutée.

The application should individually `update()` detached instances that are reachable from the given detached instance *only* if it wants their state to be updated. This can be automated using *transitive persistence*. See *Section 11.11, « Persistance transitive »* for more information.

La méthode `lock()` permet aussi à une application de ré-associer un objet avec une nouvelle session. Cependant, l'instance détachée doit être non modifiée.

```
//just reassociate:
sess.lock(fritz, LockMode.NONE);
//do a version check, then reassociate:
sess.lock(izi, LockMode.READ);
//do a version check, using SELECT ... FOR UPDATE, then reassociate:
sess.lock(pk, LockMode.UPGRADE);
```

Notez que `lock()` peut être utilisé avec différents `LockMode` s, voir la documentation de l'API et le chapitre sur la gestion des transactions pour plus d'informations. Le rattachement n'est pas le seul cas d'utilisation pour `lock()`.

Other models for long units of work are discussed in *Section 13.3, « Contrôle de concurrence optimiste »*.

11.7. Détection automatique d'un état

Les utilisateurs d'Hibernate ont demandé une méthode dont l'intention générale serait soit de sauvegarder une instance éphémère en générant un nouvel identifiant, soit mettre à jour/rattacher les instances détachées associées à l'identifiant courant. La méthode `saveOrUpdate()` implémente cette fonctionnalité.

```
// in the first session
Cat cat = (Cat) firstSession.load(Cat.class, catID);

// in a higher tier of the application
Cat mate = new Cat();
cat.setMate(mate);

// later, in a new session
secondSession.saveOrUpdate(cat);   // update existing state (cat has a non-null id)
secondSession.saveOrUpdate(mate);  // save the new instance (mate has a null id)
```

L'usage et la sémantique de `saveOrUpdate()` semble être confuse pour les nouveaux utilisateurs. Premièrement, aussi longtemps que vous n'essayez pas d'utiliser des instances d'une session dans une autre, vous ne devriez pas avoir besoin d'utiliser `update()`, `saveOrUpdate()`, ou `merge()`. Certaines applications n'utiliseront jamais ces méthodes.

Généralement `update()` ou `saveOrUpdate()` sont utilisées dans le scénario suivant :

- l'application charge un objet dans la première session
- l'objet est passé à la couche utilisateur
- certaines modifications sont effectuées sur l'objet
- l'objet est retourné à la couche logique métier
- l'application persiste ces modifications en appelant `update()` dans une seconde session

`saveOrUpdate()` s'utilise dans le cas suivant :

- si l'objet est déjà persistant dans cette session, ne rien faire
- si un autre objet associé à la session a le même identifiant, lever une exception
- si l'objet n'a pas de propriété d'identifiant, appeler `save()`
- si l'identifiant de l'objet a une valeur assignée à un objet nouvellement instancié, appeler `save()`
- si l'objet est versionné (par `<version>` ou `<timestamp>`), et la valeur de la propriété de version est la même valeur que celle assignée à un objet nouvellement instancié, appeler `save()`
- sinon mettre à jour l'objet avec `update()`

et `merge()` est très différent :

- s'il y a une instance persistante avec le même identifiant couramment associé à la session, copier l'état de l'objet donné dans l'instance persistante
- s'il n'y a pas d'instance persistante associée à cette session, essayer de le charger à partir de la base de données, ou créer une nouvelle instance persistante
- l'instance persistante est retournée
- l'instance donnée ne devient pas associée à la session, elle reste détachée

11.8. Suppression d'objets persistants

`Session.delete()` supprimera l'état d'un objet de la base de données. Bien sûr, votre application pourrait encore conserver une référence vers un objet effacé. Il est préférable de penser à `delete()` comme rendant une instance persistante éphémère.

```
sess.delete(cat);
```

Vous pouvez effacer des objets dans l'ordre que vous voulez, sans risque de violations de contrainte de clef étrangère. Il est encore possible de violer une contrainte `NOT NULL` sur une colonne de clef étrangère en effaçant des objets dans le mauvais ordre, par exemple si vous effacez le parent, mais oubliez d'effacer les enfants.

11.9. Réplication d'objets entre deux entrepôts de données

Il est occasionnellement utile de pouvoir prendre un graphe d'instances persistantes et de les rendre persistantes dans un entrepôt différent, sans regénérer les valeurs des identifiants.

```
//retrieve a cat from one database
Session session1 = factory1.openSession();
Transaction tx1 = session1.beginTransaction();
Cat cat = session1.get(Cat.class, catId);
tx1.commit();
session1.close();
```

```
//reconcile with a second database
Session session2 = factory2.openSession();
Transaction tx2 = session2.beginTransaction();
session2.replicate(cat, ReplicationMode.LATEST_VERSION);
tx2.commit();
session2.close();
```

Le `ReplicationMode` détermine comment `replicate()` traitera les conflits avec des lignes existantes dans la base de données.

- `ReplicationMode.IGNORE` - ignore l'objet s'il y a une ligne existante dans la base de données avec le même identifiant
- `ReplicationMode.OVERWRITE` - écrase n'importe quelle ligne existante dans la base de données avec le même identifiant
- `ReplicationMode.EXCEPTION` - lève une exception s'il y a une ligne dans la base de données avec le même identifiant
- `ReplicationMode.LATEST_VERSION` - écrase la ligne si son numéro de version est plus petit que le numéro de version de l'objet, sinon ignore l'objet

Les cas d'utilisation de cette fonctionnalité incluent la réconciliation de données entrées dans différentes base de données, l'extension des informations de configuration du système durant une mise à jour du produit, retour en arrière sur les changements effectués durant des transactions non-ACID, et plus.

11.10. Flush de la session

De temps en temps la `Session` exécutera les expressions SQL requises pour synchroniser l'état de la connexion JDBC avec l'état des objets retenus en mémoire. Ce processus, *flush*, survient par défaut aux points suivants :

- avant certaines exécutions de requête
- lors d'un appel à `org.hibernate.Transaction.commit()`
- lors d'un appel à `Session.flush()`

Les expressions SQL sont effectuées dans l'ordre suivant :

1. insertion des entités, dans le même ordre que celui des objets correspondants sauvegardés par l'appel à `Session.save()`
2. mise à jour des entités
3. suppression des collections
4. suppression, mise à jour et insertion des éléments des collections
5. insertion des collections

6. suppression des entités, dans le même ordre que celui des objets correspondants qui ont été supprimés par l'appel de `Session.delete()`

Une exception est que des objets utilisant la génération `native` d'identifiants sont insérés lorsqu'ils sont sauvegardés.

Excepté lorsque vous appelez `flush()` explicitement, il n'y a absolument aucune garantie à propos de *quand* la `Session` exécute les appels JDBC, seulement sur l'*ordre* dans lequel ils sont exécutés. Cependant, Hibernate garantit que `Query.list(..)` ne retournera jamais de données périmées, ni des données fausses.

It is possible to change the default behavior so that flush occurs less frequently. The `FlushMode` class defines three different modes: only flush at commit time when the Hibernate `Transaction` API is used, flush automatically using the explained routine, or never flush unless `flush()` is called explicitly. The last mode is useful for long running units of work, where a `Session` is kept open and disconnected for a long time (see *Section 13.3.2, « Les sessions longues et le versionnage automatique. »*).

```
sess = sf.openSession();
Transaction tx = sess.beginTransaction();
sess.setFlushMode(FlushMode.COMMIT); // allow queries to return stale state

Cat izi = (Cat) sess.load(Cat.class, id);
izi.setName(iznizi);

// might return stale data
sess.find("from Cat as cat left outer join cat.kittens kitten");

// change to izi is not flushed!
...
tx.commit(); // flush occurs
sess.close();
```

During flush, an exception might occur (e.g. if a DML operation violates a constraint). Since handling exceptions involves some understanding of Hibernate's transactional behavior, we discuss it in *Chapitre 13, Transactions et Accès concurrents*.

11.11. Persistance transitive

Il est assez pénible de sauvegarder, supprimer, ou rattacher des objets un par un, surtout si vous traitez un graphe d'objets associés. Un cas courant est une relation parent/enfant. Considérez l'exemple suivant :

Si les enfants de la relation parent/enfant étaient des types de valeur (par exemple, une collection d'adresses ou de chaînes de caractères), leur cycle de vie dépendrait du parent et aucune action ne serait requise pour "cascader" facilement les changements d'état. Si le parent est sauvegardé, les objets enfants de type de valeur sont sauvegardés également, si le parent est supprimé, les enfants sont supprimés, etc. Ceci fonctionne même pour des opérations telles que la suppression

d'un enfant de la collection ; Hibernate le détectera et étant donné que les objets de type de valeur ne peuvent pas avoir de références partagées, il supprimera l'enfant de la base de données.

Maintenant considérez le même scénario avec un parent dont les objets enfants sont des entités, et non des types de valeur (par exemple, des catégories et des objets, ou un parent et des chatons). Les entités ont leur propre cycle de vie, supportent les références partagées (donc supprimer une entité de la collection ne signifie pas qu'elle peut être supprimée), et il n'y a par défaut pas de cascade d'état d'une entité vers n'importe quelle entité associée. Hibernate n'implémente pas la *persistance par accessibilité* par défaut.

Pour chaque opération basique de la session Hibernate - incluant `persist()`, `merge()`, `saveOrUpdate()`, `delete()`, `lock()`, `refresh()`, `evict()`, `replicate()` - il y a un style de cascade correspondant. Respectivement, les styles de cascade s'appellent `persist`, `merge`, `save-update`, `delete`, `lock`, `refresh`, `evict`, `replicate`. Si vous voulez qu'une opération soit cascadée le long d'une association, vous devez l'indiquer dans le document de mappage. Par exemple :

```
<one-to-one name="person" cascade="persist"/>
```

Les styles de cascade peuvent être combinés :

```
<one-to-one name="person" cascade="persist,delete,lock"/>
```

Vous pouvez même utiliser `cascade="all"` pour spécifier que *toutes* les opérations devraient être cascadées le long de l'association. La valeur par défaut `cascade="none"` spécifie qu'aucune opération ne sera cascadée.

In case you are using annotatons you probably have noticed the `cascade` attribute taking an array of `CascadeType` as a value. The cascade concept in JPA is very is similar to the transitive persistence and cascading of operations as described above, but with slightly different semantics and cascading types:

- `CascadeType.PERSIST`: cascades the persist (create) operation to associated entities persist() is called or if the entity is managed
- `CascadeType.MERGE`: cascades the merge operation to associated entities if merge() is called or if the entity is managed
- `CascadeType.REMOVE`: cascades the remove operation to associated entities if delete() is called
- `CascadeType.REFRESH`: cascades the refresh operation to associated entities if refresh() is called
- `CascadeType.DETACH`: cascades the detach operation to associated entities if detach() is called
- `CascadeType.ALL`: all of the above

Note

CascadeType.ALL also covers Hibernate specific operations like save-update, lock etc...

A special cascade style, `delete-orphan`, applies only to one-to-many associations, and indicates that the `delete()` operation should be applied to any child object that is removed from the association. Using annotations there is no `CascadeType.DELETE-ORPHAN` equivalent. Instead you can use the attribute `orphanRemoval as seen in` *Exemple 11.4, « @OneToMany with orphanRemoval »*. If an entity is removed from a `@OneToMany` collection or an associated entity is dereferenced from a `@OneToOne` association, this associated entity can be marked for deletion if `orphanRemoval` is set to true.

Exemple 11.4. `@OneToMany` with `orphanRemoval`

```
@Entity
public class Customer {
   private Set<Order> orders;

   @OneToMany(cascade=CascadeType.ALL, orphanRemoval=true)
   public Set<Order> getOrders() { return orders; }

   public void setOrders(Set<Order> orders) { this.orders = orders; }

   [...]
}

@Entity
public class Order { ... }

Customer customer = em.find(Customer.class, 1l);
Order order = em.find(Order.class, 1l);
customer.getOrders().remove(order); //order will be deleted by cascade
```

Recommandations :

- It does not usually make sense to enable cascade on a many-to-one or many-to-many association. In fact the `@ManyToOne` and `@ManyToMany` don't even offer a `orphanRemoval` attribute. Cascading is often useful for one-to-one and one-to-many associations.
- If the child object's lifespan is bounded by the lifespan of the parent object, make it a *life cycle object* by specifying `cascade="all,delete-orphan"(@OneToMany(cascade=CascadeType.ALL, orphanRemoval=true))`.
- Sinon, vous pourriez ne pas avoir besoin de cascade du tout. Mais si vous pensez que vous travaillerez souvent avec le parent et les enfants ensemble dans la même transaction, et que vous voulez vous éviter quelques frappes, considérez l'utilisation de `cascade="persist,merge,save-update"`.

Mapper une association (soit une simple association valuée, soit une collection) avec `cascade="all"` marque l'association comme une relation de style *parent/enfant* où la sauvegarde/mise à jour/suppression du parent entraîne la sauvegarde/mise à jour/suppression de l'enfant ou des enfants.

Furthermore, a mere reference to a child from a persistent parent will result in save/update of the child. This metaphor is incomplete, however. A child which becomes unreferenced by its parent is *not* automatically deleted, except in the case of a one-to-many association mapped with `cascade="delete-orphan"`. The precise semantics of cascading operations for a parent/child relationship are as follows:

- Si un parent est passé à `persist()`, tous les enfant sont passés à `persist()`
- Si un parent est passé à `merge()`, tous les enfants sont passés à `merge()`
- Si un parent est passé à `save()`, `update()` ou `saveOrUpdate()`, tous les enfants sont passés à `saveOrUpdate()`
- Si un enfant détaché ou éphémère devient référencé par un parent persistant, il est passé à `saveOrUpdate()`
- Si un parent est supprimé, tous les enfants sont passés à `delete()`
- Si un enfant est déréférencé par un parent persistant, *rien de spécial n'arrive* - l'application devrait explicitement supprimer l'enfant si nécessaire - à moins que `cascade="delete-orphan"` soit paramétré, auquel cas l'enfant "orphelin" est supprimé.

Enfin, la cascade des opérations peut être effectuée sur un graphe donné lors de l'*appel de l'opération* or lors du *flush* suivant. Toutes les opérations, lorsqu'elles sont cascadées, le sont sur toutes les entités associées accessibles lorsque l'opération est exécutée. Cependant `save-upate` et `delete-orphan` sont cascadés à toutes les entités associées accessibles lors du flush de la `Session`.

11.12. Utilisation des méta-données

Hibernate requiert un modèle de méta-niveau très riche de toutes les entités et types valués. De temps en temps, ce modèle est très utile à l'application elle même. Par exemple, l'application pourrait utiliser les méta-données de Hibernate pour implémenter un algorithme de copie en profondeur "intelligent" qui comprendrait quels objets devraient être copiés (par exemple les types de valeur mutables) et lesquels ne devraient pas l'être (par exemple les types de valeurs immutables et, éventuellement, les entités associées).

Hibernate expose les méta-données via les interfaces `ClassMetadata` et `CollectionMetadata` et la hiérarchie `Type`. Les instances des interfaces de méta-données peuvent être obtenues à partir de la `SessionFactory`.

```
Cat fritz = ......;
ClassMetadata catMeta = sessionfactory.getClassMetadata(Cat.class);

Object[] propertyValues = catMeta.getPropertyValues(fritz);
String[] propertyNames = catMeta.getPropertyNames();
```

```
Type[] propertyTypes = catMeta.getPropertyTypes();

// get a Map of all properties which are not collections or associations
Map namedValues = new HashMap();
for ( int i=0; i<propertyNames.length; i++ ) {
    if ( !propertyTypes[i].isEntityType() && !propertyTypes[i].isCollectionType() ) {
        namedValues.put( propertyNames[i], propertyValues[i] );
    }
}
```

Read-only entities

Important

Hibernate's treatment of *read-only* entities may differ from what you may have encountered elsewhere. Incorrect usage may cause unexpected results.

When an entity is read-only:

- Hibernate does not dirty-check the entity's simple properties or single-ended associations;
- Hibernate will not update simple properties or updatable single-ended associations;
- Hibernate will not update the version of the read-only entity if only simple properties or single-ended updatable associations are changed;

In some ways, Hibernate treats read-only entities the same as entities that are not read-only:

- Hibernate cascades operations to associations as defined in the entity mapping.
- Hibernate updates the version if the entity has a collection with changes that dirties the entity;
- A read-only entity can be deleted.

Even if an entity is not read-only, its collection association can be affected if it contains a read-only entity.

For details about the affect of read-only entities on different property and association types, see *Section 12.2, « Read-only affect on property type »*.

For details about how to make entities read-only, see *Section 12.1, « Making persistent entities read-only »*

Hibernate does some optimizing for read-only entities:

- It saves execution time by not dirty-checking simple properties or single-ended associations.
- It saves memory by deleting database snapshots.

12.1. Making persistent entities read-only

Only persistent entities can be made read-only. Transient and detached entities must be put in persistent state before they can be made read-only.

Hibernate provides the following ways to make persistent entities read-only:

- you can map an entity class as *immutable*; when an entity of an immutable class is made persistent, Hibernate automatically makes it read-only. see *Section 12.1.1, « Entities of immutable classes »* for details
- you can change a default so that entities loaded into the session by Hibernate are automatically made read-only; see *Section 12.1.2, « Loading persistent entities as read-only »* for details
- you can make an HQL query or criteria read-only so that entities loaded when the query or criteria executes, scrolls, or iterates, are automatically made read-only; see *Section 12.1.3, « Loading read-only entities from an HQL query/criteria »* for details
- you can make a persistent entity that is already in the in the session read-only; see *Section 12.1.4, « Making a persistent entity read-only »* for details

12.1.1. Entities of immutable classes

When an entity instance of an immutable class is made persistent, Hibernate automatically makes it read-only.

An entity of an immutable class can created and deleted the same as an entity of a mutable class.

Hibernate treats a persistent entity of an immutable class the same way as a read-only persistent entity of a mutable class. The only exception is that Hibernate will not allow an entity of an immutable class to be changed so it is not read-only.

12.1.2. Loading persistent entities as read-only

Note

Entities of immutable classes are automatically loaded as read-only.

To change the default behavior so Hibernate loads entity instances of mutable classes into the session and automatically makes them read-only, call:

```
Session.setDefaultReadOnly( true );
```

To change the default back so entities loaded by Hibernate are not made read-only, call:

```
Session.setDefaultReadOnly( false );
```

You can determine the current setting by calling:

```
Session.isDefaultReadOnly();
```

If Session.isDefaultReadOnly() returns true, entities loaded by the following are automatically made read-only:

- Session.load()
- Session.get()
- Session.merge()
- executing, scrolling, or iterating HQL queries and criteria; to override this setting for a particular HQL query or criteria see *Section 12.1.3, « Loading read-only entities from an HQL query/criteria »*

Changing this default has no effect on:

- persistent entities already in the session when the default was changed
- persistent entities that are refreshed via Session.refresh(); a refreshed persistent entity will only be read-only if it was read-only before refreshing
- persistent entities added by the application via Session.persist(), Session.save(), and Session.update() Session.saveOrUpdate()

12.1.3. Loading read-only entities from an HQL query/criteria

Note

Entities of immutable classes are automatically loaded as read-only.

If Session.isDefaultReadOnly() returns false (the default) when an HQL query or criteria executes, then entities and proxies of mutable classes loaded by the query will not be read-only.

You can override this behavior so that entities and proxies loaded by an HQL query or criteria are automatically made read-only.

For an HQL query, call:

```
Query.setReadOnly( true );
```

`Query.setReadOnly( true )` must be called before `Query.list()`, `Query.uniqueResult()`, `Query.scroll()`, or `Query.iterate()`

For an HQL criteria, call:

```
Criteria.setReadOnly( true );
```

`Criteria.setReadOnly( true )` must be called before `Criteria.list()`, `Criteria.uniqueResult()`, or `Criteria.scroll()`

Entities and proxies that exist in the session before being returned by an HQL query or criteria are not affected.

Uninitialized persistent collections returned by the query are not affected. Later, when the collection is initialized, entities loaded into the session will be read-only if Session.isDefaultReadOnly() returns true.

Using `Query.setReadOnly( true )` or `Criteria.setReadOnly( true )` works well when a single HQL query or criteria loads all the entities and intializes all the proxies and collections that the application needs to be read-only.

When it is not possible to load and initialize all necessary entities in a single query or criteria, you can temporarily change the session default to load entities as read-only before the query is executed. Then you can explicitly initialize proxies and collections before restoring the session default.

```
Session session = factory.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

setDefaultReadOnly( true );
Contract contract =
   ( Contract ) session.createQuery(
           "from Contract where customerName = 'Sherman'" )
           .uniqueResult();
Hibernate.initialize( contract.getPlan() );
Hibernate.initialize( contract.getVariations() );
Hibernate.initialize( contract.getNotes() );
setDefaultReadOnly( false );
...
tx.commit();
session.close();
```

If Session.isDefaultReadOnly() returns true, then you can use Query.setReadOnly(false) and Criteria.setReadOnly(false) to override this session setting and load entities that are not read-only.

12.1.4. Making a persistent entity read-only

Note

Persistent entities of immutable classes are automatically made read-only.

To make a persistent entity or proxy read-only, call:

```
Session.setReadOnly(entityOrProxy, true)
```

To change a read-only entity or proxy of a mutable class so it is no longer read-only, call:

```
Session.setReadOnly(entityOrProxy, false)
```

Important

When a read-only entity or proxy is changed so it is no longer read-only, Hibernate assumes that the current state of the read-only entity is consistent with its database representation. If this is not true, then any non-flushed changes made before or while the entity was read-only, will be ignored.

To throw away non-flushed changes and make the persistent entity consistent with its database representation, call:

```
session.refresh( entity );
```

To flush changes made before or while the entity was read-only and make the database representation consistent with the current state of the persistent entity:

```
// evict the read-only entity so it is detached
session.evict( entity );

// make the detached entity (with the non-flushed changes) persistent
session.update( entity );

// now entity is no longer read-only and its changes can be flushed
s.flush();
```

12.2. Read-only affect on property type

The following table summarizes how different property types are affected by making an entity read-only.

Tableau 12.1. Affect of read-only entity on property types

Property/Association Type	Changes flushed to DB?
Simple	no*

Property/Association Type	Changes flushed to DB?
(*Section 12.2.1, « Simple properties »*)	
Unidirectional one-to-one Unidirectional many-to-one (*Section 12.2.2.1, « Unidirectional one-to-one and many-to-one »*)	no* no*
Unidirectional one-to-many Unidirectional many-to-many (*Section 12.2.2.2, « Unidirectional one-to-many and many-to-many »*)	yes yes
Bidirectional one-to-one (*Section 12.2.3.1, « Bidirectional one-to-one »*)	only if the owning entity is not read-only*
Bidirectional one-to-many/many-to-one inverse collection non-inverse collection (*Section 12.2.3.2, « Bidirectional one-to-many/many-to-one »*)	only added/removed entities that are not read-only* yes
Bidirectional many-to-many (*Section 12.2.3.3, « Bidirectional many-to-many »*)	yes

* Behavior is different when the entity having the property/association is read-only, compared to when it is not read-only.

12.2.1. Simple properties

When a persistent object is read-only, Hibernate does not dirty-check simple properties.

Hibernate will not synchronize simple property state changes to the database. If you have automatic versioning, Hibernate will not increment the version if any simple properties change.

```
Session session = factory.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

// get a contract and make it read-only
Contract contract = ( Contract ) session.get( Contract.class, contractId );
session.setReadOnly( contract, true );

// contract.getCustomerName() is "Sherman"
```

```
contract.setCustomerName( "Yogi" );
tx.commit();

tx = session.beginTransaction();

contract = ( Contract ) session.get( Contract.class, contractId );
// contract.getCustomerName() is still "Sherman"
...
tx.commit();
session.close();
```

12.2.2. Unidirectional associations

12.2.2.1. Unidirectional one-to-one and many-to-one

Hibernate treats unidirectional one-to-one and many-to-one associations in the same way when the owning entity is read-only.

We use the term *unidirectional single-ended association* when referring to functionality that is common to unidirectional one-to-one and many-to-one associations.

Hibernate does not dirty-check unidirectional single-ended associations when the owning entity is read-only.

If you change a read-only entity's reference to a unidirectional single-ended association to null, or to refer to a different entity, that change will not be flushed to the database.

Note

If an entity is of an immutable class, then its references to unidirectional single-ended associations must be assigned when that entity is first created. Because the entity is automatically made read-only, these references can not be updated.

If automatic versioning is used, Hibernate will not increment the version due to local changes to unidirectional single-ended associations.

In the following examples, Contract has a unidirectional many-to-one association with Plan. Contract cascades save and update operations to the association.

The following shows that changing a read-only entity's many-to-one association reference to null has no effect on the entity's database representation.

```
// get a contract with an existing plan;
// make the contract read-only and set its plan to null
tx = session.beginTransaction();
Contract contract = ( Contract ) session.get( Contract.class, contractId );
```

```
session.setReadOnly( contract, true );
contract.setPlan( null );
tx.commit();

// get the same contract
tx = session.beginTransaction();
contract = ( Contract ) session.get( Contract.class, contractId );

// contract.getPlan() still refers to the original plan;

tx.commit();
session.close();
```

The following shows that, even though an update to a read-only entity's many-to-one association has no affect on the entity's database representation, flush still cascades the save-update operation to the locally changed association.

```
// get a contract with an existing plan;
// make the contract read-only and change to a new plan
tx = session.beginTransaction();
Contract contract = ( Contract ) session.get( Contract.class, contractId );
session.setReadOnly( contract, true );
Plan newPlan = new Plan( "new plan"
contract.setPlan( newPlan);
tx.commit();

// get the same contract
tx = session.beginTransaction();
contract = ( Contract ) session.get( Contract.class, contractId );
newPlan = ( Contract ) session.get( Plan.class, newPlan.getId() );

// contract.getPlan() still refers to the original plan;
// newPlan is non-null because it was persisted when
// the previous transaction was committed;

tx.commit();
session.close();
```

12.2.2.2. Unidirectional one-to-many and many-to-many

Hibernate treats unidirectional one-to-many and many-to-many associations owned by a read-only entity the same as when owned by an entity that is not read-only.

Hibernate dirty-checks unidirectional one-to-many and many-to-many associations;

The collection can contain entities that are read-only, as well as entities that are not read-only.

Entities can be added and removed from the collection; changes are flushed to the database.

If automatic versioning is used, Hibernate will update the version due to changes in the collection if they dirty the owning entity.

12.2.3. Bidirectional associations

12.2.3.1. Bidirectional one-to-one

If a read-only entity owns a bidirectional one-to-one association:

- Hibernate does not dirty-check the association.
- updates that change the association reference to null or to refer to a different entity will not be flushed to the database.
- If automatic versioning is used, Hibernate will not increment the version due to local changes to the association.

Note

If an entity is of an immutable class, and it owns a bidirectional one-to-one association, then its reference must be assigned when that entity is first created. Because the entity is automatically made read-only, these references cannot be updated.

When the owner is not read-only, Hibernate treats an association with a read-only entity the same as when the association is with an entity that is not read-only.

12.2.3.2. Bidirectional one-to-many/many-to-one

A read-only entity has no impact on a bidirectional one-to-many/many-to-one association if:

- the read-only entity is on the one-to-many side using an inverse collection;
- the read-only entity is on the one-to-many side using a non-inverse collection;
- the one-to-many side uses a non-inverse collection that contains the read-only entity

When the one-to-many side uses an inverse collection:

- a read-only entity can only be added to the collection when it is created;
- a read-only entity can only be removed from the collection by an orphan delete or by explicitly deleting the entity.

12.2.3.3. Bidirectional many-to-many

Hibernate treats bidirectional many-to-many associations owned by a read-only entity the same as when owned by an entity that is not read-only.

Hibernate dirty-checks bidirectional many-to-many associations.

The collection on either side of the association can contain entities that are read-only, as well as entities that are not read-only.

Entities are added and removed from both sides of the collection; changes are flushed to the database.

If automatic versioning is used, Hibernate will update the version due to changes in both sides of the collection if they dirty the entity owning the respective collections.

Transactions et Accès concurrents

L'un des principaux avantages du mécanisme de contrôle des accès concurrents de Hibernate est qu'il est très facile à comprendre. Hibernate utilise directement les connexions JDBC ainsi que les ressources JTA sans y ajouter davantage de mécanisme de blocage. Nous vous recommandons de vous familiariser avec les spécifications JDBC, ANSI et d'isolement de transaction du système de gestion de la base de données que vous utilisez.

Hibernate ne verrouille pas vos objets en mémoire. Votre application peut suivre le comportement défini par le niveau d'isolation de vos transactions de base de données. Notez que grâce à la `Session`, qui est aussi un cache de portée de transaction, Hibernate fournit des lectures répétées pour les recherches par identifiants et les requêtes d'entités (ne rapporte pas les requêtes qui retournent des valeurs scalaires).

En plus du versioning, pour le contrôle automatique optimiste de concurrence, Hibernate fournit également une API (mineure) pour le verrouillage pessimiste des lignes, en générant une syntaxe `SELECT FOR UPDATE`. Le contrôle de concurrence optimiste et cette API seront approfondis ultérieurement dans ce chapitre.

Nous abordons la gestion des accès concurrents en discutant de la granularité des objets `Configuration`, `SessionFactory`, et `Session`, ainsi que des transactions de la base de données et des longues transactions applicatives.

13.1. Portées des sessions et des transactions

Il est important de savoir qu'un objet `SessionFactory` est un objet complexe et optimisé pour fonctionner avec les threads(thread- safe). Il est coûteux à créer et est ainsi prévu pour n'être instancié qu'une seule fois via une instance `Configuration` en général au démarrage de l'application.

Une `Session` n'est pas coûteuse, et c'est un objet non-threadsafe qui ne devrait être utilisé qu'une seule fois pour une requête unique, une conversation, une unité de travail unique et devrait être relâché ensuite. Un objet `Session` ne tentera pas d'obtenir une `Connection`JBDC (ou une `Datasource`) si ce n'est pas nécessaire, par conséquent il ne consommera pas de ressource jusqu'à son utilisation.

Afin de compléter ce tableau, vous devez également penser aux transactions de base de données. Une transaction de base de données doit être aussi courte que possible afin de réduire les risques de contention de verrou dans la base de données. De longues transactions à la base de données nuiront à l'extensibilité de vos applications lorsque confrontées à de hauts niveaux de charge. Par conséquent, ce n'est un bon design que de maintenir une transaction ouverte pendant la durée de reflexion de l'utilisateur, jusqu'à ce que l'unité de travail soit achevée.

Quelle est la portée d'une unité de travail? Est-ce qu'une `Session` unique de Hibernate peut avoir une durée de vie dépassant plusieurs transactions à la base de données, ou bien est-ce une

relation un-à-un des portées? Quand faut-il ouvrir et fermer une `Session` et comment définir les démarcations de vos transactions à la base de données ?

13.1.1. Unité de travail

First, let's define a unit of work. A unit of work is a design pattern described by Martin Fowler as « [maintaining] a list of objects affected by a business transaction and coordinates the writing out of changes and the resolution of concurrency problems. »[PoEAA] In other words, its a series of operations we wish to carry out against the database together. Basically, it is a transaction, though fulfilling a unit of work will often span multiple physical database transactions (see *Section 13.1.2, « Longue conversation »*). So really we are talking about a more abstract notion of a transaction. The term "business transaction" is also sometimes used in lieu of unit of work.

Tout d'abord n'utilisez pas l'anti-pattern *session-par-operation* et n'ouvrez et ne fermez pas la `Session` à chacun de vos accès simples à la base de données dans un même thread ! Par conséquent, le même raisonnement est applicable à la gestion des transactions dans la base de données. Dans une application, les appels à la base de données doivent être effectués selon une séquence ordonnée et sont regroupés en unités de travail atomiques. (Notez que l'utilisation d'une connexion auto-commit après chaque déclaration SQL est inutile dans une application. Ce mode de fonctionnement existe pour les applications émettant des commandes SQL ad-hoc à partir d'une console. Hibernate désengage le mode auto-commit et s'attend à ce qu'un serveur d'applications le fasse également.) Les transactions avec la base de données ne sont jamais optionnelles. Toute communication avec une base de données doit se dérouler dans une transaction, peu importe si vous lisez ou écrivez des données. Comme déjà mentionné, le comportement auto-commit pour lire les données devrait être évité, puisque plusieurs petites transactions ne seront jamais aussi efficaces qu'une seule plus grosse clairement définie comme unité de travail. Ce dernier choix est de plus beaucoup plus facile à maintenir et plus extensible.

Le modèle d'utilisation le plus fréquemment rencontré dans des applications clients serveur multi-usagers est la *session-par-requête*. Dans ce modèle, la requête d'un client est envoyée au serveur (où la couche de persistance est implémentée via Hibernate), une nouvelle `Session` Hibernate est ouverte et toutes les opérations d'accès à la base de données sont exécutées à l'intérieur de celle-ci. Lorsque le travail est terminé (et que les réponses à envoyer au client ont été préparées), la session est flushée et fermée. Une seule transaction à la base de données peut être utilisée pour répondre à la requête du client. La transaction est démarrée et validée au même moment où la Session est ouverte et fermée. La relation entre la `Session` et la `Transaction` est donc un-à-un. Cette relation entre les deux est un-à-un et ce modèle permet de répondre parfaitement aux attentes de la grande majorité des applications.

Le défi réside dans l'implémentation. Hibernate fournit une fonction de gestion intégrée de la "session courante" pour simplifier ce pattern. Il vous suffit de démarrer une transaction lorsqu'une requête est traitée par le serveur, et la terminer avant que la réponse ne soit envoyée au client. Vous pouvez choisir la manière de l'effectuer, les solutions communes sont un `ServletFilter`, l'interception via AOP avec une coupe transverse (pointcut) sur les méthodes de type "service", ou un conteneur avec interception/proxy. Un conteneur EJB est un moyen standard d'implémenter ce genre d'acpect transverse comme la démarcation des transactions sur les EJB session, de

manière déclarative avec CMT. Si vous décidez d'utiliser la démarcation programmatique des transactions, préferrez l'API Hibernate `Transaction` traitée plus tard dans ce chapitre, afin de faciliter l'utilisation et la portabilité du code.

Your application code can access a "current session" to process the request by calling `sessionFactory.getCurrentSession()`. You will always get a `Session` scoped to the current database transaction. This has to be configured for either resource-local or JTA environments, see *Section 2.3, « Sessions contextuelles »*.

Il est parfois utile d'étendre la portée d'une `Session` et d'une transaction à la base de données jusqu'à ce que "la vue soit rendue". Ceci est particulièrement utile dans des applications à base de servlet qui utilisent une phase de rendue séparée une fois que la réponse a été préparée. Étendre la transaction avec la base de données jusqu'à la fin du rendering de la vue est aisé si vous implémentez votre propre intercepteur. Cependant, ce n'est pas facile si vous vous appuyez sur les EJB avec CMT, puisqu'une transaction sera achevée au retour de la méthode EJB, avant le rendu de la vue. Rendez vous sur le site Hibernate et sur le forum pour des astuces et des exemples sur le pattern *Open Session in View* .

13.1.2. Longue conversation

Le paradigme "session-per-request" n'est pas le seul élément à utiliser dans le design de vos unités de travail. Plusieurs processus d'affaire requièrent toute une série d'interactions avec l'utilisateur, entrelacées d'accès à la base de donnée. Dans une application Web ou une application d'entreprise, il serait inacceptable que la durée de vie d'une transaction s'étale sur plusieurs interactions avec l'usager. Considérez l'exemple suivant :

- Un écran s'affiche. Les données vues par l'usager ont été chargées dans l'instance d'un objet `Session` , dans le cadre d'une transaction de base de données. L'usager est libre de modifier ces objets.
- L'usager clique "Sauvegarder" après 5 minutes et souhaite persister les modifications qu'il a apportées. Il s'attend à être la seule personne a avoir modifié ces données et qu'aucune modification conflictuelle ne se soit produite durant ce laps de temps.

Ceci s'appelle une unité de travail. Du point de vue de l'utilisateur: une *conversation* (ou *transaction d'application*). Il y a plusieurs façon de mettre ceci en place dans votre application.

Une première implémentation naïve pourrait consister à garder la `Session` et la transaction à la base de données ouvertes durant le temps de travail de l'usager, à maintenir les enregistrements verrouillés dans la base de données afin d'éviter des modifications concurrentes et de maintenir l'isolation et l'atomicité de la transaction de l'usager. Ceci est un anti-pattern à éviter, puisque le verrouillage des enregistrements dans la base de données ne permettrait pas à l'application de gérer un grand nombre d'usagers concurrents.

