JDBC

Java DataBase Connectivity

Projet de bases de données – Ensimag 2A

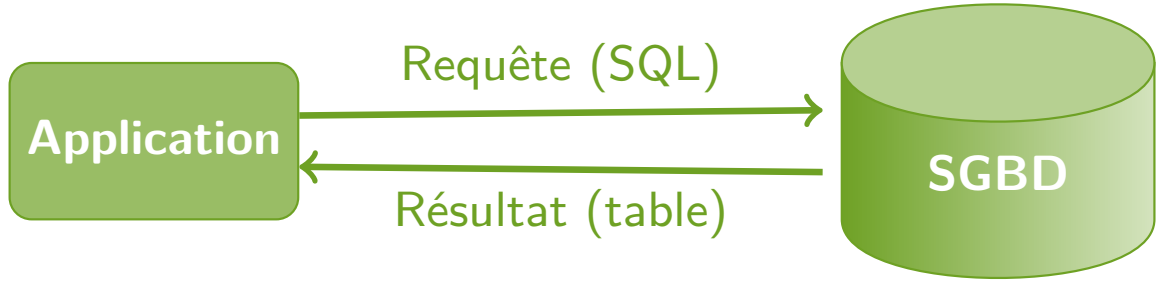
Octobre 2016

Architecture client / serveur

- Nous n'utilisons pas ici le SGBD directement, mais en mode **client / serveur**.
- Le SGBD est vu comme le **serveur de requêtes**.
- L'application est vue comme le **client**.

Architecture client / serveur

- Nous n'utilisons pas ici le SGBD directement, mais en mode **client / serveur**.
- Le SGBD est vu comme le **serveur de requêtes**.
- L'application est vue comme le **client**.

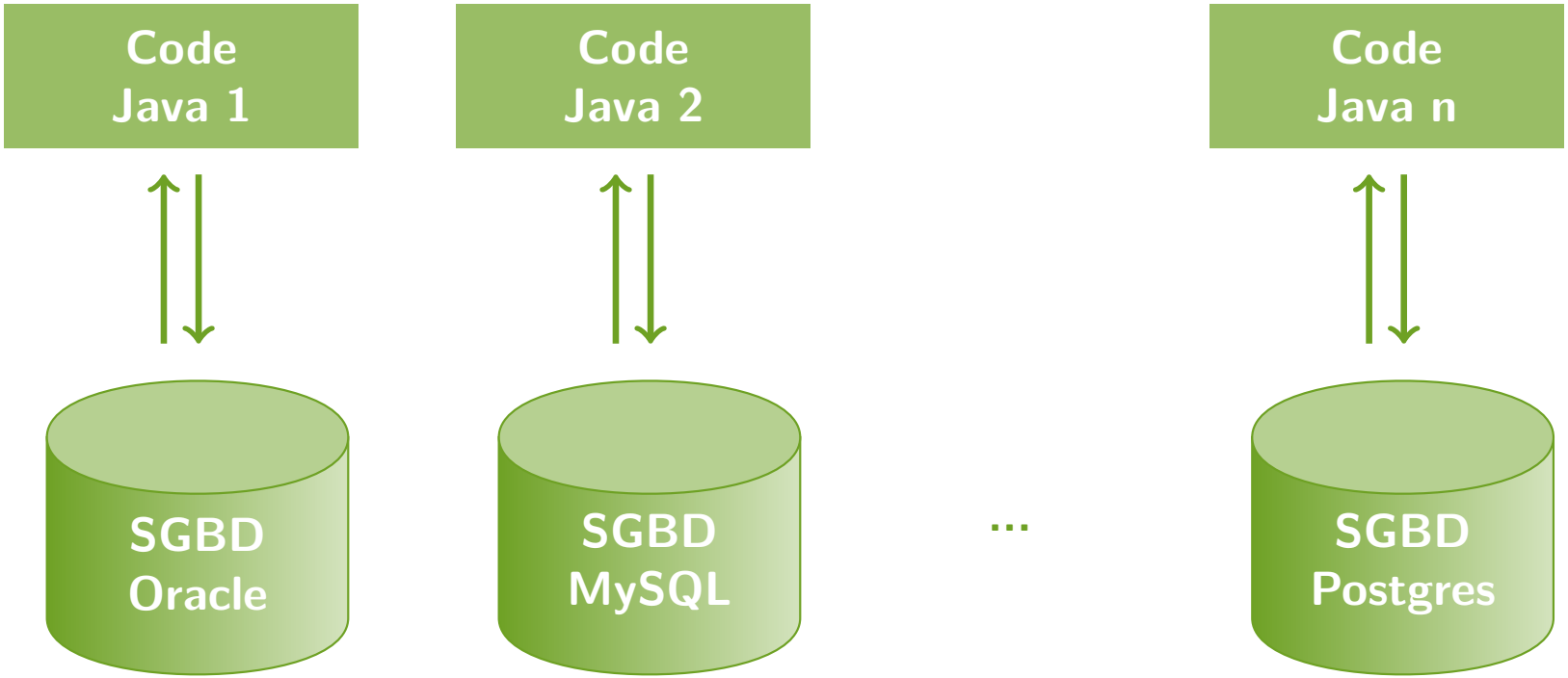


À quoi sert JDBC ?

