Architecture des applications Client-Serveur en Java et J2EE

DUT Informatique

Semestre 4

Mourad Ouziri

Mourad.Ouziri@parisdescartes.fr

Plan du cours

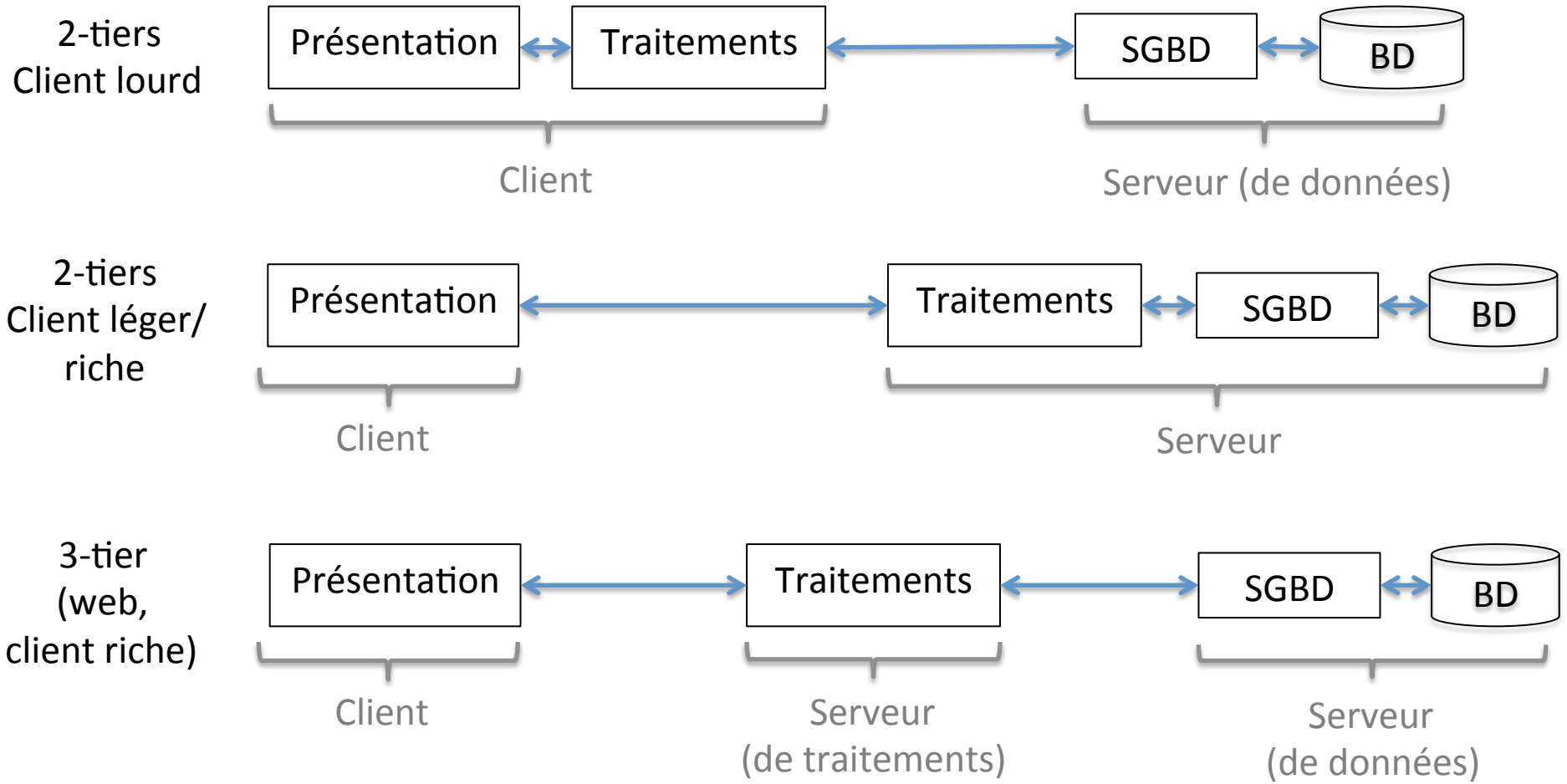
- Plan
  - Architecture 2-tiers (client lourd) : Accès aux bases de données via *JDBC*
  - Architecture 3-tiers (web) : Servlet, JSP, Architecture MVC
- Intervenants :

  Jean-François Brette et Mourad Ouziri
- Evaluation :

  Sur projet seulement qui se déroulera de la semaine 5 à 7 !