Il apparaît donc évident qu'il faille utiliser plusieurs transactions BDD afin d'implémenter la conversation. Dans ce cas, maintenir l'isolation des processus d'affaire devient partiellement la

responsabilité de la couche applicative. Ainsi, la durée de vie d'une conversation devrait englober celle d'une ou de plusieurs transactions de base de données. Celle-ci sera atomique seulement si l'écriture des données mises à jour est faite exclusivement par la dernière transaction BDD la composant. Toutes les autres sous transactions BD ne doivent faire que la lecture de données. Ceci est relativement facile à mettre en place, surtout avec l'utilisation de certaines fonctionnalités d'Hibernate :

- *Versionnage Automatique* - Hibernate peut gérer automatiquement les accès concurrents de manière optimiste et détecter si une modification concurrente s'est produite durant le temps de réflexion d'un usager. A vérifier en fin de conversation.
- *Objets Détachés* - Si vous décidez d'utiliser le paradigme *session-par-requête* discuté plus haut, toutes les entités chargées en mémoire deviendront des objets détachés durant le temps de réflexion de l'usager. Hibernate vous permet de rattacher ces objets et de persister les modifications y ayant été apportées. Ce pattern est appelé: *session-per- request-with-detached-objects* (littéralement: session- par-requête-avec-objets-détachés). Le versionnage automatique est utilisé afin d'isoler les modifications concurrentes.
- *Session Longues (conversation)* - Une `Session` Hibernate peut être déconnectée de la couche JDBC sous-jacente après que commit() ait été appelé sur une transaction à la base de données et reconnectée lors d'une nouvelle requête-client. Ce pattern s'appelle: *session-per-conversation* (Littéralement: session-par- conversation) et rend superflu le rattachement des objets. Le versionnage automatique est utilisé afin d'isoler les modifications concurrentes.

Les deux patterns *session-per-request-with- detached- objects* (session-par-requête-avec-objets-détachés) et *session-per-conversation* (session-par-conversation) ont chacun leurs avantages et désavantages qui seront exposés dans ce même chapitre, dans la section au sujet du contrôle optimiste de concurrence.

13.1.3. L'identité des objets

Une application peut accéder à la même entité persistante de manière concurrente dans deux `Session` s différentes. Toutefois, une instance d'une classe persistante n'est jamais partagée par deux instances distinctes de la classe `Session`. Il existe donc deux notions de l'identité d'un objet :

Identité de database

```
foo.getId().equals( bar.getId() )
```

Identité JVM

```
foo==bar
```

Ainsi, pour des objets attachés à une `Session`*particulière* (c'est-à-dire dans la portée d'une instance de `Session`), ces deux notions d'identité sont équivalentes et l'identité JVM pour l'identité de la base de données sont garanties par Hibernate. Cependant, alors qu'une application peut

accéder de manière concurrente au "même" objet métier (identité persistante) dans deux sessions différentes, les deux instances seront en fait "différentes" (en ce qui a trait à l'identité JVM). Les conflits sont résolus automatiquement par approche optimiste grâce au système de versionnage automatique au moment du flush/sauvegarde.

Cette approche permet de reléguer à Hibernate et à la base de données sous-jacente le soin de gérer les problèmes d'accès concurrents. Cette manière de faire assure également une meilleure extensibilité de l'application puisque assurer l'identité JVM dans un thread ne nécessite pas de mécanismes de verrouillage coûteux ou d'autres dispositifs de synchronisation. Une application n'aura jamais besoin de synchroniser des objets d'affaire tant qu'elle peut garantir qu'un seul thread aura accès à une instance de `Session` . Dans le cadre d'exécution d'un objet `Session`, l'application peut utiliser en toute sécurité `==` pour comparer des objets.

Une application qui utiliserait == à l'extérieur du cadre d'exécution d'une `Session` pourrait obtenir des résultats inattendus. Par exemple, si vous mettez deux objets dans le même `Set` , ceux-ci pourraient avoir la même identité de base de données (c'est-à-dire ils représentent le même enregistrement), mais leur identité JVM pourrait être différente (elle ne peut, par définition, pas être garantie sur deux objets détachés). Le développeur doit donc redéfinir l'implémentation des méthodes `equals()` et `hashcode()` dans les classes persistantes et y adjoindre sa propre notion d'identité. Il existe toutefois une restriction : il ne faut jamais utiliser uniquement l'identifiant de la base de données dans l'implémentation de l'égalité; il faut utiliser une clé d'affaire, généralement une combinaison de plusieurs attributs uniques, si possible immuables. Les identifiants de base de données vont changer si un objet transitoire (transient) devient persistant. Si une instance transitoire (en général avec des instances dégachées) est contenue dans un `Set`, changer le hashcode brisera le contrat du `Set` . Les attributs pour les clés d'affaire n'ont pas à être aussi stables que des clés primaires de bases de données. Il suffit simplement qu'elles soient stables tant et aussi longtemps que les objets sont dans le même `Set` . Veuillez consulter le site web Hibernate pour des discussions plus pointues à ce sujet. Notez que ce concept n'est pas propre à Hibernate mais bien général à l'implémentation de l'identité et de l'égalité en Java.

13.1.4. Problèmes communs

Bien qu'il puisse y avoir quelques rares exceptions à cette règle, il est recommandé de ne jamais utiliser les anti-modèles *session-par- utilisateur-session* ou *session-par-application* . Notez que certains des problèmes suivants pourraient néanmoins survenir avec des modèles recommandés, assurez-vous de bien comprendre les implications de chacun des modèles avant de prendre une décision concernant votre design :

- L'objet `Session` n'est pas conçu pour être utilisé par de multiples threads. En conséquence, les objets potentiellement multi-thread comme les requêtes HTTP, les EJB Session et Swing Worker, risquent de provoquer des conditions de course dans la `Session` si celle-ci est partagée. Si vous gardez votre `Session` Hibernate dans la `HttpSession` (le sujet sera traité ultérieurement), il serait préférable de synchroniser les accès à la session Http afin d'éviter qu'un usager ne recharge une page assez rapidement pour que deux requêtes exécutant dans des threads concurrents n'utilisent la même `Session`.

- Lorsque Hibernate lance une exception, le rollback de la transaction en cours dans la base de données, doit être effectué et la `Session` immédiatement fermée. (Nous approfondirons le sujet plus loin) Si votre `Session` est liée à l'application, il faut arrêter l'application. Le rollback de la transaction de base de données ne remettra pas les objets dans leur état du début de la transaction. Ainsi, cela signifie que l'état de la base de données et les objets d'affaires pourraient être désynchronisés d'avec les enregistrements. Généralement, cela ne cause pas de réel problème puisque la plupart des exceptions sont non traitables et de toutes façons, vous devez recommencer le processus après le rollback).

- The `Session` caches every object that is in a persistent state (watched and checked for dirty state by Hibernate). If you keep it open for a long time or simply load too much data, it will grow endlessly until you get an OutOfMemoryException. One solution is to call `clear()` and `evict()` to manage the `Session` cache, but you should consider a Stored Procedure if you need mass data operations. Some solutions are shown in *Chapitre 15, Traitement par lot*. Keeping a `Session` open for the duration of a user session also means a higher probability of stale data.

13.2. Démarcation des transactions de base de données

La démarcation des transactions de base de données (ou système) est toujours nécessaire. Aucune communication avec la base de données ne peut être effectuée à l'extérieur du cadre d'une transaction. (Il semble que ce concept soit mal compris par plusieurs développeurs trop habitués à utiliser le mode auto-commit.) Utilisez toujours la démarcation des des transactions, même pour des opérations en lecture seule. Certains niveaux d'isolation et certaines possibilités offertes par les bases de données permettent de l'éviter, il n'est jamais désavantageux de toujours explicitement indiquer les bornes de transaction. Il est certain qu'une transaction unique de base de données sera plus performante que de nombreuses petites transactions, même pour les opérations simples de lecture.

Une application utilisant Hibernate peut s'exécuter dans un environnement léger n'offrant pas la gestion automatique des transactions (application autonome, application web simple ou applications Swing) ou dans un environnement J2EE offrant des services de gestion automatiques des transactions JTA. Dans un environnement simple, Hibernate a généralement la responsabilité de la gestion de son propre pool de connexions à la base de données. Le développeur de l'application doit manuellement délimiter les transactions. En d'autres mots, il appartient au développeur de gérer les appels à `Transaction.begin()` , `Transaction.commit()` et `Transaction.rollback()`. Un environnement transactionnel J2EE (serveur d'application J2EE) doit offrir la gestion des transactions au niveau du conteneur J2EE. Les bornes de transaction peuvent normalement être définies de manière déclarative dans les descripteurs de déploiement d'EJB Session, par exemple. La gestion programmatique des transactions n'y est donc plus nécessaire.

Cependant, il est souvent préférable d'avoir une couche de persistance portable entre les environnements non gérés de ressources locales et les systèmes qui s'appuient sur JTA mais utilisent BMT à la place de CMT. Dans les deux cas, vous utiliserez la démarcation de transaction

programmatique. Hibernate offre donc une API appelée `Transaction` qui sert d'enveloppe pour le système de transaction natif de l'environnement de déploiement. Il n'est pas obligatoire d'utiliser cette API, mais il est fortement conseillé de le faire, sauf lors de l'utilisation de CMT Session Bean.

Il existe quatre étapes distinctes lors de la fermeture d'une `Session` :

- flush de la session
- commit de la transaction
- fermeture de la session
- gestion des exceptions

La notion de "Flushing" a déjà été expliquée, nous abordons maintenant la démarcation des transactions et la gestion des exceptions dans les environnements gérés et non-gérés.

13.2.1. Environnement non gérés

Si la couche de persistance Hibernate s'exécute dans un environnement non géré, les connexions à la base de données seront généralement prises en charge par le mécanisme de pool d'Hibernate qui obtient les connexions. La gestion de la session et de la transaction se fera donc de la manière suivante :

```
// Non-managed environment idiom
Session sess = factory.openSession();
Transaction tx = null;
try {
    tx = sess.beginTransaction();

    // do some work
    ...

    tx.commit();
}
catch (RuntimeException e) {
    if (tx != null) tx.rollback();
    throw e; // or display error message
}
finally {
    sess.close();
}
```

You do not have to `flush()` the `Session` explicitly: the call to `commit()` automatically triggers the synchronization depending on the *FlushMode* for the session. A call to `close()` marks the end of a session. The main implication of `close()` is that the JDBC connection will be relinquished by the session. This Java code is portable and runs in both non-managed and JTA environments.

Une solution plus flexible est la gestion par contexte de la session courante intégrée, fournie par Hibernate que nous avons déjà rencontrée :

```
// Non-managed environment idiom with getCurrentSession()
try {
```

```
    factory.getCurrentSession().beginTransaction();

    // do some work
    ...

    factory.getCurrentSession().getTransaction().commit();
}
catch (RuntimeException e) {
    factory.getCurrentSession().getTransaction().rollback();
    throw e; // or display error message
}
```

Vous ne verrez probablement jamais ces exemples de code dans les applications ; les exceptions fatales (exceptions du système) ne devraient être traitées que dans la couche la plus "haute". En d'autres termes, le code qui exécute les appels à Hibernate (à la couche de persistance) et le code qui gère les `RuntimeException` (qui ne peut généralement effectuer qu'un nettoyage et une sortie) sont dans des couches différentes. La gestion du contexte courant par Hibernate peut simplifier notablement ce design, puisqu'il vous suffit d'accéder à la `SessionFactory`. La gestion des exceptions est traitée plus loin dans ce chapitre.

Notez que vous devriez sélectionner `org.hibernate.transaction.JDBCTransactionFactory` (le défaut), pour le second exemple `"thread"` comme votre `hibernate.current_session_context_class`.

13.2.2. Utilisation de JTA

Si votre couche de persistance s'exécute dans un serveur d'applications (par exemple, derrière un EJB Session Bean), toutes les datasources utilisées par Hibernate feront automatiquement partie de transactions JTA globales. Vous pouvez également installer une implémentation autonome JTA et l'utiliser sans l'EJB.Hibernate propose deux stratégies pour réussir l'intégration JTA.

Si vous utilisez des transactions gérées par un EJB (bean managed transactions - BMT), Hibernate informera le serveur d'applications du début et de la fin des transactions si vous utilisez l'API `Transaction`. Ainsi, le code de gestion des transactions sera identique dans les environnements non gérés.

```
// BMT idiom
Session sess = factory.openSession();
Transaction tx = null;
try {
    tx = sess.beginTransaction();

    // do some work
    ...

    tx.commit();
}
catch (RuntimeException e) {
    if (tx != null) tx.rollback();
    throw e; // or display error message
}
```

```
finally {
    sess.close();
}
```

Si vous souhaitez utiliser une `Session` couplée à la transaction, c'est à dire, utiliser la fonctionnalité `getCurrentSession()` pour la propagation facile du contexte, vous devez utiliser l'API JTA `UserTransaction` directement :

```
// BMT idiom with getCurrentSession()
try {
    UserTransaction tx = (UserTransaction)new InitialContext()
                            .lookup("java:comp/UserTransaction");

    tx.begin();

    // Do some work on Session bound to transaction
    factory.getCurrentSession().load(...);
    factory.getCurrentSession().persist(...);

    tx.commit();
}
catch (RuntimeException e) {
    tx.rollback();
    throw e; // or display error message
}
```

Avec CMT, la démarcation des transactions est faite dans les descripteurs de déploiement des Beans Sessions et non de manière programmatique, par conséquent le code est réduit à :

```
// CMT idiom
 Session sess = factory.getCurrentSession();

 // do some work
 ...
```

Dans un EJB CMT, le rollback aussi intervient automatiquement, puisqu'une `RuntimeException` non traitée et soulevée par une méthode d'un bean session indique au conteneur d'annuler la transaction globale. *Ceci veut donc dire que vous n'avez pas à utiliser l'API `Transaction` de Hibernate dans CMT ou BMT et vous obtenez la propagation automatique de la session courante liée à la transaction.*

Notez que le fichier de configuration Hibernate devrait contenir les valeurs `org.hibernate.transaction.JTATransactionFactory` dans un environnement BMT ou `org.hibernate.transaction.CMTTransactionFactory` dans un environnement CMT là où vous configurez votre fabrique de transaction Hibernate. N'oubliez pas non plus de spécifier le paramètre `org.hibernate.transaction.manager_lookup_class` . De plus, assurez vous de fixer votre `hibernate.current_session_context_class` soit à `"jta"` ou de ne pas le configurer (compatibilité avec les versions précédentes).

La méthode `getCurrentSession()` a un inconvénient dans les environnements JTA. Il y a une astuce qui est d'utiliser un mode de libération de connexion `after_statement` , qui est alors utilisé par défaut. Du à une étrange limitation de la spec JTA, il n'est pas possible à Hibernate de nettoyer automatiquement un `ScrollableResults` ouvert ou une instance d'`Iterator` retournés `scroll()` ou `iterate()`. Vous *devez* libérer le curseur base de données sous jacent ou invoquer `Hibernate.close(Iterator)` explicitement depuis un bloc `finally`. (Bien sur, la plupart des applications peuvent éviter d'utiliser `scroll()` ou `iterate()` dans un code JTA ou CMT.)

13.2.3. Gestion des exceptions

Si une `Session` lance une exception (incluant les exceptions du type `SQLException` ou d'un sous-type), vous devez immédiatement effectuer le rollback de la transaction, appeler `Session.close()` et relâcher les références sur l'objet `Session` . La `Session` contient des méthodes pouvant la mettre dans un état inutilisable. Vous devez considérer qu'*aucune* exception lancée par Hibernate n'est traitable comme recouvrable. Assurez-vous de fermer la session en appelant `close()` dans un bloc `finally` .

L'exception `HibernateException`, qui englobe la plupart des exceptions pouvant survenir dans la couche de persistance Hibernate, est une exception non vérifiée (Ceci n'était pas le cas dans des versions antérieures de Hibernate.) Nous pensons que nous ne devrions pas forcer un développeur à gérer une exception qu'il ne peut de toute façon pas traiter dans une couche technique. Dans la plupart des systèmes, les exceptions non vérifiées et les exceptions fatales sont gérées en amont du processus (dans les couches hautes) et un message d'erreur est alors affiché à l'usager (ou un traitement alternatif est invoqué.) Veuillez noter que Hibernate peut également lancer des exceptions non vérifiées d'un autre type que `HibernateException`. Celles-ci sont également non traitables et vous devez les traiter comme telles.

Hibernate englobe les `SQLException` s lancées lors des interactions directes avec la base de données dans des exceptions de type: `JDBCException`. En fait, Hibernate essaiera de convertir l'exception dans un sous-type plus significatif de `JDBCException`. L'exception `SQLException` sous-jacente est toujours disponible via la méthode `JDBCException.getCause()`. Hibernate convertit le `SQLExceptionConverter` en une sous-classe `JDBCException`, en utilisant le `SQLExceptionConverter` qui est rattaché à l'objet `SessionFactory`. Par défaut, le `SQLExceptionConverter` est défini par le dialecte configuré dans Hibernate. Toutefois, il est possible de fournir sa propre implémentation de l'interface. (Veuillez vous référer à la javadoc sur la classe `SQLExceptionConverterFactory` pour plus de détails. Les sous-types standard de `JDBCException` sont :

- `JDBCConnectionException` - indique une erreur de communication avec la couche JDBC sous-jacente.
- `SQLGrammarException` - indique un problème de grammaire ou de syntaxe avec la requête SQL envoyée.
- `ConstraintViolationException` - indique une violation de contrainte d'intégrité.
- `LockAcquisitionException` - indique une erreur de verrouillage lors de l'exécution de la requête.

- `GenericJDBCException` - indique une erreur générique ne correspondant à aucune autre catégorie.

13.2.4. Timeout de transaction

Une des caractéristiques extrêmement importante fournie dans les environnements gérés tels les EJB, est la gestion du timeout de transaction qui n'est jamais fournie pour le code non géré. La gestion des dépassements de temps de transaction vise à s'assurer qu'une transaction agissant incorrectement ne viendra pas bloquer indéfiniment les ressources de l'application et ne retourner aucune réponse à l'utilisateur. Hibernate ne peut fournir cette fonctionnalité dans un environnement transactionnel non-JTA. Par contre, Hibernate gère les opérations d'accès aux données en allouant un temps maximal aux requêtes pour s'exécuter. Ainsi, une requête créant de l'inter blocage ou retournant de très grandes quantités d'informations pourrait être interrompue. Dans un environnement géré, Hibernate peut déléguer au gestionnaire de transaction JTA, le soin de gérer les dépassements de temps. Cette fonctionnalité est abstraite par l'objet `Transaction`.

```
Session sess = factory.openSession();
try {
    //set transaction timeout to 3 seconds
    sess.getTransaction().setTimeout(3);
    sess.getTransaction().begin();

    // do some work
    ...

    sess.getTransaction().commit()
}
catch (RuntimeException e) {
    sess.getTransaction().rollback();
    throw e; // or display error message
}
finally {
    sess.close();
}
```

Notez que `setTimeout()` ne peut pas être appelé d'un EJB CMT, puisque le timeout des transaction doit être spécifié de manière déclarative.

13.3. Contrôle de concurrence optimiste

La gestion optimiste des accès concurrents avec versionnage est la seule approche pouvant garantir l'extensibilité des applications à haut niveau de charge. Le système de versionnage utilise des numéros de version ou l'horodatage pour détecter les mise à jour causant des conflits avec d'autres actualisations antérieures (et pour éviter la perte de mise à jour). Hibernate propose trois approches possibles pour l'écriture de code applicatif utilisant la gestion optimiste d'accès concurrents. Le cas d'utilisation décrit plus bas fait mention de longues conversations, mais le versionnage peut également améliorer la qualité d'une application en prévenant la perte de mise à jour dans les transactions uniques de base de données.

13.3.1. Vérification du versionnage au niveau applicatif

Dans cet exemple d'implémentation utilisant peu les fonctionnalités de Hibernate, chaque interaction avec la base de données se fait en utilisant une nouvelle `Session` et le développeur doit recharger les données persistantes à partir de la base de données avant de les manipuler. Cette implémentation force l'application à vérifier la version des objets afin de maintenir l'isolation transactionnelle. Cette approche, semblable à celle retrouvée pour les EJB, est la moins efficace parmi celles qui sont présentées dans ce chapitre.

```
// foo is an instance loaded by a previous Session
session = factory.openSession();
Transaction t = session.beginTransaction();

int oldVersion = foo.getVersion();
session.load( foo, foo.getKey() ); // load the current state
if ( oldVersion != foo.getVersion() ) throw new StaleObjectStateException();
foo.setProperty("bar");

t.commit();
session.close();
```

Le mappage de la propriété `version` est fait via `<version>` et Hibernate l'incrémentera automatiquement à chaque flush() si l'entité doit être mise à jour.

Bien sûr, si votre application ne fait pas face à beaucoup d'accès concurrents et ne nécessite pas l'utilisation du versionnage, cette approche peut également être utilisée, il n'y a qu'à ignorer le code relié au versionnage. Dans ce cas, la stratégie du *last commit wins* (littéralement: le dernier commit l'emporte) sera utilisée pour les conversations (longues transactions applicatives). Gardez à l'esprit que cette approche pourrait rendre perplexe les utilisateurs de l'application car ils pourraient perdre des données mises à jour sans qu'aucun message d'erreur ne leur soit présenté et sans avoir la possibilité de fusionner les données.

Il est clair que la gestion manuelle de la vérification du versionnage des objets ne peut être effectuée que dans certains cas triviaux et que cette approche n'est pas valable pour la plupart des applications. De manière générale, les applications ne cherchent pas à actualiser de simples objets sans relations, elles le font généralement pour de larges graphes d'objets. Hibernate peut gérer automatiquement la vérification des versions d'objets en utilisant soit une `Session` longue, soit des instances détachées comme paradigme des conversations.

13.3.2. Les sessions longues et le versionnage automatique.

Dans ce scénario, une seule instance de `Session` et des objets persistants est utilisée pour toute la conversation, connue sous *session-par-conversation*. Hibernate vérifie la version des objets persistants avant d'effectuer le flush() et lance une exception si une modification concurrente est détectée. Il appartient alors au développeur de gérer l'exception. Les traitements alternatifs généralement proposés sont alors de permettre à l'usager de faire la fusion des données ou de lui offrir de recommencer son travail à partie des données les plus récentes dans la base de données.

Notez que lorsqu'une application est en attente d'une action de la part de l'usager, la `Session` n'est pas connectée à la couche JDBC sous-jacente. C'est la manière la plus efficace de gérer les accès à la base de données. L'application ne devrait pas se préoccuper du versionnage des objets, ou du rattachement des objets détachés, ni du rechargement de tous les objets à chaque transaction.

```
// foo is an instance loaded earlier by the old session
Transaction t = session.beginTransaction(); // Obtain a new JDBC connection, start transaction

foo.setProperty("bar");

session.flush();    // Only for last transaction in conversation
t.commit();         // Also return JDBC connection
session.close();    // Only for last transaction in conversation
```

L'objet `foo` sait quel objet `Session` l'a chargé. `Session.reconnect()` obtient une nouvelle connexion (celle-ci peut être également fournie) et permet à la session de continuer son travail. La méthode `Session.disconnect()` déconnecte la session de la connexion JDBC et retourne celle-ci au pool de connexion (à moins que vous ne lui ayez fourni vous même la connexion.) Après la reconnexion, afin de forcer la vérification du versionnage de certaines entités que vous ne cherchez pas à actualiser, vous pouvez faire un appel à `Session.lock()` en mode `LockMode.READ` pour tout objet ayant pu être modifié par une autre transaction. Il n'est pas nécessaire de verrouiller les données que vous désirez mettre à jour. En général, vous configurerez`FlushMode.NEVER` sur une `Session` étendue, de façon que seul le dernier cycle de transaction de la base de données puissent persister toutes les modifications effectuées dans cette conversation. Par conséquent, cette dernière transaction inclura l'opération `flush()`, de même que `close()` la session pour finir la conversation.

Ce modèle peut présenter des problèmes si la `Session` est trop volumineuse pour être stockée entre les actions de l'usager. Plus spécifiquement, une session `HttpSession` se doit d'être la plus petite possible. Puisque la `Session` joue obligatoirement le rôle de mémoire cache de premier niveau et contient à ce titre tous les objets chargés, il est préférable de n'utiliser une `Session` que pour une seule conversation, car les objets risquent d'y être rapidement périmés.

Remarque

Notez que des versions précédentes de Hibernate exigeaient une déconnexion explicite et une reconnexion d'une `Session`. Ces méthodes sont périmées, puisque commencer et terminer une transaction a le même effet.

Notez que la `Session` déconnectée devrait être conservée près de la couche de persistance. Autrement dit, utilisez un EJB stateful pour conserver la `Session` dans un environnement 3 niveaux et évitez de la sérialiser et de la transférer à la couche de présentation (c'est-à-dire qu'il est préférable de ne pas la conserver dans la session `HttpSession` .)

Le modèle de session étendue, ou *session-par-conversation*, est plus difficile à implémenter avec la gestion automatique de contexte de session courante. À cet effet, vous devez fournir votre propre implémentation de`CurrentSessionContext`, pour des exemples consultez Hibernate Wiki.

13.3.3. Les objets détachés et le versionnage automatique

Chaque interaction avec le système de persistance se fait via une nouvelle `Session` . Toutefois, les mêmes instances d'objets persistants sont réutilisées pour chacune de ces interactions. L'application doit pouvoir manipuler l'état des instances détachées ayant été chargées antérieurement via une autre session. Pour ce faire, ces objets persistants doivent être rattachés à la `Session` courante en utilisant `Session.update()`, `Session.saveOrUpdate()`, ou `Session.merge()` .

```
// foo is an instance loaded by a previous Session
foo.setProperty("bar");
session = factory.openSession();
Transaction t = session.beginTransaction();
session.saveOrUpdate(foo); // Use merge() if "foo" might have been loaded already
t.commit();
session.close();
```

Encore une fois, Hibernate vérifiera la version des instances devant être actualisées durant le flush(). Une exception sera lancée si des conflits sont détectés.

Vous pouvez également utiliser `lock()` au lieu de `update()` et utiliser le mode `LockMode.READ` (qui lancera une vérification de version, en ignorant tous les niveaux de mémoire cache) si vous êtes certain que l'objet n'a pas été modifié.

13.3.4. Personnaliser le versionnage automatique

Vous pouvez désactiver l'incrémentation automatique du numéro de version de certains attributs et collections en mettant la valeur du paramètre de mapping `optimistic-lock` à `false`. Hibernate cessera ainsi d'incrémenter leur numéro de version si la propriété est dirty.

Certaines entreprises possèdent de vieux systèmes dont les schémas de bases de données sont statiques et ne peuvent être modifiés. Il existe aussi des cas où plusieurs applications doivent accéder à la même base de données, mais certaines d'entre elles ne peuvent gérer les numéros de version ou les champs horodatés. Dans les deux cas, le versionnage ne peut se fier à une colonne particulière dans une table. Afin de forcer la vérification de version dans un système sans en faire le mappage, mais en forçant une comparaison des états de tous les attributs d'une entité, vous pouvez utiliser l'attribut `optimistic- lock="all"` dans le mappage `<class>`. Veuillez noter que cette manière de gérer le versionnage ne peut être utilisée que si l'application utilise de longues sessions, lui permettant de comparer l'ancien état et le nouvel état d'une entité. L'utilisation d'un modèle `session-per-request-with-detached- objects` devient alors impossible.

Il peut être souhaitable de permettre les modifications concurrentes du moment que les modifications ne se chevauchent pas. En configurant la propriété à `optimistic-lock="dirty"` quand vous mappez le `<class>`, Hibernate ne fera la comparaison que des champs devant être actualisés lors du flush.

Dans les deux cas: en utilisant une colonne de version/horodatée ou via la comparaison de l'état complet de l'objet ou de ses champs modifiés, Hibernate ne créera qu'une seule commande `UPDATE` par entité avec la clause `WHERE` appropriée pour vérifier la version et mettre à jour les informations. Si vous utilisez la persistance transitive pour propager l'évènement de rattachement à des entités associées, il est possible que Hibernate génère des commandes de mise à jour inutiles. Ceci n'est généralement pas un problème, mais certains déclencheurs *on update* dans la base de données pourraient être activés même si aucun changement n'était réellement persisté sur des objets détachés. Vous pouvez personnaliser ce comportement en indiquant `select-before- update="true"` dans l'élément de mappage `<class>`. Ceci forcera Hibernate à faire le `SELECT` de l'instance afin de s'assurer que l'entité doit réellement être actualisée avant de lancer la commande de mise à jour de l'enregistrement.

13.4. Verrouillage pessimiste

Il n'est nécessaire de s'attarder à la stratégie de verrouillage des entités dans une application utilisant Hibernate. Il est généralement suffisant de définir le niveau d'isolation pour les connexions JDBC et de laisser ensuite la base de donnée effectuer son travail. Toutefois, certains utilisateurs avancés peuvent vouloir obtenir un verrouillage pessimiste exclusif sur un enregistrement, ou le ré-obtenir au lancement d'une nouvelle transaction.

Hibernate utilisera toujours le mécanisme de verrouillage de la base de données et ne verrouillera jamais les objets en mémoire.

La classe `LockMode` définit les différents niveaux de verrouillage pouvant être obtenus par Hibernate. Le verrouillage est obtenu par les mécanismes suivants :

- `LockMode.WRITE` est obtenu automatiquement quand Hibernate actualise ou insère un enregistrement.
- `LockMode.UPGRADE` peut être obtenu de manière explicite via la requête en utilisant `SELECT ... FOR UPDATE` sur une base de données supportant cette syntaxe.
- `LockMode.UPGRADE_NOWAIT` peut être obtenu de manière explicite en utilisant `SELECT ... FOR UPDATE NOWAIT` sur Oracle.
- `LockMode.READ` est obtenu automatiquement quand Hibernate lit des données dans un contexte d'isolation `Repeatable Read` ou `Serializable`. Peut être ré-obtenu explicitement via une requête d'utilisateur.
- `LockMode.NONE` représente l'absence de verrouillage. Tous les objets migrent vers ce mode à la fin d'une `Transaction` . Les objets associés à une session via un appel à `saveOrUpdate()` commencent également leur cycle de vie dans ce mode verrouillé.

Les requêtes explicites d'utilisateur sont exprimées d'une des manières suivantes :

- Un appel à `Session.load()`, en spécifiant un niveau verrouillage `LockMode` .
- Un appel à `Session.lock()`.
- Une appel à `Query.setLockMode()`.

Si `Session.load()` est appelé avec le paramètre de niveau de verrouillage `UPGRADE` ou `UPGRADE_NOWAIT` et que l'objet demandé n'est pas présent dans la session, celui-ci sera chargé à l'aide d'une requête `SELECT ... FOR UPDATE` . Si la méthode `load()` est appelée pour un objet déjà en session avec un verrouillage moindre que celui demandé, Hibernate appellera la méthode `lock()` pour cet objet.

`Session.lock()` effectue une vérification de version si le niveau de verrouillage est `READ` , `UPGRADE` ou `UPGRADE_NOWAIT` . Dans le cas des niveaux `UPGRADE` ou `UPGRADE_NOWAIT` , une requête `SELECT ... FOR UPDATE` sera utilisée.

Si une base de données ne supporte pas le niveau de verrouillage demandé, Hibernate utilisera un niveau alternatif convenable au lieu de lancer une exception. Ceci assurera la portabilité de vos applications.

13.5. Modes de libération de connexion

Le comportement original (2.x) de Hibernate pour la gestion des connexions JDBC était que la `Session` obtenait une connexion dès qu'elle en avait besoin et la libérait une fois la session fermée. Hibernate 3.x a introduit les modes de libération de connexion pour indiquer à la session comment gérer les transactions JDBC. Notez que la discussion suivante n'est pertinente que pour des connexions fournies par un `ConnectionProvider`, celles gérées par l'utilisateur dépassent l'objectif de cette discussion. Les différents modes de libération sont identifiés par les valeurs énumérées de `org.hibernate.ConnectionReleaseMode` :

- `ON_CLOSE` - est essentiellement le comportement passé décrit ci-dessus. La session Hibernate obtient une connexion lorsqu'elle en a besoin et la garde jusqu'à ce que la session se ferme.
- `AFTER_TRANSACTION` - indique de relâcher la connexion après qu'une `org.hibernate.Transaction` soit achevée.
- `AFTER_STATEMENT` (aussi appelé libération brutale) - indique de relâcher les connexions après chaque exécution d'un statement. Ce relâchement agressif est annulé si ce statement laisse des ressources associées à une session donnée ouvertes, actuellement ceci n'arrive que lors de l'utilisation de `org.hibernate.ScrollableResults`.

Le paramètre de configuration `hibernate.connection.release_mode` est utilisé pour spécifier quel mode de libération doit être utilisé. Les valeurs possibles sont :

- `auto` (valeur par défaut) - ce choix délègue le choix de libération à la méthode `org.hibernate.transaction.TransactionFactory.getDefaultReleaseMode()` Pour la JTATransactionFactory, elle retourne ConnectionReleaseMode.AFTER_STATEMENT; pour JDBCTransactionFactory, elle retourne ConnectionReleaseMode.AFTER_TRANSACTION. C'est rarement une bonne idée de changer ce comportement par défaut puisque les erreurs

soulevées par ce paramétrage tend à indiquer la présence de bogues et/ou d'erreurs dans le code de l'utilisateur.

- `on_close` - indique d'utiliser ConnectionReleaseMode.ON_CLOSE. Ce paramétrage existe pour garantir la compatibilité avec les versions précédentes, mais ne devrait plus être utilisé.
- `after_transaction` - indique d'utiliser ConnectionReleaseMode.AFTER_TRANSACTION. Ne devrait pas être utilisé dans les environnements JTA. Notez aussi qu'avec ConnectionReleaseMode.AFTER_TRANSACTION, si une session est considérée comme étant en mode auto-commit les connexions seront relâchées comme si le mode était AFTER_STATEMENT.
- `after_statement` - indique d'utiliser ConnectionReleaseMode.AFTER_STATEMENT. De plus, le `ConnectionProvider` utilisé est consulté pour savoir s'il supporte ce paramétrage (`supportsAggressiveRelease()`). Si ce n'est pas le cas, le mode de libération est ré-initialisé à ConnectionReleaseMode.AFTER_TRANSACTION. Ce paramétrage n'est sûr que dans les environnements où il est possible d'obtenir à nouveau la même connexion JDBC à chaque fois que l'on fait un appel de `ConnectionProvider.getConnection()` ou dans les environnements auto-commit où il n'est pas important d'obtenir plusieurs fois la même connexion.

Intercepteurs et événements

Il est souvent utile pour l'application de réagir à certains événements qui surviennent dans Hibernate. Cela autorise l'implémentation de certaines fonctionnalités génériques, et l'extension de fonctionnalités d'Hibernate.

14.1. Intercepteurs

L'interface `Interceptor` fournit des "callbacks" de la session vers l'application permettant à l'application de consulter et/ou de manipuler des propriétés d'un objet persistant avant qu'il soit sauvegardé, mis à jour, supprimé ou chargé. Une utilisation possible de cette fonctionnalité est de tracer l'accès à l'information. Par exemple, l'`Interceptor` suivant positionne `createTimestamp` quand un `Auditable` est créé et met à jour la propriété `lastUpdateTimestamp` quand un `Auditable` est mis à jour.

Vous pouvez soit implémenter `Interceptor` directement ou (mieux) étendre `EmptyInterceptor`.

```
package org.hibernate.test;

import java.io.Serializable;
import java.util.Date;
import java.util.Iterator;

import org.hibernate.EmptyInterceptor;
import org.hibernate.Transaction;
import org.hibernate.type.Type;

public class AuditInterceptor extends EmptyInterceptor {

    private int updates;
    private int creates;
    private int loads;

    public void onDelete(Object entity,
                         Serializable id,
                         Object[] state,
                         String[] propertyNames,
                         Type[] types) {
        // do nothing
    }

    public boolean onFlushDirty(Object entity,
                                Serializable id,
                                Object[] currentState,
                                Object[] previousState,
                                String[] propertyNames,
                                Type[] types) {

        if ( entity instanceof Auditable ) {
            updates++;
            for ( int i=0; i < propertyNames.length; i++ ) {
                if ( "lastUpdateTimestamp".equals( propertyNames[i] ) ) {
```

```
                    currentState[i] = new Date();
                    return true;
                }
            }
        }
        return false;
    }

    public boolean onLoad(Object entity,
                          Serializable id,
                          Object[] state,
                          String[] propertyNames,
                          Type[] types) {
        if ( entity instanceof Auditable ) {
            loads++;
        }
        return false;
    }

    public boolean onSave(Object entity,
                          Serializable id,
                          Object[] state,
                          String[] propertyNames,
                          Type[] types) {

        if ( entity instanceof Auditable ) {
            creates++;
            for ( int i=0; i<propertyNames.length; i++ ) {
                if ( "createTimestamp".equals( propertyNames[i] ) ) {
                    state[i] = new Date();
                    return true;
                }
            }
        }
        return false;
    }

    public void afterTransactionCompletion(Transaction tx) {
        if ( tx.wasCommitted() ) {
         System.out.println("Creations: " + creates + ", Updates: " + updates, "Loads: " + loads);
        }
        updates=0;
        creates=0;
        loads=0;
    }

}
```

Il y a deux types d'intercepteurs : lié à la `Session` et lié à la `SessionFactory`.

