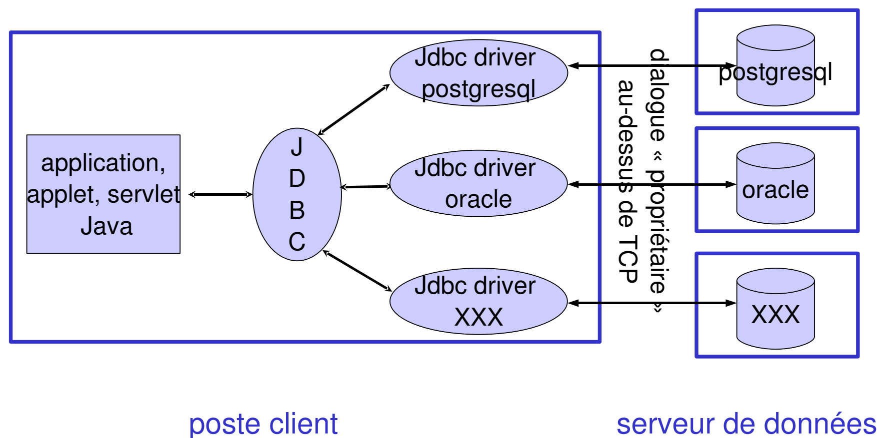
ACCES AUX BASES DE DONNEES DEPUIS JAVA

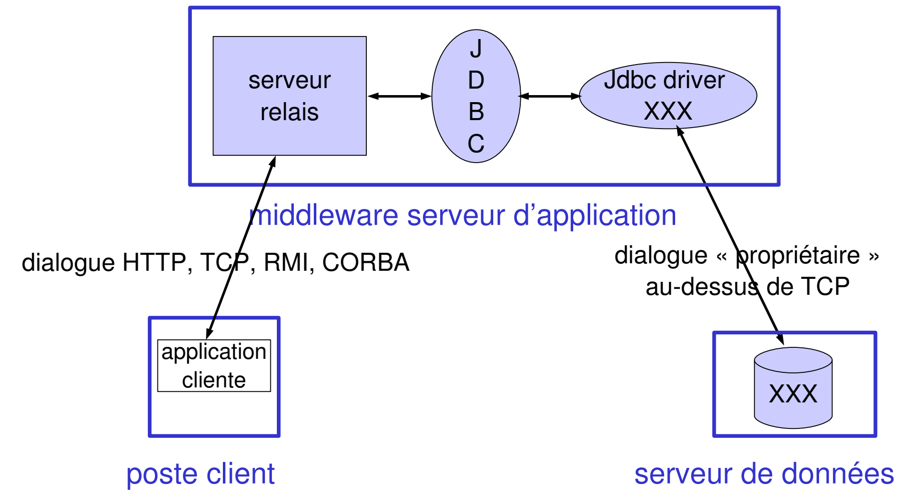
JDBC : Java DataBase Connectivity

- permet
  - d'établir une connexion à un SGBD relationnel depuis une application, une applet ou une servlet JAVA
  - d'envoyer des requêtes SQL au SGBD
  - de traiter les résultats retournés par le SGBD
- grande portabilité vis-à-vis du SGBD visé, modulo la disponibilité et le chargement du driver spécifique
- le package java.sql.* fournit des interfaces et le driver du SGBD fournit les classes qui implantent les interfaces et fournit donc toutes les classes utiles
- Il existe différents types (1,2,3,4) de drivers, voir : http://developers.sun.com/product/jdbc/drivers

architecture 2-tiers



architecture 3-tiers



méthodologie générale de développement

- *Importer le package java.sql.**
- Charger le driver adapté au SGBD visé *(a priori inutile pour un driver de type 4)*
- Créer (ou récupérer) une connexion (existante) au SGBD
- Créer une requête
- Exécuter la requête
- Traiter les résultats
- Fermer tous les objets

principales méthodes

ne pas oublier de spécifier à la machine virtuelle java l'emplacement du driver, soit par la redéfinition de la variable CLASSPATH soit lors du lancement de l'application par java -cp .:rép_du_driver monappli