Introduction :
Architectures d'accès à la base de données

- Architecture : composants, rôles, interactions



Architecture Client-lourd/Serveur :

Accès au serveur de données via JDBC

(Java DataBase Connectivity)

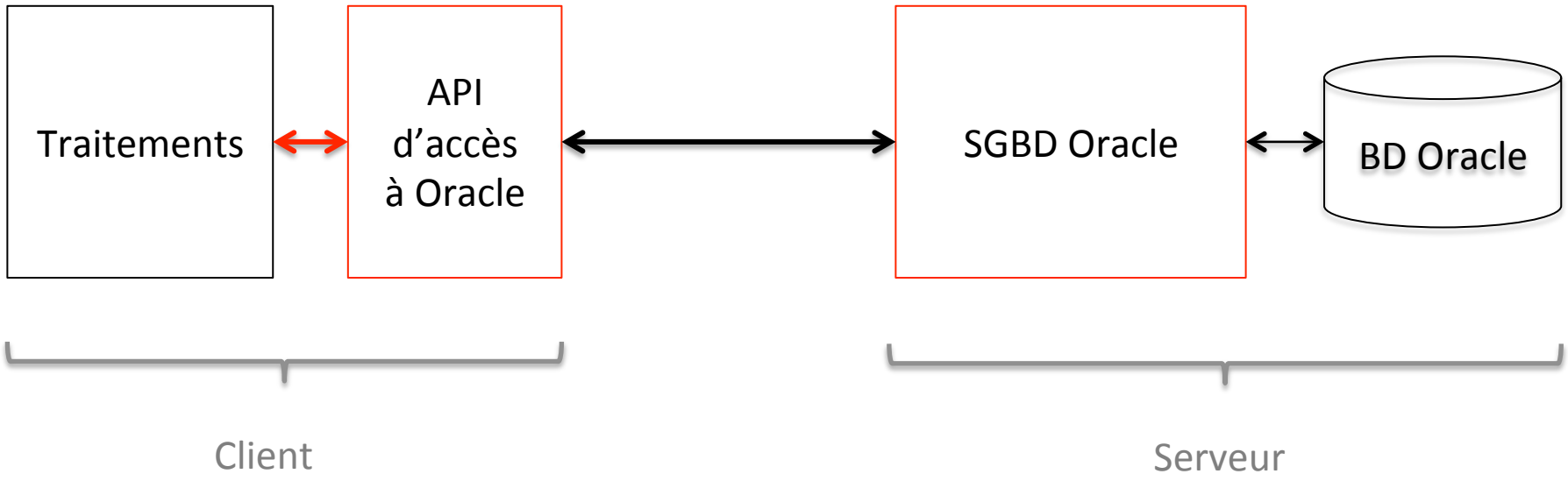
http://docs.oracle.com/javase/7/docs/technotes/guides/jdbc

Introduction

- Problématique d'accès aux bases de données :
  - Multitude de bases de données : fournisseurs (Oracle, MySql, SQLServer, etc.), protocole d'accès (local, distant, directives), formats des messages, langages d'implémentation, etc.
  - Maintenabilité : changement de bases de données

Introduction

- Dépendance du SGBD utilisé : problème de maintenabilité !