Un intercepteur lié à la `Session` est défini lorsqu'une session est ouverte via l'invocation des méthodes surchargées SessionFactory.openSession() acceptant un `Interceptor` (comme argument).

```
Session session = sf.openSession( new AuditInterceptor() );
```

Un intercepteur lié à `SessionFactory` est enregistré avec l'objet `Configuration` avant la construction de la `SessionFactory`. Dans ce cas, les intercepteurs fournis seront appliqués à toutes les sessions ouvertes pour cette `SessionFactory`; ceci est vrai à moins que la session ne soit ouverte en spécifiant l'intercepteur à utiliser. Les intercepteurs liés à la `SessionFactory` doivent être thread safe, en faisant attention à ne pas stocker des états spécifiques de la session puisque plusieurs sessions peuvent utiliser cet intercepteur (potentiellement) de manière concurrente.

```
new Configuration().setInterceptor( new AuditInterceptor() );
```

14.2. Système d'événements

Si vous devez réagir à des événements particuliers dans votre couche de persistance, vous pouvez aussi utiliser l'architecture d'*événements* de Hibernate3. Le système d'événements peut être utilisé en supplément ou en remplacement des interceptors.

Essentiellement toutes les méthodes de l'interface `Session` sont corrélées à un événement. Vous avez un `LoadEvent`, un `FlushEvent`, etc (consultez la DTD du fichier de configuration XML ou le paquetage `org.hibernate.event` pour avoir la liste complète des types d'événement définis). Quand une requête est faite à partir d'une de ces méthodes, la `Session` Hibernate génère un événement approprié et le passe au listener configuré pour ce type. Par défaut, ces listeners implémentent le même traitement dans lequel ces méthodes aboutissent toujours. Cependant, vous êtes libre d'implémenter une version personnalisée d'une de ces interfaces de listener (c'est-à-dire, le `LoadEvent` est traité par l'implémentation de l'interface `LoadEventListener` déclarée), dans quel cas leur implémentation devrait être responsable du traitement des requêtes `load()` faites par la `Session`.

Les listeners devraient effectivement être considérés comme des singletons ; dans le sens où ils sont partagés entre des requêtes, et donc ne devraient pas sauvegarder des états en tant que variables d'instance.

Un listener personnalisé devrait implémenter l'interface appropriée pour l'événement qu'il veut traiter et/ou étendre une des classes de base (ou même l'événement prêt à l'emploi utilisé par Hibernate comme ceux déclarés non-finaux à cette intention). Les listeners personnalisés peuvent être soit inscrits par programmation à travers l'objet `Configuration`, ou spécifiés dans la configuration XML de Hibernate (la configuration déclarative à travers le fichier de propriétés n'est pas supportée). Voici un exemple de listener personnalisé pour l'événement de chargement :

```
public class MyLoadListener implements LoadEventListener {
    // this is the single method defined by the LoadEventListener interface
    public void onLoad(LoadEvent event, LoadEventListener.LoadType loadType)
            throws HibernateException {
        if ( !MySecurity.isAuthorized( event.getEntityClassName(), event.getEntityId() ) ) {
            throw MySecurityException("Unauthorized access");
        }
    }
```

```
}
```

Vous avez aussi besoin d'une entrée de configuration indiquant à Hibernate d'utiliser ce listener en plus du listener par défaut :

```
<hibernate-configuration>
    <session-factory>
        ...
        <event type="load">
            <listener class="com.eg.MyLoadListener"/>
            <listener class="org.hibernate.event.def.DefaultLoadEventListener"/>
        </event>
    </session-factory>
</hibernate-configuration
>
```

Vous pouvez aussi l'inscrire par programmation :

```
Configuration cfg = new Configuration();
LoadEventListener[] stack = { new MyLoadListener(), new DefaultLoadEventListener() };
cfg.EventListeners().setLoadEventListeners(stack);
```

Les listeners inscrits déclarativement ne peuvent pas partager d'instances. Si le même nom de classe est utilisée dans plusieurs éléments `<listener/>`, chaque référence résultera en une instance distincte de cette classe. Si vous avez besoin de la faculté de partager des instances de listener entre plusieurs types de listener, vous devez utiliser l'approche d'inscription par programmation.

Pourquoi implémenter une interface et définir le type spécifique durant la configuration ? Une implémentation de listener pourrait implémenter plusieurs interfaces de listener d'événements. Par ailleurs, le fait de définir le type durant l'inscription, rend l'activation ou la désactivation plus facile au moment de la configuration.

14.3. Sécurité déclarative de Hibernate

Généralement, la sécurité déclarative dans les applications Hibernate est gérée dans la couche de session. Maintenant, Hibernate3 permet à certaines actions d'être approuvées via JACC, et autorisées via JAAS. Cette fonctionnalité optionnelle est construite au dessus de l'architecture d'événements.

D'abord, vous devez configurer les listeners d'événements appropriés pour permettre l'utilisation d'autorisations JAAS.

```
<listener type="pre-delete" class="org.hibernate.secure.JACCPreDeleteEventListener"/>
<listener type="pre-update" class="org.hibernate.secure.JACCPreUpdateEventListener"/>
<listener type="pre-insert" class="org.hibernate.secure.JACCPreInsertEventListener"/>
```

```
<listener type="pre-load" class="org.hibernate.secure.JACCPreLoadEventListener"/>
```

Notez que `<listener type="..." class="..."/>` est juste un raccourci pour `<event type="..."><listener class="..."/></event>` quand il y a exactement un listener pour un type d'événement particulier.

Ensuite, toujours dans `hibernate.cfg.xml`, liez les permissions aux rôles :

```
<grant role="admin" entity-name="User" actions="insert,update,read"/>
<grant role="su" entity-name="User" actions="*"/>
```

Les noms de rôle sont les rôles compris par votre fournisseur JAAC.

Traitement par lot

Une approche naïve pour insérer 100 000 lignes dans la base de données en utilisant Hibernate ressemblerait à :

```
Session session = sessionFactory.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();
for ( int i=0; i<100000; i++ ) {
    Customer customer = new Customer(.....);
    session.save(customer);
}
tx.commit();
session.close();
```

Ceci devrait s'écrouler avec une `OutOfMemoryException` quelque part aux alentours de la 50 000ème ligne. C'est parce que Hibernate cache toutes les instances de `Customer` nouvellement insérées dans le cache de second niveau. Dans ce chapitre, nous allons vous montrer comment éviter ce problème.

Dans ce chapitre nous montrerons comment éviter ce problème. Mais tout d'abord, si vous faites des traitements par lot, il est absolument indispensable d'activer l'utilisation des lots JDBC, pour obtenir des performances raisonnables. Configurez la taille du lot JDBC à un nombre raisonnable (disons, 10-50) :

```
hibernate.jdbc.batch_size 20
```

Notez que Hibernate désactive, de manière transparente, l'insertion par lot au niveau JDBC si vous utilisez un générateur d'identifiant de type `identity`.

Vous désirez peut-être effectuer ce genre de tâche dans un traitement où l'interaction avec le cache de second niveau est complètement désactivée :

```
hibernate.cache.use_second_level_cache false
```

Toutefois ce n'est pas absolument nécessaire puisque nous pouvons configurer le `CacheMode` de façon à désactiver l'interaction avec le cache de second niveau.

15.1. Insertions en lot

Lorsque vous rendez des nouveaux objets persistants, vous devez régulièrement appeler `flush()` et puis `clear()` sur la session, pour contrôler la taille du cache de premier niveau.

```
Session session = sessionFactory.openSession();
```

```
Transaction tx = session.beginTransaction();

for ( int i=0; i<100000; i++ ) {
    Customer customer = new Customer(.....);
    session.save(customer);
    if ( i % 20 == 0 ) { //20, same as the JDBC batch size
        //flush a batch of inserts and release memory:
        session.flush();
        session.clear();
    }
}

tx.commit();
session.close();
```

15.2. Mise à jour des lots

Pour récupérer et mettre à jour des données les mêmes idées s'appliquent. De plus, vous devez utiliser `scroll()` pour tirer partie des curseurs côté serveur pour les requêtes qui retournent beaucoup de lignes de données.

```
Session session = sessionFactory.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

ScrollableResults customers = session.getNamedQuery("GetCustomers")
    .setCacheMode(CacheMode.IGNORE)
    .scroll(ScrollMode.FORWARD_ONLY);
int count=0;
while ( customers.next() ) {
    Customer customer = (Customer) customers.get(0);
    customer.updateStuff(...);
    if ( ++count % 20 == 0 ) {
        //flush a batch of updates and release memory:
        session.flush();
        session.clear();
    }
}

tx.commit();
session.close();
```

15.3. L'interface StatelessSession

Alternativement, Hibernate fournit une API orientée commande qui peut être utilisée avec des flux de données vers et en provenance de la base de données sous la forme d'objets détachés. Une `StatelessSession` n'a pas de contexte de persistance associé et ne fournit pas beaucoup de sémantique de cycle de vie de haut niveau. En particulier, une session sans état n'implémente pas de cache de premier niveau et n'interagit pas non plus avec un cache de seconde niveau ou un cache de requêtes. Elle n'implémente pas les transactions ou la vérification sale automatique (automatic dirty checking). Les opérations réalisées avec une session sans état ne sont jamais

répercutées en cascade sur les instances associées. Les collections sont ignorées par une session sans état. Les opérations exécutées via une session sans état outrepassent le modèle d'événements de Hibernate et les intercepteurs. Les sessions sans état sont vulnérables aux effets de réplication des données, ceci est dû au manque de cache de premier niveau. Une session sans état est une abstraction bas niveau, plus proche de la couche JDBC sous-jacente.

```
StatelessSession session = sessionFactory.openStatelessSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

ScrollableResults customers = session.getNamedQuery("GetCustomers")
    .scroll(ScrollMode.FORWARD_ONLY);
while ( customers.next() ) {
    Customer customer = (Customer) customers.get(0);
    customer.updateStuff(...);
    session.update(customer);
}

tx.commit();
session.close();
```

Notez que dans le code de l'exemple, les instances de `Customer` retournées par la requête sont immédiatement détachées. Elles ne sont jamais associées à un contexte de persistance.

Les opérations `insert()`, `update()` et `delete()` définies par l'interface `StatelessSession` sont considérées comme des opérations d'accès direct aux lignes de la base de données, ce qui résulte en une exécution immédiate du SQL `INSERT`, `UPDATE` ou `DELETE` respectivement. Ainsi, elles ont des sémantiques très différentes des opérations `save()`, `saveOrUpdate()` et `delete()` définies par l'interface `Session`.

15.4. Opérations de style DML

As already discussed, automatic and transparent object/relational mapping is concerned with the management of the object state. The object state is available in memory. This means that manipulating data directly in the database (using the SQL `Data Manipulation Language` (DML) the statements: `INSERT`, `UPDATE`, `DELETE`) will not affect in-memory state. However, Hibernate provides methods for bulk SQL-style DML statement execution that is performed through the Hibernate Query Language (*HQL*).

La pseudo-syntaxe pour les expressions `UPDATE` et `DELETE` est : `( UPDATE | DELETE ) FROM? EntityName (WHERE where_conditions)?`.

Certains points à noter :

- Dans la clause from, le mot-clef FROM est optionnel
- Il ne peut y avoir qu'une seule entité nommée dans la clause from ; elle peut optionnellement avoir un alias. Si le nom de l'entité a un alias, alors n'importe quelle référence de propriété

doit être qualifiée en utilisant un alias ; si le nom de l'entité n'a pas d'alias, il sera illégal pour n'importe quelle référence de propriété d'être qualifiée.
- No *joins*, either implicit or explicit, can be specified in a bulk HQL query. Sub-queries can be used in the where-clause, where the subqueries themselves may contain joins.
- La clause where- est aussi optionnelle.

Par exemple, pour exécuter un HQL `UPDATE`, utilisez la méthode `Query.executeUpdate()` (la méthode est données pour ceux qui connaissent `PreparedStatement.executeUpdate()` de JDBC) :

```
Session session = sessionFactory.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

String hqlUpdate = "update Customer c set c.name = :newName where c.name = :oldName";
// or String hqlUpdate = "update Customer set name = :newName where name = :oldName";
int updatedEntities = s.createQuery( hqlUpdate )
        .setString( "newName", newName )
        .setString( "oldName", oldName )
        .executeUpdate();
tx.commit();
session.close();
```

In keeping with the EJB3 specification, HQL `UPDATE` statements, by default, do not effect the *version* or the *timestamp* property values for the affected entities. However, you can force Hibernate to reset the `version` or `timestamp` property values through the use of a `versioned update`. This is achieved by adding the `VERSIONED` keyword after the `UPDATE` keyword.

```
Session session = sessionFactory.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();
String hqlVersionedUpdate = "update versioned Customer set name = :newName where name = :oldName";
int updatedEntities = s.createQuery( hqlUpdate )
        .setString( "newName", newName )
        .setString( "oldName", oldName )
        .executeUpdate();
tx.commit();
session.close();
```

Notez que les types personnalisés (`org.hibernate.usertype.UserVersionType`) ne sont pas permis en conjonction avec la déclaration `update versioned`.

Pour exécuter un HQL `DELETE`, utilisez la même méthode `Query.executeUpdate()` :

```
Session session = sessionFactory.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

String hqlDelete = "delete Customer c where c.name = :oldName";
// or String hqlDelete = "delete Customer where name = :oldName";
int deletedEntities = s.createQuery( hqlDelete )
        .setString( "oldName", oldName )
```

```
        .executeUpdate();
tx.commit();
session.close();
```

La valeur du `int` retourné par la méthode `Query.executeUpdate()` indique le nombre d'entités affectées par l'opération. Considérez que cela peut ou non, corréler le nombre de lignes affectées dans la base de données. Une opération HQL pourrait entraîner l'exécution de multiples expressions SQL réelles, pour des classes filles mappées par jointure (join-subclass), par exemple. Le nombre retourné indique le nombre d'entités réelles affectées par l'expression. Si on revient à l'exemple de la classe fille mappée par jointure, un effacement d'une des classes filles peut réellement entraîner des suppressions pas seulement dans la table à laquelle la classe fille est mappée, mais également dans la table "racine" et potentillement dans les tables des classes filles plus bas dans la hiérarchie d'héritage.

La pseudo-syntaxe pour l'expression `INSERT` est : `INSERT INTO EntityName properties_list select_statement`. Quelques points sont à noter :

- Seule la forme INSERT INTO ... SELECT ... est supportée ; pas la forme INSERT INTO ... VALUES ... .

  La properties_list est analogue à la `column speficiation` dans la déclaration SQL `INSERT`. Pour les entités impliquées dans un héritage mappé, seules les propriétés directement définies à ce niveau de classe donné peuvent être utilisées dans properties_list. Les propriétés de la classe mère ne sont pas permises ; et les propriétés des classes filles n'ont pas de sens. En d'autres termes, les expressions `INSERT` sont par nature non polymorphiques.
- select_statement peut être n'importe quelle requête de sélection HQL valide, avec l'avertissement que les types de retour doivent correspondre aux types attendus par l'insertion. Actuellement, cela est vérifié durant la compilation de la requête plutôt que de reléguer la vérification à la base de données. Notez cependant que cela pourrait poser des problèmes entre les `Type`s de Hibernate qui sont *équivalents* contrairement à *égaux*. Cela pourrait poser des problèmes avec des disparités entre une propriété définie comme un `org.hibernate.type.DateType` et une propriété définie comme un `org.hibernate.type.TimestampType`, bien que la base de données ne fasse pas de distinction ou ne soit pas capable de gérer la conversion.
- Pour la propriété id, l'expression d'insertion vous donne deux options. Vous pouvez soit spécifier explicitement la propriété id dans properties_list (auquel cas sa valeur est extraite de l'expression de sélection correspondante), soit l'omettre de properties_list (auquel cas une valeur générée est utilisée). Cette dernière option est seulement disponible si vous utilisez le générateur d'identifiant qui opère dans la base de données ; tenter d'utiliser cette option avec n'importe quel type de générateur "en mémoire" causera une exception durant l'analyse. Notez que pour les buts de cette discussion, les générateurs "en base" sont considérés comme `org.hibernate.id.SequenceGenerator` (et ses classes filles) et n'importe quelles implémentations de `org.hibernate.id.PostInsertIdentifierGenerator`. L'exception la plus notable ici est `org.hibernate.id.TableHiLoGenerator`, qui ne peut pas être utilisée parce qu'elle ne propose pas de moyen d'obtenir ses valeurs par un select.

- Pour des propriétés mappées comme `version` ou `timestamp`, l'expression d'insertion vous donne deux options. Vous pouvez soit spécifier la propriété dans properties_list (auquel cas sa valeur est extraite des expressions select correspondantes), soit l'omettre de properties_list (auquel cas la `seed value` définie par le `org.hibernate.type.VersionType` est utilisée).

Un exemple d'exécution d'une expression HQL `INSERT` :

```
Session session = sessionFactory.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

String hqlInsert = "insert into DelinquentAccount (id, name) select c.id, c.name from Customer
 c where ...";
int createdEntities = s.createQuery( hqlInsert )
        .executeUpdate();
tx.commit();
session.close();
```

HQL : langage d'interrogation d'Hibernate

Hibernate fournit un langage d'interrogation extrêmement puissant qui ressemble (et c'est voulu) au SQL. Mais ne soyez pas dupe de la syntaxe ; HQL est totalement orienté objet, cernant des notions comme l'héritage, le polymorphisme et les associations.

16.1. Sensibilité à la casse

Les requêtes sont insensibles à la casse, à l'exception des noms de classes Java et des propriétés. Ainsi, `SeLeCT` est identique à `sELEct` et à `SELECT` mais `net.sf.hibernate.eg.FOO` n'est pas identique `net.sf.hibernate.eg.Foo` et `foo.barSet` n'est pas identique à `foo.BARSET`.

Ce guide utilise les mots clés HQL en minuscules. Certains utilisateurs trouvent les requêtes écrites avec les mots clés en majuscules plus lisibles, mais nous trouvons cette convention pénible lorsqu'elle est lue dans du code Java.

16.2. La clause from

La requête Hibernate la plus simple est de la forme :

```
from eg.Cat
```

Retourne toutes les instances de la classe `eg.Cat`. Nous n'avons pas besoin de qualifier le nom de la classe, puisque `auto-import` est la valeur par défaut. Donc nous écrivons presque toujours :

```
from Cat
```

Pour pouvoir nous référer à `Cat` dans des autres parties de la requête, vous aurez besoin d'y assigner un *alias*. Ainsi :

```
from Cat as cat
```

Cette requête assigne l'alias `cat` à l'instance `Cat`, nous pouvons donc utiliser cet alias ailleurs dans la requête. Le mot clé `as` est optionnel. Nous aurions pu écrire :

```
from Cat cat
```

Plusieurs classes peuvent apparaître, ce qui conduira à un produit cartésien (encore appelé jointures croisées).

```
from Formula, Parameter
```

```
from Formula as form, Parameter as param
```

C'est une bonne pratique que de nommer les alias dans les requêtes en utilisant l'initiale en miniscule, ce qui correspond aux standards de nommage Java pour les variables locales (par ex. `domesticCat`).

16.3. Associations et jointures

On peut aussi assigner des alias à des entités associées, ou même aux éléments d'une collection de valeurs, en utilisant un `join` (jointure). Par exemple :

```
from Cat as cat
    inner join cat.mate as mate
    left outer join cat.kittens as kitten
```

```
from Cat as cat left join cat.mate.kittens as kittens
```

```
from Formula form full join form.parameter param
```

Les types de jointures supportées sont empruntées de ANSI SQL :

- `inner join`
- `left outer join`
- `right outer join`
- `full join` (jointure ouverte totalement - généralement inutile)

Les constructions des jointures `inner join`, `left outer join` et `right outer join` peuvent être abrégées.

```
from Cat as cat
    join cat.mate as mate
    left join cat.kittens as kitten
```

Nous pouvons soumettre des conditions de jointure supplémentaires en utilisant le mot-clef HQL `with`.

```
from Cat as cat
    left join cat.kittens as kitten
        with kitten.bodyWeight
> 10.0
```

A "fetch" join allows associations or collections of values to be initialized along with their parent objects using a single select. This is particularly useful in the case of a collection. It effectively overrides the outer join and lazy declarations of the mapping file for associations and collections. See *Section 21.1, « Stratégies de chargement »* for more information.

```
from Cat as cat
    inner join fetch cat.mate
    left join fetch cat.kittens
```

Une jointure "fetch" (rapportée) n'a généralement pas besoin de se voir assigner un alias puisque les objets associés ne doivent pas être utilisés dans la clause `where` ou toute autre clause. Notez aussi que les objets associés ne sont pas retournés directement dans le résultat de la requête mais l'on peut y accéder via l'objet parent. La seule raison pour laquelle nous pourrions avoir besoin d'un alias est si nous récupérons récursivement une collection supplémentaire :

```
from Cat as cat
    inner join fetch cat.mate
    left join fetch cat.kittens child
    left join fetch child.kittens
```

Notez que la construction de `fetch` ne peut pas être utilisée dans les requêtes appelées par `scroll()` ou `iterate()`. De même `Fetch` ne devrait pas être utilisé avec `setMaxResults()` ou `setFirstResult()`, ces opérations étant basées sur le nombre de résultats contenant généralement des doublons dès que des collections sont chargées agressivement, par conséquent le nombre de lignes est imprévisible. `Fetch` ne peut pas non plus être utilisé avec une condition `with` ad hoc. Il est possible de créer un produit cartésien par jointure en récupérant plus d'une collection dans une requête, donc faites attention dans ce cas. Récupérer par jointure de multiples collections donne aussi parfois des résultats inattendus pour des mappages de sac, donc soyez prudent lorsque vous formulez vos requêtes dans de tels cas. Finalement, notez que `full join fetch` et `right join fetch` ne sont pas utiles en général.

Si vous utilisez un chargement retardé pour les propriétés (avec une instrumentation par bytecode), il est possible de forcer Hibernate à récupérer les propriétés non encore chargées immédiatement (dans la première requête) en utilisant `fetch all properties`.

```
from Document fetch all properties order by name
```

```
from Document doc fetch all properties where lower(doc.name) like '%cats%'
```

16.4. Formes de syntaxes pour les jointures

HQL supporte deux formes pour joindre les associations : `implicit` et `explicit`.

Les requêtes présentes dans la section précédente utilisent la forme `explicit` où le mot clé join est explicitement utilisé dans la clause from. C'est la forme recommandée.

La forme `implicit` n'utilise pas le mot clé join. En revanche, les associations sont "déréférencées" en utilisant la notation. Ces jointures `implicit` peuvent apparaître dans toutes les clauses HQL. Les jointures `implicit` résultent en des jointures internes dans le SQL généré.

```
from Cat as cat where cat.mate.name like '%s%'
```

16.5. Faire référence à la propriété identifiant

Il y a en général deux façons de faire référence à une propriété d'identifiant d'une entité :

- La propriété particulière (minuscule) `id` peut être utilisée pour référencer la propriété d'identifiant d'une entité *du moment que l'entité ne définisse pas une propriété de non-identifiant appelée id*.
- Si l'identité définit une propriété d'identifiant nommée, vous pouvez utiliser ce nom de propriété.

Les références aux propriétés d'identifiant composites suivent les mêmes règles de nommage. Si l'entité a une propriété de non-identifiant appelée id, la propriété d'identifiant composite ne peut être référencée que par son nom défini ; sinon la propriété spéciale `id` peut être utilisée pour référencer la propriété d'identifiant.

Important

Note : cela a changé de façon significative depuis la version 3.2.2. Dans les versions précédentes, `id` référait *toujours* à la propriété identifiant quel que soit son nom réel. Une des conséquences de cette décision fut que les propriétés de non-identifiant appelées `id` ne pouvaient jamais être référencées dans les requêtes Hibernate.

16.6. La clause select

La clause `select` sélectionne les objets et propriétés qui doivent être retournés dans le résultat de la requête. Soit :

```
select mate
from Cat as cat
    inner join cat.mate as mate
```

La requête recherchera les `mate` s liés aux `Cat` s. Vous pouvez exprimer cette requête de manière plus compacte :

```
select cat.mate from Cat cat
```

Les requêtes peuvent retourner des propriétés de n'importe quel type de valeur, même celles de type composant :

```
select cat.name from DomesticCat cat
where cat.name like 'fri%'
```

```
select cust.name.firstName from Customer as cust
```

Les requêtes peuvent retourner de multiples objets et/ou propriétés sous la forme d'un tableau du type `Object[]` :

```
select mother, offspr, mate.name
from DomesticCat as mother
    inner join mother.mate as mate
    left outer join mother.kittens as offspr
```

Ou sous la forme d'une `List` :

```
select new list(mother, offspr, mate.name)
from DomesticCat as mother
    inner join mother.mate as mate
    left outer join mother.kittens as offspr
```

Ou bien - à condition que la classe `Family` possède le constructeur approprié - en tant qu'objet typesafe Java :

```
select new Family(mother, mate, offspr)
from DomesticCat as mother
    join mother.mate as mate
    left join mother.kittens as offspr
```

Vous pouvez assigner des alias aux expressions sélectionnées en utilisant `as` :

```
select max(bodyWeight) as max, min(bodyWeight) as min, count(*) as n
from Cat cat
```

C'est surtout utile lorsque c'est utilisé avec `select new map` :

```
select new map( max(bodyWeight) as max, min(bodyWeight) as min, count(*) as n )
from Cat cat
```

Cette requête retourne une `Map` à partir des alias vers les valeurs sélectionnées.

16.7. Fonctions d'agrégation

Les requêtes HQL peuvent aussi retourner les résultats de fonctions d'agrégation sur les propriétés :

```
select avg(cat.weight), sum(cat.weight), max(cat.weight), count(cat)
from Cat cat
```

Les fonctions d'agrégation supportées sont :

- `avg(...), sum(...), min(...), max(...)`
- `count(*)`
- `count(...), count(distinct ...), count(all...)`

Vous pouvez utiliser des opérateurs arithmétiques, la concaténation, et des fonctions SQL reconnues dans la clause select :

```
select cat.weight + sum(kitten.weight)
from Cat cat
    join cat.kittens kitten
group by cat.id, cat.weight
```

```
select firstName||' '||initial||' '||upper(lastName) from Person
```

Les mots clé `distinct` et `all` peuvent être utilisés et ont la même sémantique qu'en SQL.

```
select distinct cat.name from Cat cat

select count(distinct cat.name), count(cat) from Cat cat
```

16.8. Requêtes polymorphiques

Une requête comme :

```
from Cat as cat
```

retourne non seulement les instances de `Cat`, mais aussi celles des sous classes comme `DomesticCat`. Les requêtes Hibernate peuvent nommer n'importe quelle classe ou interface Java dans la clause `from`. La requête retournera les instances de toutes les classes persistantes qui étendent cette classe ou implémente cette interface. La requête suivante retournera tous les objets persistants :

```
from java.lang.Object o
```

L'interface `Named` peut être implémentée par plusieurs classes persistantes :

```
from Named n, Named m where n.name = m.name
```

Notez que ces deux dernières requêtes nécessitent plus d'un SQL `SELECT`. Ce qui signifie que la clause `order by` ne trie pas correctement la totalité des résultats (cela signifie aussi que vous ne pouvez exécuter ces requêtes en appelant `Query.scroll()`).

16.9. La clause where

La clause `where` vous permet de réduire la liste des instances retournées. Si aucun alias n'existe, vous pouvez vous référer aux propriétés par leur nom :

```
from Cat where name='Fritz'
```

S'il y a un alias, utilisez un nom de propriété qualifié :

```
from Cat as cat where cat.name='Fritz'
```

Retourne les instances de `Cat` appelé 'Fritz'.

La requête suivante :

```
select foo
from Foo foo, Bar bar
where foo.startDate = bar.date
```

retournera les instances de `Foo` pour lesquelles il existe une instance de `bar` avec la propriété `date` égale à la propriété `startDate` de `Foo`. Les expressions de chemin composées rendent la clause `where` extrêmement puissante. Soit :

```
from Cat cat where cat.mate.name is not null
```

Cette requête se traduit en une requête SQL par une jointure interne de table. Si vous souhaitez écrire quelque chose comme :

```
from Foo foo
where foo.bar.baz.customer.address.city is not null
```

vous finiriez avec une requête qui nécessiterait quatre jointures de table en SQL.

L'opérateur = peut être utilisé pour comparer aussi bien des propriétés que des instances :

```
from Cat cat, Cat rival where cat.mate = rival.mate
```

```
select cat, mate
from Cat cat, Cat mate
where cat.mate = mate
```

The special property (lowercase) `id` can be used to reference the unique identifier of an object. See *Section 16.5, « Faire référence à la propriété identifiant »* for more information.

```
from Cat as cat where cat.id = 123

from Cat as cat where cat.mate.id = 69
```

La seconde requête est particulièrement efficace. Aucune jointure n'est nécessaire !

Les propriétés d'identifiants composites peuvent aussi être utilisées. Supposez que `Person` ait un identifiant composite composé de `country` et `medicareNumber`.

```
from bank.Person person
where person.id.country = 'AU'
    and person.id.medicareNumber = 123456
```

```
from bank.Account account
where account.owner.id.country = 'AU'
    and account.owner.id.medicareNumber = 123456
```

Une fois de plus, la seconde requête ne nécessite pas de jointure de table.

See *Section 16.5, « Faire référence à la propriété identifiant »* for more information regarding referencing identifier properties)

De même, la propriété spéciale `class` accède à la valeur discriminante d'une instance dans le cas d'une persistance polymorphique. Le nom d'une classe Java incorporée dans la clause where sera traduite par sa valeur discriminante.

```
from Cat cat where cat.class = DomesticCat
```

You can also use components or composite user types, or properties of said component types. See *Section 16.17, « Composants »* for more information.

Un type "any" possède les propriétés particulières `id` et `class`, qui nous permettent d'exprimer une jointure de la manière suivante (là où `AuditLog.item` est une propriété mappée avec `<any>`) :

```
from AuditLog log, Payment payment
where log.item.class = 'Payment' and log.item.id = payment.id
```

Dans la requête précédente, notez que `log.item.class` et `payment.class` feraient référence à des valeurs de colonnes de la base de données complètement différentes.

16.10. Expressions

Les expressions permises dans la clause `where` incluent :

- opérateurs mathématiques : `+, -, *, /`
- opérateurs de comparaison binaire : `=, >=, <=, <>, !=, like`
- opérations logiques : `and, or, not`
- Parenthèses `( )`, indiquant un regroupement
- `in`, `not in`, `between`, `is null`, `is not null`, `is empty`, `is not empty`, `member of` et `not member of`
- Cas simple `case ... when ... then ... else ... end`, et cas "searched", `case when ... then ... else ... end`

- concaténation de chaîne de caractères `...||...` ou `concat(...,...)`
- `current_date()`, `current_time()`, and `current_timestamp()`
- `second(...)`, `minute(...)`, `hour(...)`, `day(...)`, `month(...)`, `year(...)`,
- N'importe quelle fonction ou opérateur défini par EJB-QL 3.0 : `substring()`, `trim()`, `lower()`, `upper()`, `length()`, `locate()`, `abs()`, `sqrt()`, `bit_length()`, `mod()`
- `coalesce()` et `nullif()`
- `str()` pour convertir des valeurs numériques ou temporelles vers une chaîne de caractères lisible
- `cast(... as ...)`, où le second argument est le nom d'un type Hibernate, et `extract(... from ...)` si le `cast()` ANSI et `extract()` sont supportés par la base de données sous-jacente
- La fonction HQL `index()`, qui s'applique aux alias d'une collection indexée jointe
- Les fonctions HQL qui prennent des expressions de chemin représentant des collections : `size()`, `minelement()`, `maxelement()`, `minindex()`, `maxindex()`, ainsi que les fonctions particulières `elements()` et `indices` qui peuvent être quantifiées en utilisant `some`, `all`, `exists`, `any`, `in`.
- N'importe quelle fonction scalaire SQL supportée par la base de données comme `sign()`, `trunc()`, `rtrim()`, et `sin()`
- Les paramètres de position de JDBC `?`
- paramètres nommés `:name`, `:start_date`, et `:x1`
- SQL textuel `'foo'`, `69`, `6.66E+2`, `'1970-01-01 10:00:01.0'`
- Constantes Java `public static finaleg.Color.TABBY`

`in` et `between` peuvent être utilisés comme suit :

```
from DomesticCat cat where cat.name between 'A' and 'B'
```

```
from DomesticCat cat where cat.name in ( 'Foo', 'Bar', 'Baz' )
```

Les formes négatives peuvent être écrites ainsi :

```
from DomesticCat cat where cat.name not between 'A' and 'B'
```

```
from DomesticCat cat where cat.name not in ( 'Foo', 'Bar', 'Baz' )
```

De même, `is null` et `is not null` peuvent être utilisés pour tester les valeurs nulles.

Les booléens peuvent être facilement utilisés en déclarant les substitutions de requêtes HQL dans la configuration Hibernate :

```
<property name="hibernate.query.substitutions"
```

```
>true 1, false 0</property
>
```

Ce qui remplacera les mots clés `true` et `false` par `1` et `0` dans la traduction SQL du HQL suivant :

```
from Cat cat where cat.alive = true
```

Vous pouvez tester la taille d'une collection par la propriété particulière `size`, ou la fonction spéciale `size()`.

```
from Cat cat where cat.kittens.size
> 0
```

```
from Cat cat where size(cat.kittens)
> 0
```

Pour les collections indexées, vous pouvez faire référence aux indices minimum et maximum en utilisant les fonctions `minindex` et `maxindex`. De manière similaire, vous pouvez faire référence aux éléments minimum et maximum d'une collection de type basique en utilisant les fonctions `minelement` et `maxelement`. Par exemple :

```
from Calendar cal where maxelement(cal.holidays)
> current_date
```

```
from Order order where maxindex(order.items)
> 100
```

```
from Order order where minelement(order.items)
> 10000
```

Les fonctions SQL `any, some, all, exists, in` sont supportées quand l'élément ou l'ensemble des indexes d'une collection (les fonctions `elements` et `indices`) ou le résultat d'une sous requête sont passés (voir ci dessous) :

```
select mother from Cat as mother, Cat as kit
where kit in elements(foo.kittens)
```

```
select p from NameList list, Person p
where p.name = some elements(list.names)
```

```
from Cat cat where exists elements(cat.kittens)
```

```
from Player p where 3
> all elements(p.scores)
```

```
from Show show where 'fizard' in indices(show.acts)
```

Notez que l'écriture de - `size`, `elements`, `indices`, `minindex`, `maxindex`, `minelement`, `maxelement` - peut seulement être utilisée dans la clause where dans Hibernate3.

Les éléments de collections indexées (arrays, lists, maps) peuvent être référencés via index dans une clause where seulement :

```
from Order order where order.items[0].id = 1234
```

```
select person from Person person, Calendar calendar
where calendar.holidays['national day'] = person.birthDay
    and person.nationality.calendar = calendar
```

```
select item from Item item, Order order
where order.items[ order.deliveredItemIndices[0] ] = item and order.id = 11
```

```
select item from Item item, Order order
where order.items[ maxindex(order.items) ] = item and order.id = 11
```

L'expression entre `[]` peut même être une expression arithmétique :

```
select item from Item item, Order order
where order.items[ size(order.items) - 1 ] = item
```

HQL propose aussi une fonction `index()` interne, pour les éléments d'une association un-à-plusieurs ou d'une collection de valeurs.

```
select item, index(item) from Order order
    join order.items item
where index(item) < 5
```

Les fonctions SQL scalaires supportées par la base de données utilisée peuvent être utilisées :

```
from DomesticCat cat where upper(cat.name) like 'FRI%'
```

Si vous n'êtes pas encore convaincu par tout cela, imaginez la taille et l'illisibilité qui caractériseraient la requête suivante en SQL :

```
select cust
from Product prod,
    Store store
    inner join store.customers cust
where prod.name = 'widget'
    and store.location.name in ( 'Melbourne', 'Sydney' )
    and prod = all elements(cust.currentOrder.lineItems)
```

Un indice : cela donne quelque chose comme

```
SELECT cust.name, cust.address, cust.phone, cust.id, cust.current_order
FROM customers cust,
    stores store,
    locations loc,
    store_customers sc,
    product prod
WHERE prod.name = 'widget'
    AND store.loc_id = loc.id
    AND loc.name IN ( 'Melbourne', 'Sydney' )
    AND sc.store_id = store.id
    AND sc.cust_id = cust.id
    AND prod.id = ALL(
        SELECT item.prod_id
        FROM line_items item, orders o
        WHERE item.order_id = o.id
            AND cust.current_order = o.id
    )
```

16.11. La clause order by

La liste retournée par la requête peut être triée par n'importe quelle propriété de la classe ou des composants retournés :

```
from DomesticCat cat
```

```
order by cat.name asc, cat.weight desc, cat.birthdate
```

Le mot optionnel `asc` ou `desc` indique respectivement si le tri doit être croissant ou décroissant.