- charger le driver spécifique au SGBD visé (sauf pour un driver de type 4)
  - Class.forName("org.postgresql.Driver")
  - Une fois le driver chargé il s'enregistre auprès du DriverManager
- établir une connexion avec le SGBD
  - Connection Co = DriverManager.getConnection(Base, User, Passwd)
    - Base=jdbc:*id_sgbd://url_sgbd:port_sgbd/nom_base*
    - User=nom d'utilisateur
    - Passwd=mot de passe de User pour accéder à la BD nom_base
  - Le DriverManager essaye d'établir la connexion avec tous les drivers qui ont été chargés.

- créer et exécuter une requête grâce à un objet de la classe Statement ou d'une de ses sous-classes PreparedStatement ou CallableStatement
  - requête simple
    - Statement req = Co.createStatement()
    - ResultSet Resu = req.executeQuery(requête sql)
      retourne le résultat de l'exécution de la requête de consultation passée en paramètre
    - int NbL = req.executeUpdate(requête sql)
      exécute la requête de mise à jour passée en paramètre et retourne le nombre de n_uplets modifiés
  - requête compilée
    - PreparedStatement req=prepareStatement(requête sql avec ?)
    - req.setXXX(int, valeur_type_XXX) permet de donner une valeur à chaque ?
    - int NbL= req.executeUpdate() exécute la requête de mise à jour préparée dans req et retourne le nombre de n_uplets modifiées ou 0 si la requête ne retourne rien
    - ResultSet Resu=req.executeQuery() retourne le résultat de l'exécution de la requête de consultation préparée dans req
  - procédure stockée
    - CallableStatement req=prepareCall(String sql)
    - CallableStatement est une sous-classe de PreparedStatement donc elle dispose de ses méthodes plus des méthodes supplémentaires pour gérer les paramètres données et résultats de la procédure à exécuter
  - les erreurs éventuelles dans les requêtes SQL seront détectées par le SGBD et remontées par le driver sous la forme d'une SQLException

- traiter les résultats
  - un objet de la classe ResultSet contient la table des résultats retournée par une requête de consultation
    - création à l'aide des méthodes executeQuery()
    - on parcourt chaque ligne d'un ResultSet grâce à la méthode next() qui retourne false lorsque le dernier enregistrement est dépassé (l'accès à la 1ère ligne nécessite un appel préalable à next())
    - on accède aux données de chaque colonne par getXXX(nom de colonne) ou getXXX(n° de colonne) en adaptant XXX au type des données de la colonne visée
  - un objet de la classe ResultSetMetaData contient des informations sur le type et les propriétés d'une colonne d'un ResultSet
    - création par la méthode getMetaData() de la classe ResultSet
    - consultation des méta-données par les méthodes getColumnCount(), getColumnType(n° de colonne), etc...

Un exemple

- Afficher le contenu de la table personne dans la base etudinfo sur le serveur Postgresql de forge dont la structure est :

```
 Colonne |         Type          |                  Modificateurs
---------+-----------------------+-------------------------------------------------
 idpers  | integer               | not null default nextval('seqidpers'::regclass)
 nom     | character varying(20) |
 prenom  | character varying(20) |
 age     | integer               |
Index :
    « personne_pkey » PRIMARY KEY, btree (idpers)
```

- Et qui contient les données suivantes :

```
 idpers |   nom   |   prenom    | age
--------+---------+-------------+-----
    405 | Yop     | LaCaille    |  15
    426 | test222 | test222     |  11
    416 | ppaa    | azertyuiop  | 777
....
```