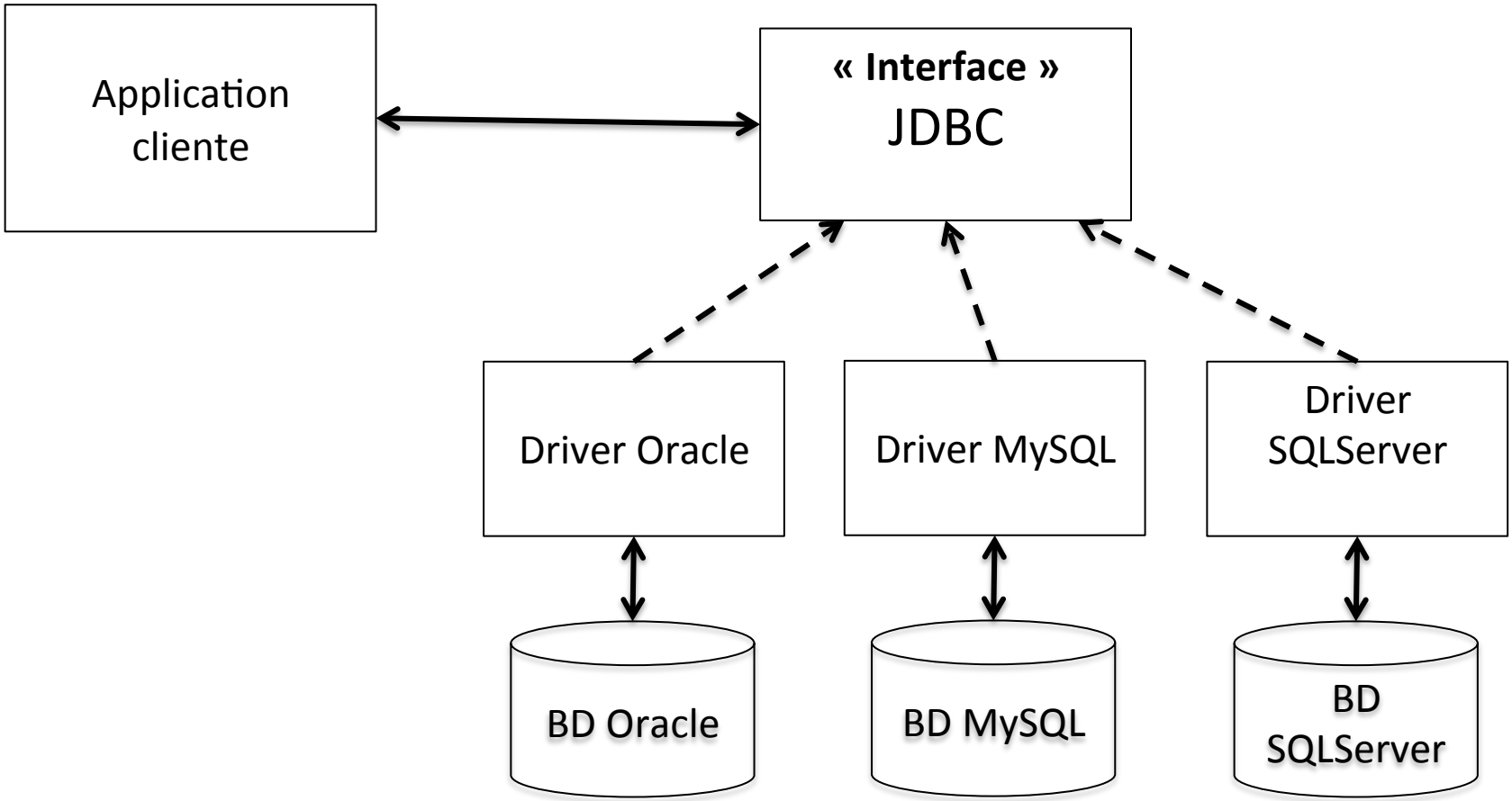


JDBC

- JDBC : spécification pour l'accès aux bases de données à partir de programmes Java
- Objectif : écrire des applications Java **indépendantes** de la base de données (fournisseur, protocole, formats de données, *etc*.)
- JDBC : définit un package (java.sql.*) contenant un ensemble d'interfaces (et quelques classes) pour :
  - se connecter à une base de données,
  - lui envoyer des requêtes SQL pour exécution et
  - récupérer les résultats de la requête