16.12. La clause group by

Si la requête retourne des valeurs agrégées, celles-ci peuvent être groupées par propriété d'une classe retournée ou par des composants :

```
select cat.color, sum(cat.weight), count(cat)
from Cat cat
group by cat.color
```

```
select foo.id, avg(name), max(name)
from Foo foo join foo.names name
group by foo.id
```

Une clause `having` est aussi permise.

```
select cat.color, sum(cat.weight), count(cat)
from Cat cat
group by cat.color
having cat.color in (eg.Color.TABBY, eg.Color.BLACK)
```

Les fonctions SQL et les fonctions d'agrégat sont permises dans les clauses `having` et `order by`, si elles sont prises en charge par la base de données sous-jacente (ce que ne fait pas MySQL par exemple).

```
select cat
from Cat cat
    join cat.kittens kitten
group by cat.id, cat.name, cat.other, cat.properties
having avg(kitten.weight)
> 100
order by count(kitten) asc, sum(kitten.weight) desc
```

Notez que ni la clause `group by` ni la clause `order by` ne peuvent contenir d'expressions arithmétiques. Notez aussi qu'Hibernate ne développe pas actuellement une entité faisant partie du regroupement, donc vous ne pouvez pas écrire `group by cat` si toutes les propriétés de `cat` sont non-agrégées. Vous devez lister toutes les propriétés non-agrégées explicitement.

16.13. Sous-requêtes

Pour les bases de données supportant les sous-selects, Hibernate supporte les sous requêtes dans les requêtes. Une sous-requête doit être entre parenthèses (souvent pour un appel à une fonction d'agrégation SQL). Même les sous-requêtes corrélées (celles qui font référence à un alias de la requête principale) sont supportées.

```
from Cat as fatcat
where fatcat.weight
> (
    select avg(cat.weight) from DomesticCat cat
)
```

```
from DomesticCat as cat
where cat.name = some (
    select name.nickName from Name as name
)
```

```
from Cat as cat
where not exists (
    from Cat as mate where mate.mate = cat
)
```

```
from DomesticCat as cat
where cat.name not in (
    select name.nickName from Name as name
)
```

```
select cat.id, (select max(kit.weight) from cat.kitten kit)
from Cat as cat
```

Notez que les sous-requêtes HQL peuvent survenir uniquement dans les clauses select ou where.

Note that subqueries can also utilize `row value constructor` syntax. See *Section 16.18, « Syntaxe des constructeurs de valeur de ligne »* for more information.

16.14. Exemples HQL

Les requêtes Hibernate peuvent être relativement puissantes et complexes. En fait, la puissance du langage d'interrogation est l'un des arguments principaux de vente de Hibernate. Voici quelques exemples très similaires aux requêtes que nous avons utilisées lors d'un récent projet.

Notez que la plupart des requêtes que vous écrirez seront plus simples que les exemples qui suivent.

La requête suivante retourne l'id de commande, le nombre d'articles et la valeur totale de la commande pour toutes les commandes non payées d'un client particulier pour une valeur totale minimum donnée, ces résultats étant triés par la valeur totale. La requête SQL générée sur les tables `ORDER`, `ORDER_LINE`, `PRODUCT`, `CATALOG` et `PRICE` est composée de quatre jointures internes ainsi que d'un sous-select (non corrélé).

```
select order.id, sum(price.amount), count(item)
from Order as order
    join order.lineItems as item
    join item.product as product,
    Catalog as catalog
    join catalog.prices as price
where order.paid = false
    and order.customer = :customer
    and price.product = product
    and catalog.effectiveDate < sysdate
    and catalog.effectiveDate
>= all (
        select cat.effectiveDate
        from Catalog as cat
        where cat.effectiveDate < sysdate
    )
group by order
having sum(price.amount)
> :minAmount
order by sum(price.amount) desc
```

Quel monstre ! En principe, dans des situations réelles, nous n'approuvons pas les sous-requêtes, notre requête ressemblait donc plutôt à ce qui suit :

```
select order.id, sum(price.amount), count(item)
from Order as order
    join order.lineItems as item
    join item.product as product,
    Catalog as catalog
    join catalog.prices as price
where order.paid = false
    and order.customer = :customer
    and price.product = product
    and catalog = :currentCatalog
group by order
having sum(price.amount)
> :minAmount
order by sum(price.amount) desc
```

La requête suivante compte le nombre de paiements pour chaque statut, en excluant tout paiement dans le statut `AWAITING_APPROVAL` où le changement de statut le plus récent à été fait

par l'utilisateur courant. En SQL, cette requête effectue deux jointures internes et un sous-select corrélé sur les tables `PAYMENT`, `PAYMENT_STATUS` et `PAYMENT_STATUS_CHANGE`.

```
select count(payment), status.name
from Payment as payment
    join payment.currentStatus as status
    join payment.statusChanges as statusChange
where payment.status.name <
> PaymentStatus.AWAITING_APPROVAL
    or (
        statusChange.timeStamp = (
            select max(change.timeStamp)
            from PaymentStatusChange change
            where change.payment = payment
        )
        and statusChange.user <
> :currentUser
    )
group by status.name, status.sortOrder
order by status.sortOrder
```

Si nous avions mappé la collection `statusChanges` comme une liste, au lieu d'un ensemble, la requête aurait été plus facile à écrire.

```
select count(payment), status.name
from Payment as payment
    join payment.currentStatus as status
where payment.status.name <
> PaymentStatus.AWAITING_APPROVAL
    or payment.statusChanges[ maxIndex(payment.statusChanges) ].user <
> :currentUser
group by status.name, status.sortOrder
order by status.sortOrder
```

La prochaine requête utilise la fonction de serveur MS SQL `isNull()` pour retourner tous les comptes et paiements impayés pour l'organisation à laquelle l'utilisateur courant appartient. Elle est traduite en SQL par trois jointures internes, une jointure externe ainsi qu'un sous-select sur les tables `ACCOUNT`, `PAYMENT`, `PAYMENT_STATUS`, `ACCOUNT_TYPE`, `ORGANIZATION` et `ORG_USER`.

```
select account, payment
from Account as account
    left outer join account.payments as payment
where :currentUser in elements(account.holder.users)
    and PaymentStatus.UNPAID = isNull(payment.currentStatus.name, PaymentStatus.UNPAID)
order by account.type.sortOrder, account.accountNumber, payment.dueDate
```

Pour certaines bases de données, nous devons éliminer le sous-select (corrélé).

```
select account, payment
from Account as account
    join account.holder.users as user
    left outer join account.payments as payment
where :currentUser = user
    and PaymentStatus.UNPAID = isNull(payment.currentStatus.name, PaymentStatus.UNPAID)
order by account.type.sortOrder, account.accountNumber, payment.dueDate
```

16.15. Nombreuses mises à jour et suppressions

HQL now supports `update`, `delete` and `insert ... select ...` statements. See *Section 15.4, « Opérations de style DML »* for more information.

16.16. Trucs & Astuces

Vous pouvez compter le nombre de résultats d'une requête sans les retourner :

```
( (Integer) session.createQuery("select count(*) from ....").iterate().next() ).intValue()
```

Pour trier les résultats par la taille d'une collection, utilisez la requête suivante :

```
select usr.id, usr.name
from User as usr
    left join usr.messages as msg
group by usr.id, usr.name
order by count(msg)
```

Si votre base de données supporte les sous-selects, vous pouvez placer des conditions sur la taille de la sélection dans la clause where de votre requête :

```
from User usr where size(usr.messages)
>= 1
```

Si votre base de données ne supporte pas les sous-selects, utilisez la requête suivante :

```
select usr.id, usr.name
from User usr
    join usr.messages msg
group by usr.id, usr.name
having count(msg)
>= 1
```

Cette solution ne peut pas retourner un `User` avec zéro message à cause de la jointure interne, la forme suivante peut donc être utile :

```
select usr.id, usr.name
from User as usr
    left join usr.messages as msg
group by usr.id, usr.name
having count(msg) = 0
```

Les propriétés d'un JavaBean peuvent être injectées dans les paramètres nommés d'une requête :

```
Query q = s.createQuery("from foo Foo as foo where foo.name=:name and foo.size=:size");
q.setProperties(fooBean); // fooBean has getName() and getSize()
List foos = q.list();
```

Les collections sont paginables via l'utilisation de l'interface `Query` avec un filtre :

```
Query q = s.createFilter( collection, "" ); // the trivial filter
q.setMaxResults(PAGE_SIZE);
q.setFirstResult(PAGE_SIZE * pageNumber);
List page = q.list();
```

Les éléments d'une collection peuvent être triés ou groupés en utilisant un filtre de requête :

```
Collection orderedCollection = s.filter( collection, "order by this.amount" );
Collection counts = s.filter( collection, "select this.type, count(this) group by this.type" );
```

Vous pouvez récupérer la taille d'une collection sans l'initialiser :

```
( (Integer) session.createQuery("select count(*) from ....").iterate().next() ).intValue();
```

16.17. Composants

Les composants peuvent être utilisés dans presque tous les cas comme les types de valeur dans les requêtes HQL. Ils peuvent apparaître dans la clause `select` comme ce qui suit :

```
select p.name from Person p
```

```
select p.name.first from Person p
```

où la propriété de nom de Person est un composant. Des composants peuvent aussi être utilisés dans la clause `where` :

```
from Person p where p.name = :name
```

```
from Person p where p.name.first = :firstName
```

Des composants peuvent être utilisés dans la clause `order by` :

```
from Person p order by p.name
```

```
from Person p order by p.name.first
```

Another common use of components is in *row value constructors*.

16.18. Syntaxe des constructeurs de valeur de ligne

HQL supporte l'utilisation de la syntaxe `row value constructor` SQL ANSI (aussi appelée syntaxe `tuple`), bien que la base de données sous-jacente ne supporte pas nécessairement cette notion. Là, nous faisons généralement référence à des comparaisons multi-valuées, typiquement associées à des composants. Considérez une entité Person qui définit un composant de nom :

```
from Person p where p.name.first='John' and p.name.last='Jingleheimer-Schmidt'
```

Voici une syntaxe valide, bien que quelque peu fastidieuse. Pour la rendre plus concise, utilisez la syntaxe `row value constructor` :

```
from Person p where p.name=('John', 'Jingleheimer-Schmidt')
```

Il est utile de spécifier cela dans la clause `select` :

```
select p.name from Person p
```

Alternativement, utiliser la syntaxe `row value constructor` peut être avantageux quand vous utilisez des sous-requêtes nécessitant une comparaison avec des valeurs multiples :

```
from Cat as cat
where not ( cat.name, cat.color ) in (
    select cat.name, cat.color from DomesticCat cat
)
```

Si vous décidez d'utiliser cette syntaxe, il vous faudra prendre en considération le fait que la requête sera dépendante de la commande des sous-propriétés du composant dans les métadonnées.

Requêtes par critères

Hibernate offre une API d'interrogation par critères intuitive et extensible.

17.1. Créer une instance de `Criteria`

L'interface `net.sf.hibernate.Criteria` représente une requête sur une classe persistante donnée. La `Session` fournit les instances de `Criteria`.

```
Criteria crit = sess.createCriteria(Cat.class);
crit.setMaxResults(50);
List cats = crit.list();
```

17.2. Restriction du résultat

Un critère de recherche (criterion) individuel est une instance de l'interface `org.hibernate.criterion.Criterion`. La classe `org.hibernate.criterion.Restrictions` définit des méthodes de fabrique pour obtenir des types de `Criterion` intégrés.

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .add( Restrictions.like("name", "Fritz%") )
    .add( Restrictions.between("weight", minWeight, maxWeight) )
    .list();
```

Les restrictions peuvent être groupées de manière logique.

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .add( Restrictions.like("name", "Fritz%") )
    .add( Restrictions.or(
        Restrictions.eq( "age", new Integer(0) ),
        Restrictions.isNull("age")
    ) )
    .list();
```

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .add( Restrictions.in( "name", new String[] { "Fritz", "Izi", "Pk" } ) )
    .add( Restrictions.disjunction()
        .add( Restrictions.isNull("age") )
        .add( Restrictions.eq("age", new Integer(0) ) )
        .add( Restrictions.eq("age", new Integer(1) ) )
        .add( Restrictions.eq("age", new Integer(2) ) )
    ) )
    .list();
```

Il y a un grand choix de types de critères intégrés (sous classes de `Restriction`), dont un est particulièrement utile puisqu'il vous permet de spécifier directement SQL.

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
          .add(   Restrictions.sqlRestriction("lower({alias}.name)   like   lower(?)",   "Fritz
%", Hibernate.STRING) )
    .list();
```

La zone `{alias}` sera remplacée par l'alias de colonne de l'entité que l'on souhaite interroger.

Une autre approche pour obtenir un critère est de le récupérer d'une instance de `Property`. Vous pouvez créer une `Property` en appelant `Property.forName()`.

```
Property age = Property.forName("age");
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .add( Restrictions.disjunction()
        .add( age.isNull() )
        .add( age.eq( new Integer(0) ) )
        .add( age.eq( new Integer(1) ) )
        .add( age.eq( new Integer(2) ) )
    ) )
    .add( Property.forName("name").in( new String[] { "Fritz", "Izi", "Pk" } ) )
    .list();
```

17.3. Trier les résultats

Vous pouvez trier les résultats en utilisant `org.hibernate.criterion.Order`.

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .add( Restrictions.like("name", "F%")
    .addOrder( Order.asc("name") )
    .addOrder( Order.desc("age") )
    .setMaxResults(50)
    .list();
```

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .add( Property.forName("name").like("F%") )
    .addOrder( Property.forName("name").asc() )
    .addOrder( Property.forName("age").desc() )
    .setMaxResults(50)
    .list();
```

17.4. Associations

En naviguant les associations qui utilisent `createCriteria()`, vous pouvez spécifier des contraintes associées à des entités :

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .add( Restrictions.like("name", "F%") )
    .createCriteria("kittens")
        .add( Restrictions.like("name", "F%") )
    .list();
```

Notez que la seconde `createCriteria()` retourne une nouvelle instance de `Criteria`, qui se rapporte aux éléments de la collection `kittens`.

La forme alternative suivante est utile dans certains cas :

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .createAlias("kittens", "kt")
    .createAlias("mate", "mt")
    .add( Restrictions.eqProperty("kt.name", "mt.name") )
    .list();
```

(`createAlias()` ne crée pas de nouvelle instance de `Criteria`.)

Notez que les collections kittens contenues dans les instances de `Cat` retournées par les deux précédentes requêtes ne sont *pas* pré-filtrées par les critères ! Si vous souhaitez récupérer uniquement les kittens correspondant aux critères, vous devez utiliser `ResultTransformer`.

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .createCriteria("kittens", "kt")
        .add( Restrictions.eq("name", "F%") )
    .setResultTransformer(Criteria.ALIAS_TO_ENTITY_MAP)
    .list();
Iterator iter = cats.iterator();
while ( iter.hasNext() ) {
    Map map = (Map) iter.next();
    Cat cat = (Cat) map.get(Criteria.ROOT_ALIAS);
    Cat kitten = (Cat) map.get("kt");
}
```

Additionally you may manipulate the result set using a left outer join:

```
List cats = session.createCriteria( Cat.class )
    .createAlias("mate", "mt", Criteria.LEFT_JOIN, Restrictions.like("mt.name",
 "good%") )
       .addOrder(Order.asc("mt.age"))
```

```
                        .list();
```

This will return all of the `Cats` with a mate whose name starts with "good" ordered by their mate's age, and all cats who do not have a mate. This is useful when there is a need to order or limit in the database prior to returning complex/large result sets, and removes many instances where multiple queries would have to be performed and the results unioned by java in memory.

Without this feature, first all of the cats without a mate would need to be loaded in one query.

A second query would need to retreive the cats with mates who's name started with "good" sorted by the mates age.

Thirdly, in memory; the lists would need to be joined manually.

17.5. Peuplement d'associations de manière dynamique

Vous pouvez spécifier, au moment de l'exécution, le peuplement d'une association en utilisant `setFetchMode()`.

```
List cats = sess.createCriteria(Cat.class)
    .add( Restrictions.like("name", "Fritz%") )
    .setFetchMode("mate", FetchMode.EAGER)
    .setFetchMode("kittens", FetchMode.EAGER)
    .list();
```

This query will fetch both `mate` and `kittens` by outer join. See *Section 21.1, « Stratégies de chargement »* for more information.

17.6. Requêtes par l'exemple

La classe `org.hibernate.criterion.Example` vous permet de construire un critère de requête à partir d'une instance d'objet donnée.

```
Cat cat = new Cat();
cat.setSex('F');
cat.setColor(Color.BLACK);
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .add( Example.create(cat) )
    .list();
```

Les propriétés de type version, identifiant et association sont ignorées. Par défaut, les valeurs null sont exclues.

Vous pouvez ajuster la stratégie d'utilisation de valeurs de l'`Exemple`.

```
Example example = Example.create(cat)
    .excludeZeroes()           //exclude zero valued properties
    .excludeProperty("color")  //exclude the property named "color"
    .ignoreCase()              //perform case insensitive string comparisons
    .enableLike();             //use like for string comparisons
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .add(example)
    .list();
```

Vous pouvez utiliser les "exemples" pour des critères sur des objets associés.

```
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .add( Example.create(cat) )
    .createCriteria("mate")
        .add( Example.create( cat.getMate() ) )
    .list();
```

17.7. Projections, agrégation et regroupement

La classe `org.hibernate.criterion.Projections` est une fabrique d'instances de `Projection`. Nous appliquons une projection sur une requête en appelant `setProjection()`.

```
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .setProjection( Projections.rowCount() )
    .add( Restrictions.eq("color", Color.BLACK) )
    .list();
```

```
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .setProjection( Projections.projectionList()
        .add( Projections.rowCount() )
        .add( Projections.avg("weight") )
        .add( Projections.max("weight") )
        .add( Projections.groupProperty("color") )
    )
    .list();
```

Il n'y a pas besoin de "group by" explicite dans une requête par critère. Certains types de projection sont définis pour être des *projections de regroupement*, qui apparaissent aussi dans la clause SQL `group by`.

Un alias peut optionnellement être assigné à une projection, ainsi la valeur projetée peut être référencée dans des restrictions ou des tris. À cet effet, voici deux procédés différents :

```
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .setProjection( Projections.alias( Projections.groupProperty("color"), "colr" ) )
```

```
    .addOrder( Order.asc("colr") )
    .list();
```

```
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .setProjection( Projections.groupProperty("color").as("colr") )
    .addOrder( Order.asc("colr") )
    .list();
```

Les méthodes `alias()` et `as()` enveloppent simplement une instance de projection dans une autre instance (aliasée) de `Projection`. Pour un raccourci, vous pouvez assigner un alias lorsque vous ajoutez la projection à une liste de projections :

```
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .setProjection( Projections.projectionList()
        .add( Projections.rowCount(), "catCountByColor" )
        .add( Projections.avg("weight"), "avgWeight" )
        .add( Projections.max("weight"), "maxWeight" )
        .add( Projections.groupProperty("color"), "color" )
    )
    .addOrder( Order.desc("catCountByColor") )
    .addOrder( Order.desc("avgWeight") )
    .list();
```

```
List results = session.createCriteria(Domestic.class, "cat")
    .createAlias("kittens", "kit")
    .setProjection( Projections.projectionList()
        .add( Projections.property("cat.name"), "catName" )
        .add( Projections.property("kit.name"), "kitName" )
    )
    .addOrder( Order.asc("catName") )
    .addOrder( Order.asc("kitName") )
    .list();
```

Vous pouvez aussi utiliser `Property.forName()` pour formuler des projections :

```
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .setProjection( Property.forName("name") )
    .add( Property.forName("color").eq(Color.BLACK) )
    .list();
```

```
List results = session.createCriteria(Cat.class)
    .setProjection( Projections.projectionList()
        .add( Projections.rowCount().as("catCountByColor") )
        .add( Property.forName("weight").avg().as("avgWeight") )
        .add( Property.forName("weight").max().as("maxWeight") )
        .add( Property.forName("color").group().as("color" )
```

```
    )
    .addOrder( Order.desc("catCountByColor") )
    .addOrder( Order.desc("avgWeight") )
    .list();
```

17.8. Requêtes et sous-requêtes détachées

La classe `DetachedCriteria` vous laisse créer une requête en dehors de la portée de la session, et puis l'exécuter plus tard en utilisant une `Session` arbitraire.

```
DetachedCriteria query = DetachedCriteria.forClass(Cat.class)
    .add( Property.forName("sex").eq('F') );

Session session = ....;
Transaction txn = session.beginTransaction();
List results = query.getExecutableCriteria(session).setMaxResults(100).list();
txn.commit();
session.close();
```

Les `DetachedCriteria` peuvent aussi être utilisés pour exprimer une sous-requête. Des instances de critère impliquant des sous-requêtes peuvent être obtenues via `Subqueries` ou `Property`.

```
DetachedCriteria avgWeight = DetachedCriteria.forClass(Cat.class)
    .setProjection( Property.forName("weight").avg() );
session.createCriteria(Cat.class)
    .add( Property.forName("weight").gt(avgWeight) )
    .list();
```

```
DetachedCriteria weights = DetachedCriteria.forClass(Cat.class)
    .setProjection( Property.forName("weight") );
session.createCriteria(Cat.class)
    .add( Subqueries.geAll("weight", weights) )
    .list();
```

Des sous-requêtes corrélées sont également possibles :

```
DetachedCriteria avgWeightForSex = DetachedCriteria.forClass(Cat.class, "cat2")
    .setProjection( Property.forName("weight").avg() )
    .add( Property.forName("cat2.sex").eqProperty("cat.sex") );
session.createCriteria(Cat.class, "cat")
    .add( Property.forName("weight").gt(avgWeightForSex) )
    .list();
```

17.9. Requêtes par identifiant naturel

Pour la plupart des requêtes, incluant les requêtes par critère, le cache de requêtes n'est pas très efficace, parce que l'invalidation du cache de requêtes arrive trop souvent. Cependant, il y existe une requête spéciale où l'on peut optimiser l'algorithme d'invalidation du cache : les recherches par une clef naturelle constante. Dans certaines applications, ce genre de requête se produit fréquemment. L'API des critères fournit une disposition spéciale pour ce cas d'utilisation.

D'abord, vous devrez mapper la clé naturelle de votre entité en utilisant `<natural-id>`, et activer l'utilisation du cache de second niveau.

```
<class name="User">
    <cache usage="read-write"/>
    <id name="id">
        <generator class="increment"/>
    </id>
    <natural-id>
        <property name="name"/>
        <property name="org"/>
    </natural-id>
    <property name="password"/>
</class
>
```

Cette fonctionnalité n'est pas prévue pour l'utilisation avec des entités avec des clés naturelles *mutables*.

Une fois que vous aurez activé le cache de requête d'Hibernate, `Restrictions.naturalId()` vous permettra de rendre l'utilisation de l'algorithme de cache plus efficace.

```
session.createCriteria(User.class)
    .add( Restrictions.naturalId()
        .set("name", "gavin")
        .set("org", "hb")
    ).setCacheable(true)
    .uniqueResult();
```

SQL natif

Vous pouvez aussi écrire vos requêtes dans le dialecte SQL natif de votre base de données. Ceci est utile si vous souhaitez utiliser les fonctionnalités spécifiques de votre base de données comme le mot clé `CONNECT` d'Oracle. Cette fonctionnalité offre par ailleurs un moyen de migration plus propre et doux d'une application basée directement sur SQL/JDBC vers Hibernate.

Hibernate3 vous permet de spécifier du SQL écrit à la main (y compris les procédures stockées) pour toutes les opérations de création, mise à jour, suppression et chargement.

18.1. Utiliser une requête `SQLQuery`

L'exécution des requêtes en SQL natif est contrôlée par l'interface `SQLQuery`, qui est obtenue en appelant `Session.createSQLQuery()`. Ce qui suit décrit comment utiliser cette API pour les requêtes.

18.1.1. Requêtes scalaires

La requête SQL la plus basique permet de récupérer une liste de (valeurs) scalaires.

```
sess.createSQLQuery("SELECT * FROM CATS").list();
sess.createSQLQuery("SELECT ID, NAME, BIRTHDATE FROM CATS").list();
```

Ces deux requêtes retourneront un tableau d'objets (Object[]) avec les valeurs scalaires de chacune des colonnes de la table CATS. Hibernate utilisera le ResultSetMetadata pour déduire l'ordre final et le type des valeurs scalaires retournées.

Pour éviter l'overhead lié à `ResultSetMetadata` ou simplement pour être plus explicite dans ce qui est retourné, vous pouvez utiliser `addScalar()`.

```
sess.createSQLQuery("SELECT * FROM CATS")
 .addScalar("ID", Hibernate.LONG)
 .addScalar("NAME", Hibernate.STRING)
 .addScalar("BIRTHDATE", Hibernate.DATE)
```

Cette requête spécifie :

- la chaîne de requêtes SQL
- les colonnes et les types retournés

Cela retournera toujours un tableau d'objets, mais sans utiliser le `ResultSetMetdata`. Il récupérera à la place explicitement les colonnes ID, NAME et BIRTHDATE comme étant

respectivement de type Long, String et Short, depuis l'ensemble de résultats sous-jacent. Cela signifie aussi que seules ces trois colonnes seront retournées même si la requête utilise * et pourait retourner plus que les trois colonnes listées.

Il est possible de ne pas définir l'information sur le type pour toutes ou une partie des scalaires.

```
sess.createSQLQuery("SELECT * FROM CATS")
 .addScalar("ID", Hibernate.LONG)
 .addScalar("NAME")
 .addScalar("BIRTHDATE")
```

Il s'agit essentiellement de la même requête que précédemment, mais le `ResultSetMetaData` est utilisé pour décider des types de NAME et BIRTHDATE alors que le type de ID est explicitement spécifié.

Les java.sql.Types retournés par le ResultSetMetaData sont mappés aux types Hibernate via le Dialect. Si un type spécifique n'est pas mappé ou est mappé à un type non souhaité, il est possible de le personnaliser en invoquant `registerHibernateType` dans le Dialect.

18.1.2. Requêtes d'entités

Les requêtes précédentes ne retournaient que des valeurs scalaires, en ne retournant que les valeurs brutes de l'ensemble de résultats. Ce qui suit montre comment récupérer des entités depuis une requête native SQL, grâce à `addEntity()`.

```
sess.createSQLQuery("SELECT * FROM CATS").addEntity(Cat.class);
sess.createSQLQuery("SELECT ID, NAME, BIRTHDATE FROM CATS").addEntity(Cat.class);
```

Cette requête spécifie :

- la chaîne de requêtes SQL
- L'entité retournée par la requête

Avec Cat mappé comme classe avec les colonnes ID, NAME et BIRTHDATE, les requêtes précédentes retournent toutes deux, une liste où chaque élément est une entité Cat.

Si l'entité est mappée avec un `many-to-one` vers une autre entité, il est requis de retourner aussi cette entité en exécutant la requête native, sinon une erreur "column not found" spécifique à la base de données sera soulevée. Les colonnes additionnelles seront automatiquement retournées en utilisant la notation *, mais nous préférons être explicites comme dans l'exemple suivant avec le `many-to-one` vers `Dog`:

```
sess.createSQLQuery("SELECT ID, NAME, BIRTHDATE, DOG_ID FROM CATS").addEntity(Cat.class);
```

Ceci permet à cat.getDog() de fonctionner normalement.

18.1.3. Gérer les associations et collections

Il est possible de charger agressivement `Dog` pour éviter le chargement de proxies c'est-à-dire un aller-retour supplémentaire vers la base de données. Ceci est effectué via la méthode `addJoin()`, qui vous permet de joindre une association ou collection.

```
sess.createSQLQuery("SELECT c.ID, NAME, BIRTHDATE, DOG_ID, D_ID, D_NAME FROM CATS c, DOGS d
 WHERE c.DOG_ID = d.D_ID")
 .addEntity("cat", Cat.class)
 .addJoin("cat.dog");
```

Dans cet exemple, les `Cat` retournés auront leur propriété `dog` entièrement initialisée sans aucun aller-retour supplémentaire vers la base de données. Notez que nous avons ajouté un alias ("cat") pour être capable de spécifier le chemin de la propriété cible de la jointure. Il est possible de faire la même jointure agressive pour les collections, par ex. si le `Cat` a un un-à-plusieurs vers `Dog`.

```
sess.createSQLQuery("SELECT ID, NAME, BIRTHDATE, D_ID, D_NAME, CAT_ID FROM CATS c, DOGS d WHERE
 c.ID = d.CAT_ID")
 .addEntity("cat", Cat.class)
 .addJoin("cat.dogs");
```

À ce stade, nous arrivons aux limites de ce qui est possible avec les requêtes natives sans modifier les requêtes SQL pour les rendre utilisables par Hibernate; les problèmes surviennent lorsque nous essayons de retourner des entités du même type ou lorsque les alias/colonnes par défaut ne sont plus suffisants.

18.1.4. Retour d'entités multiples

Jusqu'à présent, les colonnes de l'ensemble de résultats sont supposées être les mêmes que les noms de colonnes spécifiés dans les documents de mapping. Ceci peut être problématique pour les requêtes SQL qui effectuent de multiples jointures vers différentes tables, puisque les mêmes colonnes peuvent apparaître dans plus d'une table.

L'injection d'alias de colonne est requise pour la requête suivante (qui risque de ne pas fonctionner) :

```
sess.createSQLQuery("SELECT c.*, m.*  FROM CATS c, CATS m WHERE c.MOTHER_ID = m.ID")
 .addEntity("cat", Cat.class)
 .addEntity("mother", Cat.class)
```

Le but de cette requête est de retourner deux instances de Cat par ligne, un chat et sa mère. Cela échouera puisqu'il y a conflit de noms puisqu'ils sont mappés au même nom de colonne et que sur certaines base de données, les alias de colonnes retournés seront plutôt de la forme

"c.ID", "c.NAME", etc. qui ne sont pas égaux aux colonnes spécifiées dans les mappings ("ID" et "NAME").

La forme suivante n'est pas vulnérable à la duplication des noms de colonnes :

```
sess.createSQLQuery("SELECT {cat.*}, {m.*}  FROM CATS c, CATS m WHERE c.MOTHER_ID = m.ID")
 .addEntity("cat", Cat.class)
 .addEntity("mother", Cat.class)
```

Cette requête spécifie :

- la requête SQL, avec des réceptacles pour que Hibernate injecte les alias de colonnes
- les entités retournées par la requête

Les notations {cat.*} et {mother.*} utilisées ci-dessus sont un équivalent à 'toutes les propriétés'. Alternativement, vous pouvez lister les colonnes explicitement, mais même dans ce cas, nous laissons Hibernate injecter les alias de colonne pour chaque propriété. Le paramètre fictif pour un alias de colonne est simplement le nom de la propriété qualifié par l'alias de la table. Dans l'exemple suivant, nous récupérons les Cats et leur mère depuis une table différente (cat_log) de celle déclarée dans les mappages. Notez que nous pouvons aussi utiliser les alias de propriété dans la clause where si désiré.

```
String sql = "SELECT ID as {c.id}, NAME as {c.name}, " +
         "BIRTHDATE as {c.birthDate}, MOTHER_ID as {c.mother}, {mother.*} " +
         "FROM CAT_LOG c, CAT_LOG m WHERE {c.mother} = c.ID";

List loggedCats = sess.createSQLQuery(sql)
        .addEntity("cat", Cat.class)
        .addEntity("mother", Cat.class).list()
```

18.1.4.1. Références d'alias et de propriété

Pour la plupart des cas précédents, l'injection d'alias est requise, mais pour les requêtes relatives à des mappings plus complexes, comme les propriétés composites, les discriminants d'héritage, les collections etc., il y a des alias spécifiques à utiliser pour permettre à Hibernate l'injection des alias appropriés.

Le tableau suivant montre les diverses possibilités d'utilisation d'injection d'alias. Note : les noms d'alias dans le résultat sont des exemples, chaque alias aura un nom unique et probablement différent lorsqu'ils seront utilisés.

Tableau 18.1. Nom d'injection d'alias

Description	Syntaxe	Exemple
Une propriété simple	`{[aliasname].[propertyname]`	`A_NAME as {item.name}`

Description	Syntaxe	Exemple
Une propriété composite	`{[aliasname].[componentname].[propertyname]}`	`CURRENCY as {item.amount.currency}, VALUE as {item.amount.value}`
Discriminateur d'une entité	`{[aliasname].class}`	`DISC as {item.class}`
Toutes les propriétés d'une entité	`{[aliasname].*}`	`{item.*}`
La clé d'une collection	`{[aliasname].key}`	`ORGID as {coll.key}`
L'id d'une collection	`{[aliasname].id}`	`EMPID as {coll.id}`
L'élément d'une collection	`{[aliasname].element}`	`XID as {coll.element}`
Propriété de l'élément dans une collection	`{[aliasname].element.[propertyname]}`	`NAME as {coll.element.name}`
Toutes les propriétés d'un élément dans la collection	`{[aliasname].element.*}`	`{coll.element.*}`
All properties of the collection	`{[aliasname].*}`	`{coll.*}`

18.1.5. Retour d'entités non gérées

Il est possible d'appliquer un ResultTransformer à une requête native SQL. Ce qui permet, par exemple, de retourner des entités non gérées.