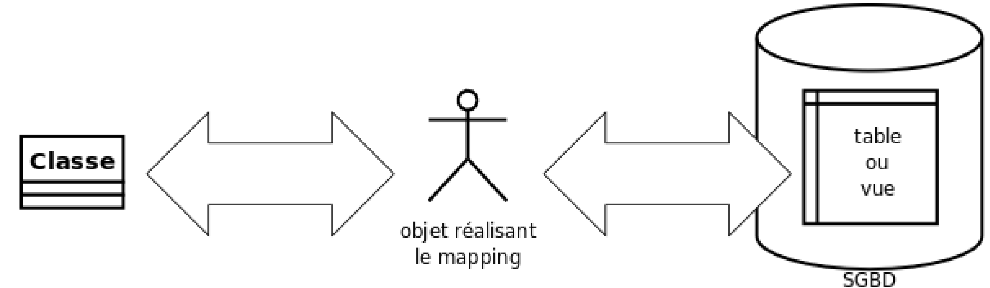
```
import java.sql.*;
/*
   Exemple d'accès à une table sur le SGBD Postgresql
   Syntaxe d'appel sur mon portable :
   java -cp /usr/share/java/postgresql-8.3-604.jdbc4.jar:. exempleJDBC
*/

public class exempleJDBC{

    public static void main(String arg[]) {
        try {
            // chargement du driver
            Class.forName("org.postgresql.Driver") ;
            System.out.println("driver org.postgresql.Driver chargé");
              try{
                // connexion à la base
                String base = "jdbc:postgresql://forge:5432/etudinfo";
                String user = "etudinfo";
                String passwd = "reso06";
                Connection co = DriverManager.getConnection(base,user,passwd);
                System.out.println("connexion à la base établie");
                // préparation de la requête
                String req="select * from personne";
                Statement sta = co.createStatement();
```



```
                // exécution de la requête
                ResultSet resu = sta.executeQuery(req);
                // parcours du résultat
                System.out.println("liste des personnes ");
                while (resu.next()) {
                       System.out.print(resu.getInt("idpers")+"  "+resu.getString("nom"));
                       System.out.println(resu.getString("prenom")+
                                " "+resu.getInt("age"));
                }
                // on referme tous les objets
                resu.close();
                sta.close();
                co.close();
              }
              catch(SQLException sqle){
                 System.out.println("problème avec la base de données");
                 sqle.printStackTrace();
              }
        }
        catch(ClassNotFoundException cnfe) {
              System.out.println("problème pour charger le driver org.postgresql.Driver");
              cnfe.printStackTrace();
        }
    }
}
```


quelques notions de correspondance (mapping) objet-relationnel par l'exemple

- Buts :
  - mettre en correspondance des données contenues dans des tables (des relations) d'un SGBD avec des données contenues dans des objets d'une application.
  - avoir une séparation claire entre les traitements liés au SGBD (en SQL) et les traitements de l'application (en langage objet)
  - accroître la portabilité de l'application, son indépendance vis-à-vis du SGBD



exemple de la gestion de la table personne

- La relation personne(idpers, nom, prenom, age) est représentée par la classe Perso qui dispose des mêmes attributs que ceux de la table du SGBD.
- La classe Perso possède différents constructeurs pour gérer différents cas :
  - on connaît l'identifiant idpers car l'objet est créé à partir d'un tuple qui est stocké dans la BD,
  - on ne connaît pas l'identifiant idpers car l'objet est créé à partir de données applicatives et n'existe pas encore dans la BD.
- Les attributs de la classe Mapping correspondent aux paramètres du SGBD auquel on souhaite accéder. Elle possède une méthode d'initialisation distincte du constructeur (réduit au minimum) pour gérer correctement les échecs éventuels de chargement de driver.
- Chaque traitement envisagé avec la BD est pris en charge par une méthode particulière.
- Toutes les exceptions éventuelles sont remontées à l'application via une nouvelle classe d'exception MappingException.
- Voir l'exemple dans fichiers Perso.java, Mapping.java, MappingException.java et exempleMapping.java.

Pool de connexions

- Ouvrir (et refermer) une connexion particulière avec le SGBD pour chaque requête est « très » long.
- Un pool de connexions va ouvrir « à l'avance » un certain nombre de connexions, les maintenir ouvertes et les distribuer une à une pour chaque requête.
- Le pool va gérer cette allocation de connexions.