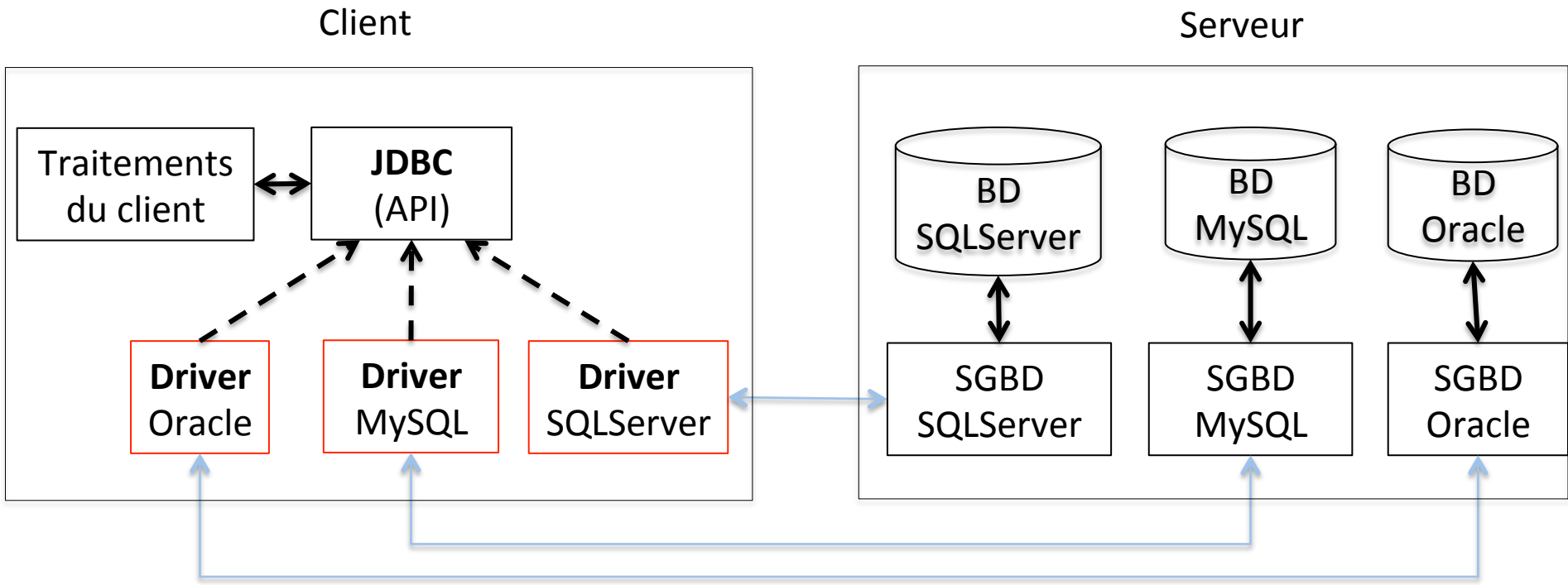
Introduction

- Chaque fournisseur de BD fournit son implémentation des interfaces : c'est le « *pilote* » *(*ou « *driver* »)



Introduction

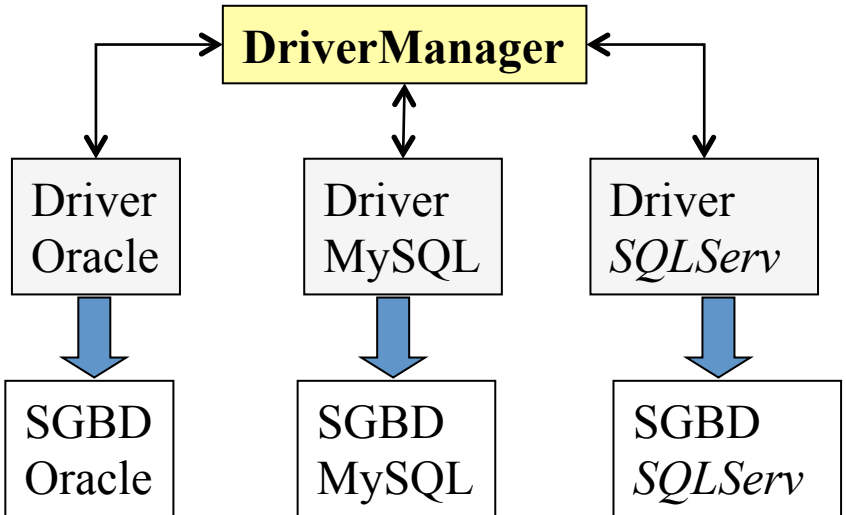
- Solution : architecture en couplage faible, JDBC