```
sess.createSQLQuery("SELECT NAME, BIRTHDATE FROM CATS")
        .setResultTransformer(Transformers.aliasToBean(CatDTO.class))
```

Cette requête spécifie :

- la chaîne de requêtes SQL
- un transformateur de résultat

La requête précédente retournera la liste de `CatDTO` qui ont été instanciés et dans lesquels les valeurs de NAME et BIRTHNAME auront été injectées dans leurs propriétés ou champs correspondants.

18.1.6. Gérer l'héritage

Les requêtes natives SQL qui interrogent des entités mappées en tant que part d'un héritage doivent inclure toutes les propriétés de la classe de base et de toutes ses sous classes.

18.1.7. Paramètres

Les requêtes natives SQL supportent aussi bien les paramètres de position que les paramètres nommés :

```
Query query = sess.createSQLQuery("SELECT * FROM CATS WHERE NAME like ?").addEntity(Cat.class);
List pusList = query.setString(0, "Pus%").list();

query = sess.createSQLQuery("SELECT * FROM CATS WHERE NAME like :name").addEntity(Cat.class);
List pusList = query.setString("name", "Pus%").list();
```

18.2. Requêtes SQL nommées

Named SQL queries can also be defined in the mapping document and called in exactly the same way as a named HQL query (see *Section 11.4.1.7, « Externaliser des requêtes nommées »*). In this case, you do *not* need to call `addEntity()`.

Exemple 18.1. Named sql query using the <sql-query> maping element

```
<sql-query name="persons">
    <return alias="person" class="eg.Person"/>
    SELECT person.NAME AS {person.name},
           person.AGE AS {person.age},
           person.SEX AS {person.sex}
    FROM PERSON person
    WHERE person.NAME LIKE :namePattern
</sql-query>
```

Exemple 18.2. Execution of a named query

```
List people = sess.getNamedQuery("persons")
    .setString("namePattern", namePattern)
    .setMaxResults(50)
    .list();
```

Les éléments `<return-join>` et `<load-collection>` sont respectivement utilisés pour lier des associations et définir des requêtes qui initialisent des collections,

Exemple 18.3. Named sql query with association

```
<sql-query name="personsWith">
    <return alias="person" class="eg.Person"/>
    <return-join alias="address" property="person.mailingAddress"/>
    SELECT person.NAME AS {person.name},
           person.AGE AS {person.age},
           person.SEX AS {person.sex},
           address.STREET AS {address.street},
           address.CITY AS {address.city},
           address.STATE AS {address.state},
           address.ZIP AS {address.zip}
    FROM PERSON person
    JOIN ADDRESS address
        ON person.ID = address.PERSON_ID AND address.TYPE='MAILING'
    WHERE person.NAME LIKE :namePattern
</sql-query>
```

Une requête SQL nommée peut retourner une valeur scalaire. Vous devez spécifier l'alias de colonne et le type Hibernate utilisant l'élément `<return-scalar>` :

Exemple 18.4. Named query returning a scalar

```
<sql-query name="mySqlQuery">
    <return-scalar column="name" type="string"/>
    <return-scalar column="age" type="long"/>
    SELECT p.NAME AS name,
           p.AGE AS age,
    FROM PERSON p WHERE p.NAME LIKE 'Hiber%'
</sql-query>
```

Vous pouvez externaliser les informations de mapping des résultats dans un élément `<resultset>` pour soit les réutiliser dans différentes requêtes nommées, soit à travers l'API `setResultSetMapping()`.

Exemple 18.5. <resultset> mapping used to externalize mapping information

```
<resultset name="personAddress">
    <return alias="person" class="eg.Person"/>
    <return-join alias="address" property="person.mailingAddress"/>
</resultset>

<sql-query name="personsWith" resultset-ref="personAddress">
    SELECT person.NAME AS {person.name},
           person.AGE AS {person.age},
           person.SEX AS {person.sex},
           address.STREET AS {address.street},
           address.CITY AS {address.city},
```

```
            address.STATE AS {address.state},
            address.ZIP AS {address.zip}
    FROM PERSON person
    JOIN ADDRESS address
        ON person.ID = address.PERSON_ID AND address.TYPE='MAILING'
    WHERE person.NAME LIKE :namePattern
</sql-query>
```

Vous pouvez également utiliser les informations de mapping de l'ensemble de résultats dans vos fichiers hbm directement dans le code java.

Exemple 18.6. Programmatically specifying the result mapping information

```
List cats = sess.createSQLQuery(
        "select {cat.*}, {kitten.*} from cats cat, cats kitten where kitten.mother = cat.id"
    )
    .setResultSetMapping("catAndKitten")
    .list();
```

So far we have only looked at externalizing SQL queries using Hibernate mapping files. The same concept is also available with anntations and is called named native queries. You can use `@NamedNativeQuery` (`@NamedNativeQueries`) in conjunction with `@SqlResultSetMapping` (`@SqlResultSetMappings`). Like `@NamedQuery`, `@NamedNativeQuery` and `@SqlResultSetMapping` can be defined at class level, but their scope is global to the application. Lets look at a view examples.

Exemple 18.7, « Named SQL query using @NamedNativeQuery together with @SqlResultSetMapping » shows how a `resultSetMapping` parameter is defined in `@NamedNativeQuery`. It represents the name of a defined `@SqlResultSetMapping`. The resultset mapping declares the entities retrieved by this native query. Each field of the entity is bound to an SQL alias (or column name). All fields of the entity including the ones of subclasses and the foreign key columns of related entities have to be present in the SQL query. Field definitions are optional provided that they map to the same column name as the one declared on the class property. In the example 2 entities, `Night` and `Area`, are returned and each property is declared and associated to a column name, actually the column name retrieved by the query.

In *Exemple 18.8, « Implicit result set mapping »* the result set mapping is implicit. We only describe the entity class of the result set mapping. The property / column mappings is done using the entity mapping values. In this case the model property is bound to the model_txt column.

Finally, if the association to a related entity involve a composite primary key, a `@FieldResult` element should be used for each foreign key column. The `@FieldResult` name is composed of the property name for the relationship, followed by a dot ("."), followed by the name or the field or property of the primary key. This can be seen in *Exemple 18.9, « Using dot notation in @FieldResult for specifying associations »*.

Exemple 18.7. Named SQL query using `@NamedNativeQuery` together with `@SqlResultSetMapping`

```
@NamedNativeQuery(name="night&area", query="select night.id nid, night.night_duration, "
    + " night.night_date, area.id aid, night.area_id, area.name "
    + "from Night night, Area area where night.area_id = area.id",
                  resultSetMapping="joinMapping")
@SqlResultSetMapping(name="joinMapping", entities={
    @EntityResult(entityClass=Night.class, fields = {
        @FieldResult(name="id", column="nid"),
        @FieldResult(name="duration", column="night_duration"),
        @FieldResult(name="date", column="night_date"),
        @FieldResult(name="area", column="area_id"),
        discriminatorColumn="disc"
    }),
    @EntityResult(entityClass=org.hibernate.test.annotations.query.Area.class, fields = {
        @FieldResult(name="id", column="aid"),
        @FieldResult(name="name", column="name")
    })
    }
)
```

Exemple 18.8. Implicit result set mapping

```
@Entity
@SqlResultSetMapping(name="implicit",
                     entities=@EntityResult(entityClass=SpaceShip.class))
@NamedNativeQuery(name="implicitSample",
                  query="select * from SpaceShip",
                  resultSetMapping="implicit")
public class SpaceShip {
    private String name;
    private String model;
    private double speed;

    @Id
    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    @Column(name="model_txt")
    public String getModel() {
        return model;
    }

    public void setModel(String model) {
        this.model = model;
    }

    public double getSpeed() {
```

```
        return speed;
    }

    public void setSpeed(double speed) {
        this.speed = speed;
    }
}
```

Exemple 18.9. Using dot notation in @FieldResult for specifying associations

```
@Entity
@SqlResultSetMapping(name="compositekey",
        entities=@EntityResult(entityClass=SpaceShip.class,
            fields = {
                    @FieldResult(name="name", column = "name"),
                    @FieldResult(name="model", column = "model"),
                    @FieldResult(name="speed", column = "speed"),
                    @FieldResult(name="captain.firstname", column = "firstn"),
                    @FieldResult(name="captain.lastname", column = "lastn"),
                    @FieldResult(name="dimensions.length", column = "length"),
                    @FieldResult(name="dimensions.width", column = "width")
                    }),
        columns = { @ColumnResult(name = "surface"),
                    @ColumnResult(name = "volume") } )

@NamedNativeQuery(name="compositekey",
     query="select name, model, speed, lname as lastn, fname as firstn, length, width, length
 * width as surface from SpaceShip",
    resultSetMapping="compositekey")
} )
public class SpaceShip {
    private String name;
    private String model;
    private double speed;
    private Captain captain;
    private Dimensions dimensions;

    @Id
    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    @ManyToOne(fetch= FetchType.LAZY)
    @JoinColumns( {
            @JoinColumn(name="fname", referencedColumnName = "firstname"),
            @JoinColumn(name="lname", referencedColumnName = "lastname")
            } )
    public Captain getCaptain() {
        return captain;
    }
```

```
    public void setCaptain(Captain captain) {
        this.captain = captain;
    }

    public String getModel() {
        return model;
    }

    public void setModel(String model) {
        this.model = model;
    }

    public double getSpeed() {
        return speed;
    }

    public void setSpeed(double speed) {
        this.speed = speed;
    }

    public Dimensions getDimensions() {
        return dimensions;
    }

    public void setDimensions(Dimensions dimensions) {
        this.dimensions = dimensions;
    }
}

@Entity
@IdClass(Identity.class)
public class Captain implements Serializable {
    private String firstname;
    private String lastname;

    @Id
    public String getFirstname() {
        return firstname;
    }

    public void setFirstname(String firstname) {
        this.firstname = firstname;
    }

    @Id
    public String getLastname() {
        return lastname;
    }

    public void setLastname(String lastname) {
        this.lastname = lastname;
    }
}
```

Astuce

If you retrieve a single entity using the default mapping, you can specify the `resultClass` attribute instead of `resultSetMapping`:

```
@NamedNativeQuery(name="implicitSample", query="select * from
 SpaceShip", resultClass=SpaceShip.class)
public class SpaceShip {
```

In some of your native queries, you'll have to return scalar values, for example when building report queries. You can map them in the `@SqlResultsetMapping` through `@ColumnResult`. You actually can even mix, entities and scalar returns in the same native query (this is probably not that common though).

Exemple 18.10. Scalar values via `@ColumnResult`

```
@SqlResultSetMapping(name="scalar", columns=@ColumnResult(name="dimension"))
@NamedNativeQuery(name="scalar", query="select length*width as dimension from
 SpaceShip", resultSetMapping="scalar")
```

An other query hint specific to native queries has been introduced: `org.hibernate.callable` which can be true or false depending on whether the query is a stored procedure or not.

18.2.1. Utilisation de return-property pour spécifier explicitement les noms des colonnes/alias

Avec `<return-property>` vous pouvez explicitement dire à Hibernate quels alias de colonne utiliser, plutôt que d'employer la syntaxe `{}` pour laisser Hibernate injecter ses propres alias. Par exemple :

```
<sql-query name="mySqlQuery">
    <return alias="person" class="eg.Person">
        <return-property name="name" column="myName"/>
        <return-property name="age" column="myAge"/>
        <return-property name="sex" column="mySex"/>
    </return>
    SELECT person.NAME AS myName,
           person.AGE AS myAge,
           person.SEX AS mySex,
    FROM PERSON person WHERE person.NAME LIKE :name
</sql-query>
```

`<return-property>` fonctionne aussi avec de multiples colonnes. Cela résout une limitation de la syntaxe `{}` qui ne permet pas une fine granularité des propriétés multi-colonnes.

```
<sql-query name="organizationCurrentEmployments">
    <return alias="emp" class="Employment">
        <return-property name="salary">
            <return-column name="VALUE"/>
            <return-column name="CURRENCY"/>
        </return-property>
        <return-property name="endDate" column="myEndDate"/>
    </return>
        SELECT EMPLOYEE AS {emp.employee}, EMPLOYER AS {emp.employer},
        STARTDATE AS {emp.startDate}, ENDDATE AS {emp.endDate},
        REGIONCODE as {emp.regionCode}, EID AS {emp.id}, VALUE, CURRENCY
        FROM EMPLOYMENT
        WHERE EMPLOYER = :id AND ENDDATE IS NULL
        ORDER BY STARTDATE ASC
</sql-query>
```

Notez que dans cet exemple nous avons utilisé `<return-property>` en combinaison avec la syntaxe `{}` pour l'injection. Cela autorise les utilisateurs à choisir comment ils veulent référencer les colonnes et les propriétés.

Si votre mapping a un discriminant vous devez utiliser `<return-discriminator>` pour spécifier la colonne discriminante.

18.2.2. Utilisation de procédures stockées pour les requêtes

Hibernate 3 introduit le support des requêtes via les procédures stockées et les fonctions. La documentation suivante est valable pour les deux. Les procédures stockées/fonctions doivent retourner un ensemble de résultats en tant que premier paramètre sortant (out-parameter") pour être capable de fonctionner avec Hibernate. Voici un exemple d'une telle procédure stockée en Oracle 9 et version supérieure :

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION selectAllEmployments
    RETURN SYS_REFCURSOR
AS
    st_cursor SYS_REFCURSOR;
BEGIN
    OPEN st_cursor FOR
 SELECT EMPLOYEE, EMPLOYER,
 STARTDATE, ENDDATE,
 REGIONCODE, EID, VALUE, CURRENCY
 FROM EMPLOYMENT;
      RETURN  st_cursor;
 END;
```

Pour utiliser cette requête dans Hibernate vous avez besoin de la mapper via une requête nommée.

```
<sql-query name="selectAllEmployees_SP" callable="true">
    <return alias="emp" class="Employment">
```

```
        <return-property name="employee" column="EMPLOYEE"/>
        <return-property name="employer" column="EMPLOYER"/>
        <return-property name="startDate" column="STARTDATE"/>
        <return-property name="endDate" column="ENDDATE"/>
        <return-property name="regionCode" column="REGIONCODE"/>
        <return-property name="id" column="EID"/>
        <return-property name="salary">
            <return-column name="VALUE"/>
            <return-column name="CURRENCY"/>
        </return-property>
    </return>
    { ? = call selectAllEmployments() }
</sql-query>
```

Notez que les procédures stockées ne retournent, pour le moment, que des scalaires et des entités. `<return-join>` et `<load-collection>` ne sont pas supportés.

18.2.2.1. Règles/limitations lors de l'utilisation des procédures stockées

Pour utiliser des procédures stockées avec Hibernate, les procédures doivent suivre certaines règles. Si elles ne suivent pas ces règles, elles ne sont pas utilisables avec Hibernate. Si néanmoins, vous désirez utiliser ces procédures vous devez les exécuter via `session.connection()`. Les règles sont différentes pour chaque base de données, puisque les vendeurs de base de données ont des sémantiques/syntaxes différentes pour les procédures stockées.

Les requêtes de procédures stockées ne peuvent pas être paginées avec `setFirstResult()/setMaxResults()`.

La forme d'appel recommandée est le SQL92 standard : `{ ? = call functionName(<parameters>) }` or `{ ? = call procedureName(<parameters>}`. La syntaxe d'appel native n'est pas supportée.

Pour Oracle les règles suivantes sont applicables :

- La procédure doit retourner un ensemble de résultats. Le premier paramètre d'une procédure doit être un `OUT` qui retourne un ensemble de résultats. Ceci est effectué en retournant un `SYS_REFCURSOR` dans Oracle 9 ou 10. Dans Oracle vous avez besoin de définir un type `REF CURSOR`, consultez la documentation Oracle.

Pour Sybase ou MS SQL server les règles suivantes sont applicables :

- La procédure doit retourner un ensemble de résultats. Notez que comme ces serveurs peuvent retourner de multiples ensembles de résultats et mettre à jour des compteurs, Hibernate itèrera les résultats et prendra le premier résultat qui est un ensemble de résultats comme valeur de retour. Tout le reste sera ignoré.

- Si vous pouvez activer `SET NOCOUNT ON` dans votre procédure, elle sera probablement plus efficace, mais ce n'est pas une obligation.

18.3. SQL personnalisé pour créer, mettre à jour et effacer

Hibernate3 can use custom SQL for create, update, and delete operations. The SQL can be overridden at the statement level or inidividual column level. This section describes statement overrides. For columns, see *Section 5.6, « Column transformers: read and write expressions »*. *Exemple 18.11, « Custom CRUD via annotations »* shows how to define custom SQL operatons using annotations.

Exemple 18.11. Custom CRUD via annotations

```
@Entity
@Table(name="CHAOS")
@SQLInsert( sql="INSERT INTO CHAOS(size, name, nickname, id) VALUES(?,upper(?),?,?)")
@SQLUpdate( sql="UPDATE CHAOS SET size = ?, name = upper(?), nickname = ? WHERE id = ?")
@SQLDelete( sql="DELETE CHAOS WHERE id = ?")
@SQLDeleteAll( sql="DELETE CHAOS")
@Loader(namedQuery = "chaos")
@NamedNativeQuery(name="chaos", query="select id, size, name, lower( nickname ) as nickname from
 CHAOS where id= ?", resultClass = Chaos.class)
public class Chaos {
    @Id
    private Long id;
    private Long size;
    private String name;
    private String nickname;
```

`@SQLInsert`, `@SQLUpdate`, `@SQLDelete`, `@SQLDeleteAll` respectively override the INSERT, UPDATE, DELETE, and DELETE all statement. The same can be achieved using Hibernate mapping files and the `<sql-insert>`, `<sql-update>` and `<sql-delete>` nodes. This can be seen in *Exemple 18.12, « Custom CRUD XML »*.

Exemple 18.12. Custom CRUD XML

```
<class name="Person">
    <id name="id">
        <generator class="increment"/>
    </id>
    <property name="name" not-null="true"/>
    <sql-insert>INSERT INTO PERSON (NAME, ID) VALUES ( UPPER(?), ? )</sql-insert>
    <sql-update>UPDATE PERSON SET NAME=UPPER(?) WHERE ID=?</sql-update>
    <sql-delete>DELETE FROM PERSON WHERE ID=?</sql-delete>
</class>
```

If you expect to call a store procedure, be sure to set the `callable` attribute to `true`. In annotations as well as in xml.

To check that the execution happens correctly, Hibernate allows you to define one of those three strategies:

- none: no check is performed: the store procedure is expected to fail upon issues
- count: use of rowcount to check that the update is successful
- param: like COUNT but using an output parameter rather that the standard mechanism

To define the result check style, use the `check` parameter which is again available in annoations as well as in xml.

You can use the exact same set of annotations respectively xml nodes to override the collection related statements -see *Exemple 18.13, « Overriding SQL statements for collections using annotations »*.

Exemple 18.13. Overriding SQL statements for collections using annotations

```
@OneToMany
@JoinColumn(name="chaos_fk")
@SQLInsert( sql="UPDATE CASIMIR_PARTICULE SET chaos_fk = ? where id = ?")
@SQLDelete( sql="UPDATE CASIMIR_PARTICULE SET chaos_fk = null where id = ?")
private Set<CasimirParticle> particles = new HashSet<CasimirParticle>();
```

Astuce

The parameter order is important and is defined by the order Hibernate handles properties. You can see the expected order by enabling debug logging for the `org.hibernate.persister.entity` level. With this level enabled Hibernate will print out the static SQL that is used to create, update, delete etc. entities. (To see the expected sequence, remember to not include your custom SQL through annotations or mapping files as that will override the Hibernate generated static sql)

Overriding SQL statements for secondary tables is also possible using `@org.hibernate.annotations.Table` and either (or all) attributes `sqlInsert`, `sqlUpdate`, `sqlDelete`:

Exemple 18.14. Overriding SQL statements for secondary tables

```
@Entity
```

```
@SecondaryTables({
    @SecondaryTable(name = "`Cat nbr1`"),
    @SecondaryTable(name = "Cat2"})
@org.hibernate.annotations.Tables( {
    @Table(appliesTo = "Cat", comment = "My cat table" ),
    @Table(appliesTo = "Cat2", foreignKey = @ForeignKey(name="FK_CAT2_CAT"), fetch = FetchMode.SELECT,
        sqlInsert=@SQLInsert(sql="insert into Cat2(storyPart2, id) values(upper(?), ?)") )
} )
public class Cat implements Serializable {
```

The previous example also shows that you can give a comment to a given table (primary or secondary): This comment will be used for DDL generation.

Astuce

The SQL is directly executed in your database, so you can use any dialect you like. This will, however, reduce the portability of your mapping if you use database specific SQL.

Last but not least, stored procedures are in most cases required to return the number of rows inserted, updated and deleted. Hibernate always registers the first statement parameter as a numeric output parameter for the CUD operations:

Exemple 18.15. Stored procedures and their return value

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION updatePerson (uid IN NUMBER, uname IN VARCHAR2)
    RETURN NUMBER IS
BEGIN

    update PERSON
    set
        NAME = uname,
    where
        ID = uid;

    return SQL%ROWCOUNT;

END updatePerson;
```

18.4. SQL personnalisé pour le chargement

You can also declare your own SQL (or HQL) queries for entity loading. As with inserts, updates, and deletes, this can be done at the individual column level as described in *Section 5.6, « Column transformers: read and write expressions »* or at the statement level. Here is an example of a statement level override:

```
<sql-query name="person">
```

```
    <return alias="pers" class="Person" lock-mode="upgrade"/>
    SELECT NAME AS {pers.name}, ID AS {pers.id}
    FROM PERSON
    WHERE ID=?
    FOR UPDATE
</sql-query>
```

Ceci est juste une déclaration de requête nommée, comme vu précédemment. Vous pouvez référencer cette requête nommée dans un mappage de classe :

```
<class name="Person">
    <id name="id">
        <generator class="increment"/>
    </id>
    <property name="name" not-null="true"/>
    <loader query-ref="person"/>
</class>
```

Ceci fonctionne même avec des procédures stockées.

Vous pouvez même définir une requête pour le chargement d'une collection :

```
<set name="employments" inverse="true">
    <key/>
    <one-to-many class="Employment"/>
    <loader query-ref="employments"/>
</set>
```

```
<sql-query name="employments">
    <load-collection alias="emp" role="Person.employments"/>
    SELECT {emp.*}
    FROM EMPLOYMENT emp
    WHERE EMPLOYER = :id
    ORDER BY STARTDATE ASC, EMPLOYEE ASC
</sql-query>
```

Vous pourriez même définir un chargeur d'entité qui charge une collection par jointure :

```
<sql-query name="person">
    <return alias="pers" class="Person"/>
    <return-join alias="emp" property="pers.employments"/>
    SELECT NAME AS {pers.*}, {emp.*}
    FROM PERSON pers
    LEFT OUTER JOIN EMPLOYMENT emp
        ON pers.ID = emp.PERSON_ID
    WHERE ID=?
</sql-query>
```

The annotation equivalent `<loader>` is the @Loader annotation as seen in *Exemple 18.11, « Custom CRUD via annotations »*.

Filtrer les données

Hibernate3 fournit une nouvelle approche innovatrice pour manipuler des données avec des règles de "visibilité". Un *filtre Hibernate* est un filtre global, nommé, paramétré qui peut être activé ou désactivé pour une session Hibernate particulière.

19.1. Filtres Hibernate

Hibernate3 ajoute la capacité de prédéfinir des critères de filtre et d'attacher ces filtres à une classe ou à une collection. Un critère de filtre est la faculté de définir une clause de restriction très similaire à l'attribut "where" existant disponible sur une classe et divers éléments d'une collection. Par ailleurs ces conditions de filtre peuvent être paramétrées. L'application peut alors prendre la décision à l'exécution si des filtres donnés doivent être activés et quels doivent être leurs paramètres. Des filtres peuvent être utilisés comme des vues de base de données, mais paramétrées dans l'application.

Using annotatons filters are defined via `@org.hibernate.annotations.FilterDef` or `@org.hibernate.annotations.FilterDefs`. A filter definition has a `name()` and an array of parameters(). A parameter will allow you to adjust the behavior of the filter at runtime. Each parameter is defined by a `@ParamDef` which has a name and a type. You can also define a `defaultCondition()` parameter for a given `@FilterDef` to set the default condition to use when none are defined in each individual `@Filter`. `@FilterDef`(s) can be defined at the class or package level.

We now need to define the SQL filter clause applied to either the entity load or the collection load. `@Filter` is used and placed either on the entity or the collection element. The connection between `@FilterName` and `@Filter` is a matching name.

Exemple 19.1. @FilterDef and @Filter annotations

```
@Entity
@FilterDef(name="minLength", parameters=@ParamDef( name="minLength", type="integer" ) )
@Filters( {
    @Filter(name="betweenLength", condition=":minLength <= length and :maxLength >= length"),
    @Filter(name="minLength", condition=":minLength <= length")
} )
public class Forest { ... }
```

When the collection use an association table as a relational representation, you might want to apply the filter condition to the association table itself or to the target entity table. To apply the constraint on the target entity, use the regular `@Filter` annotation. However, if you want to target the association table, use the `@FilterJoinTable` annotation.

Exemple 19.2. Using `@FilterJoinTable` for filterting on the association table

```
@OneToMany
    @JoinTable
    //filter on the target entity table
    @Filter(name="betweenLength", condition=":minLength <= length and :maxLength >= length")
    //filter on the association table
    @FilterJoinTable(name="security", condition=":userlevel >= requredLevel")
    public Set<Forest> getForests() { ... }
```

Using Hibernate mapping files for defining filters the situtation is very similar. The filters must first be defined and then attached to the appropriate mapping elements. To define a filter, use the `<filter-def/>` element within a `<hibernate-mapping/>` element:

Exemple 19.3. Defining a filter definition via `<filter-def>`

```
<filter-def name="myFilter">
    <filter-param name="myFilterParam" type="string"/>
</filter-def>
```

This filter can then be attached to a class or collection (or, to both or multiples of each at the same time):

Exemple 19.4. Attaching a filter to a class or collection using `<filter>`

```
<class name="myClass" ...>
    ...
    <filter name="myFilter" condition=":myFilterParam = MY_FILTERED_COLUMN"/>

    <set ...>
        <filter name="myFilter" condition=":myFilterParam = MY_FILTERED_COLUMN"/>
    </set>
</class>
```

Les méthodes sur `Session` sont : `enableFilter(String filterName)`, `getEnabledFilter(String filterName)`, et `disableFilter(String filterName)`. Par défaut, les filtres *ne sont pas* activés pour une session donnée ; ils doivent être explicitement activés en appelant la méthode `Session.enabledFilter()`, laquelle retourne une instance de l'interface `Filter`. Utiliser le simple filtre défini ci-dessus ressemblerait à :

```
session.enableFilter("myFilter").setParameter("myFilterParam", "some-value");
```

Notez que des méthodes sur l'interface org.hibernate.Filter autorisent le chaînage de beaucoup de méthodes communes à Hibernate.

Un exemple complet, utilisant des données temporelles avec une structure de date d'enregistrement effectif :

```
<filter-def name="effectiveDate">
    <filter-param name="asOfDate" type="date"/>
</filter-def>

<class name="Employee" ...>
...
    <many-to-one name="department" column="dept_id" class="Department"/>
    <property name="effectiveStartDate" type="date" column="eff_start_dt"/>
    <property name="effectiveEndDate" type="date" column="eff_end_dt"/>
...
    <!--
        Note that this assumes non-terminal records have an eff_end_dt set to
        a max db date for simplicity-sake
    -->
    <filter name="effectiveDate"
            condition=":asOfDate BETWEEN eff_start_dt and eff_end_dt"/>
</class>

<class name="Department" ...>
...
    <set name="employees" lazy="true">
        <key column="dept_id"/>
        <one-to-many class="Employee"/>
        <filter name="effectiveDate"
                condition=":asOfDate BETWEEN eff_start_dt and eff_end_dt"/>
    </set>
</class>
```

Puis, afin de s'assurer que vous pouvez toujours récupérer les enregistrements actuellement effectifs, activez simplement le filtre sur la session avant de récupérer des données des employés :

```
Session session = ...;
session.enableFilter("effectiveDate").setParameter("asOfDate", new Date());
List results = session.createQuery("from Employee as e where e.salary > :targetSalary")
         .setLong("targetSalary", new Long(1000000))
         .list();
```

Dans le HQL ci-dessus, bien que nous ayons seulement mentionné une contrainte de salaire sur les résultats, à cause du filtre activé, la requête retournera seulement les employés actuellement actifs qui ont un salaire supérieur à un million de dollars.

A noter : si vous prévoyez d'utiliser des filtres avec des jointures externes (soit à travers HQL, soit par le chargement), faites attention à la direction de l'expression de condition. Il est plus sûr de la positionner pour les jointures externes à gauche ; en général, placez le paramètre d'abord, suivi du(des) nom(s) de colonne après l'opérateur.

Après avoir été défini, un filtre peut être attaché à de nombreuses entités et/ou des collections, chacune avec sa propre condition. Cela peut être fastidieux quand les conditions sont les mêmes

à chaque fois. Ainsi `<filter-def/>` permet de définir une condition par défaut, soit en tant qu'attribut, soit comme CDATA.

```
<filter-def name="myFilter" condition="abc > xyz">...</filter-def>
<filter-def name="myOtherFilter">abc=xyz</filter-def>
```

Cette condition par défaut sera alors utilisée à chaque fois que le filtre est attaché à quelque chose sans spécifier la condition. Notez que cela signifie que vous pouvez fournir une condition spécifique en tant que faisant partie de la pièce attachée du filtre qui surcharge la condition par défaut dans ce cas particulier.

Mappage XML

XML Mapping is an experimental feature in Hibernate 3.0 and is currently under active development.

20.1. Travailler avec des données XML

Hibernate vous laisse travailler avec des données XML persistantes de la même manière que vous travaillez avec des POJO persistants. Un arbre XML peut être vu comme une autre manière de représenter les données relationnelles au niveau objet, à la place des POJO.

Hibernate supporte dom4j en tant qu'API pour la manipulation des arbres XML. Vous pouvez écrire des requêtes qui récupèrent des arbres dom4j à partir de la base de données, et avoir toutes les modifications que vous faites sur l'arbre automatiquement synchronisées dans la base de données. Vous pouvez même prendre un document XML, l'analyser en utilisant dom4j, et l'écrire dans la base de données via les opérations basiques de Hibernate : `persist()`, `saveOrUpdate()`, `merge()`, `delete()`, `replicate()` (merge n'est pas encore supporté).

Cette fonctionnalité a plusieurs applications dont l'import/export de données, l'externalisation de données d'entités via JMS ou SOAP et les rapports XSLT.

Un simple mappage peut être utilisé pour simultanément mapper les propriétés d'une classe et les noeuds d'un document XML vers la base de données, ou, s'il n'y a pas de classe à mapper, il peut être utilisé juste pour mapper le XML.

20.1.1. Spécifier le mappage XML et le mappage d'une classe ensemble

Voici un exemple de mappage d'un POJO et du XML simultanément :

```
<class name="Account"
        table="ACCOUNTS"
        node="account">

    <id name="accountId"
            column="ACCOUNT_ID"
            node="@id"/>

    <many-to-one name="customer"
            column="CUSTOMER_ID"
            node="customer/@id"
            embed-xml="false"/>

    <property name="balance"
            column="BALANCE"
            node="balance"/>

    ...
```

```
</class
>
```

20.1.2. Spécifier seulement un mappage XML

Voici un exemple dans lequel il n'y a pas de classe POJO :

```
<class entity-name="Account"
        table="ACCOUNTS"
        node="account">

    <id name="id"
            column="ACCOUNT_ID"
            node="@id"
            type="string"/>

    <many-to-one name="customerId"
            column="CUSTOMER_ID"
            node="customer/@id"
            embed-xml="false"
            entity-name="Customer"/>

    <property name="balance"
            column="BALANCE"
            node="balance"
            type="big_decimal"/>

    ...

</class
>
```

Ce mappage vous permet d'accéder aux données comme un arbre dom4j, ou comme un graphe de paire nom/valeur de propriété (`Map` s java). Les noms des propriétés sont des constructions purement logiques qui peuvent être référées dans des requêtes HQL.

20.2. Métadonnées du mappage XML

Plusieurs éléments du mappage Hibernate acceptent l'attribut `node`. Ceci vous permet de spécifier le nom d'un attribut XML ou d'un élément qui contient la propriété ou les données de l'entité. Le format de l'attribut `node` doit être un des suivants :

- `"element-name"` - mappe vers l'élément XML nommé
- `"@attribute-name"` - mappe vers l'attribut XML nommé
- `"."` - mappe vers le parent de l'élément
- `"element-name/@attribute-name"` - mappe vers l'élément nommé de l'attribut nommé

Pour des collections et de simples associations valuées, il y a un attribut `embed-xml` supplémentaire. Si `embed-xml="true"`, qui est la valeur par défaut, l'arbre XML pour l'entité associée (ou la collection des types de valeurs) sera embarquée directement dans l'arbre XML

pour l'entité qui possède l'association. Sinon, si `embed-xml="false"`, alors seule la valeur de l'identifiant référencé apparaîtra dans le XML pour de simples associations de points, et les collections n'apparaîtront pas.

Faire attention à ne pas laisser `embed-xml="true"` pour trop d'associations, puisque XML ne traite pas bien les liens circulaires.

```
<class name="Customer"
        table="CUSTOMER"
        node="customer">

    <id name="id"
            column="CUST_ID"
            node="@id"/>

    <map name="accounts"
            node="."
            embed-xml="true">
        <key column="CUSTOMER_ID"
                not-null="true"/>
        <map-key column="SHORT_DESC"
                node="@short-desc"
                type="string"/>
        <one-to-many entity-name="Account"
                embed-xml="false"
                node="account"/>
    </map>

    <component name="name"
            node="name">
        <property name="firstName"
                node="first-name"/>
        <property name="initial"
                node="initial"/>
        <property name="lastName"
                node="last-name"/>
    </component>

    ...

</class
>
```

Dans ce cas, nous avons décidé d'embarquer la collection d'identifiants de compte, mais pas les données actuelles du compte. La requête HQL suivante :

```
from Customer c left join fetch c.accounts where c.lastName like :lastName
```

devrait retourner l'ensemble de données suivant :

```
<customer id="123456789">
```

```
    <account short-desc="Savings"
>987632567</account>
    <account short-desc="Credit Card"
>985612323</account>
    <name>
        <first-name
>Gavin</first-name>
        <initial
>A</initial>
        <last-name
>King</last-name>
    </name>
    ...
</customer
>
```

Si vous positionnez `embed-xml="true"` sur le mappage `<one-to-many>`, les données ressembleraient à ce qui suit :

```
<customer id="123456789">
    <account id="987632567" short-desc="Savings">
        <customer id="123456789"/>
        <balance
>100.29</balance>
    </account>
    <account id="985612323" short-desc="Credit Card">
        <customer id="123456789"/>
        <balance
>-2370.34</balance>
    </account>
    <name>
        <first-name
>Gavin</first-name>
        <initial
>A</initial>
        <last-name
>King</last-name>
    </name>
    ...
</customer
>
```

20.3. Manipuler des données XML

Relisons et mettons à jour des documents XML dans l'application. Nous effectuons cela en obtenant une session dom4j :

```
Document doc = ....;

Session session = factory.openSession();
Session dom4jSession = session.getSession(EntityMode.DOM4J);
Transaction tx = session.beginTransaction();
```

```
List results = dom4jSession
    .createQuery("from Customer c left join fetch c.accounts where c.lastName like :lastName")
    .list();
for ( int i=0; i<results.size(); i++ ) {
    //add the customer data to the XML document
    Element customer = (Element) results.get(i);
    doc.add(customer);
}

tx.commit();
session.close();
```

```
Session session = factory.openSession();
Session dom4jSession = session.getSession(EntityMode.DOM4J);
Transaction tx = session.beginTransaction();

Element cust = (Element) dom4jSession.get("Customer", customerId);
for ( int i=0; i<results.size(); i++ ) {
    Element customer = (Element) results.get(i);
    //change the customer name in the XML and database
    Element name = customer.element("name");
    name.element("first-name").setText(firstName);
    name.element("initial").setText(initial);
    name.element("last-name").setText(lastName);
}

tx.commit();
session.close();
```

Il est extrêmement utile de combiner cette fonctionnalité avec l'opération `replicate()` de Hibernate pour implémenter des imports/exports de données XML.

Améliorer les performances

21.1. Stratégies de chargement

Une *stratégie de chargement* est une stratégie que Hibernate va utiliser pour récupérer des objets associés si l'application a besoin de naviguer à travers une association. Les stratégies de chargement peuvent être déclarées dans les méta-données de l'outil de mappage objet relationnel, ou surchargées par une requête de type HQL ou `Criteria` particulière.

Hibernate3 définit les stratégies de chargement suivantes :

- *Chargement par jointure* - Hibernate récupère l'instance associée ou la collection dans un même `SELECT`, en utilisant un `OUTER JOIN`.
- *Chargement par select* - Un second `SELECT` est utilisé pour récupérer l'instance associée à l'entité ou à la collection. À moins que vous ne désactiviez explicitement le chargement différé en spécifiant `lazy="false"`, ce second select ne sera exécuté que lorsque vous accéderez réellement à l'association.
- *Chargement par sous-select* - Un second `SELECT` est utilisé pour récupérer les associations pour toutes les entités récupérées dans une requête ou un chargement préalable. A moins que vous ne désactiviez explicitement le chargement différé en spécifiant `lazy="false"`, ce second select ne sera exécuté que lorsque vous accéderez réellement à l'association.
- *Chargement par lot* - Il s'agit d'une stratégie d'optimisation pour le chargement par select - Hibernate récupère un lot d'instances ou de collections en un seul `SELECT` en spécifiant une liste de clés primaires ou de clés étrangères.

Hibernate fait également la distinction entre :

- *Chargement immédiat* - Une association, une collection ou un attribut est chargé immédiatement lorsque l'objet auquel appartient cet élément est chargé.
- *Chargement différé d'une collection* - Une collection est chargée lorsque l'application invoque une méthode sur cette collection (il s'agit du mode de chargement par défaut pour les collections).
- *Chargement "super différé" d'une collection* - On accède aux éléments de la collection depuis la base de données lorsque c'est nécessaire. Hibernate essaie de ne pas charger toute la collection en mémoire sauf si cela est absolument nécessaire (bien adapté aux très grandes collections).
- *Chargement par proxy* - Une association vers un seul objet est chargée lorsqu'une méthode autre que le getter sur l'identifiant est appelée sur l'objet associé.
- *Chargement "sans proxy"* - une association vers un seul objet est chargée lorsque l'on accède à la variable d'instance. Par rapport au chargement par proxy, cette approche est moins

différée (l'association est quand même chargée même si on n'accède qu'à l'identifiant) mais plus transparente car il n'y a pas de proxy visible dans l'application. Cette approche requiert une instrumentation du bytecode à la compilation et est rarement nécessaire.

- *Chargement différé des attributs* - Un attribut ou un objet associé seul est chargé lorsque l'on accède à la variable d'instance. Cette approche requiert une instrumentation du bytecode à la compilation et est rarement nécessaire.

Nous avons ici deux notions orthogonales : *quand* l'association est chargée et *comment* (quelle requête SQL est utilisée). Il ne faut pas les confondre. Le mode de chargement `fetch` est utilisé pour améliorer les performances. On peut utiliser le mode `lazy` pour définir un contrat sur quelles données sont toujours accessibles sur toute instance détachée d'une classe particulière.

21.1.1. Travailler avec des associations chargées en différé

Par défaut, Hibernate3 utilise le chargement différé par select pour les collections et le chargement différé par proxy pour les associations vers un seul objet. Ces valeurs par défaut sont valables pour la plupart des associations dans la plupart des applications.

Si vous définissez `hibernate.default_batch_fetch_size`, Hibernate va utiliser l'optimisation du chargement par lot pour le chargement différé (cette optimisation peut aussi être activée à un niveau de granularité plus fin).

L'accès à une association définie comme "différé", hors du contexte d'une session Hibernate ouverte, entraîne une exception. Par exemple :

```
s = sessions.openSession();
Transaction tx = s.beginTransaction();

User u = (User) s.createQuery("from User u where u.name=:userName")
    .setString("userName", userName).uniqueResult();
Map permissions = u.getPermissions();

tx.commit();
s.close();

Integer accessLevel = (Integer) permissions.get("accounts");  // Error!
```

Étant donné que la collection des permissions n'a pas été initialisée avant de fermer la `Session`, la collection n'est pas capable de charger son état. *Hibernate ne supporte pas le chargement différé pour des objets détachés*. La solution à ce problème est de déplacer le code qui lit à partir de la collection avant le "commit" de la transaction.

Une autre alternative est d'utiliser une collection ou une association non "différée" en spécifiant `lazy="false"` dans le mappage de l'association. Cependant il est prévu que le chargement différé soit utilisé pour quasiment toutes les collections ou associations. Si vous définissez trop d'associations non "différées" dans votre modèle objet, Hibernate va finir par devoir charger toute la base de données en mémoire à chaque transaction.

Par ailleurs, on veut souvent choisir un chargement par jointure (qui est par défaut non différé) à la place du chargement par select dans une transaction particulière. Nous allons maintenant voir comment adapter les stratégies de chargement. Dans Hibernate3 les mécanismes pour choisir une stratégie de chargement sont identiques que l'on ait une association vers un objet simple ou vers une collection.

21.1.2. Personnalisation des stratégies de chargement

Le chargement par select (mode par défaut) est très vulnérable au problème du N+1 selects, ainsi vous souhaiterez peut-être activer le chargement par jointure dans les fichiers de mappage :

```
<set name="permissions"
            fetch="join">
    <key column="userId"/>
    <one-to-many class="Permission"/>
</set
```

```
<many-to-one name="mother" class="Cat" fetch="join"/>
```

La stratégie de chargement définie à l'aide du mot `fetch` dans les fichiers de mappage affecte :

- La récupération via `get()` ou `load()`
- La récupération implicite lorsque l'on navigue à travers une association
- Les requêtes par `Criteria`
- Les requêtes HQL si l'on utilise le chargement par `subselect`

Quelle que soit la stratégie de chargement que vous utilisez, la partie du graphe d'objets, non-différée, sera chargée en mémoire. Cela peut mener à l'exécution de plusieurs selects successifs pour une seule requête HQL.

On n'utilise pas souvent les documents de mappage pour adapter le chargement. En revanche, on conserve le comportement par défaut et on le surcharge pour une transaction particulière en utilisant `left join fetch` dans les requêtes HQL. Cela indique à Hibernate de charger l'association de manière agressive lors du premier select en utilisant une jointure externe. Dans la requête API `Criteria` vous utiliserez la méthode `setFetchMode(FetchMode.JOIN)`.

S'il vous arrive de vouloir changer la stratégie de chargement utilisée par utilisée par `get()` ou `load()`, vous pouvez juste utiliser une requête de type `Criteria` comme par exemple :

```
User user = (User) session.createCriteria(User.class)
                .setFetchMode("permissions", FetchMode.JOIN)
                .add( Restrictions.idEq(userId) )
                .uniqueResult();
```

Il s'agit de l'équivalent pour Hibernate de ce que d'autres outils de mappage appellent un "fetch plan" ou "plan de chargement".

Une autre manière complètement différente d'éviter le problème des N+1 selects est d'utiliser le cache de second niveau.

21.1.3. Proxies pour des associations vers un seul objet

Le chargement différé des collections est implémenté par Hibernate qui utilise ses propres implémentations pour des collections persistantes. Si l'on veut un chargement différé pour des associations vers un seul objet, il faut utiliser un autre mécanisme. L'entité qui est pointée par l'association doit être masquée derrière un proxy. Hibernate implémente l'initialisation différée des proxies sur des objets persistants via une mise à jour à chaud du bytecode (à l'aide de l'excellente librairie CGLIB).

Par défaut, Hibernate génère des proxies (au démarrage) pour toutes les classes persistantes et les utilise pour activer le chargement différé des associations `many-to-one` et `one-to-one`.

Le fichier de mappage peut déclarer une interface à utiliser comme interface de proxy pour cette classe à l'aide de l'attribut `proxy`. Par défaut Hibernate utilise une sous-classe de la classe persistante. *Il faut que les classes pour lesquelles on ajoute un proxy implémentent un constructeur par défaut avec au minimum une visibilité de paquetage. Ce constructeur est recommandé pour toutes les classes persistantes !*.

Il y a quelques précautions à prendre lorsque l'on étend cette approche à des classes polymorphiques, par exemple :

```
<class name="Cat" proxy="Cat">
    ......
    <subclass name="DomesticCat">
        .....
    </subclass>
</class>
```

Tout d'abord, les instances de `Cat` ne pourront jamais être "castées" en `DomesticCat`, même si l'instance sous-jacente est une instance de `DomesticCat` :

```
Cat cat = (Cat) session.load(Cat.class, id);  // instantiate a proxy (does not hit the db)
if ( cat.isDomesticCat() ) {                  // hit the db to initialize the proxy
    DomesticCat dc = (DomesticCat) cat;       // Error!
    ....
}
```

Deuxièmement, il est possible de casser la notion de == des proxies.

