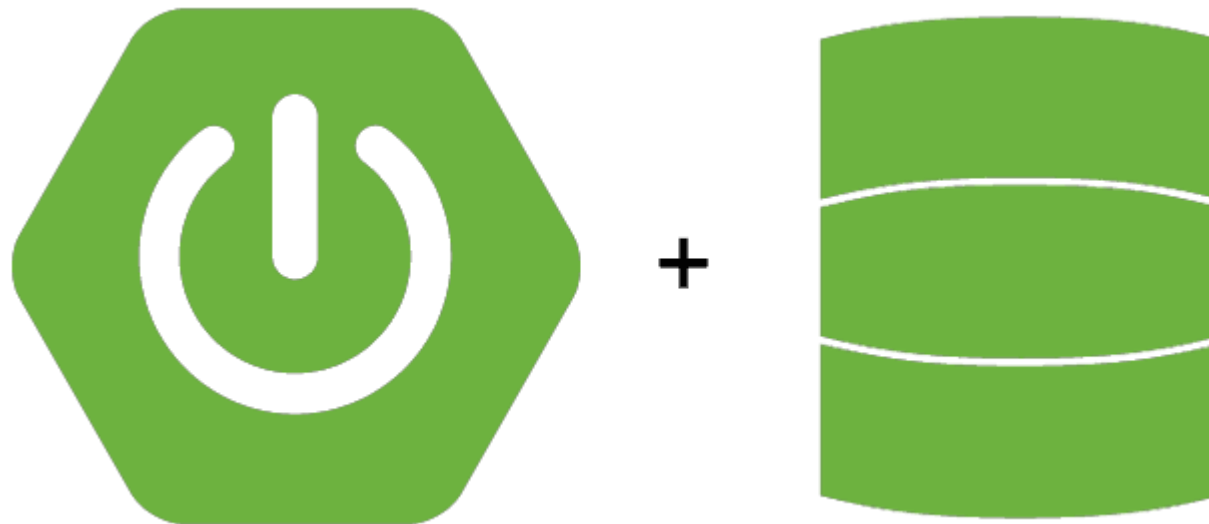


SPRING DATA JPA – PREMIÈRE ENTITÉ



UP ASI
Bureau E204

Plan du Cours

- Persistence
 - JDBC
 - ORM
 - JPA
 - Hibernate
 - Spring Data
 - Spring Data JPA
 - Entité
 - Annotations
-
- Configuration d'une DataSource avec Spring Boot
 - TP Spring Boot + Spring Data JPA : 1^{ère} Entité

PERSISTANCE

- **Le Modèle Relationnel** : les systèmes de gestion de bases de données relationnels (**SGBDR**) sont devenus un pilier incontournable dans le développement d'applications.
- **Le modèle Object** : se base sur la programmation orientée objet. Celle-ci permet aux applications d'atteindre un excellent niveau de qualité et de flexibilité.
- Comment stocker les objets modélisés de la mémoire vers les SGBDR ?
- On parle ainsi de **persistance d'objets métiers**.

PERSISTANCE

- Pour persister les données :
 - Développer manuellement le code de projection des objets sur le support relationnel (Utilisation de JDBC natif).

Ou :

- Utiliser un Framework de projection objet-relationnel : EclipseLink, Hibernate , **Spring Data JPA** ... Ces Frameworks implémentent la spécification JakartaEE JPA.

JDBC

- **JDBC** (Java DataBase Connectivity) est une interface de programmation créée par Sun Microsystems (racheté par Oracle Corporation).
- C'est une **API** (Application Programming Interface) pour les programmes utilisant la plateforme Java.
- Elle permet aux applications Java d'accéder à des bases de données, en utilisant des pilotes JDBC (Drivers).
- Des pilotes JDBC sont disponibles pour tous les systèmes connus de bases de données relationnelles.

JDBC

- L'utilisation de l'**API JDBC** était une solution pour les développeurs java pour manipuler les données dans une base de donnée SQL (CRUD).
- **Inconvénients :**
 - Pas de séparation entre le code technique et le code métier.
 - utilisation du langage SQL rend la couche d'accès aux données difficilement maintenable.
- Exemple :

JDBC

```
public void addPiste(Piste piste) {
    Connection conn = null; PreparedStatement preparedStmt = null;

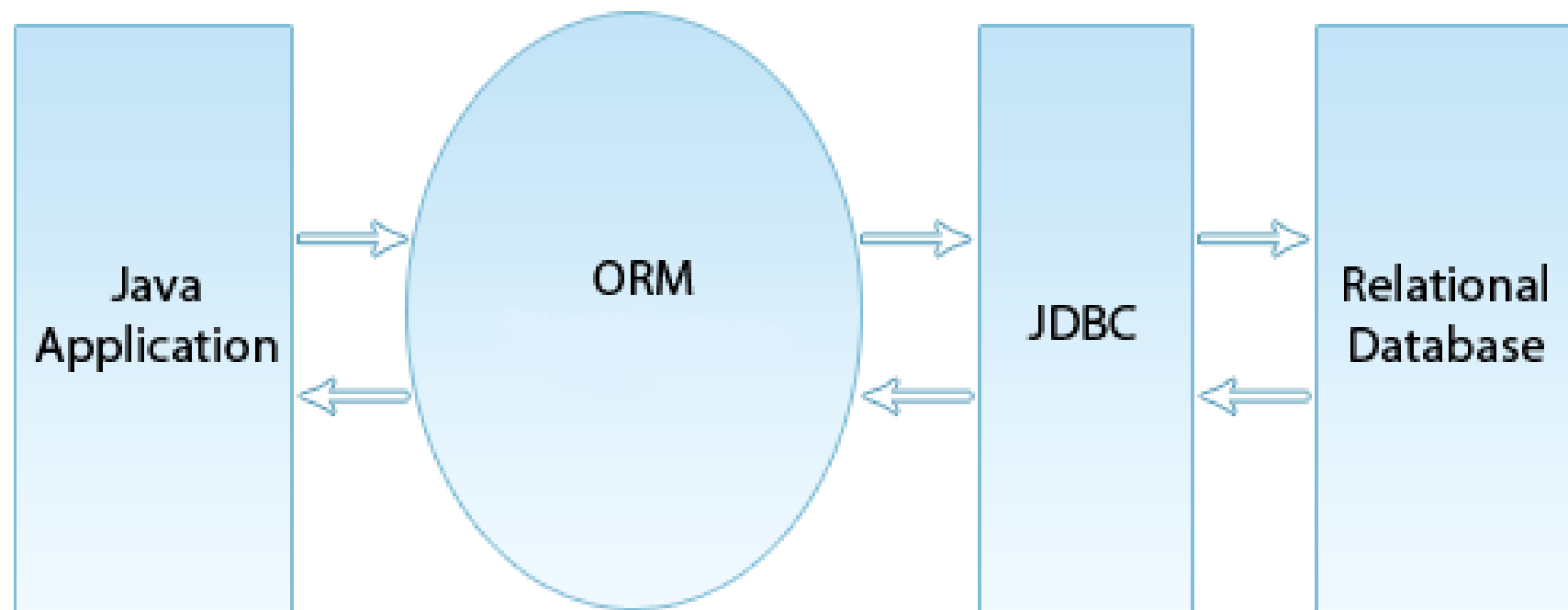
    try {
        conn = DriverManager.getConnection(DB_URL, USER, PASSWORD);

        String insertSQL = "INSERT INTO Piste (idPiste, numPiste, nomPiste, couleur, longueur,
            pente) VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)";
        preparedStmt = conn.prepareStatement(insertSQL);
        preparedStmt.setLong(1, piste.getIdPiste());
        preparedStmt.setLong(2, piste.getNumPiste());
        preparedStmt.setString(3, piste.getNomPiste());
        preparedStmt.setString(4, piste.getCouleur());
        preparedStmt.setInteger(5, piste.getLongeur());
        preparedStmt.setInteger(6, piste.getPente());
        preparedStmt.execute();
    }
    catch (SQLException e) { e.printStackTrace(); }
    finally { try { preparedStmt.close(); } catch (SQLException e) { e.printStackTrace(); }
}
}
```