Interfaces JDBC

- Huit interfaces JDBC principales :
  - ***Driver*** : établir des connexions à la base de données
  - ***Connection*** : représente une connexion à la base de données
  - ***Statement, PreparedStatement, CallableStatement*** : exécution de requêtes
  - ***ResultSet*** : structurer et consulter le résultat d'une requête
  - ***DatabaseMetaData, ResultSetMetaData*** : accéder au schéma de la base de données
- Une classe JDBC :
  - ***DriverManager*** : gestionnaire

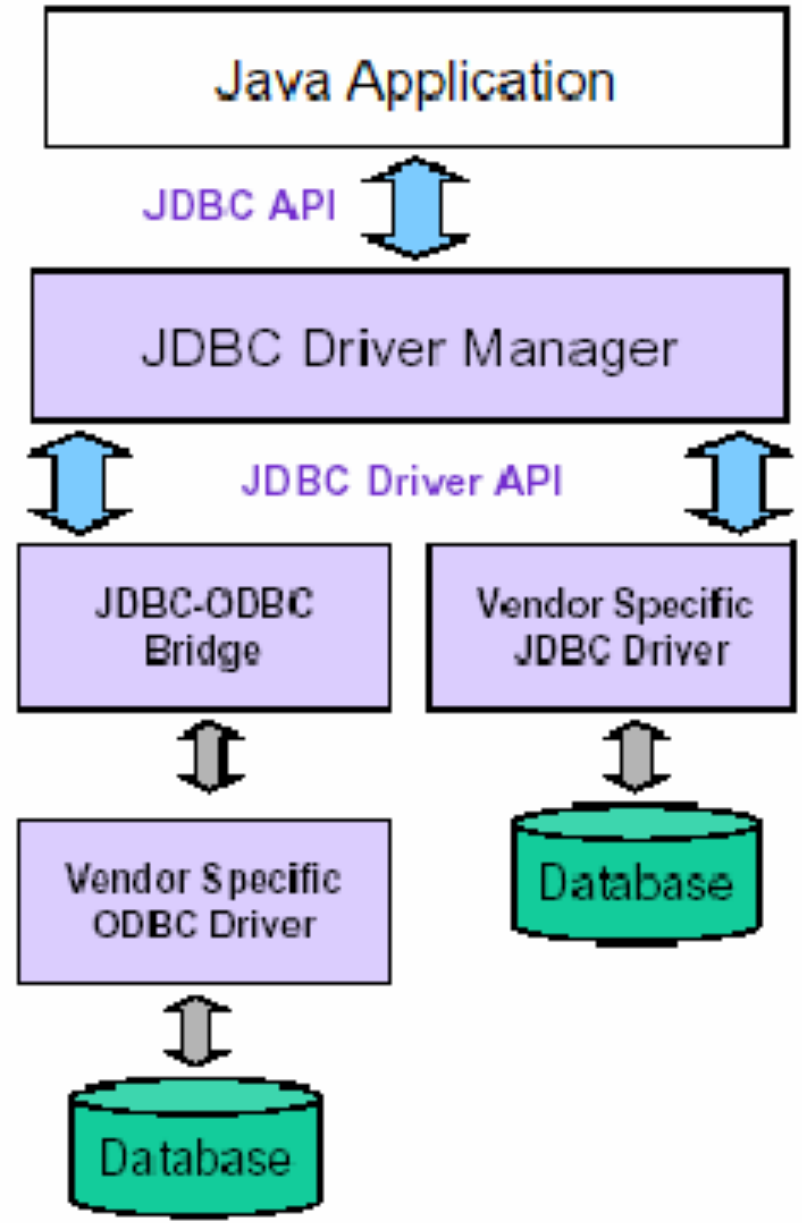