```
Cat cat = (Cat) session.load(Cat.class, id);            // instantiate a Cat proxy
```

```
DomesticCat dc =
        (DomesticCat) session.load(DomesticCat.class, id);  // acquire new DomesticCat proxy!
System.out.println(cat==dc);                              // false
```

Cette situation n'est pas si mauvaise qu'il n'y parait. Même si nous avons deux références à deux objets proxies différents, l'instance sous-jacente sera quand même le même objet :

```
cat.setWeight(11.0);  // hit the db to initialize the proxy
System.out.println( dc.getWeight() );  // 11.0
```

Troisièmement, vous ne pourrez pas utiliser un proxy CGLIB pour une classe `final` ou pour une classe contenant la moindre méthode `final`.

Enfin, si votre objet persistant obtient une quelconque ressource à l'instanciation (par exemple dans les initialiseurs ou dans le constructeur par défaut), alors ces ressources seront aussi obtenues par le proxy. La classe proxy est en réalité une sous-classe de la classe persistante.

Ces problèmes sont tous dus aux limitations fondamentales du modèle d'héritage unique de Java. Si vous souhaitez éviter ces problèmes, vos classes persistantes doivent chacune implémenter une interface qui déclare ses méthodes métier. Vous devriez alors spécifier ces interfaces dans le fichier de mappage : `CatImpl` implémente l'interface `Cat` et `DomesticCatImpl` implémente l'interface `DomesticCat`. Par exemple :

```
<class name="CatImpl" proxy="Cat">
    ......
    <subclass name="DomesticCatImpl" proxy="DomesticCat">
        .....
    </subclass>
</class>
```

Tout d'abord, les instances de `Cat` et de `DomesticCat` peuvent être retournées par `load()` ou par `iterate()`.

```
Cat cat = (Cat) session.load(CatImpl.class, catid);
Iterator iter = session.createQuery("from CatImpl as cat where cat.name='fritz'").iterate();
Cat fritz = (Cat) iter.next();
```

Remarque

`list()` ne retourne pas les proxies normalement.

Les relations sont aussi initialisées en différé. Ceci signifie que vous devez déclarer chaque propriété comme étant de type `Cat`, et non `CatImpl`.

Certaines opérations ne nécessitent *pas* l'initialisation du proxy :

- `equals()`, si la classe persistante ne surcharge pas `equals()`
- `hashCode()`, si la classe persistante ne surcharge pas `hashCode()`
- La méthode getter de l'identifiant

Hibernate détectera les classes qui surchargent `equals()` ou `hashCode()`.

Eh choisissant `lazy="no-proxy"` au lieu de `lazy="proxy"` qui est la valeur par défaut, il est possible d'éviter les problèmes liés au transtypage. Il faudra alors une instrumentation du bytecode à la compilation et toutes les opérations résulteront immédiatement en une initialisation du proxy.

21.1.4. Initialisation des collections et des proxies

Une exception de type `LazyInitializationException` sera renvoyée par Hibernate si une collection ou un proxy non initialisé est accédé en dehors de la portée de la `Session`, par ex. lorsque l'entité à laquelle appartient la collection ou qui a une référence vers le proxy, est dans l'état "détaché".

Parfois, nous devons nous assurer qu'un proxy ou une collection est initialisé avant de fermer la `Session`. Bien sûr, nous pouvons toujours forcer l'initialisation en appelant par exemple `cat.getSex()` ou `cat.getKittens().size()`. Mais ceci n'est pas très lisible pour les personnes parcourant le code et n'est pas approprié pour le code générique.

Les méthodes statiques `Hibernate.initialize()` et `Hibernate.isInitialized()` fournissent à l'application un moyen de travailler avec des proxies ou des collections initialisés. `Hibernate.initialize(cat)` forcera l'initialisation d'un proxy de `cat`, si tant est que sa `Session` est ouverte. `Hibernate.initialize( cat.getKittens() )` a le même effet sur la collection kittens.

Une autre option est de conserver la `Session` ouverte jusqu'à ce que toutes les collections et tous les proxies nécessaires aient été chargés. Dans certaines architectures applicatives, particulièrement celles ou le code d'accès aux données via Hiberante et le code qui utilise ces données sont dans des couches applicatives différentes ou des processus physiques différents, il sera alors difficile de garantir que la `Session` est ouverte lorsqu'une collection est initialisée. Il y a deux moyens de maîtriser ce problème :

- Dans une application web, un filtre de servlet peut être utilisé pour fermer la `Session` uniquement lorsque la requête a été entièrement traitée, lorsque le rendu de la vue est fini (il s'agit du modèle *Vue de la session ouverte*). Bien sûr, cela demande plus d'attention à la bonne gestion des exceptions de l'application. Il est d'une importance vitale que la `Session` soit fermée et la transaction terminée avant que l'on rende la main à l'utilisateur même si une exception survient durant le traitement de la vue. Voir le wiki Hibernate pour des exemples sur le modèle "Open Session in View".
- Dans une application avec une couche métier multiniveaux séparée, la couche contenant la logique métier doit "préparer" toutes les collections qui seront nécessaires à la couche

web multiniveaux avant de retourner les données. Cela signifie que la couche métier doit charger toutes les données et retourner toutes les données déjà initialisées à la couche de présentation/web pour un cas d'utilisation donné. En général l'application appelle la méthode `Hibernate.initialize()` pour chaque collection nécessaire dans la couche web (cet appel doit être fait avant la fermeture de la session) ou bien récupère les collections de manière agressive à l'aide d'une requête HQL avec une clause `FETCH` ou à l'aide du mode `FetchMode.JOIN` pour une requête de type `Criteria`. Cela est en général plus facile si vous utilisez le modèle *Command* plutôt que *Session Facade*.

- Vous pouvez également attacher à une `Session` un objet chargé au préalable à l'aide des méthodes `merge()` ou `lock()` avant d'accéder aux collections (ou aux proxies) non initialisés. Non, Hibernate ne fait pas, et ne doit pas faire cela automatiquement car cela pourrait introduire une sémantique transactionnelle ad hoc.

Parfois, vous ne voulez pas initialiser une grande collection mais vous avez quand même besoin d'informations sur elle (comme sa taille) ou un sous-ensemble de ses données.

Vous pouvez utiliser un filtre de collection pour récupérer sa taille sans l'initialiser :

```
( (Integer) s.createFilter( collection, "select count(*)" ).list().get(0) ).intValue()
```

La méthode `createFilter()` est également utilisée pour récupérer efficacement des sous-ensembles d'une collection sans avoir besoin de l'initialiser dans son ensemble :

```
s.createFilter( lazyCollection, "").setFirstResult(0).setMaxResults(10).list();
```

21.1.5. Utiliser le chargement par lot

Pour améliorer les performances, Hibernate peut utiliser le chargement par lot ce qui veut dire que Hibernate peut charger plusieurs proxies (ou collections) non initialisés en une seule requête lorsque l'on accède à l'un de ces proxies. Le chargement par lot est une optimisation intimement liée à la stratégie de chargement en différé par select. Il y a deux moyens d'activer le chargement par lot : au niveau de la classe et au niveau de la collection.

Le chargement par lot pour les classes/entités est plus simple à comprendre. Imaginez que vous ayez la situation suivante à l'exécution : vous avez 25 instances de `Cat` chargées dans une `Session`, chaque `Cat` a une référence à son `owner`, une `Person`. La classe `Person` est mappée avec un proxy, `lazy="true"`. Si vous itérez sur tous les cats et appelez `getOwner()` sur chacun d'eux, Hibernate exécutera par défaut 25 `SELECT`, pour charger les owners (initialiser le proxy). Vous pouvez paramétrer ce comportement en spécifiant une `batch-size` (taille du lot) dans le mappage de `Person` :

```
<class name="Person" batch-size="10">...</class>
```

Hibernate exécutera désormais trois requêtes, en chargeant respectivement 10, 10, et 5 entités.

Vous pouvez aussi activer le chargement par lot pour les collections. Par exemple, si chaque `Person` a une collection chargée en différé des `Cats`, et que 10 personnes sont actuellement chargées dans la `Session`, itérer sur toutes les persons générera 10 `SELECT` s, un pour chaque appel de `getCats()`. Si vous activez le chargement par lot pour la collection `cats` dans le mappage de `Person`, Hibernate pourra précharger les collections :

```
<class name="Person">
    <set name="cats" batch-size="3">
        ...
    </set>
</class>
```

Avec une taille de lot `batch-size` de 8, Hibernate chargera respectivement des collections 3, 3, 3, et 1 en quatre `SELECT` s. Encore une fois, la valeur de l'attribut dépend du nombre de collections non initialisées dans une `Session` particulière.

Le chargement par lot de collections est particulièrement utile si vous avez une arborescence imbriquée d'éléments, c'est-à-dire le le schéma facture de matériels typique. (Bien qu'un *sous ensemble* ou un *chemin matérialisé* soit probablement une meilleure option pour des arbres principalement en lecture.)

21.1.6. Utilisation du chargement par sous select

Si une collection en différé ou un proxy vers un objet doit être chargée, Hibernate va tous les charger en ré-exécutant la requête originale dans un sous select. Cela fonctionne de la même manière que le chargement par lot sans la possibilité de fragmenter le chargement.

21.1.7. Fetch profiles

Another way to affect the fetching strategy for loading associated objects is through something called a fetch profile, which is a named configuration associated with the `org.hibernate.SessionFactory` but enabled, by name, on the `org.hibernate.Session`. Once enabled on a `org.hibernate.Session`, the fetch profile will be in affect for that `org.hibernate.Session` until it is explicitly disabled.

So what does that mean? Well lets explain that by way of an example which show the different available approaches to configure a fetch profile:

Exemple 21.1. Specifying a fetch profile using `@FetchProfile`

```
@Entity
@FetchProfile(name = "customer-with-orders", fetchOverrides = {

  @FetchProfile.FetchOverride(entity = Customer.class, association = "orders", mode = FetchMode.JOIN)
})
public class Customer {
```

```
    @Id
    @GeneratedValue
    private long id;

    private String name;

    private long customerNumber;

    @OneToMany
    private Set<Order> orders;

    // standard getter/setter
    ...
}
```

Exemple 21.2. Specifying a fetch profile using `<fetch-profile>` outside `<class>` node

```
<hibernate-mapping>
    <class name="Customer">
        ...
        <set name="orders" inverse="true">
            <key column="cust_id"/>
            <one-to-many class="Order"/>
        </set>
    </class>
    <class name="Order">
        ...
    </class>
    <fetch-profile name="customer-with-orders">
        <fetch entity="Customer" association="orders" style="join"/>
    </fetch-profile>
</hibernate-mapping>
```

Exemple 21.3. Specifying a fetch profile using `<fetch-profile>` inside `<class>` node

```
<hibernate-mapping>
    <class name="Customer">
        ...
        <set name="orders" inverse="true">
            <key column="cust_id"/>
            <one-to-many class="Order"/>
        </set>
        <fetch-profile name="customer-with-orders">
            <fetch association="orders" style="join"/>
        </fetch-profile>
    </class>
    <class name="Order">
        ...
    </class>
```

```
</hibernate-mapping>
```

Now normally when you get a reference to a particular customer, that customer's set of orders will be lazy meaning we will not yet have loaded those orders from the database. Normally this is a good thing. Now lets say that you have a certain use case where it is more efficient to load the customer and their orders together. One way certainly is to use "dynamic fetching" strategies via an HQL or criteria queries. But another option is to use a fetch profile to achieve that. The following code will load both the customer *and* their orders:

Exemple 21.4. Activating a fetch profile for a given `Session`

```
Session session = ...;
session.enableFetchProfile( "customer-with-orders" );  // name matches from mapping
Customer customer = (Customer) session.get( Customer.class, customerId );
```

Note

`@FetchProfile` definitions are global and it does not matter on which class you place them. You can place the `@FetchProfile` annotation either onto a class or package (package-info.java). In order to define multiple fetch profiles for the same class or package `@FetchProfiles` can be used.

Currently only join style fetch profiles are supported, but they plan is to support additional styles. See *HHH-3414* [http://opensource.atlassian.com/projects/hibernate/browse/HHH-3414] for details.

21.1.8. Utiliser le chargement en différé des propriétés

Hibernate3 supporte le chargement en différé de propriétés individuelles. La technique d'optimisation est également connue sous le nom de *fetch groups* (groupes de chargement). Il faut noter qu'il s'agit principalement d'une fonctionnalité marketing car en pratique l'optimisation de la lecture d'un enregistrement est beaucoup plus importante que l'optimisation de la lecture d'une colonne. Cependant, la restriction du chargement à certaines colonnes peut être pratique dans des cas extrêmes, lorsque des tables "legacy" possèdent des centaines de colonnes et que le modèle de données ne peut pas être amélioré.

Pour activer le chargement en différé d'une propriété, il faut mettre l'attribut `lazy` sur une propriété particulière du mappage :

```
<class name="Document">
       <id name="id">
        <generator class="native"/>
    </id>
```

```
    <property name="name" not-null="true" length="50"/>
    <property name="summary" not-null="true" length="200" lazy="true"/>
    <property name="text" not-null="true" length="2000" lazy="true"/>
</class>
```

Le chargement en différé des propriétés requiert une instrumentation du bytecode lors de la compilation ! Si les classes persistantes ne sont pas instrumentées, Hibernate ignorera de manière silencieuse le mode en différé et retombera dans le mode de chargement immédiat.

Pour l'instrumentation du bytecode vous pouvez utiliser la tâche Ant suivante :

```
<target name="instrument" depends="compile">
    <taskdef name="instrument" classname="org.hibernate.tool.instrument.InstrumentTask">
        <classpath path="${jar.path}"/>
        <classpath path="${classes.dir}"/>
        <classpath refid="lib.class.path"/>
    </taskdef>

    <instrument verbose="true">
        <fileset dir="${testclasses.dir}/org/hibernate/auction/model">
            <include name="*.class"/>
        </fileset>
    </instrument>
</target>
```

Une autre façon (meilleure ?) pour éviter de lire plus de colonnes que nécessaire au moins pour des transactions en lecture seule est d'utiliser les fonctionnalités de projection des requêtes HQL ou Criteria. Cela évite de devoir instrumenter le bytecode à la compilation et est certainement une solution préférable.

Vous pouvez forcer le mode de chargement agressif des propriétés en utilisant `fetch all properties` dans les requêtes HQL.

21.2. Le cache de second niveau

Une `Session` Hibernate est un cache de niveau transactionnel de données persistantes. Il est possible de configurer un cache de cluster ou de JVM (de niveau `SessionFactory`) défini classe par classe et collection par collection. Vous pouvez même utiliser votre choix de cache en implémentant le fournisseur associé. Faites attention, les caches ne sont jamais avertis des modifications faites dans la base de données par d'autres applications (ils peuvent cependant être configurés pour régulièrement expirer les données en cache).

You have the option to tell Hibernate which caching implementation to use by specifying the name of a class that implements `org.hibernate.cache.CacheProvider` using the property `hibernate.cache.provider_class`. Hibernate is bundled with a number of built-in integrations with the open-source cache providers that are listed in *Tableau 21.1, « Fournisseurs de cache »*. You can also implement your own and plug it in as outlined above. Note that versions prior to Hibernate 3.2 use EhCache as the default cache provider.

Tableau 21.1. Fournisseurs de cache

Cache	Classe pourvoyeuse	Type	Cluster sécurisé	Cache de requêtes supporté
Table de hachage (ne pas utiliser en production)	`org.hibernate.cache.HashtableCacheProvider`	Mémoire		yes
EHCache	`org.hibernate.cache.EhCacheProvider`	memory, disk, transactional, clustered	yes	yes
OSCache	`org.hibernate.cache.OSCacheProvider`	mémoire, disque		yes
SwarmCache	`org.hibernate.cache.SwarmCacheProvider`	en cluster (multicast ip)	oui (invalidation de cluster)	
JBoss Cache 1.x	`org.hibernate.cache.TreeCacheProvider`	en cluster (multicast ip), transactionnel	oui (réplication)	oui (horloge sync. nécessaire)
JBoss Cache 2	`org.hibernate.cache.jbc.JBossCacheRegionFactory`	en cluster (multicast ip), transactionnel	oui (replication ou invalidation)	oui (horloge sync. nécessaire)

21.2.1. Mappages de Cache

As we have done in previous chapters we are looking at the two different possibiltites to configure caching. First configuration via annotations and then via Hibernate mapping files.

By default, entities are not part of the second level cache and we recommend you to stick to this setting. However, you can override this by setting the `shared-cache-mode` element in your `persistence.xml` file or by using the `javax.persistence.sharedCache.mode` property in your configuration. The following values are possible:

- `ENABLE_SELECTIVE` (Default and recommended value): entities are not cached unless explicitly marked as cacheable.
- `DISABLE_SELECTIVE`: entities are cached unless explicitly marked as not cacheable.
- `ALL`: all entities are always cached even if marked as non cacheable.

- `NONE`: no entity are cached even if marked as cacheable. This option can make sense to disable second-level cache altogether.

The cache concurrency strategy used by default can be set globaly via the `hibernate.cache.default_cache_concurrency_strategy` configuration property. The values for this property are:

- `read-only`
- `read-write`
- `nonstrict-read-write`
- `transactional`

Note

It is recommended to define the cache concurrency strategy per entity rather than using a global one. Use the `@org.hibernate.annotations.Cache` annotation for that.

Exemple 21.5. Definition of cache concurrency strategy via `@Cache`

```
@Entity
@Cacheable
@Cache(usage = CacheConcurrencyStrategy.NONSTRICT_READ_WRITE)
public class Forest { ... }
```

Hibernate also let's you cache the content of a collection or the identifiers if the collection contains other entities. Use the `@Cache` annotation on the collection property.

Exemple 21.6. Caching collections using annotations

```
@OneToMany(cascade=CascadeType.ALL, fetch=FetchType.EAGER)
@JoinColumn(name="CUST_ID")
@Cache(usage = CacheConcurrencyStrategy.NONSTRICT_READ_WRITE)
public SortedSet<Ticket> getTickets() {
    return tickets;
}
```

*Exemple 21.7, « @Cache annotation with attributes »*shows the `@org.hibernate.annotations.Cache` annotations with its attributes. It allows you to define the caching strategy and region of a given second level cache.

Exemple 21.7. `@Cache` annotation with attributes

```
@Cache(
    CacheConcurrencyStrategy usage();    (1)
    String region() default "";          (2)
    String include() default "all";      (3)
)
```

1. usage: the given cache concurrency strategy (NONE, READ_ONLY, NONSTRICT_READ_WRITE, READ_WRITE, TRANSACTIONAL)
2. region (optional): the cache region (default to the fqcn of the class or the fq role name of the collection)
3. `include` (optional): all to include all properties, non-lazy to only include non lazy properties (default all).

Let's now take a look at Hibernate mapping files. There the `<cache>` element of a class or collection mapping is used to configure the second level cache. Looking at *Exemple 21.8, « The Hibernate <cache> mapping element »* the parallels to anotations is obvious.

Exemple 21.8. The Hibernate `<cache>` mapping element

```
<cache
    usage="transactional|read-write|nonstrict-read-write|read-only"    (1)
    region="RegionName"                                                (2)
    include="all|non-lazy"                                             (3)
/>
```

1. `usage` (requis) spécifie la stratégie de cache : `transactionel`, `lecture-écriture`, `lecture-écriture non stricte` ou `lecture seule`
2. `region` (optionnel, par défaut il s'agit du nom de la classe ou du nom de rôle de la collection) : spécifie le nom de la région du cache de second niveau
3. `include` (optionnel, par défaut `all`) `non-lazy` : spécifie que les propriétés des entités mappées avec `lazy="true"` ne doivent pas être mises en cache lorsque le chargement en différé des attributs est activé.

Alternatively to `<cache>`, you can use `<class-cache>` and `<collection-cache>` elements in `hibernate.cfg.xml`.

Let's now have a closer look at the different usage strategies

21.2.2. Stratégie : lecture seule

Si votre application a besoin de lire mais ne modifie jamais les instances d'une classe, un cache `read-only` peut être utilisé. C'est la stratégie la plus simple et la plus performante. Elle est même parfaitement sûre dans un cluster.

21.2.3. Stratégie : lecture/écriture

Si l'application a besoin de mettre à jour des données, un cache `read-write` peut être approprié. Cette stratégie ne devrait jamais être utilisée si votre application nécessite un niveau d'isolation transactionnelle sérialisable. Si le cache est utilisé dans un environnement JTA, vous devez spécifier la propriété `hibernate.transaction.manager_lookup_class`, fournissant une stratégie pour obtenir le JTA `TransactionManager`. Dans d'autres environnements, vous devriez vous assurer que la transation est terminée à l'appel de `Session.close()` ou `Session.disconnect()`. Si vous souhaitez utiliser cette stratégie dans un cluster, vous devriez vous assurer que l'implémentation de cache utilisée supporte le verrouillage, ce que ne font *pas* les pourvoyeurs caches fournis.

21.2.4. Stratégie : lecture/écriture non stricte

Si l'application a besoin de mettre à jour les données de manière occasionnelle (il est très peu probable que deux transactions essaient de mettre à jour le même élément simultanément) et si une isolation transactionnelle stricte n'est pas nécessaire, un cache `nonstrict-read-write` peut être approprié. Si le cache est utilisé dans un environnement JTA, vous devez spécifier `hibernate.transaction.manager_lookup_class`. Dans d'autres environnements, vous devriez vous assurer que la transation est terminée à l'appel de `Session.close()` ou `Session.disconnect()`.

21.2.5. Stratégie : transactionelle

La stratégie de cache `transactional` supporte un cache complètement transactionnel comme, par exemple, JBoss TreeCache. Un tel cache ne peut être utilisé que dans un environnement JTA et vous devez spécifier `hibernate.transaction.manager_lookup_class`.

21.2.6. Support de stratégie de concurrence du fournisseur-cache

Important

Aucun des caches livrés ne supporte toutes les stratégies de concurrence. Le tableau suivant montre quels caches sont compatibles avec quelles stratégies de concurrence.

Aucun des caches livrés ne supporte toutes les stratégies de concurrence. Le tableau suivant montre quels caches sont compatibles avec quelles stratégies de concurrence.

Tableau 21.2. Support de stratégie de concurrence du cache

Cache	read-only	nonstrict-read-write	read-write	transactional
Table de hachage (ne pas utiliser en production)	yes	yes	yes	
EHCache	yes	yes	yes	yes
OSCache	yes	yes	yes	
SwarmCache	yes	yes		
JBoss Cache 1.x	yes			yes
JBoss Cache 2	yes			yes

21.3. Gérer les caches

A chaque fois que vous passez un objet à la méthode `save()`, `update()` ou `saveOrUpdate()` et à chaque fois que vous récupérez un objet avec `load()`, `get()`, `list()`, `iterate()` ou `scroll()`, cet objet est ajouté au cache interne de la `Session`.

Lorsqu'il y a un appel à la méthode `flush()`, l'état de cet objet va être synchronisé avec la base de données. Si vous ne voulez pas que cette synchronisation ait lieu ou si vous traitez un grand nombre d'objets et que vous avez besoin de gérer la mémoire de manière efficace, vous pouvez utiliser la méthode `evict()` pour supprimer l'objet et ses collections dépendantes du cache de premier niveau de la session.

Exemple 21.9. Explcitly evicting a cached instance from the first level cache using `Session.evict()`

```
ScrollableResult cats = sess.createQuery("from Cat as cat").scroll(); //a huge result set
while ( cats.next() ) {
    Cat cat = (Cat) cats.get(0);
    doSomethingWithACat(cat);
    sess.evict(cat);
}
```

La `Session` fournit également une méthode `contains()` pour déterminer si une instance appartient au cache de la session.

Pour retirer tous les objets du cache session, appelez `Session.clear()`

Pour le cache de second niveau, il existe des méthodes définies dans `SessionFactory` pour retirer du cache d'une instance, de la classe entière, d'une instance de collection ou du rôle entier d'une collection.

Exemple 21.10. Second-level cache eviction via `SessionFactoty.evict()` and `SessionFacyory.evictCollection()`

```
sessionFactory.evict(Cat.class, catId); //evict a particular Cat
sessionFactory.evict(Cat.class);  //evict all Cats
sessionFactory.evictCollection("Cat.kittens", catId); //evict a particular collection of kittens
sessionFactory.evictCollection("Cat.kittens"); //evict all kitten collections
```

Le `CacheMode` contrôle la manière dont une session particulière interagit avec le cache de second niveau :

- `CacheMode.NORMAL` - lit et écrit les articles dans le cache de second niveau
- `CacheMode.GET` - lit les articles du cache de second niveau mais ne les écrit pas sauf dans le cas d'une mise à jour des données
- `CacheMode.PUT` - écrit les articles dans le cache de second niveau mais ne les lit pas dans le cache de second niveau
- `CacheMode.REFRESH` - écrit les articles dans le cache de second niveau mais ne les lit pas dans le cache de second niveau, outrepasse l'effet de `hibernate.cache.use_minimal_puts`, en forçant un rafraîchissement du cache de second niveau pour chaque article lu dans la base de données.

Pour parcourir le contenu du cache de second niveau ou la région du cache dédiée aux requêtes, vous pouvez utiliser l'API `Statistics` :

Exemple 21.11. Browsing the second-level cache entries via the `Statistics` API

```
Map cacheEntries = sessionFactory.getStatistics()
        .getSecondLevelCacheStatistics(regionName)
        .getEntries();
```

Vous devez pour cela activer les statistiques et optionnellement forcer Hibernate à conserver les entrées dans le cache sous un format plus compréhensible pour l'utilisateur :

Exemple 21.12. Enabling Hibernate statistics

```
hibernate.generate_statistics true
hibernate.cache.use_structured_entries true
```

21.4. Le cache de requêtes

Query result sets can also be cached. This is only useful for queries that are run frequently with the same parameters.

21.4.1. Enabling query caching

Caching of query results introduces some overhead in terms of your applications normal transactional processing. For example, if you cache results of a query against Person Hibernate will need to keep track of when those results should be invalidated because changes have been committed against Person. That, coupled with the fact that most applications simply gain no benefit from caching query results, leads Hibernate to disable caching of query results by default. To use query caching, you will first need to enable the query cache:

```
hibernate.cache.use_query_cache true
```

This setting creates two new cache regions:

- `org.hibernate.cache.StandardQueryCache`, holding the cached query results
- `org.hibernate.cache.UpdateTimestampsCache`, holding timestamps of the most recent updates to queryable tables. These are used to validate the results as they are served from the query cache.

Important

If you configure your underlying cache implementation to use expiry or timeouts is very important that the cache timeout of the underlying cache region for the UpdateTimestampsCache be set to a higher value than the timeouts of any of the query caches. In fact, we recommend that the the UpdateTimestampsCache region not be configured for expiry at all. Note, in particular, that an LRU cache expiry policy is never appropriate.

As mentioned above, most queries do not benefit from caching or their results. So by default, individual queries are not cached even after enabling query caching. To enable results caching for a particular query, call `org.hibernate.Query.setCacheable(true)`. This call allows the query to look for existing cache results or add its results to the cache when it is executed.

Note

The query cache does not cache the state of the actual entities in the cache; it caches only identifier values and results of value type. For this reaso, the query cache should always be used in conjunction with the second-level cache for those

entities expected to be cached as part of a query result cache (just as with collection caching).

21.4.2. Query cache regions

Si vous avez besoin de contrôler finement les délais d'expiration du cache, vous pouvez spécifier une région de cache nommée pour une requête particulière en appelant `Query.setCacheRegion()`.

```
List blogs = sess.createQuery("from Blog blog where blog.blogger = :blogger")
        .setEntity("blogger", blogger)
        .setMaxResults(15)
        .setCacheable(true)
        .setCacheRegion("frontpages")
        .list();
```

If you want to force the query cache to refresh one of its regions (disregard any cached results it finds there) you can use `org.hibernate.Query.setCacheMode(CacheMode.REFRESH)`. In conjunction with the region you have defined for the given query, Hibernate will selectively force the results cached in that particular region to be refreshed. This is particularly useful in cases where underlying data may have been updated via a separate process and is a far more efficient alternative to bulk eviction of the region via `org.hibernate.SessionFactory.evictQueries()`.

21.5. Comprendre les performances des collections

Dans les sections précédentes, nous avons couvert les collections et leurs applications. Dans cette section, nous allons explorer de nouveaux problèmes en rapport aux collections en cours d'exécution.

21.5.1. Taxinomie

Hibernate définit trois types de collections de base :

- les collections de valeurs
- Association un-à-plusieurs
- les associations plusieurs-à-plusieurs

Cette classification distingue les différentes relations entre les tables et les clés étrangères mais ne n'en dit pas suffisamment sur le modèle relationnel. Pour comprendre parfaitement la structure relationnelle et les caractéristiques des performances, nous devons considérer la structure de la clé primaire qui est utilisée par Hibernate pour mettre à jour ou supprimer les lignes des collections. Cela nous amène aux classifications suivantes :

- collections indexées

- ensembles (sets)
- sacs (bags)

Toutes les collections indexées (maps, lists, arrays) ont une clé primaire constituée des colonnes clés (`<key>`) et `<index>`. Avec ce type de clé primaire, la mise à jour de collection est en général très performante - la clé primaire peut être indexées efficacement et une ligne particulière peut être localisée efficacement lorsque Hibernate essaie de la mettre à jour ou de la supprimer.

Les ensembles ont une clé primaire composée de `<key>` et des colonnes représentant l'élément. Elle est donc moins efficace pour certains types d'éléments de collection, en particulier les éléments composites, les textes volumineux ou les champs binaires ; la base de données peut ne pas être capable d'indexer aussi efficacement une clé primaire aussi complexe. Cependant, pour les associations un-à-plusieurs ou plusieurs-à-plusieurs, en particulier lorsqu'on utilise des entités ayant des identifiants techniques, il est probable que cela soit aussi efficace (note : si vous voulez que `SchemaExport` crée effectivement la clé primaire d'un `<set>` pour vous, vous devez déclarer toutes les colonnes avec `not-null="true"`).

Le mappage à l'aide de `<idbag>` définit une clé de substitution ce qui leur permet d'être très efficaces lors de la mise à jour. En fait il s'agit du meilleur cas de mise à jour d'une collection.

Le pire cas intervient pour les sacs. Dans la mesure où un sac permet la duplication des valeurs d'éléments et n'a pas de colonne d'index, aucune clé primaire ne peut être définie. Hibernate n'a aucun moyen de distinguer entre les lignes dupliquées. Hibernate résout ce problème en supprimant complètement (via un simple `DELETE`), puis en recréant la collection chaque fois qu'elle change. Ce qui peut être très inefficace.

Notez que pour une relation un-à-plusieurs, la "clé primaire" peut ne pas être la clé primaire de la table en base de données - mais même dans ce cas, la classification ci-dessus reste utile (Elle explique comment Hibernate localise les lignes individuelles de la collection).

21.5.2. Les lists, les maps, les idbags et les ensembles sont les collections les plus efficaces pour la mise à jour

La discussion précédente montre clairement que les collections indexées et (la plupart du temps) les ensembles, permettent de réaliser le plus efficacement les opérations d'ajout, de suppression ou mise à jour d'éléments.

Les collections indexées ont un avantage sur les ensembles, dans le cadre des associations plusieurs-à-plusieurs ou de collections de valeurs. À cause de la structure inhérente d'un `Set`, Hibernate n'effectue jamais de ligne `UPDATE` quand un élément est modifié. Les modifications apportées à un `Set` se font via un `INSERT` et `DELETE` (de chaque ligne). Une fois de plus, ce cas ne s'applique pas aux associations un-à-plusieurs.

Après s'être rappelé que les tableaux ne peuvent pas être chargés en différé, nous pouvons conclure que les lists, les maps et les idbags sont les types de collections (non inversées) les plus performants, avec les ensembles pas loin derrière. Les ensembles sont le type de collection le

plus courant dans les applications Hibernate. Cela vient du fait que la sémantique des ensembles est la plus naturelle dans le modèle relationnel.

Cependant, dans des modèles objet bien conçus avec Hibernate, on constate que la plupart des collections sont en fait des associations un-à-plusieurs avec `inverse="true"`. Pour ces associations, les mises à jour sont gérées au niveau de l'association "plusieurs-à-un" et les considérations de performance de mise à jour des collections ne s'appliquent tout simplement pas dans ces cas-là.

21.5.3. Les sacs et les listes sont les plus efficaces pour les collections inverses

Avant que vous n'oubliez les sacs pour toujours, il y a un cas précis où les sacs (et les listes) sont bien plus performants que les ensembles. Pour une collection marquée comme `inverse="true"` (le choix le plus courant pour un relation un-à-plusieurs bidirectionnelle), nous pouvons ajouter des éléments à un sac ou une liste sans avoir besoin de l'initialiser (charger) les éléments du sac! Ceci parce que `Collection.add()` ou `Collection.addAll()` doit toujours retourner vrai pour un sac ou une `List` (contrairement au `Set`). Cela peut rendre le code suivant beaucoup plus rapide :