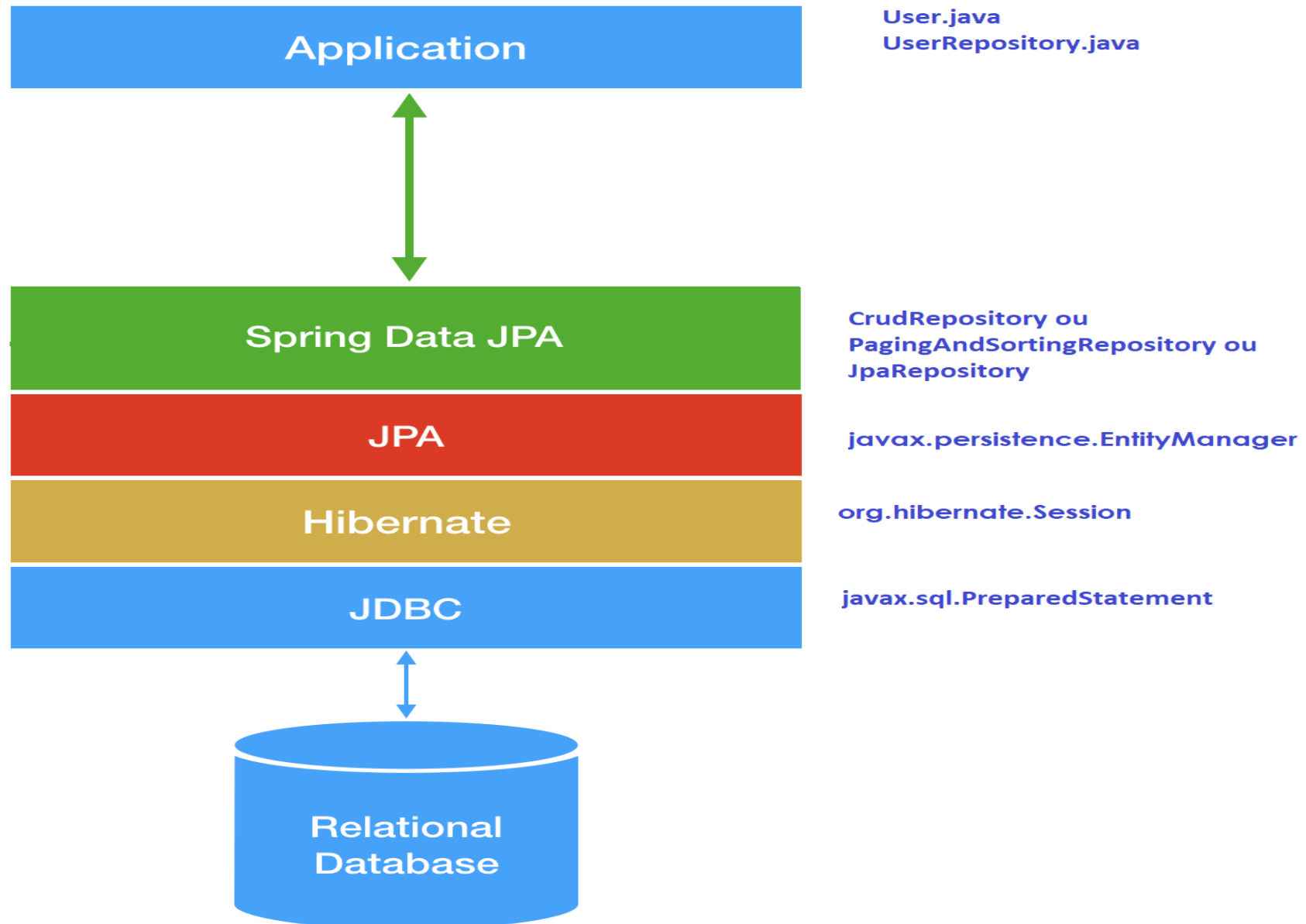
ORM

- Pour éviter les inconvénients liés à l'utilisation de l'API JDBC nativement, le concept d'**ORM** a vu le jour.
- Le **M**apping **O**bjets \leftrightarrow **R**elationnel (ORM) est une technique de programmation, qui permet d'associer une ou plusieurs classes avec une table, et chaque attribut de la classe avec un champ de la table.
- Elle vise à réduire la quantité de code produit par l'API JDBC (les opérations sont les mêmes : Connexion + CRUD + Déconnexion).

ORM - JDBC



ORM - JDBC



JPA

- Pour normaliser le fonctionnement des ORM, **JPA** a été mis en place.
- La **Jakarta Persistence API** (abrégée en JPA), (anciennement Java Persistence API) est une interface de programmation Java permettant de normaliser l'utilisation et la communication avec la couche de données, d'une application Java.

JPA

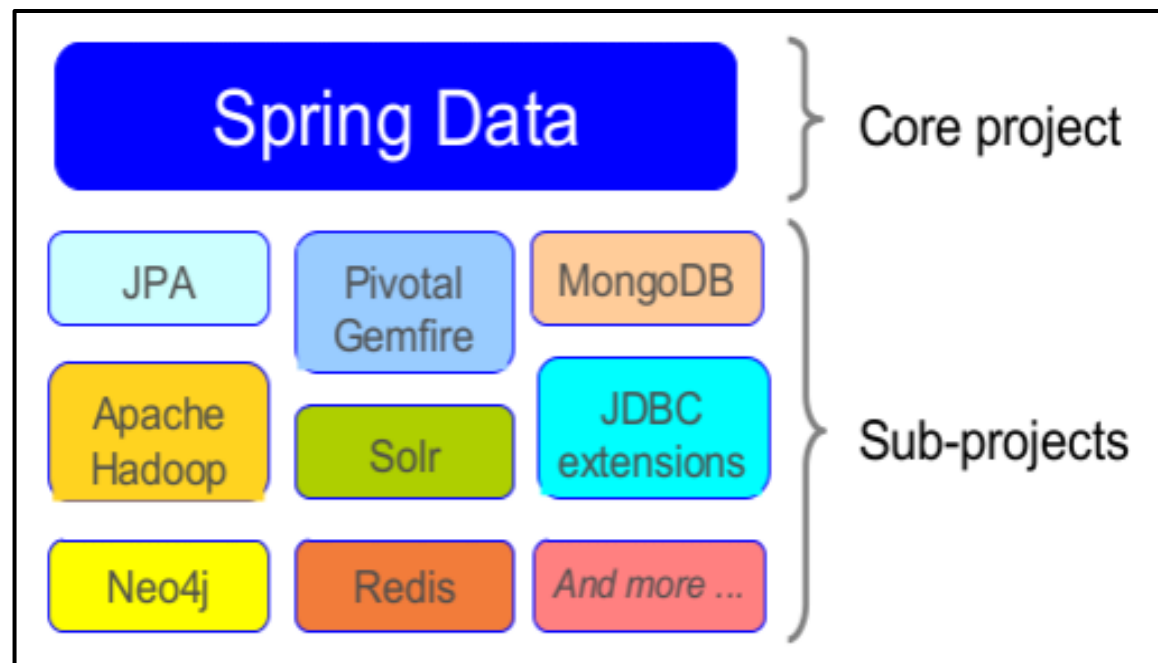
- l'utilisation de **JPA** nécessite **un fournisseur de persistance (ORM)** qui implémente les spécifications JPA (Hibernate, Toplink, ...)
- Dans ce cours nous allons utiliser **Spring Data JPA** qui se base sur **Hibernate** comme implémentation de la spécification **JPA**.
- **JPA** est une **spécification** (normalisation et standardisation de la communication avec la DB).
- **Hibernate** est un produit (**Implémentation** de cette spécification).