    des pilotes de bases de données



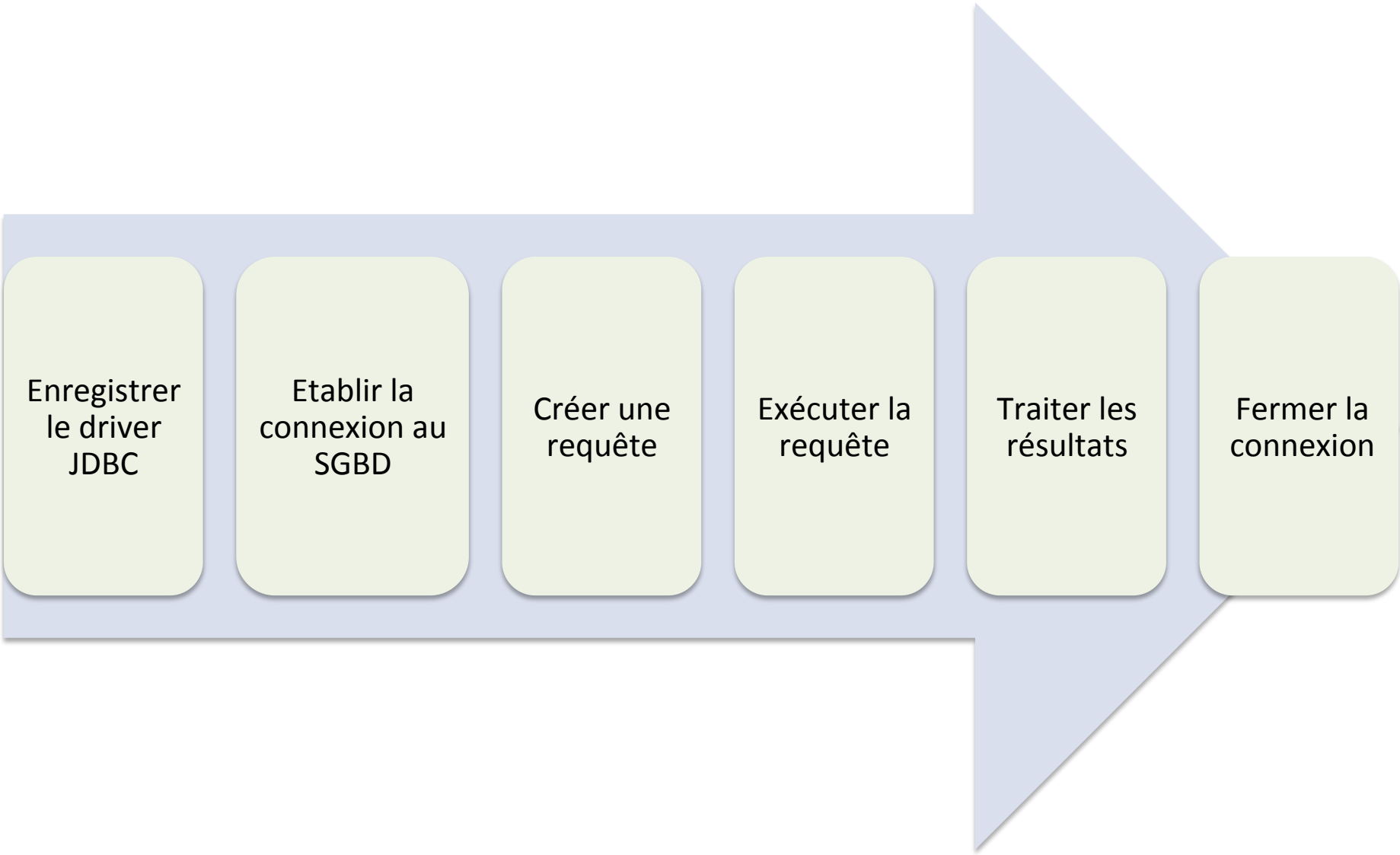
Interfaces JDBC
Les drivers

- Le pilote/driver Oracle
  - Package *oracle.jdbc*
  - *oracle.jdbc.**OracleDriver*** : implémente *java.sql.Driver*
  - *oracle.jdbc.**OracleStatement***, *oracle.jdbc.**OracleResultSet***, …
- Le pilote/driver MySQL
  - Package *com.mysql.jdbc*
  - *com.mysql.jdbc.**Driver*** : implémente *java.sql.Driver*
  - *com.mysql.jdbc.**Statement***, *com.mysql.jdbc.**ResultSet***, …