```
Parent p = (Parent) sess.load(Parent.class, id);
Child c = new Child();
c.setParent(p);
p.getChildren().add(c);  //no need to fetch the collection!
sess.flush();
```

21.5.4. Suppression en un coup

Parfois, effacer les éléments d'une collection un par un peut être extrêmement inefficace. Hibernate n'est pas totalement stupide, il sait qu'il ne faut pas le faire dans le cas d'une collection complètement vidée (lorsque vous appelez `list.clear()`, par exemple). Dans ce cas, Hibernate fera un simple `DELETE` et le travail est fait !

Supposons que nous ajoutions un élément unique dans une collection de taille vingt et que nous enlevions ensuite deux éléments. Hibernate effectuera un `INSERT` puis deux `DELETE` (à moins que la collection ne soit un sac). Cela est préférable.

Cependant, supposons que nous enlevions dix-huit éléments, laissant ainsi deux éléments, puis que nous ajoutions trois nouveaux éléments. Il y a deux moyens de procéder.

- effacer dix-huit lignes une à une puis en insérer trois
- effacer la totalité de la collection (en un SQL `DELETE`) puis insérer les cinq éléments restant (un à un)

Hibernate n'est pas assez intelligent pour savoir que, dans ce cas, la seconde option est plus rapide (Il vaut mieux que Hibernate ne soit pas trop intelligent ; un tel comportement pourrait rendre l'utilisation de triggers de bases de données plutôt aléatoire, etc...).

Heureusement, vous pouvez forcer ce comportement (c'est-à-dire la deuxième stratégie) à tout moment en libérant (c'est-à-dire en déréférençant) la collection initiale et en retournant une collection nouvellement instanciée avec tous les éléments restants.

Bien sûr, la suppression en un coup ne s'applique pas pour les collections qui sont mappées avec `inverse="true"`.

21.6. Moniteur de performance

L'optimisation n'est pas d'un grand intérêt sans le suivi et l'accès aux données de performance. Hibernate fournit toute une panoplie de rapport sur ses opérations internes. Les statistiques dans Hibernate sont fournies par `SessionFactory`.

21.6.1. Suivi d'une SessionFactory

Vous pouvez accéder aux métriques d'une `SessionFactory` de deux manières. La première option est d'appeler `sessionFactory.getStatistics()` et de lire ou d'afficher les `Statistics` vous-même.

Hibernate peut également utiliser JMX pour publier les métriques si vous activez le MBean `StatisticsService`. Vous pouvez activer un seul MBean pour toutes vos `SessionFactory` ou un par fabrique. Voici un code qui montre un exemple de configuration minimaliste :

```
// MBean service registration for a specific SessionFactory
Hashtable tb = new Hashtable();
tb.put("type", "statistics");
tb.put("sessionFactory", "myFinancialApp");
ObjectName on = new ObjectName("hibernate", tb); // MBean object name

StatisticsService stats = new StatisticsService(); // MBean implementation
stats.setSessionFactory(sessionFactory); // Bind the stats to a SessionFactory
server.registerMBean(stats, on); // Register the Mbean on the server
```

```
// MBean service registration for all SessionFactory's
Hashtable tb = new Hashtable();
tb.put("type", "statistics");
tb.put("sessionFactory", "all");
ObjectName on = new ObjectName("hibernate", tb); // MBean object name

StatisticsService stats = new StatisticsService(); // MBean implementation
server.registerMBean(stats, on); // Register the MBean on the server
```

Vous pouvez (dés)activer le suivi pour une `SessionFactory` :

- au moment de la configuration en mettant `hibernate.generate_statistics` à `false`
- à chaud avec `sf.getStatistics().setStatisticsEnabled(true)` ou `hibernateStatsBean.setStatisticsEnabled(true)`

Les statistiques peuvent être remises à zéro de manière programmatique à l'aide de la méthode `clear()` Un résumé peut être envoyé à un logger (niveau info) à l'aide de la méthode `logSummary()`.

21.6.2. Métriques

Hibernate fournit plusieurs métriques, qui vont des informations très basiques aux informations très spécialisées qui ne sont appropriées que dans certains scénarios. Tous les compteurs accessibles sont décrits dans l'API de l'interface `Statistics` dans trois catégories :

- Les métriques relatives à l'usage général de la `Session` comme le nombre de sessions ouvertes, le nombre de connexions JDBC récupérées, etc...
- Les métriques relatives aux entités, collections, requêtes et caches dans leur ensemble (métriques globales aka).
- Les métriques détaillées relatives à une entité, une collection, une requête ou une région de cache particulière.

Par exemple, vous pouvez vérifier les hit, miss du cache ainsi que le taux d'éléments manquants et de mise à jour des entités, collections et requêtes et le temps moyen que met une requête. Il faut faire attention au fait que le nombre de millisecondes est sujet à approximation en Java. Hibernate est lié à la précision de la machine virtuelle, sur certaines plateformes, cela n'offre qu'une précision de l'ordre de 10 secondes.

Des accesseurs simples sont utilisés pour accéder aux métriques globales (c'est-à-dire, celles qui ne sont pas liées à une entité, collection ou région de cache particulière). Vous pouvez accéder aux métriques d'une entité, collection, région de cache particulière à l'aide de son nom et à l'aide de sa représentation HQL ou SQL pour une requête. Référez vous à la javadoc des APIS `Statistics`, `EntityStatistics`, `CollectionStatistics`, `SecondLevelCacheStatistics`, et `QueryStatistics` pour plus d'informations. Le code ci-dessous montre un exemple simple :

```
Statistics stats = HibernateUtil.sessionFactory.getStatistics();

double queryCacheHitCount  = stats.getQueryCacheHitCount();
double queryCacheMissCount = stats.getQueryCacheMissCount();
double queryCacheHitRatio =
  queryCacheHitCount / (queryCacheHitCount + queryCacheMissCount);

log.info("Query Hit ratio:" + queryCacheHitRatio);

EntityStatistics entityStats =
  stats.getEntityStatistics( Cat.class.getName() );
long changes =
        entityStats.getInsertCount()
        + entityStats.getUpdateCount()
        + entityStats.getDeleteCount();
log.info(Cat.class.getName() + " changed " + changes + "times"  );
```

Pour travailler sur toutes les entités, collections, requêtes et régions de cache, vous pouvez récupérer la liste des noms des entités, collections, requêtes et régions de cache avec les méthodes suivantes : `getQueries()`, `getEntityNames()`, `getCollectionRoleNames()`, et `getSecondLevelCacheRegionNames()`.

Guide de la boîte à outils

Des outils en ligne de commande, des plugins Eclipse ainsi que des tâches Ant permettent de gérer le développement complet de projets à travers Hibernate.

Les *outils Hibernate* actuels incluent des plugins pour l'IDE Eclipse ainsi que des tâches Ant pour l'ingénierie inverse de bases de données existantes :

- *Mapping Editor :* un éditeur pour les fichiers de mappage XML Hibernate, supportant l'auto-finalisation et la mise en valeur de la syntaxe. Il supporte aussi la sémantique d'auto-finalisation pour les noms de classes et les noms de propriété/champs, le rendant beaucoup plus polyvalent qu'un éditeur XML ordinaire.
- *Console :* la console est une nouvelle vue d'Eclipse. En plus de la vue d'ensemble arborescente de vos configurations de console, vous obtenez aussi une vue interactive de vos classes persistantes et de leurs relations. La console vous permet d'exécuter des requête HQL dans votre base de données et de parcourir les résultats directement dans Eclipse.
- *Development Wizards :* plusieurs assistants sont fournis avec les outils de Hibernate pour Eclipse ; vous pouvez utiliser un assistant pour générer rapidement les fichiers de configuration Hibernate (cfg.xml), ou vous pouvez même complètement générer les fichiers de mappage Hibernate et les sources des POJOs à partir d'un schéma de base de données existant. L'assistant d'ingénierie inverse supporte les modèles utilisateur.
-

Veuillez-vous référer au paquetage *Outils Hibernate* et à sa documentation pour plus d'informations.

Cependant, le paquetage principal de Hibernate arrive avec un ensemble d'outils intégrés (il peut même être utilisé de "l'intérieur" de Hibernate à la volée) : *SchemaExport* aussi connu comme `hbm2ddl`.

22.1. Génération automatique du schéma

La DDL peut être générée à partir de vos fichiers de mappage par un utilitaire Hibernate. Le schéma généré inclut les contraintes d'intégrité référentielle (clefs primaires et étrangères) pour les tables d'entités et de collections. Les tables et les séquences sont aussi créées pour les générateurs d'identifiants mappés.

Vous *devez* spécifier un `Dialect` SQL via la propriété `hibernate.dialect` lors de l'utilisation de cet outil, puisque la DDL est fortement dépendante du vendeur spécifique.

D'abord, personnalisez vos fichiers de mappage pour améliorer le schéma généré.

22.1.1. Personnaliser le schéma

Plusieurs éléments du mappage Hibernate définissent des attributs optionnels nommés `length`, `precision` et `scale`. Vous pouvez paramétrer la taille, la précision, et l'échelle d'une colonne avec cet attribut.

```
<property name="zip" length="5"/>
```

```
<property name="balance" precision="12" scale="2"/>
```

Certaines balises acceptent aussi un attribut `not-null` utilisé pour générer les contraintes de colonnes `NOT NULL` et un attribut `unique` pour générer une contrainte `UNIQUE` de colonnes de table.

```
<many-to-one name="bar" column="barId" not-null="true"/>
```

```
<element column="serialNumber" type="long" not-null="true" unique="true"/>
```

Un attribut `unique-key` peut être utilisé pour grouper les colonnes en une seule contrainte d'unicité. Actuellement, la valeur spécifiée par l'attribut `unique-key` n'est *pas* utilisée pour nommer la contrainte dans la DDL générée, elle sert juste à grouper les colonnes dans le fichier de mappage.

```
<many-to-one name="org" column="orgId" unique-key="OrgEmployeeId"/>
<property name="employeeId" unique-key="OrgEmployee"/>
```

Un attribut `index` indique le nom d'un index qui sera créé en utilisant la ou les colonnes mappées. Plusieurs colonnes peuvent être groupées dans un même index, en spécifiant le même nom d'index.

```
<property name="lastName" index="CustName"/>
<property name="firstName" index="CustName"/>
```

Un attribut `foreign-key` peut être utilisé pour surcharger le nom des clés étrangères générées.

```
<many-to-one name="bar" column="barId" foreign-key="FKFooBar"/>
```

Plusieurs éléments de mappage acceptent aussi un élément fils `<column>`. Ceci est particulièrement utile pour les type multi-colonnes :

```
<property name="name" type="my.customtypes.Name"/>
    <column name="last" not-null="true" index="bar_idx" length="30"/>
    <column name="first" not-null="true" index="bar_idx" length="20"/>
    <column name="initial"/>
</property
>
```

L'attribut `default` vous laisse spécifier une valeur par défaut pour une colonne. Vous devez assigner la même valeur à la propriété mappée avant de sauvegarder une nouvelle instance de la classe mappée.

```
<property name="credits" type="integer" insert="false">
    <column name="credits" default="10"/>
</property
>
```

```
<version name="version" type="integer" insert="false">
    <column name="version" default="0"/>
</property
>
```

L'attribut `sql-type` permet à l'utilisateur de surcharger le mappage par défaut d'un type Hibernate vers un type de données SQL.

```
<property name="balance" type="float">
    <column name="balance" sql-type="decimal(13,3)"/>
</property
>
```

L'attribut `check` permet de spécifier une contrainte de vérification.

```
<property name="foo" type="integer">
    <column name="foo" check="foo
> 10"/>
</property
>
```

```
<class name="Foo" table="foos" check="bar < 100.0">
    ...
    <property name="bar" type="float"/>
```

```
</class
>
```

Le tableau suivant dresse la liste des attributs en option.

Tableau 22.1. Résumé

Attribut	Valeurs	Interprétation
`length`	numérique	taille d'une colonne
`precision`	numérique	précision décimale de la colonne
`scale`	numérique	échelle décimale de la colonne
`not-null`	`true|false`	spécifie que la colonne doit être non-nulle
`unique`	`true|false`	spécifie que la colonne doit avoir une contrainte d'unicité
`index`	`index_name`	spécifie le nom d'un index (multi-colonnes)
`unique-key`	`unique_key_name`	spécifie le nom d'une contrainte d'unicité multi-colonnes
`foreign-key`	`foreign_key_name`	spécifie le nom de la contrainte de clé étrangère générée par une association, pour un élément de mappage `<one-to-one>`, `<many-to-one>`, `<key>`, ou `<many-to-many>`. Notez que les côtés `inverse="true"` ne seront pas pris en considération par le `SchemaExport`.
`sql-type`	`SQL column type`	surcharge le type par défaut (attribut de l'élément `<column>` uniquement)
`default`	Expression SQL	spécifie une valeur par défaut pour la colonne
`check`	Expression SQL	crée une contrainte de vérification sur la table ou la colonne

L'élément `<comment>` vous permet de spécifier des commentaires pour le schéma généré.

```
<class name="Customer" table="CurCust">
    <comment
>Current customers only</comment>
    ...
</class
>
```

```
<property name="balance">
    <column name="bal">
        <comment
>Balance in USD</comment>
    </column>
```

```
</property
>
```

Ceci a pour résultat une expression `comment on table` ou `comment on column` dans la DDL générée (là où elle est supportée).

22.1.2. Exécuter l'outil

L'outil `SchemaExport` génère un script DDL vers la sortie standard et/ou exécute les ordres DDL.

Le tableau suivant affiche les options de ligne de commande du `SchemaExport`

`java -cp` *hibernate_classpaths* `org.hibernate.tool.hbm2ddl.SchemaExport` *options mapping_files*

Tableau 22.2. `SchemaExport` Options de la ligne de commande

Option	Description
`--quiet`	ne pas écrire le script vers la sortie standard stdout
`--drop`	supprime uniquement les tables
`--create`	ne crée que les tables
`--text`	n'exporte pas vers la base de données
`--output=my_schema.ddl`	écrit le script ddl vers un fichier
`--naming=eg.MyNamingStrategy`	sélectionne une `NamingStrategy`
`--config=hibernate.cfg.xml`	lit la configuration Hibernate à partir d'un fichier XML
`--properties=hibernate.properties`	lit les propriétés de la base de données à partir d'un fichier
`--format`	formatte proprement le SQL généré dans le script
`--delimiter=;`	paramètre un délimiteur de fin de ligne pour le script

Vous pouvez même intégrer `SchemaExport` dans votre application :

```
Configuration cfg = ....;
new SchemaExport(cfg).create(false, true);
```

22.1.3. Propriétés

Les propriétés de la base de données peuvent être spécifiées :

- comme propriétés système avec `-D`*<property>*
- dans `hibernate.properties`
- dans un fichier de propriétés déclaré avec `--properties`

Les propriétés nécessaires sont :

Tableau 22.3. Les propriétés de connexion SchemaExport

Nom de la propriété	Description
`hibernate.connection.driver_class`	classe du driver JDBC
`hibernate.connection.url`	URL JDBC
`hibernate.connection.username`	utilisateur de la base de données
`hibernate.connection.password`	mot de passe de l'utilisateur
`hibernate.dialect`	dialecte

22.1.4. Utiliser Ant

Vous pouvez appeler `SchemaExport` depuis votre script de construction Ant :

```
<target name="schemaexport">
    <taskdef name="schemaexport"
        classname="org.hibernate.tool.hbm2ddl.SchemaExportTask"
        classpathref="class.path"/>

    <schemaexport
        properties="hibernate.properties"
        quiet="no"
        text="no"
        drop="no"
        delimiter=";"
        output="schema-export.sql">
        <fileset dir="src">
            <include name="**/*.hbm.xml"/>
        </fileset>
    </schemaexport>
</target
>
```

22.1.5. Mises à jour incrémentales du schéma

L'outil `SchemaUpdate` mettra à jour un schéma existant en effectuant les changements par "incrément". Notez que `SchemaUpdate` dépend fortement de l'API des métadonnées JDBC, par conséquent il ne fonctionne pas avec tous les drivers JDBC.

`java -cp` *hibernate_classpaths* `org.hibernate.tool.hbm2ddl.SchemaUpdate` *options mapping_files*

Tableau 22.4. `SchemaUpdate` Options de ligne de commande

Option	Description
`--quiet`	ne pas écrire le script vers la sortie standard stdout
`--text`	ne pas exporter vers la base de données

Option	Description
`--naming=eg.MyNamingStrategy`	sélectionne une `NamingStrategy`
`--properties=hibernate.properties`	lit les propriétés de la base de données à partir d'un fichier
`--config=hibernate.cfg.xml`	spécifier un fichier `.cfg.xml`

Vous pouvez intégrer `SchemaUpdate` dans votre application :

```
Configuration cfg = ....;
new SchemaUpdate(cfg).execute(false);
```

22.1.6. Utiliser Ant pour des mises à jour de schéma par incrément

Vous pouvez appeler `SchemaUpdate` depuis le script Ant :

```
<target name="schemaupdate">
    <taskdef name="schemaupdate"
        classname="org.hibernate.tool.hbm2ddl.SchemaUpdateTask"
        classpathref="class.path"/>

    <schemaupdate
        properties="hibernate.properties"
        quiet="no">
        <fileset dir="src">
            <include name="**/*.hbm.xml"/>
        </fileset>
    </schemaupdate>
</target
>
```

22.1.7. Validation du schéma

L'outil `SchemaValidator` confirmera que le schéma existant correspond à vos documents de mappage. Notez que le `SchemaValidator` dépend de l'API des métadonnées de JDBC, il ne fonctionne donc pas avec tous les drivers JDBC. Cet outil est extrêmement utile pour les tests.

`java -cp` *hibernate_classpaths* `org.hibernate.tool.hbm2ddl.SchemaValidator` *options mapping_files*

Le tableau suivant affiche les options de ligne de commande du `SchemaValidator`

Tableau 22.5. `SchemaValidator` Options de ligne de commande

Option	Description
`--naming=eg.MyNamingStrategy`	sélectionne une `NamingStrategy`

Option	Description
`--properties=hibernate.properties`	lit les propriétés de la base de données à partir d'un fichier
`--config=hibernate.cfg.xml`	spécifier un fichier `.cfg.xml`

Vous pouvez inclure `SchemaValidator` dans votre application :

```
Configuration cfg = ....;
new SchemaValidator(cfg).validate();
```

22.1.8. Utiliser Ant pour la validation du Schéma

Vous pouvez appeler `SchemaValidator` depuis le script Ant:

```
<target name="schemavalidate">
    <taskdef name="schemavalidator"
        classname="org.hibernate.tool.hbm2ddl.SchemaValidatorTask"
        classpathref="class.path"/>

    <schemavalidator
        properties="hibernate.properties">
        <fileset dir="src">
            <include name="**/*.hbm.xml"/>
        </fileset>
    </schemavalidator>
</target
>
```

Additional modules

Hibernate Core also offers integration with some external modules/projects. This includes Hibernate Validator the reference implementation of Bean Validation (JSR 303) and Hibernate Search.

23.1. Bean Validation

Bean Validation standardizes how to define and declare domain model level constraints. You can, for example, express that a property should never be null, that the account balance should be strictly positive, etc. These domain model constraints are declared in the bean itself by annotating its properties. Bean Validation can then read them and check for constraint violations. The validation mechanism can be executed in different layers in your application without having to duplicate any of these rules (presentation layer, data access layer). Following the DRY principle, Bean Validation and its reference implementation Hibernate Validator has been designed for that purpose.

The integration between Hibernate and Bean Validation works at two levels. First, it is able to check in-memory instances of a class for constraint violations. Second, it can apply the constraints to the Hibernate metamodel and incorporate them into the generated database schema.

Each constraint annotation is associated to a validator implementation responsible for checking the constraint on the entity instance. A validator can also (optionally) apply the constraint to the Hibernate metamodel, allowing Hibernate to generate DDL that expresses the constraint. With the appropriate event listener, you can execute the checking operation on inserts, updates and deletes done by Hibernate.

When checking instances at runtime, Hibernate Validator returns information about constraint violations in a set of `ConstraintViolation`s. Among other information, the `ConstraintViolation` contains an error description message that can embed the parameter values bundle with the annotation (eg. size limit), and message strings that may be externalized to a `ResourceBundle`.

23.1.1. Adding Bean Validation

To enable Hibernate's Bean Validation integration, simply add a Bean Validation provider (preferably Hibernate Validation 4) on your classpath.

23.1.2. Configuration

By default, no configuration is necessary.

The `Default` group is validated on entity insert and update and the database model is updated accordingly based on the `Default` group as well.

You can customize the Bean Validation integration by setting the validation mode. Use the `javax.persistence.validation.mode` property and set it up for example in your `persistence.xml` file or your `hibernate.cfg.xml` file. Several options are possible:

- `auto` (default): enable integration between Bean Validation and Hibernate (callback and ddl generation) only if Bean Validation is present in the classpath.
- `none`: disable all integration between Bean Validation and Hibernate
- `callback`: only validate entities when they are either inserted, updated or deleted. An exception is raised if no Bean Validation provider is present in the classpath.
- `ddl`: only apply constraints to the database schema when generated by Hibernate. An exception is raised if no Bean Validation provider is present in the classpath. This value is not defined by the Java Persistence spec and is specific to Hibernate.

Note

You can use both `callback` and `ddl` together by setting the property to `callback, dll`

```
<persistence ...>
  <persistence-unit ...>
    ...
    <properties>
      <property name="javax.persistence.validation.mode"
                value="callback, ddl"/>
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

This is equivalent to `auto` except that if no Bean Validation provider is present, an exception is raised.

If you want to validate different groups during insertion, update and deletion, use:

- `javax.persistence.validation.group.pre-persist`: groups validated when an entity is about to be persisted (default to `Default`)
- `javax.persistence.validation.group.pre-update`: groups validated when an entity is about to be updated (default to `Default`)
- `javax.persistence.validation.group.pre-remove`: groups validated when an entity is about to be deleted (default to no group)
- `org.hibernate.validator.group.ddl`: groups considered when applying constraints on the database schema (default to `Default`)

Each property accepts the fully qualified class names of the groups validated separated by a comma (,)

Exemple 23.1. Using custom groups for validation

```
<persistence ...>
  <persistence-unit ...>
    ...
    <properties>
      <property name="javax.persistence.validation.group.pre-update"
                value="javax.validation.group.Default, com.acme.group.Strict"/>
      <property name="javax.persistence.validation.group.pre-remove"
                value="com.acme.group.OnDelete"/>
      <property name="org.hibernate.validator.group.ddl"
                value="com.acme.group.DDL"/>
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

Note

You can set these properties in `hibernate.cfg.xml`, `hibernate.properties` or programmatically.

23.1.3. Catching violations

If an entity is found to be invalid, the list of constraint violations is propagated by the `ConstraintViolationException` which exposes the set of `ConstraintViolations`.

This exception is wrapped in a `RollbackException` when the violation happens at commit time. Otherwise the `ConstraintViolationException` is returned (for example when calling `flush()`. Note that generally, catchable violations are validated at a higher level (for example in Seam / JSF 2 via the JSF - Bean Validation integration or in your business layer by explicitly calling Bean Validation).

An application code will rarely be looking for a `ConstraintViolationException` raised by Hibernate. This exception should be treated as fatal and the persistence context should be discarded (`EntityManager` or `Session`).

23.1.4. Database schema

Hibernate uses Bean Validation constraints to generate an accurate database schema:

- `@NotNull` leads to a not null column (unless it conflicts with components or table inheritance)
- `@Size.max` leads to a `varchar(max)` definition for Strings

- `@Min`, `@Max` lead to column checks (like `value <= max`)
- `@Digits` leads to the definition of precision and scale (ever wondered which is which? It's easy now with `@Digits` :))

These constraints can be declared directly on the entity properties or indirectly by using constraint composition.

For more information check the Hibernate Validator *reference documentation* [http://docs.jboss.org/hibernate/stable/validator/reference/en-US/html/].

23.2. Hibernate Search

23.2.1. Description

Full text search engines like Apache Lucene™ are a very powerful technology to bring free text/efficient queries to applications. If suffers several mismatches when dealing with a object domain model (keeping the index up to date, mismatch between the index structure and the domain model, querying mismatch...) Hibernate Search indexes your domain model thanks to a few annotations, takes care of the database / index synchronization and brings you back regular managed objects from free text queries. Hibernate Search is using *Apache Lucene* [http://lucene.apache.org] under the cover.

23.2.2. Integration with Hibernate Annotations

Hibernate Search integrates with Hibernate Core transparently provided that the Hibernate Search jar is present on the classpath. If you do not wish to automatically register Hibernate Search event listeners, you can set `hibernate.search.autoregister_listeners` to false. Such a need is very uncommon and not recommended.

Check the Hibernate Search *reference documentation* [http://docs.jboss.org/hibernate/stable/search/reference/en-US/html/] for more information.

Exemple : père/fils

L'une des premières choses que les nouveaux utilisateurs essaient de faire avec Hibernate est de modéliser une relation père/fils. Il y a deux approches différentes pour cela. Pour un certain nombre de raisons, la méthode la plus courante, en particulier pour les nouveaux utilisateurs, est de modéliser les deux relations `Père` et `Fils` comme des classes entités liées par une association `<one-to-many>` du `Père` vers le `Fils` (l'autre approche est de déclarer le `Fils` comme un `<composite-element>`). On constate que la sémantique par défaut de l'association un-à-plusieurs (dans Hibernate) est bien moins proche du sens habituel d'une relation père/fils que celle d'un mappage d'élément composite. Nous allons vous expliquer comment utiliser une association *un-à-plusieurs bidirectionnelle avec cascade* afin de modéliser efficacement et élégamment une relation père/fils.

24.1. Une note à propos des collections

Les collections Hibernate sont considérées comme étant une partie logique de leur entité propriétaire, jamais des entités qu'elle contient. C'est une distinction cruciale ! Les conséquences sont les suivantes :

- Quand nous ajoutons / retirons un objet d'une collection, le numéro de version du propriétaire de la collection est incrémenté.
- Si un objet qui a été enlevé d'une collection est une instance de type valeur (par ex : élément composite), cet objet cessera d'être persistant et son état sera complètement effacé de la base de données. Par ailleurs, ajouter une instance de type valeur dans une collection entraînera que son état sera immédiatement persistant.
- Si une entité est enlevée d'une collection (association un-à-plusieurs ou plusieurs-à-plusieurs), elle ne sera pas effacée par défaut. Ce comportement est complètement logique - une modification de l'un des états internes d'une autre entité ne doit pas causer la disparition de l'entité associée. De même, l'ajout d'une entité dans une collection n'engendre pas, par défaut, la persistance de cette entité.

Le comportement par défaut est donc que l'ajout d'une entité dans une collection crée simplement le lien entre les deux entités, alors qu'effacer une entité supprime ce lien. C'est le comportement le plus approprié dans la plupart des cas. Ce comportement n'est cependant pas approprié lorsque la vie du fils est liée au cycle de vie du père.

24.2. Un-à-plusieurs bidirectionnel

Supposons que nous ayons une simple association `<one-to-many>` de `Parent` à `Child`.

```
<set name="children">
    <key column="parent_id"/>
```

```
    <one-to-many class="Child"/>
</set
>
```

Si nous exécutions le code suivant :

```
Parent p = .....;
Child c = new Child();
p.getChildren().add(c);
session.save(c);
session.flush();
```

Hibernate exécuterait deux ordres SQL :

- un `INSERT` pour créer l'enregistrement pour `c`
- un `UPDATE` pour créer le lien de `p` vers `c`

Ceci est non seulement inefficace, mais viole aussi toute contrainte `NOT NULL` sur la colonne `parent_id`. Nous pouvons réparer la contrainte de nullité en spécifiant `not-null="true"` dans le mappage de la collection :

```
<set name="children">
    <key column="parent_id" not-null="true"/>
    <one-to-many class="Child"/>
</set
>
```

Cependant ce n'est pas la solution recommandée.

La cause sous jacente à ce comportement est que le lien (la clé étrangère `parent_id`) de `p` vers `c` n'est pas considérée comme faisant partie de l'état de l'objet `Child` et n'est donc pas créé par l'`INSERT`. La solution est donc que ce lien fasse partie du mappage de `Child`.

```
<many-to-one name="parent" column="parent_id" not-null="true"/>
```

Nous avons aussi besoin d'ajouter la propriété `parent` dans la classe `Child`.

Maintenant que l'état du lien est géré par l'entité `Child`, nous spécifions à la collection de ne pas mettre à jour le lien. Nous utilisons l'attribut `inverse` pour faire cela :

```
<set name="children" inverse="true">
    <key column="parent_id"/>
    <one-to-many class="Child"/>
</set
```

```
>
```

Le code suivant serait utilisé pour ajouter un nouveau `Child` :

```
Parent p = (Parent) session.load(Parent.class, pid);
Child c = new Child();
c.setParent(p);
p.getChildren().add(c);
session.save(c);
session.flush();
```

Maintenant, seul un SQL `INSERT` est nécessaire.

Pour alléger encore un peu les choses, nous créerons une méthode `addChild()` de `Parent`.

```
public void addChild(Child c) {
    c.setParent(this);
    children.add(c);
}
```

Le code d'ajout d'un `Child` serait alors :

```
Parent p = (Parent) session.load(Parent.class, pid);
Child c = new Child();
p.addChild(c);
session.save(c);
session.flush();
```

24.3. Cycle de vie en cascade

L'appel explicite de `save()` est un peu fastidieux. Nous pouvons simplifier cela en utilisant les cascades.

```
<set name="children" inverse="true" cascade="all">
    <key column="parent_id"/>
    <one-to-many class="Child"/>
</set
>
```

Cela simplifie le code précédent en :

```
Parent p = (Parent) session.load(Parent.class, pid);
Child c = new Child();
p.addChild(c);
```

```
session.flush();
```

De la même manière, nous n'avons pas à itérer sur les fils lorsque nous sauvons ou effaçons un `Parent`. Le code suivant efface `p` et tous ses fils de la base de données.

```
Parent p = (Parent) session.load(Parent.class, pid);
session.delete(p);
session.flush();
```

Par contre, ce code :

```
Parent p = (Parent) session.load(Parent.class, pid);
Child c = (Child) p.getChildren().iterator().next();
p.getChildren().remove(c);
c.setParent(null);
session.flush();
```

n'effacera pas `c` de la base de données, il enlèvera seulement le lien vers `p` (et causera une violation de contrainte `NOT NULL`, dans ce cas). Vous devez explicitement utiliser `delete()` sur `Child`.

```
Parent p = (Parent) session.load(Parent.class, pid);
Child c = (Child) p.getChildren().iterator().next();
p.getChildren().remove(c);
session.delete(c);
session.flush();
```

Dans notre cas, un `Child` ne peut pas vraiment exister sans son père. Si nous effaçons un `Child` de la collection, nous voulons vraiment qu'il soit effacé. Pour cela, nous devons utiliser `cascade="all-delete-orphan"`.

```
<set name="children" inverse="true" cascade="all-delete-orphan">
    <key column="parent_id"/>
    <one-to-many class="Child"/>
</set
>
```

À noter : même si le mappage de la collection spécifie `inverse="true"`, les cascades sont toujours assurées par l'itération sur les éléments de la collection. Donc, si vous avez besoin qu'un objet soit enregistré, effacé ou mis à jour par cascade, vous devez l'ajouter dans la collection. Il ne suffit pas d'appeler explicitement `setParent()`.

24.4. Cascades et `unsaved-value` (valeurs non sauvegardées)

Suppose we loaded up a `Parent` in one `Session`, made some changes in a UI action and wanted to persist these changes in a new session by calling `update()`. The `Parent` will contain a collection of children and, since the cascading update is enabled, Hibernate needs to know which children are newly instantiated and which represent existing rows in the database. We will also assume that both `Parent` and `Child` have generated identifier properties of type `Long`. Hibernate will use the identifier and version/timestamp property value to determine which of the children are new. (See *Section 11.7, « Détection automatique d'un état »*.) *In Hibernate3, it is no longer necessary to specify an `unsaved-value` explicitly.*

Le code suivant mettra à jour `parent` et `child` et insérera `newChild`.

```
//parent and child were both loaded in a previous session
parent.addChild(child);
Child newChild = new Child();
parent.addChild(newChild);
session.update(parent);
session.flush();
```

Ceci est très bien pour des identifiants générés, mais qu'en est-il des identifiants assignés et des identifiants composés ? C'est plus difficile, puisque Hibernate ne peut pas utiliser la propriété de l'identifiant pour distinguer entre un objet nouvellement instancié (avec un identifiant assigné par l'utilisateur) et un objet chargé dans une session précédente. Dans ce cas, Hibernate utilisera soit la propriété de version ou d'horodatage, soit effectuera vraiment une requête au cache de second niveau, soit, dans le pire des cas, à la base de données, pour voir si la ligne existe.

24.5. Conclusion

Il y a quelques principes à maîtriser dans ce chapitre et tout cela peut paraître déroutant la première fois. Cependant, dans la pratique, tout fonctionne parfaitement. La plupart des applications Hibernate utilisent le modèle père / fils.

Nous avons évoqué une alternative dans le premier paragraphe. Aucun des points traités précédemment n'existe dans le cas de mappings `<composite-element>` qui possède exactement la sémantique d'une relation père / fils. Malheureusement, il y a deux grandes limitations pour les classes d'éléments composites : les éléments composites ne peuvent contenir de collections, et ils ne peuvent être les fils d'entités autres que l'unique parent.

Exemple : application Weblog

25.1. Classes persistantes

Les classes persistantes représentent un weblog, et un article posté dans un weblog. Il seront modélisés comme une relation père/fils standard, mais nous allons utiliser un sac trié au lieu d'un set :

```
package eg;

import java.util.List;

public class Blog {
    private Long _id;
    private String _name;
    private List _items;

    public Long getId() {
        return _id;
    }
    public List getItems() {
        return _items;
    }
    public String getName() {
        return _name;
    }
    public void setId(Long long1) {
        _id = long1;
    }
    public void setItems(List list) {
        _items = list;
    }
    public void setName(String string) {
        _name = string;
    }
}
```

```
package eg;

import java.text.DateFormat;
import java.util.Calendar;

public class BlogItem {
    private Long _id;
    private Calendar _datetime;
    private String _text;
    private String _title;
    private Blog _blog;

    public Blog getBlog() {
        return _blog;
    }
```

```
    public Calendar getDatetime() {
        return _datetime;
    }
    public Long getId() {
        return _id;
    }
    public String getText() {
        return _text;
    }
    public String getTitle() {
        return _title;
    }
    public void setBlog(Blog blog) {
        _blog = blog;
    }
    public void setDatetime(Calendar calendar) {
        _datetime = calendar;
    }
    public void setId(Long long1) {
        _id = long1;
    }
    public void setText(String string) {
        _text = string;
    }
    public void setTitle(String string) {
        _title = string;
    }
}
```

25.2. Mappages Hibernate

Le mappage XML doit maintenant être relativement simple à vos yeux. Par exemple :

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE hibernate-mapping PUBLIC
    "-//Hibernate/Hibernate Mapping DTD 3.0//EN"
    "http://www.hibernate.org/dtd/hibernate-mapping-3.0.dtd">

<hibernate-mapping package="eg">

    <class
        name="Blog"
        table="BLOGS">

        <id
            name="id"
            column="BLOG_ID">

            <generator class="native"/>

        </id>

        <property
            name="name"
            column="NAME"
            not-null="true"
```

```
            unique="true"/>

        <bag
            name="items"
            inverse="true"
            order-by="DATE_TIME"
            cascade="all">

            <key column="BLOG_ID"/>
            <one-to-many class="BlogItem"/>

        </bag>

    </class>

</hibernate-mapping
>
```

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE hibernate-mapping PUBLIC
    "-//Hibernate/Hibernate Mapping DTD 3.0//EN"
    "http://www.hibernate.org/dtd/hibernate-mapping-3.0.dtd">

<hibernate-mapping package="eg">

    <class
        name="BlogItem"
        table="BLOG_ITEMS"
        dynamic-update="true">

        <id
            name="id"
            column="BLOG_ITEM_ID">

            <generator class="native"/>

        </id>

        <property
            name="title"
            column="TITLE"
            not-null="true"/>

        <property
            name="text"
            column="TEXT"
            not-null="true"/>

        <property
            name="datetime"
            column="DATE_TIME"
            not-null="true"/>

        <many-to-one
            name="blog"
            column="BLOG_ID"
            not-null="true"/>
```

```
    </class>

</hibernate-mapping
>
```

25.3. Code Hibernate

La classe suivante montre quelques utilisations de ces classes avec Hibernate :

```
package eg;

import java.util.ArrayList;
import java.util.Calendar;
import java.util.Iterator;
import java.util.List;

import org.hibernate.HibernateException;
import org.hibernate.Query;
import org.hibernate.Session;
import org.hibernate.SessionFactory;
import org.hibernate.Transaction;
import org.hibernate.cfg.Configuration;
import org.hibernate.tool.hbm2ddl.SchemaExport;

public class BlogMain {

    private SessionFactory _sessions;

    public void configure() throws HibernateException {
        _sessions = new Configuration()
            .addClass(Blog.class)
            .addClass(BlogItem.class)
            .buildSessionFactory();
    }

    public void exportTables() throws HibernateException {
        Configuration cfg = new Configuration()
            .addClass(Blog.class)
            .addClass(BlogItem.class);
        new SchemaExport(cfg).create(true, true);
    }

    public Blog createBlog(String name) throws HibernateException {

        Blog blog = new Blog();
        blog.setName(name);
        blog.setItems( new ArrayList() );

        Session session = _sessions.openSession();
        Transaction tx = null;
        try {
            tx = session.beginTransaction();
            session.persist(blog);
            tx.commit();
        }
```

```
        catch (HibernateException he) {
            if (tx!=null) tx.rollback();
            throw he;
        }
        finally {
            session.close();
        }
        return blog;
    }

    public BlogItem createBlogItem(Blog blog, String title, String text)
                        throws HibernateException {