HIBERNATE

- **Hibernate** est un Framework open source gérant la persistance des objets en base de données relationnelle.
- Il gère le Mapping entre les objets de l'application et la base de données.
- C'est un projet maintenu par l'entreprise JBoss, appartenant à RedHat.
- L'utilisation de JPA / HIBERNATE nous permet de gagner du temps en développement :
 - Génération automatique du code SQL (CRUD).
 - Génération automatique des tables à partir des entités Java.

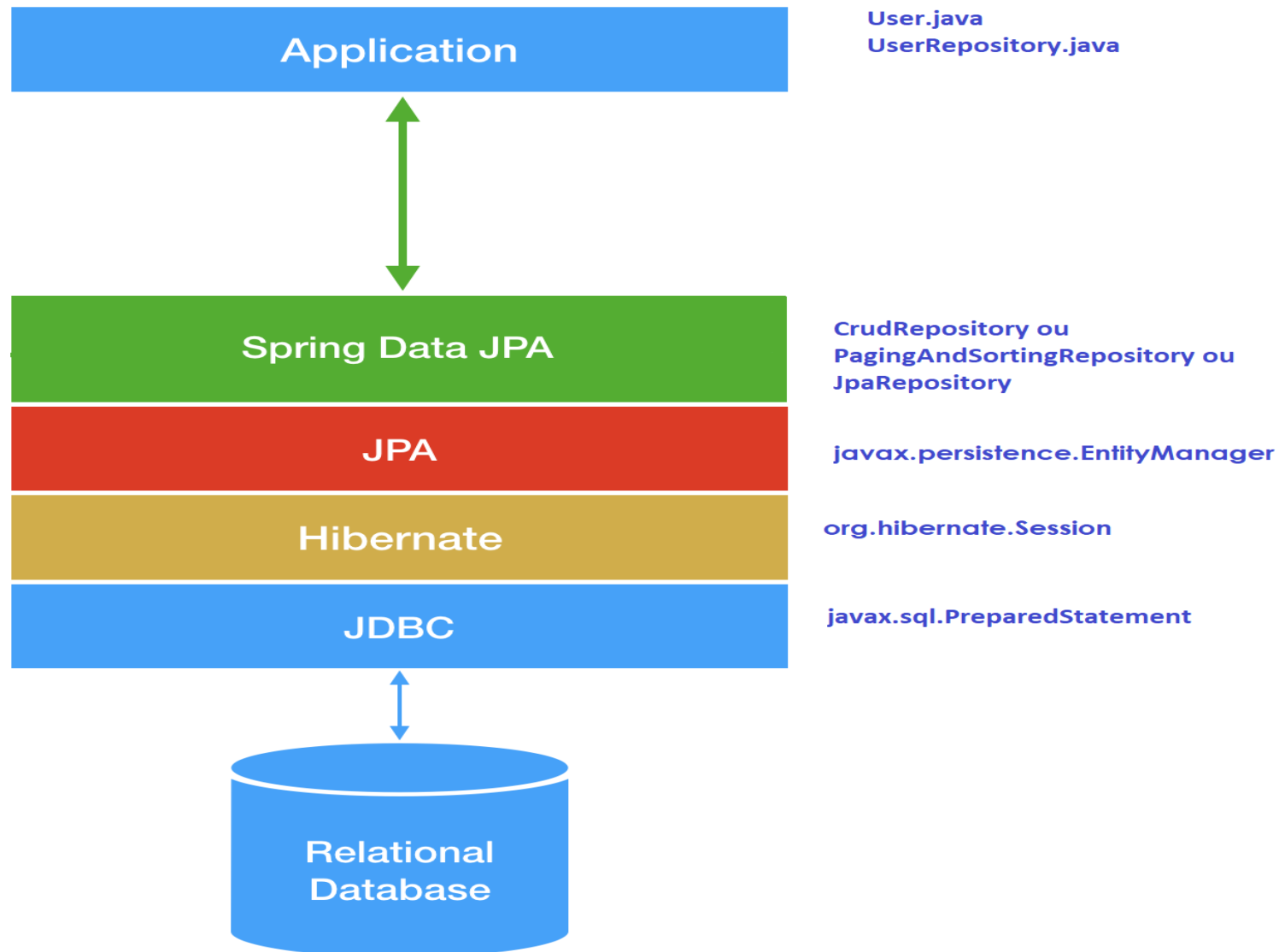
SPRING DATA

- C'est un module Spring (Pivotal) qui a pour but de :
 - Faciliter l'écriture des couches d'accès aux données.
 - Offrir une abstraction commune pour l'accès aux données quelle que soit la source de données (SQL ou NoSQL).



SPRING DATA JPA

- Spring Data JPA est un sous projet du projet Spring Data.



ENTITÉ JPA

- Une entité est une classe dont les instances peuvent être persistantes.
- Elle est déclarée avec l'annotation **@Entity**.
- Elle possède au moins une propriété déclarée comme identité de l'entité avec l'annotation **@Id**.
- Elle implémente l'interface **java.io.Serializable**.
- Utilisation d'annotations
 - Sur la classe : correspondance avec la table associée.
 - Sur les attributs ou sur les propriétés : correspondance avec les colonnes de la table.
- La classe est un JavaBean (attributs, accesseurs, mutateurs)
- Exemple :

ENTITE JPA

```
package tn.esprit.ski.entity;

import lombok.*;
import javax.persistence.*;
import java.io.Serializable;

@Entity
@Getter
@Setter
@AllArgsConstructor
@NoArgsConstructor
@Table( name = "Piste")
public class Piste implements Serializable {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    @Column(name="idPiste")
    private Integer idPiste; // Clé primaire
    private Long numPiste;
    private String nomPiste;
    @Enumerated(EnumType.STRING)
    private Couleur couleur;
    private Integer longueur;
    private Integer pente;
}
```

ANNOTATIONS

- **@Entity** : Obligatoire, sur la classe.
- Une entité, déclarée par l'annotation **@Entity** définit une classe Java comme étant persistante et donc associée à une table dans la base de données.
- Par défaut, une entité est associée à la table portant le même nom que la classe. Il est possible d'indiquer le nom de la table par une annotation **@Table**.
- **@Table (name="nomTable")** : Facultatif, sur la classe. Cette annotation permet de mapper les objets de la classe avec la table dont le nom est redéfini. Si omis, la table prend le nom de la classe.