Architecture sous JDBC



Procédure d’accès à une base de données



Enregistrement d'un pilote

- Déclarer/enregistrer le driver à utiliser auprès du *DriverManager* de JDBC:

  Class.forName("ClasseDuDriverDuSGBD")

  Class.forName("**oracle.jdbc.OracleDriver**")

  Class.forName("**com.mysql.jdbc.Driver**")

  ou

  DriverManager.registerDriver(instance de driver)

  DriverManager.registerDriver(new **oracle.jdbc.OracleDriver**())

Enregistrement d’un pilote

- Mysql

  ```
  Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
  ```

- SQLServer

  ```
  Class.forName("com.microsoft.sqlserver.jdbc.SQLServerDriver");
  ```

- Pont ODBC-JDBC

  ```
  Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
  ```

Connexion au SGBD

- C'est le *DriverManager* qui en est responsable : méthode *getConnection()*

```
Connection conn = DriverManager.getConnection(url, user, password);
```

- Trois arguments :
  - Chemin d'accès à la base de données : protocole d'accès + adresse du serveur + port de logique + nom de la base de données
  - Nom du compte de connexion
  - Mot de passe

Etablir une connexion au SGBD

L'URL (chemin) d'accès à la base de données : dépend du SGBD utilisé

- Oracle

  URL="**jdbc:oracle:thin**:@128.123.65.9:1521:nomdelabase"

  protocole adresse port nom de la base de données

- MySQL

  URL="jdbc:mysql://localhost:3306/mysqlinstance"

- SQLServer
  - URL= "jdbc:sqlserver://www.serveur.fr:1433; databaseName=nomBD;user=usename;password=pwd";

Creation et exécution d'une requête

- Requêtes : syntaxe SQL

  SELECT * FROM Personnel WHERE service = 'technique'

- *Statement* : permet d'exécuter des requêtes
- Trois types de requêtes (*Statement*) :
  - *Statement* : requêtes statiques simples
  - *PreparedStatement* : requêtes précompilées (souvent paramétrées)
  - *CallableStatement* : procédures stockées (pl/sql)

Creation et exécution de requêtes:
Requête statiques

- Requête de consultation de données

```
req1 = SELECT id, nom, fonction FROM Personnel
Connection conn = DriverManager.getConnection(url, user, password);
Statement st = conn.createStatement ();
(ResultSet) st.executeQuery (req1);
```

- Requête de mise à jour (Update, Insert, Delete, Create Table, …)

```
req2 = UPDATE Personnel SET fonction='ChefProjet' WHERE id=3;
Connection conn = DriverManager.getConnection(url, user, password);
Statement st = conn.createStatement ();
(int) st.executeUpdate (req2);
```

Récupérer le résultat de requêtes

- Requêtes de consultation SELECT
  - executeQuery() renvoie les tuples du résultat dans un objet de la classe *ResultSet*
  - ***ResultSet*** *(Iterator) :* liste des lignes. Parcours des résultat avec un curseur (méthode *next*)
  - Méthodes de *ResultSet*
    - next (): fait avancer le curseur
    - getInt(…) : retourne une cellule de type int
    - getString (…): retourne une cellule de type String
    - getObject (…): retourne une cellule de tout type

curseur 

1	Dupont
2	Durand
3	Alban

Récupérer le résultat de requêtes

- Méthode *next()* de *ResultSet*
  - au départ, le curseur est positionné avant le premier tuple
  - exécuter next() au moins une fois pour pointer le premier tuple
  - faire avancer le curseur sur le tuple suivant avec *next()*
  - *next()* retournera false après lecture du dernier tuple, true sinon