        BlogItem item = new BlogItem();
        item.setTitle(title);
        item.setText(text);
        item.setBlog(blog);
        item.setDatetime( Calendar.getInstance() );
        blog.getItems().add(item);

        Session session = _sessions.openSession();
        Transaction tx = null;
        try {
            tx = session.beginTransaction();
            session.update(blog);
            tx.commit();
        }
        catch (HibernateException he) {
            if (tx!=null) tx.rollback();
            throw he;
        }
        finally {
            session.close();
        }
        return item;
    }

    public BlogItem createBlogItem(Long blogid, String title, String text)
                        throws HibernateException {

        BlogItem item = new BlogItem();
        item.setTitle(title);
        item.setText(text);
        item.setDatetime( Calendar.getInstance() );

        Session session = _sessions.openSession();
        Transaction tx = null;
        try {
            tx = session.beginTransaction();
            Blog blog = (Blog) session.load(Blog.class, blogid);
            item.setBlog(blog);
            blog.getItems().add(item);
            tx.commit();
        }
        catch (HibernateException he) {
            if (tx!=null) tx.rollback();
            throw he;
        }
        finally {
```

```
            session.close();
        }
        return item;
    }

    public void updateBlogItem(BlogItem item, String text)
                    throws HibernateException {

        item.setText(text);

        Session session = _sessions.openSession();
        Transaction tx = null;
        try {
            tx = session.beginTransaction();
            session.update(item);
            tx.commit();
        }
        catch (HibernateException he) {
            if (tx!=null) tx.rollback();
            throw he;
        }
        finally {
            session.close();
        }
    }

    public void updateBlogItem(Long itemid, String text)
                    throws HibernateException {

        Session session = _sessions.openSession();
        Transaction tx = null;
        try {
            tx = session.beginTransaction();
            BlogItem item = (BlogItem) session.load(BlogItem.class, itemid);
            item.setText(text);
            tx.commit();
        }
        catch (HibernateException he) {
            if (tx!=null) tx.rollback();
            throw he;
        }
        finally {
            session.close();
        }
    }

    public List listAllBlogNamesAndItemCounts(int max)
                    throws HibernateException {

        Session session = _sessions.openSession();
        Transaction tx = null;
        List result = null;
        try {
            tx = session.beginTransaction();
            Query q = session.createQuery(
                "select blog.id, blog.name, count(blogItem) " +
                "from Blog as blog " +
                "left outer join blog.items as blogItem " +
                "group by blog.name, blog.id " +
```

```
                "order by max(blogItem.datetime)"
            );
            q.setMaxResults(max);
            result = q.list();
            tx.commit();
        }
        catch (HibernateException he) {
            if (tx!=null) tx.rollback();
            throw he;
        }
        finally {
            session.close();
        }
        return result;
    }

    public Blog getBlogAndAllItems(Long blogid)
                    throws HibernateException {

        Session session = _sessions.openSession();
        Transaction tx = null;
        Blog blog = null;
        try {
            tx = session.beginTransaction();
            Query q = session.createQuery(
                "from Blog as blog " +
                "left outer join fetch blog.items " +
                "where blog.id = :blogid"
            );
            q.setParameter("blogid", blogid);
            blog  = (Blog) q.uniqueResult();
            tx.commit();
        }
        catch (HibernateException he) {
            if (tx!=null) tx.rollback();
            throw he;
        }
        finally {
            session.close();
        }
        return blog;
    }

    public List listBlogsAndRecentItems() throws HibernateException {

        Session session = _sessions.openSession();
        Transaction tx = null;
        List result = null;
        try {
            tx = session.beginTransaction();
            Query q = session.createQuery(
                "from Blog as blog " +
                "inner join blog.items as blogItem " +
                "where blogItem.datetime
> :minDate"
            );

            Calendar cal = Calendar.getInstance();
            cal.roll(Calendar.MONTH, false);
```

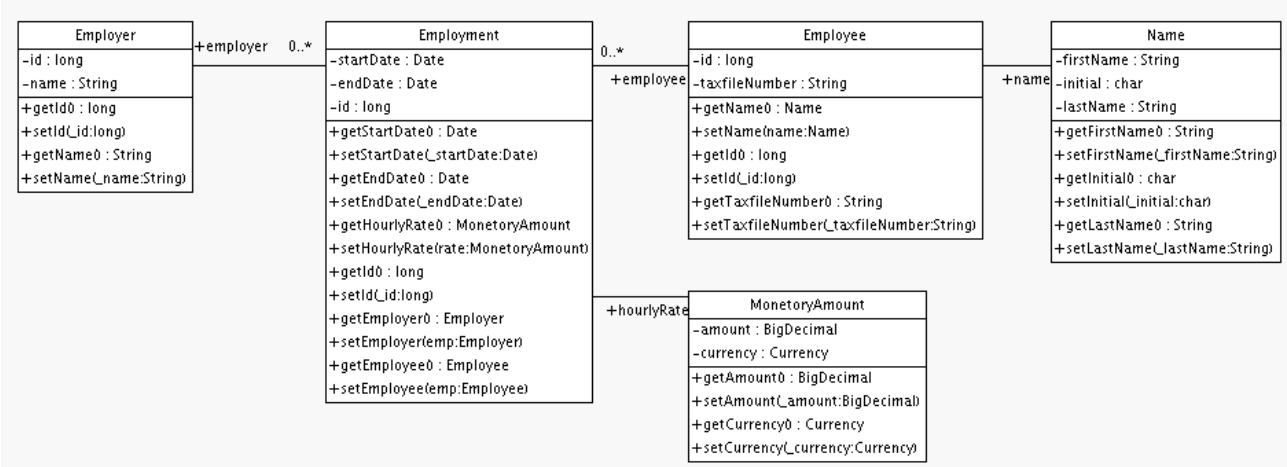
```
            q.setCalendar("minDate", cal);

            result = q.list();
            tx.commit();
        }
        catch (HibernateException he) {
            if (tx!=null) tx.rollback();
            throw he;
        }
        finally {
            session.close();
        }
        return result;
    }
}
```

Exemple : quelques mappages

Ce chapitre montre quelques mappages plus complexes.

26.1. Employeur/Employé (Employer/Employee)

Le modèle suivant de relation entre `Employer` et `Employee` utilise une vraie classe entité (`Employment`) pour représenter l'association. La raison étant qu'il peut y avoir plus d'une période d'emploi pour les deux mêmes parties. Des composants sont utilisés pour modéliser les valeurs monétaires et les noms des employés.



Voici un document de mappage possible :

```
<hibernate-mapping>

    <class name="Employer" table="employers">
        <id name="id">
            <generator class="sequence">
                <param name="sequence"
>employer_id_seq</param>
            </generator>
        </id>
        <property name="name"/>
    </class>

    <class name="Employment" table="employment_periods">

        <id name="id">
            <generator class="sequence">
                <param name="sequence"
>employment_id_seq</param>
            </generator>
        </id>
        <property name="startDate" column="start_date"/>
        <property name="endDate" column="end_date"/>

        <component name="hourlyRate" class="MonetaryAmount">
            <property name="amount">
```

```
                <column name="hourly_rate" sql-type="NUMERIC(12, 2)"/>
            </property>
            <property name="currency" length="12"/>
        </component>

        <many-to-one name="employer" column="employer_id" not-null="true"/>
        <many-to-one name="employee" column="employee_id" not-null="true"/>

    </class>

    <class name="Employee" table="employees">
        <id name="id">
            <generator class="sequence">
                <param name="sequence"
>employee_id_seq</param>
            </generator>
        </id>
        <property name="taxfileNumber"/>
        <component name="name" class="Name">
            <property name="firstName"/>
            <property name="initial"/>
            <property name="lastName"/>
        </component>
    </class>

</hibernate-mapping
>
```

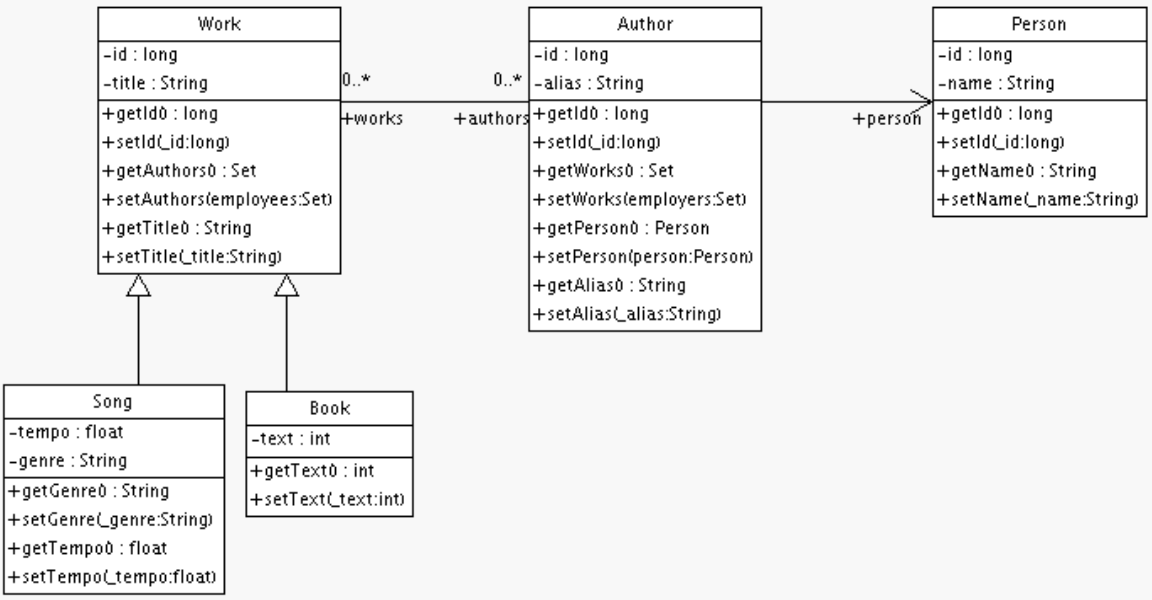
Et voici le schéma des tables générées par `SchemaExport`.

```
create table employers (
    id BIGINT not null,
    name VARCHAR(255),
    primary key (id)
)

create table employment_periods (
    id BIGINT not null,
    hourly_rate NUMERIC(12, 2),
    currency VARCHAR(12),
    employee_id BIGINT not null,
    employer_id BIGINT not null,
    end_date TIMESTAMP,
    start_date TIMESTAMP,
    primary key (id)
)

create table employees (
    id BIGINT not null,
    firstName VARCHAR(255),
    initial CHAR(1),
    lastName VARCHAR(255),
    taxfileNumber VARCHAR(255),
    primary key (id)
)
```

```
alter table employment_periods
    add constraint employment_periodsFK0 foreign key (employer_id) references employers
alter table employment_periods
    add constraint employment_periodsFK1 foreign key (employee_id) references employees
create sequence employee_id_seq
create sequence employment_id_seq
create sequence employer_id_seq
```

26.2. Auteur/Travail

Examinons le modèle suivant de la relation entre `Work`, `Author` et `Person`. Nous représentons la relation entre `Work` et `Author` comme une association plusieurs-à-plusieurs. Nous avons choisi de représenter la relation entre `Author` et `Person` comme une association un-à-un. Une autre possibilité aurait été que `Author` étende `Person`.



Le mappage suivant représente exactement ces relations :

```
<hibernate-mapping>

    <class name="Work" table="works" discriminator-value="W">

        <id name="id" column="id">
            <generator class="native"/>
        </id>
        <discriminator column="type" type="character"/>

        <property name="title"/>
        <set name="authors" table="author_work">
            <key column name="work_id"/>
            <many-to-many class="Author" column name="author_id"/>
        </set>
```

```
        <subclass name="Book" discriminator-value="B">
            <property name="text"/>
        </subclass>

        <subclass name="Song" discriminator-value="S">
            <property name="tempo"/>
            <property name="genre"/>
        </subclass>

    </class>

    <class name="Author" table="authors">

        <id name="id" column="id">
            <!-- The Author must have the same identifier as the Person -->
            <generator class="assigned"/>
        </id>

        <property name="alias"/>
        <one-to-one name="person" constrained="true"/>

        <set name="works" table="author_work" inverse="true">
            <key column="author_id"/>
            <many-to-many class="Work" column="work_id"/>
        </set>

    </class>

    <class name="Person" table="persons">
        <id name="id" column="id">
            <generator class="native"/>
        </id>
        <property name="name"/>
    </class>

</hibernate-mapping
>
```

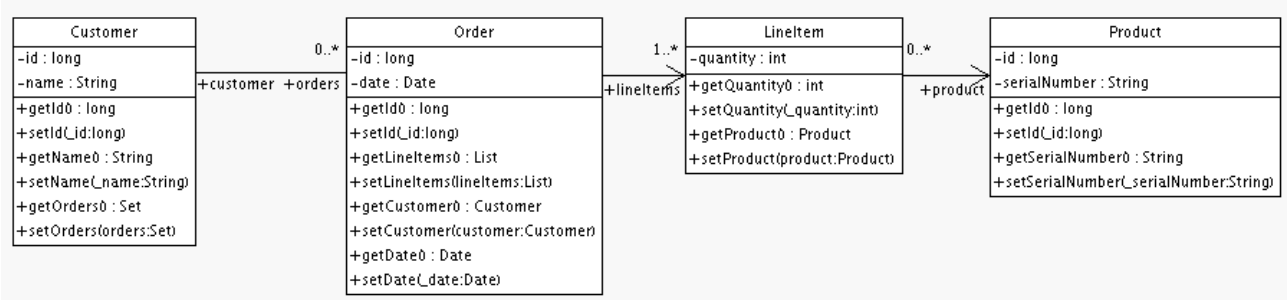
Il y a quatre tables dans ce mappage. `works`, `authors` et `persons` qui contiennent respectivement les données de work, author et person. `author_work` est une table d'association qui lie authors à works. Voici le schéma de tables, généré par `SchemaExport` :

```
create table works (
    id BIGINT not null generated by default as identity,
    tempo FLOAT,
    genre VARCHAR(255),
    text INTEGER,
    title VARCHAR(255),
    type CHAR(1) not null,
    primary key (id)
)

create table author_work (
    author_id BIGINT not null,
    work_id BIGINT not null,
```

```
    primary key (work_id, author_id)
)

create table authors (
    id BIGINT not null generated by default as identity,
    alias VARCHAR(255),
    primary key (id)
)

create table persons (
    id BIGINT not null generated by default as identity,
    name VARCHAR(255),
    primary key (id)
)

alter table authors
    add constraint authorsFK0 foreign key (id) references persons
alter table author_work
    add constraint author_workFK0 foreign key (author_id) references authors
alter table author_work
    add constraint author_workFK1 foreign key (work_id) references works
```

26.3. Client/Commande/Produit

Imaginons maintenant le modèle de relations entre `Customer`, `Order`, `LineItem` et `Product`. Il y a une association un-à-plusieurs entre `Customer` et `Order`, mais comment devons nous représenter `Order` / `LineItem` / `Product` ? J'ai choisi de mapper `LineItem` comme une classe d'association représentant l'association plusieurs-à-plusieurs entre `Order` et `Product`. Dans Hibernate, on appelle cela un élément composite.



Le document de mappage :

```
<hibernate-mapping>

    <class name="Customer" table="customers">
        <id name="id">
            <generator class="native"/>
        </id>
        <property name="name"/>
        <set name="orders" inverse="true">
            <key column="customer_id"/>
            <one-to-many class="Order"/>
        </set>
    </class>
```

```
    <class name="Order" table="orders">
        <id name="id">
            <generator class="native"/>
        </id>
        <property name="date"/>
        <many-to-one name="customer" column="customer_id"/>
        <list name="lineItems" table="line_items">
            <key column="order_id"/>
            <list-index column="line_number"/>
            <composite-element class="LineItem">
                <property name="quantity"/>
                <many-to-one name="product" column="product_id"/>
            </composite-element>
        </list>
    </class>

    <class name="Product" table="products">
        <id name="id">
            <generator class="native"/>
        </id>
        <property name="serialNumber"/>
    </class>

</hibernate-mapping
>
```

`customers`, `orders`, `line_items` et `products` contiennent les données de customer, order, order line item et product. `line_items` est aussi la table d'association liant orders à products.

```
create table customers (
    id BIGINT not null generated by default as identity,
    name VARCHAR(255),
    primary key (id)
)

create table orders (
    id BIGINT not null generated by default as identity,
    customer_id BIGINT,
    date TIMESTAMP,
    primary key (id)
)

create table line_items (
    line_number INTEGER not null,
    order_id BIGINT not null,
    product_id BIGINT,
    quantity INTEGER,
    primary key (order_id, line_number)
)

create table products (
    id BIGINT not null generated by default as identity,
    serialNumber VARCHAR(255),
    primary key (id)
)
```

```
alter table orders
    add constraint ordersFK0 foreign key (customer_id) references customers
alter table line_items
    add constraint line_itemsFK0 foreign key (product_id) references products
alter table line_items
    add constraint line_itemsFK1 foreign key (order_id) references orders
```

26.4. Divers exemples de mappages

Ces exemples sont tous pris de la suite de tests de Hibernate. Vous en trouverez beaucoup d'autres. Regardez dans le dossier `test` de la distribution Hibernate.

26.4.1. "Typed" association un-à-un

```
<class name="Person">
    <id name="name"/>
    <one-to-one name="address"
            cascade="all">
        <formula
>name</formula>
        <formula
>'HOME'</formula>
    </one-to-one>
    <one-to-one name="mailingAddress"
            cascade="all">
        <formula
>name</formula>
        <formula
>'MAILING'</formula>
    </one-to-one>
</class>

<class name="Address" batch-size="2"
        check="addressType in ('MAILING', 'HOME', 'BUSINESS')">
    <composite-id>
        <key-many-to-one name="person"
                column="personName"/>
        <key-property name="type"
                column="addressType"/>
    </composite-id>
    <property name="street" type="text"/>
    <property name="state"/>
    <property name="zip"/>
</class
>
```

26.4.2. Exemple de clef composée

```
<class name="Customer">
```

```
    <id name="customerId"
        length="10">
        <generator class="assigned"/>
    </id>

    <property name="name" not-null="true" length="100"/>
    <property name="address" not-null="true" length="200"/>

    <list name="orders"
            inverse="true"
            cascade="save-update">
        <key column="customerId"/>
        <index column="orderNumber"/>
        <one-to-many class="Order"/>
    </list>

</class>

<class name="Order" table="CustomerOrder" lazy="true">
    <synchronize table="LineItem"/>
    <synchronize table="Product"/>

    <composite-id name="id"
            class="Order$Id">
        <key-property name="customerId" length="10"/>
        <key-property name="orderNumber"/>
    </composite-id>

    <property name="orderDate"
            type="calendar_date"
            not-null="true"/>

    <property name="total">
        <formula>
            ( select sum(li.quantity*p.price)
            from LineItem li, Product p
            where li.productId = p.productId
                and li.customerId = customerId
                and li.orderNumber = orderNumber )
        </formula>
    </property>

    <many-to-one name="customer"
            column="customerId"
            insert="false"
            update="false"
            not-null="true"/>

    <bag name="lineItems"
            fetch="join"
            inverse="true"
            cascade="save-update">
        <key>
            <column name="customerId"/>
            <column name="orderNumber"/>
        </key>
        <one-to-many class="LineItem"/>
    </bag>
```

```
</class>

<class name="LineItem">

    <composite-id name="id"
            class="LineItem$Id">
        <key-property name="customerId" length="10"/>
        <key-property name="orderNumber"/>
        <key-property name="productId" length="10"/>
    </composite-id>

    <property name="quantity"/>

    <many-to-one name="order"
            insert="false"
            update="false"
            not-null="true">
        <column name="customerId"/>
        <column name="orderNumber"/>
    </many-to-one>

    <many-to-one name="product"
            insert="false"
            update="false"
            not-null="true"
            column="productId"/>

</class>

<class name="Product">
    <synchronize table="LineItem"/>

    <id name="productId"
        length="10">
        <generator class="assigned"/>
    </id>

    <property name="description"
        not-null="true"
        length="200"/>
    <property name="price" length="3"/>
    <property name="numberAvailable"/>

    <property name="numberOrdered">
        <formula>
            ( select sum(li.quantity)
            from LineItem li
            where li.productId = productId )
        </formula>
    </property>

</class
>
```

26.4.3. Plusieurs-à-plusieurs avec un attribut de clef composée partagée

```
<class name="User" table="`User`">
    <composite-id>
        <key-property name="name"/>
        <key-property name="org"/>
    </composite-id>
    <set name="groups" table="UserGroup">
        <key>
            <column name="userName"/>
            <column name="org"/>
        </key>
        <many-to-many class="Group">
            <column name="groupName"/>
            <formula
>org</formula>
        </many-to-many>
    </set>
</class>

<class name="Group" table="`Group`">
    <composite-id>
        <key-property name="name"/>
        <key-property name="org"/>
    </composite-id>
    <property name="description"/>
    <set name="users" table="UserGroup" inverse="true">
        <key>
            <column name="groupName"/>
            <column name="org"/>
        </key>
        <many-to-many class="User">
            <column name="userName"/>
            <formula
>org</formula>
        </many-to-many>
    </set>
</class>
```

26.4.4. Contenu basé sur une discrimination

```
<class name="Person"
    discriminator-value="P">

    <id name="id"
        column="person_id"
        unsaved-value="0">
        <generator class="native"/>
    </id>


    <discriminator
```

```
        type="character">
        <formula>
            case
                when title is not null then 'E'
                when salesperson is not null then 'C'
                else 'P'
            end
        </formula>
    </discriminator>

    <property name="name"
        not-null="true"
        length="80"/>

    <property name="sex"
        not-null="true"
        update="false"/>

    <component name="address">
        <property name="address"/>
        <property name="zip"/>
        <property name="country"/>
    </component>

    <subclass name="Employee"
        discriminator-value="E">
            <property name="title"
                length="20"/>
            <property name="salary"/>
            <many-to-one name="manager"/>
    </subclass>

    <subclass name="Customer"
        discriminator-value="C">
            <property name="comments"/>
            <many-to-one name="salesperson"/>
    </subclass>

</class
>
```

26.4.5. Associations sur des clés alternées

```
<class name="Person">

    <id name="id">
        <generator class="hilo"/>
    </id>

    <property name="name" length="100"/>

    <one-to-one name="address"
        property-ref="person"
        cascade="all"
        fetch="join"/>
```

```
    <set name="accounts"
        inverse="true">
        <key column="userId"
            property-ref="userId"/>
        <one-to-many class="Account"/>
    </set>

    <property name="userId" length="8"/>

</class>

<class name="Address">

    <id name="id">
        <generator class="hilo"/>
    </id>

    <property name="address" length="300"/>
    <property name="zip" length="5"/>
    <property name="country" length="25"/>
    <many-to-one name="person" unique="true" not-null="true"/>

</class>

<class name="Account">
    <id name="accountId" length="32">
        <generator class="uuid"/>
    </id>

    <many-to-one name="user"
        column="userId"
        property-ref="userId"/>

    <property name="type" not-null="true"/>

</class
>
```

Meilleures pratiques

Découpez finement vos classes et mappez-les en utilisant `<component>` :
: Utilisez une classe `Address` pour résumer `street`, `suburb`, `state`, `postcode`. Ceci permet la réutilisation du code et simplifie la maintenance.

Déclarez des propriétés d'identifiants dans les classes persistantes :
: Hibernate rend les propriétés d'identifiants optionnelles. Il est recommandé de les utiliser pour de nombreuses raisons. Utilisez les identifiants comme 'synthetic' (générés, et sans connotation métier).

Identifiez les clefs naturelles :
: Identifiez les clefs naturelles pour toutes les entités, et mappez-les avec `<natural-id>`. Implémentez `equals()` et `hashCode()` pour comparer les propriétés qui composent la clef naturelle.

Placez chaque mapping de classe dans son propre fichier :
: N'utilisez pas un unique document de mapping. Mappez `com.eg.Foo` dans le fichier `com/eg/Foo.hbm.xml`. Cela prend tout son sens lors d'un travail en équipe.

Chargez les mappings comme des ressources :
: Déployez les mappings en même temps que les classes qu'ils mappent.

Pensez à externaliser les chaînes de requêtes :
: Ceci est une bonne habitude si vos requêtes appellent des fonctions SQL qui ne sont pas au standard ANSI. Cette externalisation des chaînes de requête dans les fichiers de mapping rendra votre application plus portable.

Utilisez les variables bindées.
: Comme dans JDBC, remplacez toujours les valeurs non constantes par "?". N'utilisez jamais la manipulation des chaînes de caractères pour lier des valeurs non constantes dans une requête ! Encore mieux, utilisez les paramètres nommés dans les requêtes.

Ne gérez pas vous-même les connexions JDBC :
: Hibernate permet à l'application de gérer les connexions JDBC. Vous ne devriez gérer vos connexions qu'en dernier recours. Si vous ne pouvez pas utiliser les systèmes de connexions livrés, considérez la fourniture de votre propre implémentation de `org.hibernate.connection.ConnectionProvider`.

Considérez l'utilisation de types personnalisés :
: Supposez que vous ayez un type Java, de telle bibliothèque, qui a besoin d'être persisté mais qui ne fournit pas les accesseurs nécessaires pour le mapper comme composant. Vous devriez implémenter `org.hibernate.UserType`. Cette approche évite au code de l'application, l'implémentation de transformations vers / depuis les types Hibernate.

Utilisez du JDBC pur dans les goulots d'étranglement :

In performance-critical areas of the system, some kinds of operations might benefit from direct JDBC. Do not assume, however, that JDBC is necessarily faster. Please wait until you *know* something is a bottleneck. If you need to use direct JDBC, you can open a Hibernate `Session`, wrap your JDBC operation as a `org.hibernate.jdbc.Work` object and using that JDBC connection. This way you can still use the same transaction strategy and underlying connection provider.

Comprenez le flush de `Session` :

De temps en temps la Session synchronise ses états persistants avec la base de données. Les performances seront affectées si ce processus arrive trop souvent. Vous pouvez parfois minimiser les flush non nécessaires en désactivant le flush automatique ou même en changeant l'ordre des requêtes et autres opérations effectuées dans une transaction particulière.

Dans une architecture à trois couches, vous pouvez utilisez des objets détachés :

Quand vous utilisez une architecture à base de servlet / session bean, vous pouvez passer des objets chargés dans le bean session vers et depuis la couche servlet / JSP. Utilisez une nouvelle session pour traiter chaque requête. Utilisez `Session.merge()` ou `Session.saveOrUpdate()` pour synchroniser les objets avec la base de données.

Dans une architecture à deux couches, pensez à utiliser les contextes de persistance longue :

Les transactions de bases de données doivent être aussi courtes que possible pour une meilleure extensibilité. Cependant, il est souvent nécessaire d'implémenter de longues *transactions applicatives*, une simple unité de travail du point de vue de l'utilisateur. Une transaction applicative peut s'étaler sur plusieurs cycles de requêtes/réponses du client. Il est commun d'utiliser des objets détachés pour implémenter des transactions applicatives. Une alternative, extrêmement appropriée dans une architecture à deux couches, est de maintenir un seul contact de persistance ouvert (session) pour toute la durée de vie de la transaction applicative et simplement se déconnecter de la connexion JDBC à la fin de chaque requête, et se reconnecter au début de la requête suivante. Ne partagez jamais une seule session avec plus d'une transaction applicative, ou bien vous travaillerez avec des données périmées.

Considérez que les exceptions ne sont pas rattrapables :

Il s'agit plus d'une pratique obligatoire que d'une "meilleure pratique". Quand une exception intervient, il faut faire un rollback de la `Transaction` et fermer la `Session`. Sinon, Hibernate ne peut garantir l'intégrité des états persistants en mémoire. En particulier, n'utilisez pas `Session.load()` pour déterminer si une instance avec l'identifiant donné existe en base de données, à la place utilisez `Session.get()` ou une requête.

Préférez le chargement différé des associations :

Utilisez le chargement complet avec modération. Utilisez les proxies et les collections chargées tardivement pour la plupart des associations vers des classes qui ne sont pas susceptibles d'être complètement retenues dans le cache de second niveau. Pour les associations de classes en cache, où il y a une forte probabilité que l'élément soit en cache, désactivez explicitement le chargement par jointures ouvertes en utilisant `outer-`

`join="false"`. Lorsqu'un chargement par jointure ouverte est approprié pour un cas d'utilisation particulier, utilisez une requête avec un `left join fetch`.

Utilisez le pattern *d'une ouverture de session dans une vue*, ou une *phase d'assemblage* disciplinée pour éviter des problèmes avec des données non rapatriées :

Hibernate libère les développeurs de l'écriture fastidieuse des *objets de transfert de données* (DTO). Dans une architecture EJB traditionnelle, les DTO ont deux buts : premièrement, ils contournent le problème des beans entités qui ne sont pas sérialisables ; deuxièmement, ils définissent implicitement une phase d'assemblage où toutes les données utilisées par la vue sont rapatriées et organisées dans les DTO avant de retourner sous le contrôle de la couche de présentation. Hibernate élimine le premier but. Cependant, vous aurez encore besoin d'une phase d'assemblage (pensez à vos méthodes métier comme ayant un contrat strict avec la couche de présentation, en ce qui concerne les données disponibles dans les objets détachés) à moins que vous soyez préparés à garder le contexte de persistance (la session) ouvert à travers tout le processus de rendu de la vue. Ceci ne représente pas une limitation de Hibernate! Au contraire c'est une exigence fondamentale d'un accès sécurisé aux données transactionnelles.

Pensez à abstraire votre logique métier d'Hibernate :

Cachez le mécanisme d'accès aux données (Hibernate) derrière une interface. Combinez les modèles *DAO* et *Thread Local Session*. Vous pouvez même avoir quelques classes persistées par du JDBC pur, associées à Hibernate via un `UserType` (ce conseil est valable pour des applications de taille respectables ; il n'est pas valable pour une application avec cinq tables).

N'utilisez pas d'associations de mapping exotiques :

Les utilisations appropriées de vraies associations plusieurs-à-plusieurs sont rares. La plupart du temps vous avez besoin d'informations additionnelles stockées dans la table d'association. Dans ce cas, il est préférable d'utiliser deux associations un-à-plusieurs vers une classe de liaisons intermédiaire. En fait, nous pensons que la plupart des associations sont de type un-à-plusieurs ou plusieurs-à-un, vous devez être très prudent lorsque vous utilisez toute autre association et vous demander si c'est vraiment nécessaire.

Préférez les associations bidirectionnelles :

Les associations unidirectionnelles sont plus difficiles à questionner. Dans une grande application, la plupart des associations devraient être navigables dans les deux directions dans les requêtes.

Considérations de portabilité des bases de données

28.1. Aspects fondamentaux de la portabilité

La portabilité des bases de données est un des atouts qui sont mis en avant pour vendre Hibernate (et plus largement le mappage objet/relationnel dans son ensemble). Il pourrait s'agir d'un utilisateur IT interne qui migre d'une base de données de fournisseur vers une autre, ou il pourrait s'agir d'un framework ou d'une application déployable consommant Hibernate pour cibler simultanément plusieurs produits de base de données par leurs utilisateurs. Quel que soit le scénario exact, l'idée de base est que vous souhaitez que HIBERNATE vous permettre d'exécuter avec un certain nombre de bases de données sans modifications à votre code et idéalement sans modifications des métadonnées de mappage.

28.2. Dialecte

La première ligne de la portabilité d'Hibernate est le dialecte, qui est une spécialisation du contrat `org.Hibernate.dialect.dialect`. Un dialecte encapsule toutes les différences selon lesquelles Hibernate doit communiquer avec une base de données particulière pour accomplir certaines tâches comme l'obtention d'une valeur de la séquence ou de structuration d'une requête SELECT. Hibernate regroupe un large éventail de dialectes pour la plupart des bases de données les plus communes. Si vous trouvez que votre base de données particulière n'en fait pas partie, il n'est pas difficile d'écrire votre propre dialecte.

28.3. Résolution de dialecte

À l'origine, Hibernate exigeait toujours que les utilisateurs spécifient quel dialecte utiliser. Dans le cas des utilisateurs qui cherchent à cibler simultanément plusieurs bases de données avec leur version, c'était problématique. Généralement cela amenait leurs utilisateurs à configurer le dialecte Hibernate ou à définir leur propre méthode de définition de cette valeur.

A partir de la version 3.2, Hibernate a introduit la détection automatiquement du dialecte à utiliser basé sur les `Java.SQL.DatabaseMetaData` obtenues à partir d'un `Java.SQL.Connexion` vers cette base de données. C'était beaucoup mieux, sauf que cette résolution a été limitée aux bases de données déjà connues d'Hibernate et elle n'était ni configurable, ni remplaçable.

Starting with version 3.3, Hibernate has a fare more powerful way to automatically determine which dialect to should be used by relying on a series of delegates which implement the `org.hibernate.dialect.resolver.DialectResolver` which defines only a single method:

```
public Dialect resolveDialect(DatabaseMetaData metaData) throws JDBCConnectionException
```

The basic contract here is that if the resolver 'understands' the given database metadata then it returns the corresponding Dialect; if not it returns null and the process continues to the next resolver. The signature also identifies `org.hibernate.exception.JDBCConnectionException` as possibly being thrown. A JDBCConnectionException here is interpreted to imply a "non transient" (aka non-recoverable) connection problem and is used to indicate an immediate stop to resolution attempts. All other exceptions result in a warning and continuing on to the next resolver.

Le bon côté de ces outils de résolution, c'est que les utilisateurs peuvent également enregistrer leurs propres outils de résolution personnalisés, qui seront traités avant les résolveurs Hibernate intégrés. Cette option peut être utile dans un certain nombre de situations différentes : elle permet une intégration aisée pour la détection automatique des dialectes au-delà de ceux qui sont livrés avec Hibernate lui-même ; elle vous permet de spécifier d'utiliser un dialecte personnalisé lorsqu'une base de données particulière est reconnue ; etc.. Pour enregistrer un ou plusieurs outils de résolution, il vous suffit de les spécifier (séparés par des virgules, des onglets ou des espaces) à l'aide du paramètre de configuration 'hibernate.dialect_resolvers' (voir la constante `DIALECT_RESOLVERS` sur `cfg.Environment org.Hibernate.`).

28.4. Générer les identifiants

When considering portability between databases, another important decision is selecting the identifier generation stratagy you want to use. Originally Hibernate provided the *native* generator for this purpose, which was intended to select between a *sequence*, *identity*, or *table* strategy depending on the capability of the underlying database. However, an insidious implication of this approach comes about when targtetting some databases which support *identity* generation and some which do not. *identity* generation relies on the SQL definition of an IDENTITY (or auto-increment) column to manage the identifier value; it is what is known as a post-insert generation strategy becauase the insert must actually happen before we can know the identifier value. Because Hibernate relies on this identifier value to uniquely reference entities within a persistence context it must then issue the insert immediately when the users requests the entitiy be associated with the session (like via save() e.g.) regardless of current transactional semantics.

Note

Hibernate was changed slightly once the implication of this was better understood so that the insert is delayed in cases where that is feasible.

The underlying issue is that the actual semanctics of the application itself changes in these cases.

Starting with version 3.2.3, Hibernate comes with a set of *enhanced* [http://in.relation.to/2082.lace] identifier generators targetting portability in a much different way.

Note

There are specifically 2 bundled *enhanced*generators:

- `org.hibernate.id.enhanced.SequenceStyleGenerator`
- `org.hibernate.id.enhanced.TableGenerator`

The idea behind these generators is to port the actual semantics of the identifer value generation to the different databases. For example, the `org.hibernate.id.enhanced.SequenceStyleGenerator` mimics the behavior of a sequence on databases which do not support sequences by using a table.

28.5. Fonctions de base de données

Avertissement

This is an area in Hibernate in need of improvement. In terms of portability concerns, this function handling currently works pretty well from HQL; however, it is quite lacking in all other aspects.

SQL functions can be referenced in many ways by users. However, not all databases support the same set of functions. Hibernate, provides a means of mapping a *logical* function name to a delegate which knows how to render that particular function, perhaps even using a totally different physical function call.

Important

Techniquement, cet enregistrement de la fonction est géré par le biais de la classe `hibernate.dialect.function.SQLFunctionRegistry org.` qui est destinée à permettre aux utilisateurs de fournir des définitions de fonction personnalisée sans avoir à fournir un dialecte personnalisé. Ce comportement spécifique n'est pas encore entièrement terminé.

Il est mis en oeuvre de telle sorte que les utilisateurs peuvent enregistrer des fonctions par programmation avec `org.Hibernate.cfg.Configuration` et ces fonctions seront reconnues pour HQL.

28.6. Type mappings

This section scheduled for completion at a later date...

References

[PoEAA] *Patterns of Enterprise Application Architecture*. 0-321-12742-0. par Martin Fowler. Copyright © 2003 Pearson Education, Inc.. Addison-Wesley Publishing Company.

[JPwH] *Java Persistence with Hibernate*. Second Edition of Hibernate in Action. 1-932394-88-5. *http://www.manning.com/bauer2* . par Christian Bauer et Gavin King. Copyright © 2007 Manning Publications Co.. Manning Publications Co..