ANNOTATIONS

- **@Id** : La déclaration d'une clé primaire est obligatoire. Sur un attribut ou sur le getter
- **@GeneratedValue** : Facultatif, sur l'attribut ou sur le getter annoté avec @Id. Définit la manière dont la base gère la génération de la clé primaire. L'attribut "**strategy**" obligatoire pouvant avoir comme valeur : AUTO / IDENTITY / SEQUENCE / TABLE :

```
@Id
```

```
@GeneratedValue (strategy = GenerationType.IDENTITY)
```

```
@Column(name="idPiste")
```

```
private Long idPiste; // Clé primaire
```

ANNOTATIONS

- **Strategy = GenerationType.AUTO** : la génération de la clé primaire est garantie par le fournisseur de persistance (hibernate), une séquence unique de clé primaire **pour tout le schéma de base de données** défini dans une table **hibernate_sequence**.
- **Strategy = GenerationType.TABLE** : la génération des clés primaires est garantie par le fournisseur de persistance (hibernate), une séquence de clés primaires **par table** définie dans une table **hibernate_sequences**, cette table contient deux colonnes : une pour le nom de la séquence et l'autre pour la prochaine valeur.
- **Strategy = GenerationType.IDENTITY**. Hibernate s'appuie alors sur le mécanisme propre au SGBD pour la production de l'identifiant.
Dans le cas de MySQL, c'est l'option AUTO-INCREMENT, dans le cas de Postgres ou Oracle, c'est une séquence. **On recommande l'IDENTITY.**
- **Strategy = GenerationType.SEQUENCE** = GenerationType.AUTO, mais c'est nous qui définissons les détails de la séquence.

ANNOTATIONS

- **Classe enum Couleur à créer :**

```
package tn.esprit.ski.entity;  
  
public enum Couleur {  
    VERT, BLEU, ROUGE, NOIR  
}
```

- **Annotation à ajouter dans la classe Piste :**

```
@Enumerated(EnumType.STRING)  
private Couleur couleur;
```

Exercice

1-

```
@Id
@GeneratedValue (strategy = GenerationType.IDENTITY)
@Column(name="idPiste")
private Long idPiste; // Clé primaire
```

```
@Id
@Column(name="idPiste")
private Long idPiste; // Clé primaire
```

- Comment le champ idPiste de la table Etudiant sera alimenté dans chacun des deux cas?

2- Exécuter la requête SQL : **show table status;**

ANNOTATIONS

- **@Column** est une annotation utile pour indiquer le nom de la colonne dans la table, quand cette dernière est différente du nom de la propriété en java. Les principaux attributs pour **@Column**.
 - **name** indique le nom de la colonne dans la table;
 - **length** indique la taille maximale de la valeur de la propriété;
 - **nullable** (avec les valeurs false ou true) indique si la colonne accepte ou non des valeurs à NULL;
 - **unique** indique que la valeur de la colonne est unique.
- **@Transient**
 - Facultatif, sur un attribut
 - Indique que l'attribut ne sera pas mappé (et donc non persisté) dans la table

ANNOTATIONS

- **@Temporal** : gère l'attribut en tant que date.
- Pour déclarer une date :

```
// TIME : 30-09-19 10:50:56.780000000 AM  
// DATE : 30-09-19  
// TIMESTAMP : 1569840656 (nbre de secondes entre 01/01/1970 et la date voulue)  
@Temporal (TemporalType.DATE)  
private Date dateDebut;
```
- Pour insérer une date :

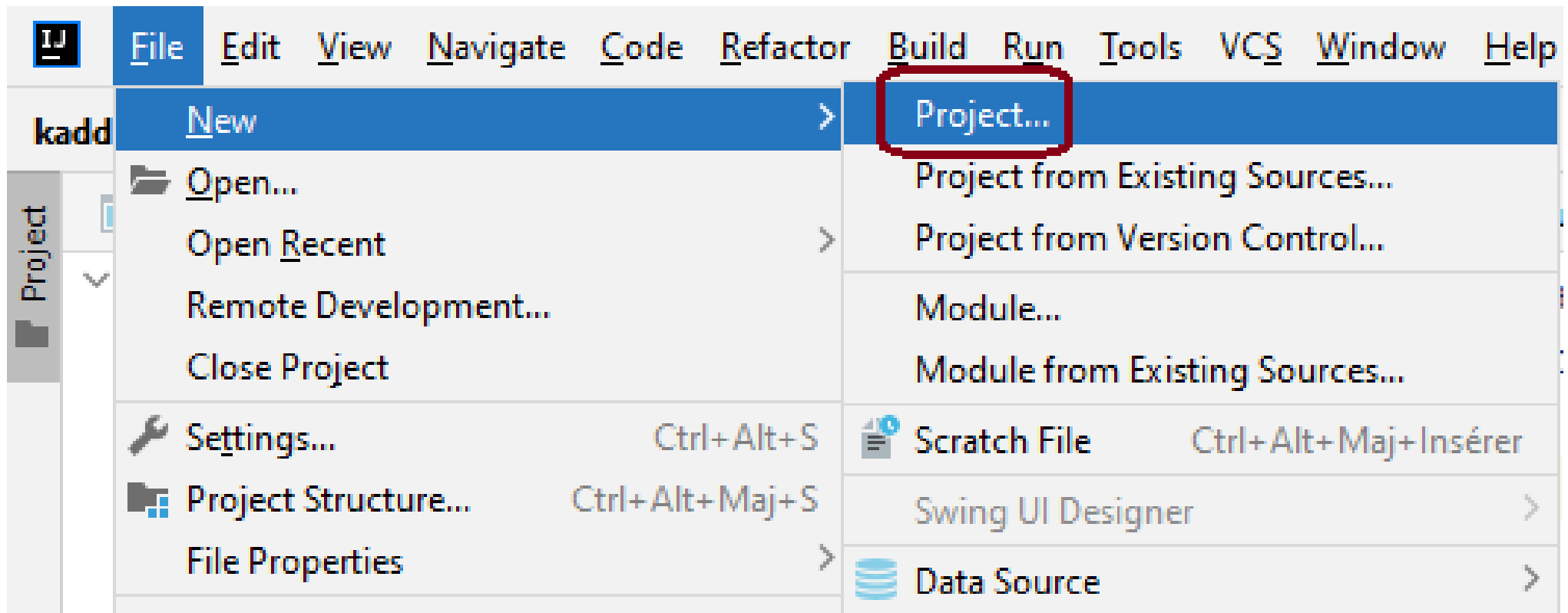
```
SimpleDateFormat dateFormat = new SimpleDateFormat("dd/MM/yyyy");  
Date dateDebut = dateFormat.parse("30/09/2019");
```