Récupérer le résultat de requêtes

- Récupération des résultats : méthodes de *ResultSet*
  - getInt (int n) ou getInt (String colonne): retourne la valeur de la $n^{ème}$ (portant le nom colonne donné) colonne de la ligne courante (pointée par le curseur). La colonne est de type **int**
  - getString (int n) ou getString (String colonne): retourne la valeur de la $n^{ème}$ (portant le nom colonne donné) colonne de la ligne courante (pointée par le curseur). La colonne est de type **String**

Correspondance de types Java-SQL

Types SQL	Types Java	Méthodes de *ResultSet*
BOOLEAN (TINYINT(1))	boolean	getBoolean()
INTEGER	int	getInt()
DOUBLE, FLOAT	double	getDouble()
CHAR, VARCHAR	String	getString()
REAL	float	getFloat()
DATE	Date	getDate()
NUMERIC, DECIMAL	BigDecimal	getBigDecimal()
TIME	Time	getTime()
…	…	

- Ces types sont définis par chaque fournisseur (et implémentés dans le driver)

Exemple

```
//enregistrer le pilote
DriverManager.registerDriver(new oracle.jdbc.OracleDriver());
//creer la connexion
Connection conn = DriverManager.getConnection(
                        "jdbc:oracle:thin:@serveur:1521:nomdb", user, pwd);
//creer un Statement pour une requête statique
String req = SELECT idpers, nompers FROM personnel
Statement stmt = conn.createStatement();
//execution de la requete
ResultSet res = stmt.executeQuery(req);
while (res.next()){
    int id = res.getInt (“idpers”);                    // ou res.getInt (1)
    String nom = res.getString(“nompers”);             // ou res.getString (2)
    System.out.println(“Personnel : ” + id +” ”+ nom);
}
```

Fermeture de la connexion

- resultset.close()
- statement.close()
- connexion.close()

Exemples de requêtes de mises à jour

- Insertion de données :

```
String insertLehigh = ”INSERT INTO Personnel values (1,'Dupont',100)" ;
int nbadd = stmt.executeUpdate(insertLehigh);
```

- Suppression de données :

```
Statement stmt = conn.createStatement();
String reqDel =     "DELETE FROM personnel WHERE nom = 'Harry' ";
int nbdel = stmt.executeUpdate(reqDel);
```

- Création de table :

```
String reqldd = "CREATE TABLE Client (id INTEGER PRIMARY KEY, nom
                        VARCHAR2(30) " ;
stmt.executeUpdate(reqldd);
```

Création et exécution de requêtes pré-compilées

- La méthode *prepareStatement()* de l'objet *Connection* crée un *PreparedStatement* :

```
String reqParam = "SELECT * FROM Clients WHERE name = ? AND age =?"
PreparedStatement pstm = conn.prepareStatement(reqParam);
pstm.setString (1, "Durand");
pstm.setInt (2, 30);
```

- Les paramètres sont spécifiés par le caractère *?*
- Les paramètres sont affectés les méthodes avec : setInt(n°, val), setString(n°, val), setDate(n°, val), …

  Ces méthodes prennent 2 arguments :

  - le premier *n°* (int) indique le rang de l'argument dans la requête
  - le second *val* indique la valeur à affecter au paramètre

Création et exécution de requêtes pré-compilées

- Requête statique

```
Statement stm = conn.createStatement ();
stm.executeQuery(“SELECT * FROM Personnel WHERE fonction="+ var);
```

- Requête (la même) paramétrée

```
PreparedStatement pstm = conn.prepareStatement (
                    "SELECT * FROM Personnel WHERE fonction=?" );
pstm.setString (1, var);
pstm.executeQuery();
```

- Quelle différence ? Performances…
- Privilégiez les requêtes paramétrées, notamment pour les applications web

Accès aux méta-données

- Méta-données de la base de données

  DataBaseMetaData md = conn.getMetaData ();

  Instances de BD : md.getShcemas ()

  Tables : md.getTables ()

  Utilisateur connecté : md.getUserName ()