VINCI QUIZ
Réalisation

PAGE DE SERVICE

Référence : Vinci Quiz
Plan de classement : analyse-conception-quiz
Niveau de confidentialité : confidential

Mises à jour

Version	Date	Auteur	Description du changement
1.0.0	12-04-2016	Rodriguez Thomas Cucherat Julian Ponson Nathan	Création Networking Inc. Standalone PC
2.0.0	11-04-2023	Rodriguez Thomas Cucherat Julian Ponson Nathan Celio Poncet	Développement de la BDD et du serveur. Multiplayer

Validation

Version	Date	Nom	Rôle
1.0.0	18-12-2022	Delphine TALARON	Direction Technique Vinci Quiz Project

Diffusion

Version	Date	Nom	Rôle
1.0.0	18-12-2022	All	SLAM Networking Inc.

OBJET DU DOCUMENT

Ce document décrit l'implémentation Java du projet Vinci Thermo Green.
Ce projet vise à produire une application réalise l'implémentation du diagramme des classes métier et du diagramme de séquence objet présenté dans la documentation d'analyse conception.

Sommaire

1 ARCHITECTURE

Conformément à l'analyse conception, la réalisation de l'application est structurée en trois couches selon une structure qui ressemble à un design-pattern MVC (Model View Controler) mais qui en réalité ne l'est pas vraiment. Cependant cette structure du code permet d'envisager dans une version ultérieure une évolution vers un modèle réellement MVC.

Le modèle MVC fonctionne selon le principe illustré par le schéma ci-dessous[1] :

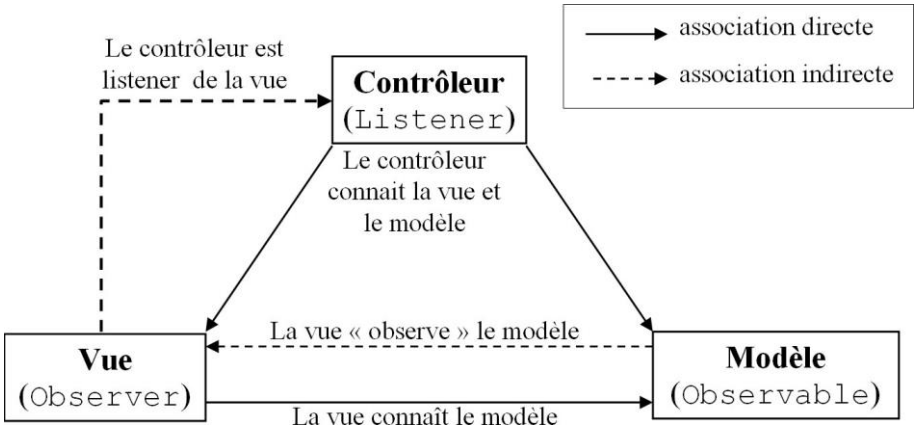


Figure 1 : principe de fonctionnement du modèle MVC

La conception de la v.1.0.0 de l'application Vinci Quiz prévoit la mise en œuvre d'un contrôleur. Ce contrôleur représente non pas le "listener" au sens MVC du terme mais le Data Access Object (DAO)[2] d'une architecture n-tiers.
Cependant, l'utilisation de la bibliothèque graphique Swing permet d'écouter la vue au sens propre du design-pattern MVC. Cela pourra être abordé lors d'une version ultérieure.

L'utilisation d'un DAO permet de s'abstraire de la façon dont les données sont stockées au niveau des objets métier. Ainsi, le changement du mode de stockage ne remet pas en cause le reste de l'application. Seules les classes dites "techniques" seront à modifier.

Les objets en mémoire vive sont liés à des données persistantes (stockées en base de données, dans des fichiers, dans des annuaires, etc…). Le modèle DAO regroupe les accès aux données persistantes dans des classes techniques spécifiques, plutôt que de les disperser. Il s'agit surtout de ne pas écrire ces accès dans les classes "métier", qui ne seront modifiées que si les règles de gestion métier changent.

Ce modèle complète le modèle MVC (Modèle - Vue - Contrôleur), qui préconise de séparer dans des classes les différentes problématiques :

- Des "vues" (charte graphique, ergonomie)
- Du "modèle" (cœur du métier)
- Des "contrôleurs" (tout le reste : l'enchaînement des vues, les autorisations d'accès, etc…)

Ci-dessous est présenté le diagramme des composants mettant en application le modèle MVC :