TP – Spring Data JPA – 1^{ère} Entité

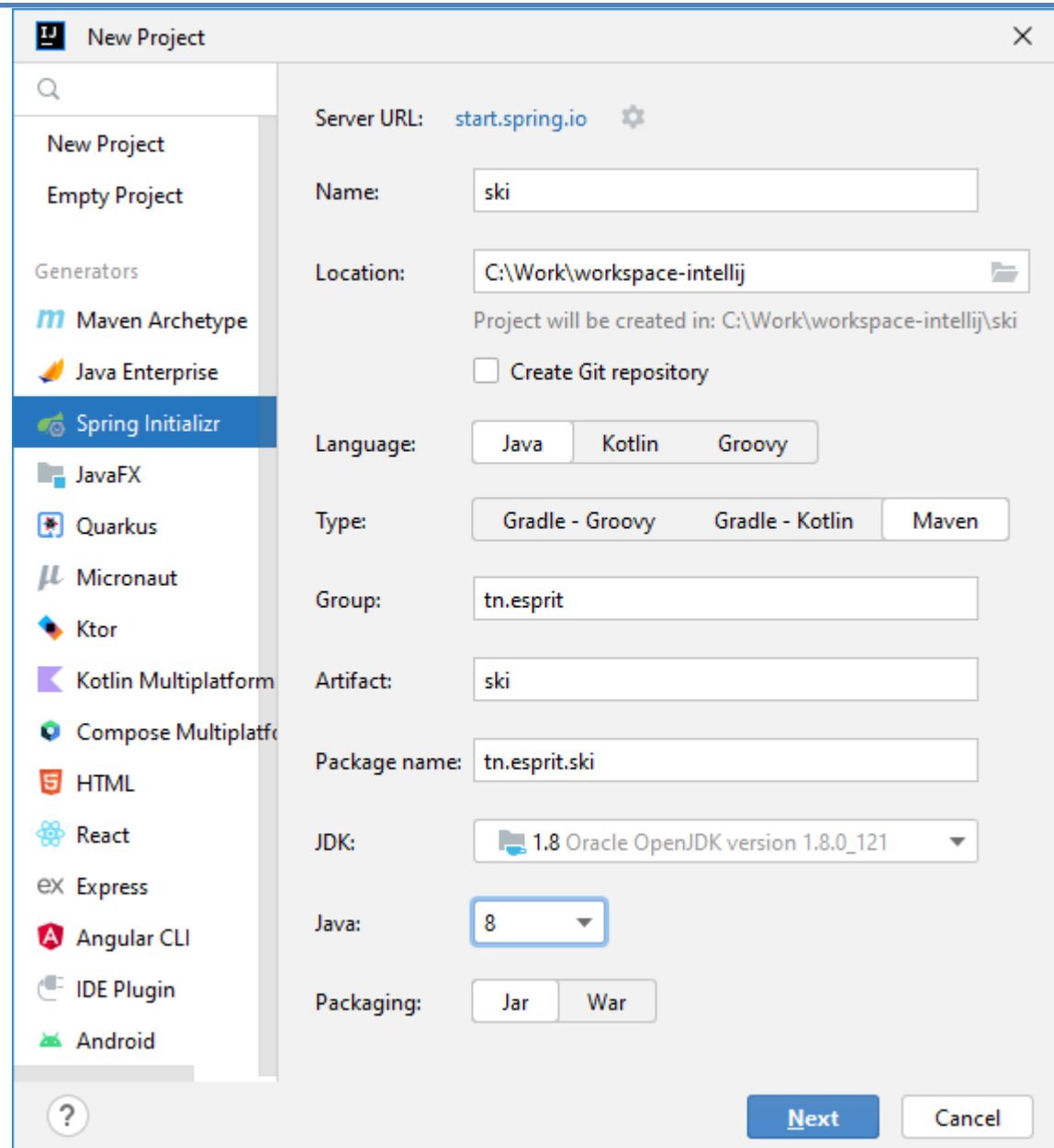
- Nous allons dans ce TP manipuler des données en base de données en utilisant **Spring Data JPA**.
- Pour faciliter l'implémentation de ce TP, nous allons utiliser également **Spring Boot**.
- Les étapes seront décrites dans les slides suivants :

TP – Spring Data JPA – 1^{ère} Entité

- Création d'un projet spring Boot



TP – Spring Data JPA – 1^{ère} Entité

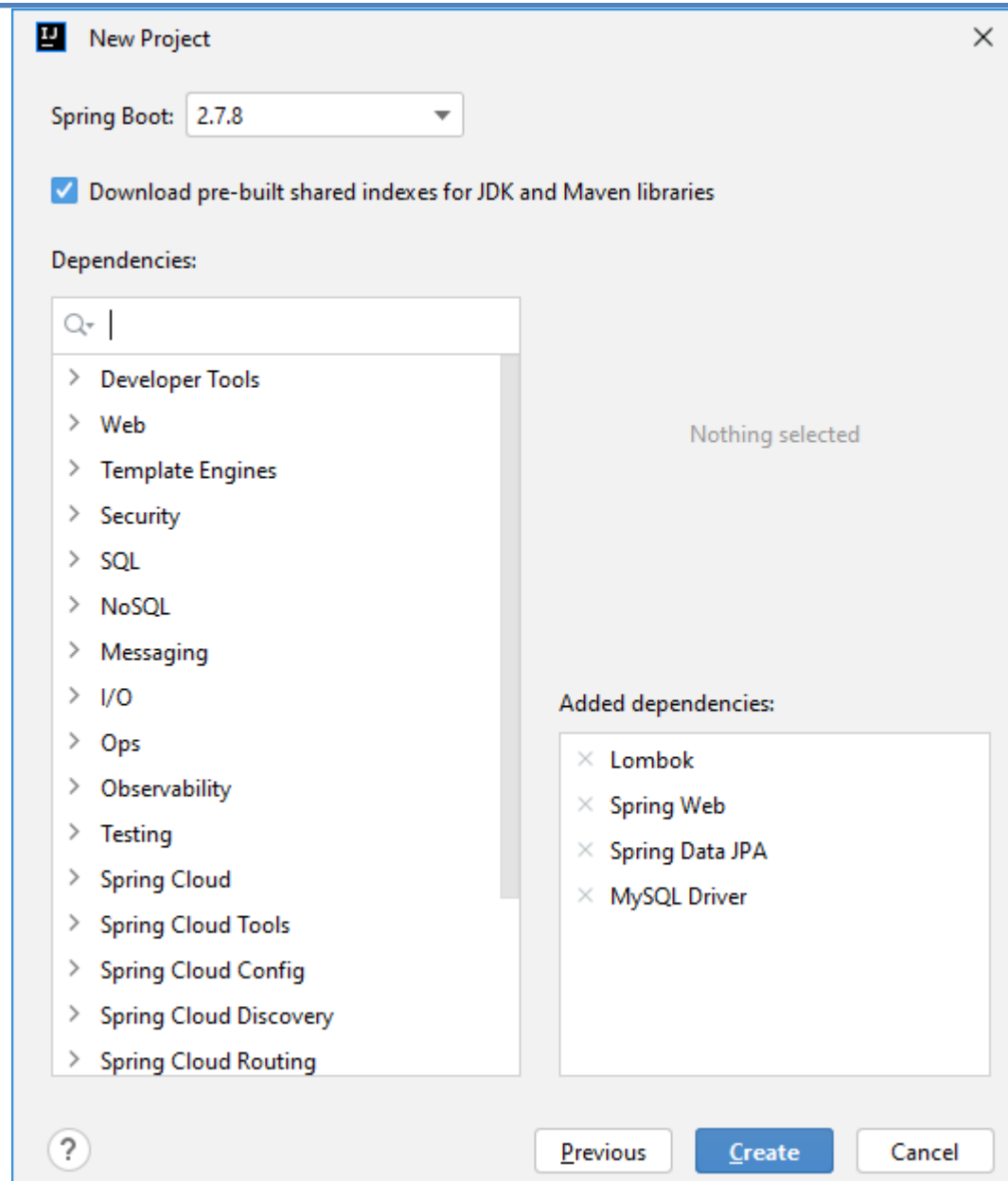


The image shows the 'New Project' dialog in IntelliJ IDEA, configured for a Spring Initializr project. The 'Generators' list on the left includes 'Spring Initializr', which is selected. The main configuration area on the right contains the following fields and options:

- Server URL:** start.spring.io
- Name:** ski
- Location:** C:\Work\workspace-intellij
- Project will be created in:** C:\Work\workspace-intellij\ski
- Create Git repository:** ☐
- Language:** Java (selected), Kotlin, Groovy
- Type:** Gradle - Groovy (selected), Gradle - Kotlin, Maven
- Group:** tn.esprit
- Artifact:** ski
- Package name:** tn.esprit.ski
- JDK:** 1.8 Oracle OpenJDK version 1.8.0_121
- Java:** 8
- Packaging:** Jar (selected), War

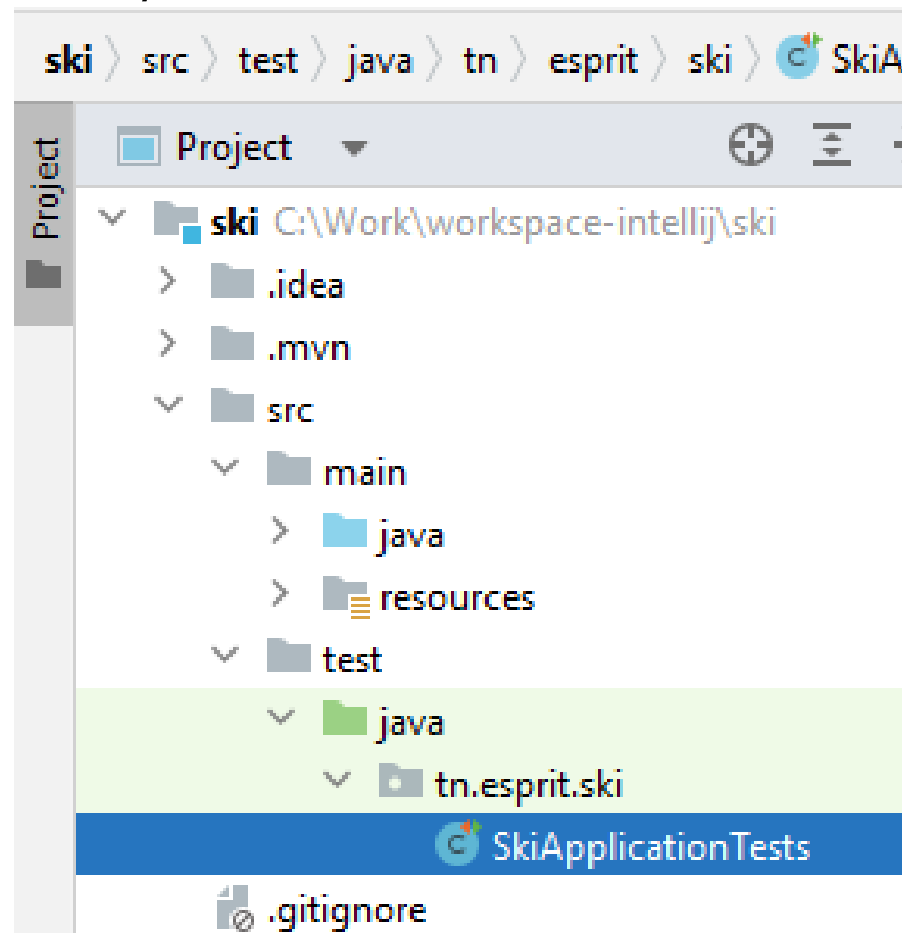
At the bottom right, there are 'Next' and 'Cancel' buttons. A help icon (?) is located at the bottom left of the dialog.

TP – Spring Data JPA – 1^{ère} Entité



TP – Spring Data JPA – 1^{ère} Entité

- Supprimer **la classe de test** pour éviter les erreurs lors de l'appel des commandes Maven (car « Maven install » par exemple essaiera de lancer les tests unitaires) :



TP – Spring Data JPA – 1^{ère} Entité

- Pour pouvoir se connecter à votre base de données, quel fichier faut-il mettre à jour?
- (Regarder l'arborescence du projet créé).

TP – Spring Data JPA – 1^{ère} Entité

- Dans ce fichier de properties ajouter les lignes suivantes :

DATABASE

```
spring.datasource.url=jdbc:mysql://localhost:3306/skldb?useUnicode=true&useJDBCCompliantTimezoneShift=true&createDatabaseIfNotExist=true&useLegacyDatetimeCode=false&serverTimezone=UTC
```

```
spring.datasource.username=root
```

```
spring.datasource.password=
```