- API (ensemble de classes et d'interfaces) permettant à des applications Java d'accéder à des SGBD de manière **uniforme**.

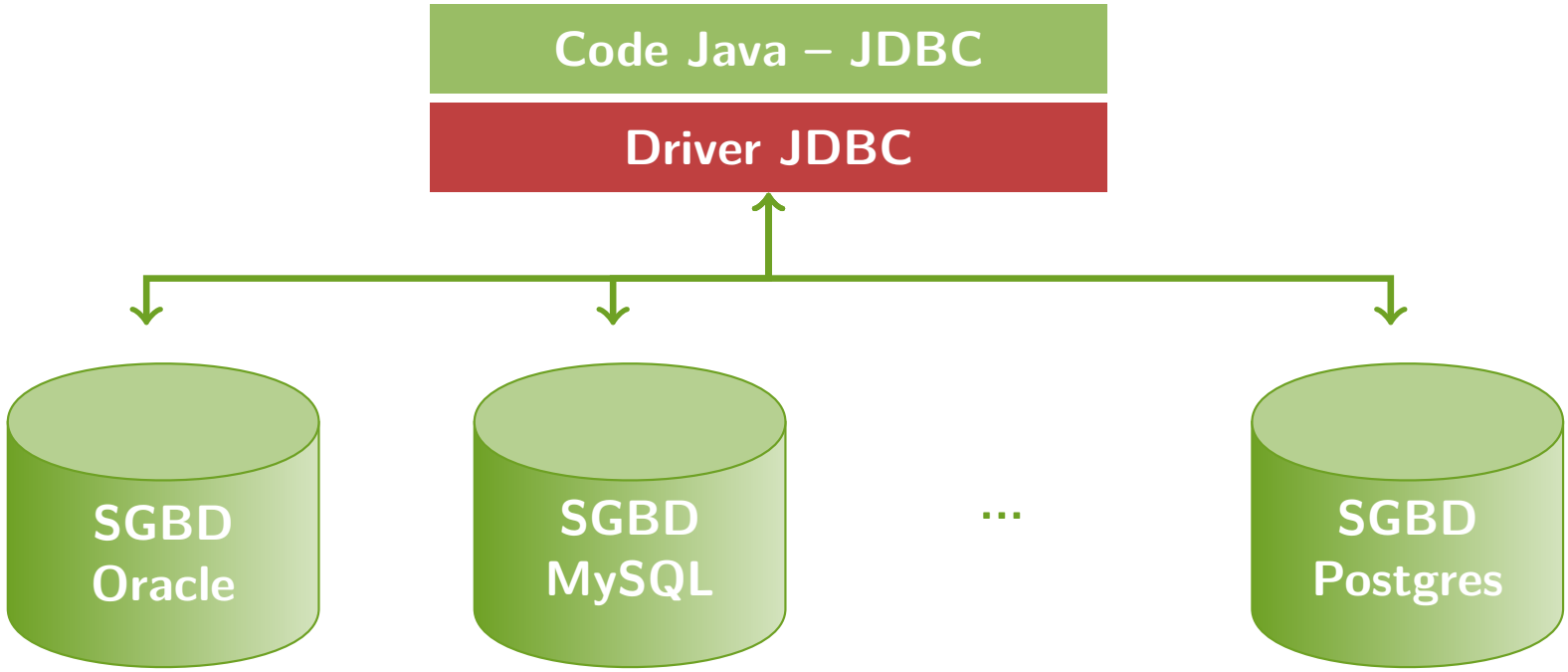
À quoi sert JDBC ?

- API (ensemble de classes et d'interfaces) permettant à des applications Java d'accéder à des SGBD de manière **uniforme**.



À quoi sert JDBC ?

- API (ensemble de classes et d'interfaces) permettant à des applications Java d'accéder à des SGBD de manière **uniforme**.



À quoi sert JDBC ?

- API (ensemble de classes et d'interfaces) permettant à des applications Java d'accéder à des SGBD de manière **uniforme**.

Avec JDBC, on peut...

- ...se connecter à un ou plusieurs SGBD (par le biais de *drivers*)
- ...envoyer des requêtes SQL (interrogation, mise à jour, transactions)
- ...récupérer le résultat sous forme structurée.

Exemple

Requêtes sur la base employés

On veut réaliser une application permettant :

- de récupérer la liste des employés selon leur nom (potentiellement incomplet) ;
- d'afficher le salaire de ces employés.

Fonctionnement

L'utilisation de JDBC requiert plusieurs étapes :

1. enregistrement d'un **pilote** (*driver*) JDBC ;
2. **connexion** avec la base de données ;
3. description et **création** d'une **requête** ;
4. **exécution** de la requête ;
5. **récupération** du **résultat** et traitement des données ;
6. **fermeture** de la connexion.