JPA / HIBERNATE

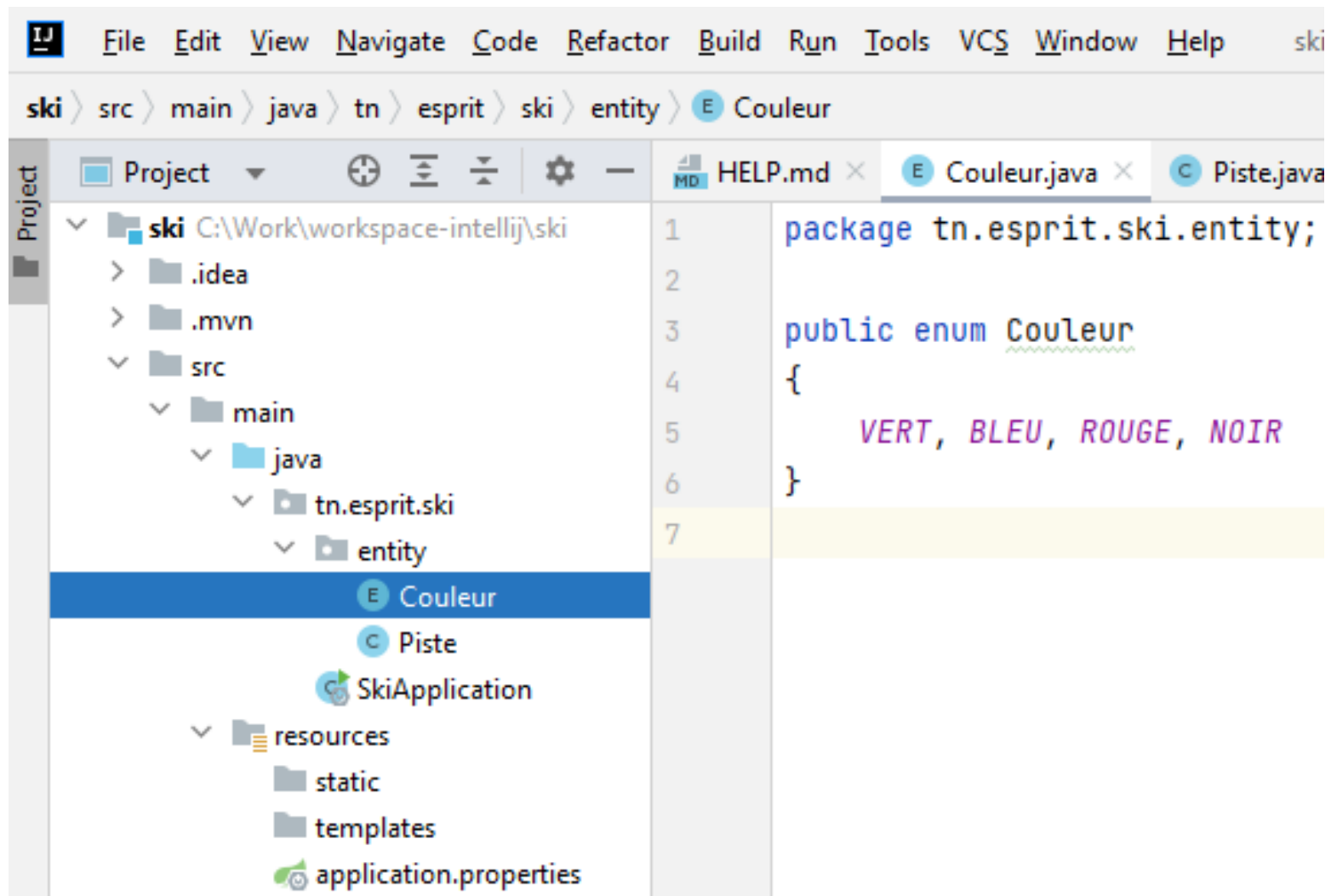
```
spring.jpa.show-sql=true
```

```
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update
```

```
spring.jpa.properties.hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.MySQL5Dialect
```

Codage

- Coder l'entité **Piste.java** et l'enum **Couleur.java** (package, classe, enum, ...) et le fichier `application.properties` :



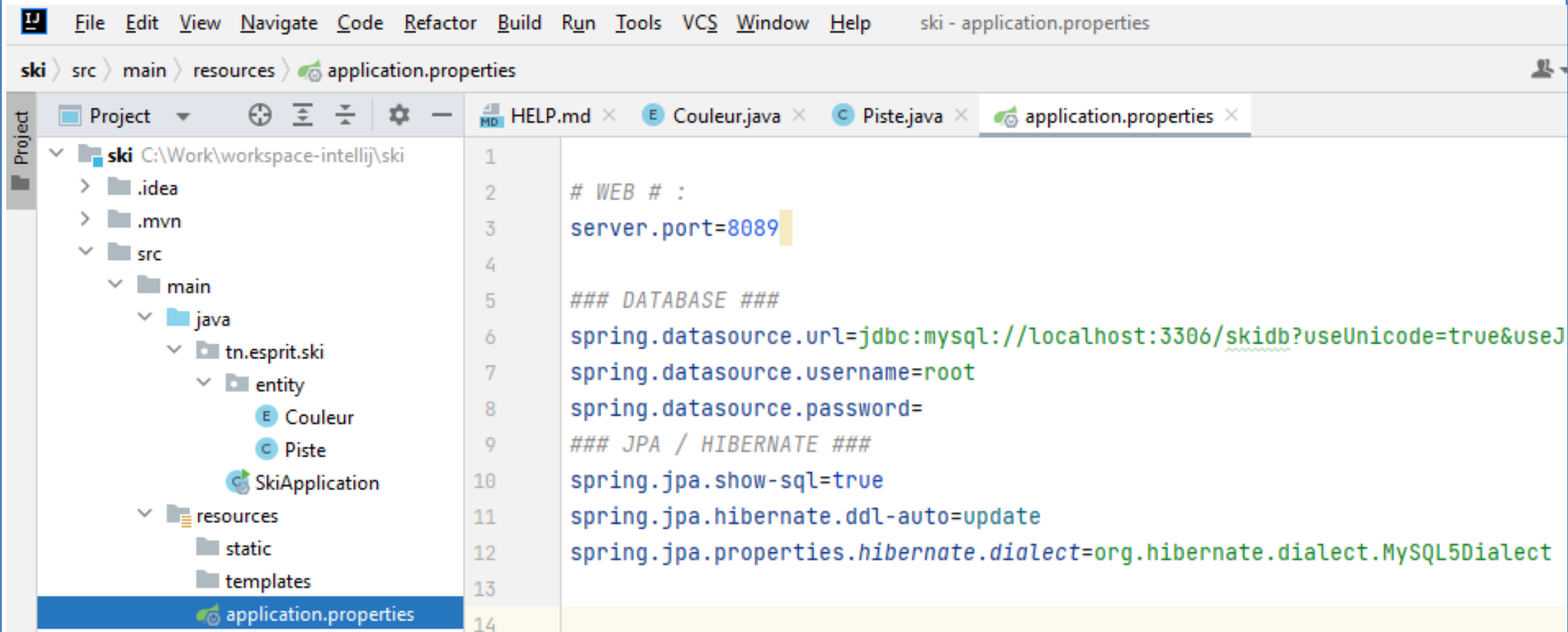
Codage

The screenshot shows an IDE with the following components:

- Project View (Left):** Displays the project structure. The path `ski > src > main > java > tn.esprit.ski > entity` is selected, showing the `Piste` entity. Other files like `Couleur`, `SkiApplication`, `resources`, `static`, `templates`, `application.properties`, `test`, `.gitignore`, `HELP.md`, `mvnw`, `mvnw.cmd`, `pom.xml`, and `ski.iml` are also visible.
- Code Editor (Right):** Displays the source code for `Piste.java`. The code is as follows:

```
1 package tn.esprit.ski.entity;
2
3 import lombok.*;
4 import javax.persistence.*;
5 import java.io.Serializable;
6
7 @Entity
8 @Getter
9 @Setter
10 @AllArgsConstructor
11 @NoArgsConstructor
12 @Table(name = "Piste")
13 public class Piste implements Serializable {
14     @Id
15     @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
16     @Column(name = "idPiste")
17     private Integer idPiste; // Clé primaire
18     private Long numPiste;
19     private String nomPiste;
20     @Enumerated(EnumType.STRING)
21     private Couleur couleur;
22     private Integer longueur;
23     private Integer pente;
24 }
25
```

Codage



Erreur (si ancien MySQL)

- Lancer le projet Spring Boot « ski », Vérifier qu'il n'y a pas d'erreur. Vérifier que la table a bien été créée dans la base de données :

The image shows a development environment. On the left, an IDE window displays the 'SkiApplication' project with a 'Run' button and the command 'Run \'SkiApplication\' Maj+F10'. On the right, a web browser window shows the phpMyAdmin interface. The browser's address bar indicates the URL 'localhost/phpmyadmin/#PMAURL-5:tbl_structure...'. The phpMyAdmin interface shows the 'skidb' database selected, with the 'piste' table expanded under 'Colonnes'. The table structure is displayed in a table format:

#	Nom	Type	Interclassement	Attributs	Null
1	id_piste	int(11)			Non
2	couleur	varchar(255)	latin1_swedish_ci		Oui
3	longueur	int(11)			Oui
4	nom_piste	varchar(255)	latin1_swedish_ci		Oui
5	num_piste	bigint(20)			Oui
6	pente	int(11)			Oui

The 'couleur' column (row 2) is highlighted with a red rectangle. Below the table, there are options for 'Tout cocher' and 'Pour la sélection', along with icons for 'Afficher', 'Modifier', 'Supprimer', 'Primaires', 'Unique', 'Index', 'Spatial', and 'Texte entier'.