Enregistrement d'un pilote JDBC

Code

```
try {
  DriverManager.registerDriver(
    new oracle.jdbc.driver.OracleDriver()
  );
  ...
} catch (SQLException e) {
  e.printStackTrace();
}
```

Établissement d'une connexion

- Une connexion est représentée par une instance de la classe `java.sql.Connexion`.
- Une application peut avoir plusieurs connexions sur une ou plusieurs bases.
- Une connexion nécessite :
  - une URL : `jdbc:<sous-protocole>:<URL de la base>`
  - un nom de connexion
  - un mot de passe

Établissement d'une connexion

Code

```
try {
  String url =
    "jdbc:oracle:thin:@ensioracle1.imag.fr:"
    + "1521:ensioracle1";
  String user = "codd";
  String passwd = "*********";

  Connection connection =
    DriverManager.getConnection(url, user, passwd);
  ...
} catch (SQLException e) {
  e.printStackTrace();
}
```

Requête simple

- Dans JDBC, la notion de requête simple est représentée par l'interface `java.sql.Statement`.
- La classe `java.sql.Connection` permet de créer une requête simple grâce à la méthode de classe `createStatement()`.
- L'exécution d'une requête se fait :
  - **interrogation** : par l'utilisation de la méthode `executeQuery(String query)` qui renvoie une instance de `java.sql.ResultSet`,
  - **mise-à-jour** (insert, update, delete, create, alter ou drop) : par l'utilisation de la méthode `executeUpdate(String query)` qui renvoie le nombre de tuples mis-à-jour.

Requête simple

Code

```
try {
   ...
   Statement stmt = Connection.createStatement();
   stmt.executeQuery("SELECT * FROM emp;");
} catch (SQLException e) {
   e.printStackTrace();
}
```

Requête paramétrée

- Pour lancer plusieurs fois la même requête avec des paramètres différents, on peut utiliser des **requêtes paramétrées** (permet au SGBD d'optimiser l'exécution), représentées en JDBC par l'interface `java.sql.PreparedStatement`.
- La classe `java.sql.Connection` permet de créer une requête paramétrée grâce à la méthode de classe `prepareStatement(String query)`.
- La spécification de paramètres se fait en utilisant '?'.
- On peut instancier ces paramètres avec les méthodes `setString(int nb, String s)`, `setInt(int nb, int i)`...`nb` est le numéro du paramètre.

Requête paramétrée

```
try {
  ...
  PreparedStatement statement =
    connection.prepareStatement(
      "SELECT * FROM emp WHERE ename LIKE ?");

  System.out.print("Nom de l'employe : ");
  Scanner scan = new Scanner(System.in);
  String empName = scan.next();
  scan.nextLine();

  statement.setString(1, empName);
  ResultSet res = statement.executeQuery();
} catch (SQLException e) {
  e.printStackTrace();
}
```

Traitement du résultat

- Le résultat d'une requête d'interrogation est donné sous la forme d'une instance de `java.sql.ResultSet`.
- On peut parcourir l'ensemble des tuples avec les méthodes `next()` et `previous()`.
- On peut récupérer les valeurs du tuple courant :
  - en donnant le nom d'une colonne : avec `getInt(String s)`, `getString(String s)`, ...
  - en donnant le numéro d'une colonne : avec `getInt(int i)`, `getString(int i)`, ...

Traitement du résultat

code

```
try {
  ...
  while (res.next()) {
    System.out.println(
      "Employe " + res.getString("ename")
      + " -> salaire : " + res.getInt("sal")
    );
  }
} catch (SQLException e) {
  e.printStackTrace();
}
```

Fermeture de la connexion

- Il vaut toujours mieux fermer derrière soi (pour libérer les ressources du SGBD par exemple)...
- Pour cela il faut utiliser la méthode `close()` de la classe `java.sql.Connection`.

code

```
try {
  ...
  connection.close();
} catch (SQLException e) {
  e.printStackTrace();
}
```

Les transactions

- À l'ouverture d'une connexion, une transaction démarre.
- Par défaut, JDBC est en **autocommit**
  - Attention ! Il vaut mieux changer cette politique par défaut !
  - Pour changer, utiliser la méthode `setAutoCommit(boolean ac)` de l'interface `java.sql.Connection`.
- Les méthodes `commit()` et `rollback()` de l'interface `java.sql.Connection` permettent respectivement de valider et d'annuler la transaction en cours.

Transactions : points de sauvegarde

- **Création d'un point de sauvegarde** : `setSavePoint(String name)` de l'interface `java.sql.Connection`, qui renvoie une instance de `java.sql.SavePoint`.
- **Abandon partiel** : `rollBack(java.sql.SavePoint sp)` de l'interface `java.sql.Connection` qui revient au point de sauvegarde passé en paramètre.

Les métadonnées

- On peut récupérer des informations sur le schéma de la base de données (métadonnées) :
  - pour le résultat d'une requête particulière, avec la méthode `getMetaData()` de l'interface `java.sql.ResultSet`, qui renvoie une instance de `java.sql.ResultSetMetaData`.
  - pour toute la base, avec la méthode `getMetaData()` de l'interface `java.sql.Connection`, qui renvoie une instance de `java.sql.DatabaseMetaData`.
- Ces informations concernent par exemple le nom des colonnes, leur type, etc.