Travail À Faire

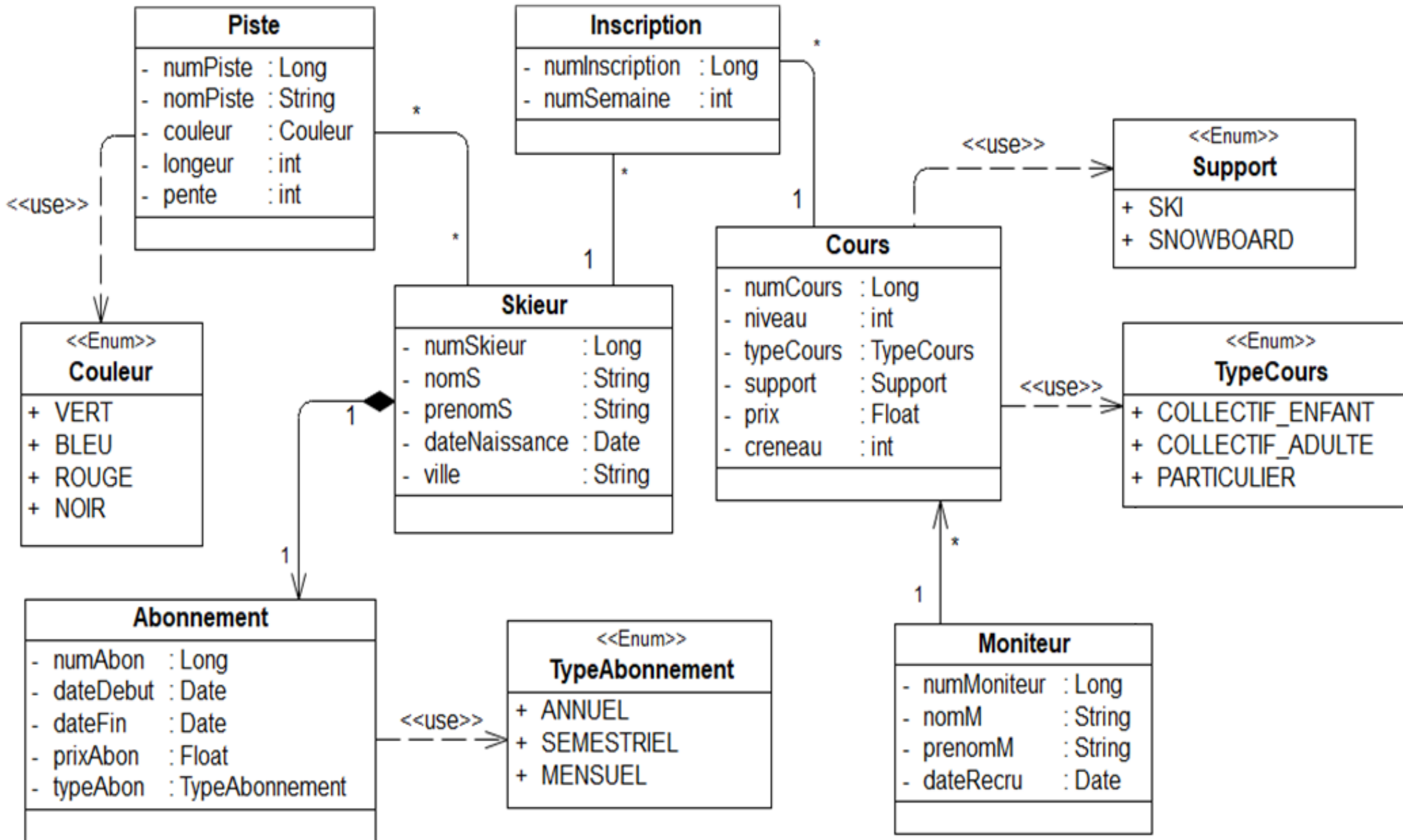
TP étude de cas Station de Ski

Partie 1 Spring Data JPA – Première entité

Créer les entités se trouvant dans le diagramme des classes (sans les associations) et vérifier qu'ils ont été ajoutés avec succès dans la base de données.

(Voir diagrammes de classes page suivante)

Diagrammes de Classes



Résultat

The screenshot displays the IntelliJ IDEA interface with the 'Project' tool window on the left and the 'Database' tool window on the right. The 'Project' window shows the file structure of the 'ski' project, with the 'entity' folder selected. The 'Database' window shows the 'mysql' database with a 'skidb' schema containing six tables: 'abonnement', 'cours', 'inscription', 'moniteur', 'piste', and 'skieur'. The 'Server Objects' section is also visible.

Project Structure:

- ski (C:\Work\workspace-intellij\ski)
 - .idea
 - .mvn
 - src
 - main
 - java
 - tn.esprit.ski
 - entity
 - Abonnement
 - Couleur
 - Cours
 - Inscription
 - Moniteur
 - Piste
 - Skieur
 - Support
 - TypeAbonnement
 - TypeCours

Database Structure:

- mysql (1 of 24)
 - skidb
 - tables (6)
 - abonnement
 - cours
 - inscription
 - moniteur
 - piste
 - skieur
 - Server Objects

Héritage

- Pour représenter un modèle hiérarchique dans un modèle relationnel, JPA propose alors trois stratégies possibles :
- 1. **Une seule table unique** pour l'ensemble de la hiérarchie des classes. L'ensemble des attributs de toute la hiérarchie des entités est mis à plat et regroupé dans une seule table (il s'agit d'ailleurs de la stratégie par défaut).
- 2. **Une table pour chaque classe concrète**. Chaque entité concrète de la hiérarchie est associée à une table.
- 3. **Jointure entre sous-classes**. Dans cette approche, chaque entité de la hiérarchie, concrète ou abstraite, est associée à sa propre table. Ainsi, nous obtenons dans ce cas là une séparation des attributs spécifiques de la classe fille par rapport à ceux de la classe parente. Il existe alors, une table pour chaque classe fille, plus une table pour la classe parente. Une jonction est alors nécessaire pour instancier la classe fille.

SÉRIALISATION / DÉSÉRIALISATION

- La **sérialisation** est le processus de conversion d'un **objet** en un **flux d'octets** pour stocker l'objet ou le transmettre à la mémoire, à une base de données, ou dans un fichier.
- Son principal objectif est d'enregistrer l'état d'un objet afin de pouvoir le recréer si nécessaire, par mécanisme de **désérialisation**.