[1] http://www.infres.enst.fr/~hudry/coursJava/interSwing/boutons5.html

[2] https://fr.wikipedia.org/wiki/Objet_d'acc%C3%A8s_aux_donn%C3%A9es

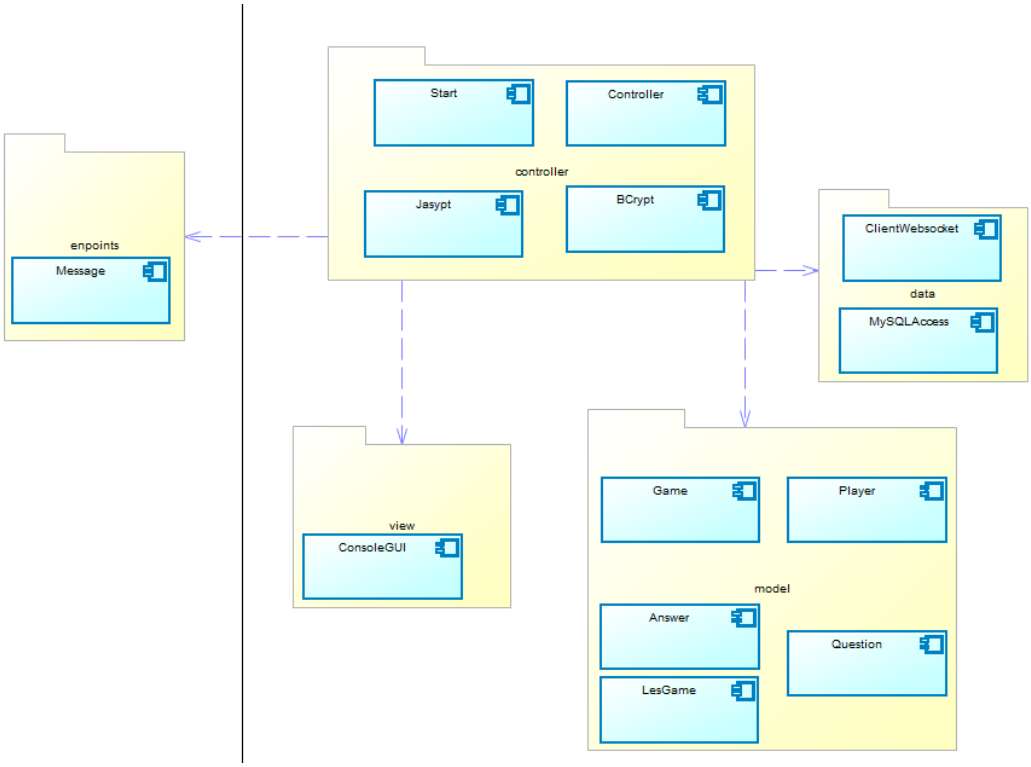


Figure 2 : diagramme des composants de l'application

Dans ce schéma, on observe clairement le modèle MVC. Dans le package controller, la classe Start est le lancement de l'application, elle contient le main. Ce dernier va instancier un objet controller qui va, comme son nom l'indique, contrôler l'application :

```
public static void main(String[] args) {
    //controller instantiation
    Controller theController = new Controller();
}
```

Ce contrôleur est celui qui « voit tout », c'est-à-dire que c'est par lui que vont passer les différents composants de l'application pour communiquer entre eux. Il faut pour cela créer des constructeurs pour chaque classe qui attendent un objet controller en paramètre. Lors de son initialisation, le contrôleur va donc instancier la plupart des objets en passant comme paramètre, lui :

```
public Controller(){

}
```

1.1 PREREQUIS

Pour commencer la création d'un projet évolutif de cette ampleur, avoir une architecture solide est primordial. C'est pour cela que nous créons un Build. Un espace de travail composé de différents dossiers prévus à certaines fonctions définies comme accueillir la documentation, les tests de codes etc.

Le Build est composé des dossiers essentiels comme nous pouvons l'observer ci-dessous.

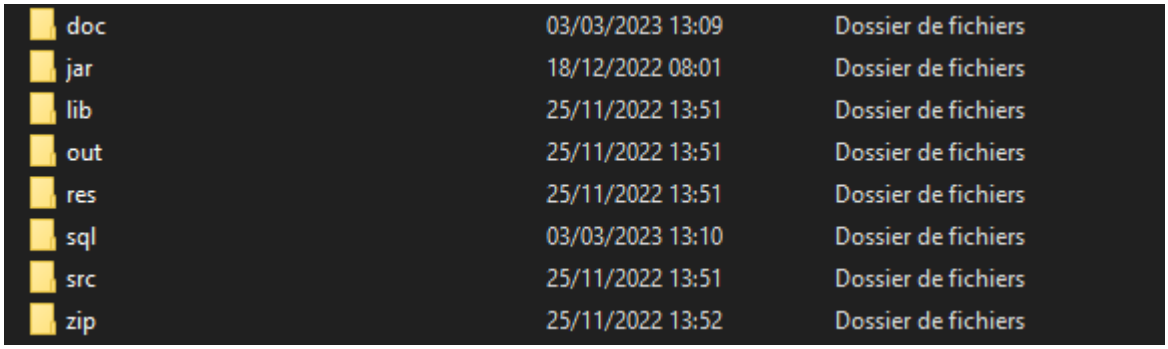


Figure 3 : dossiers essentiels du Build

2 IMPLEMENTATION DES CLASSES METIERS

L'analyse a permis de modéliser les classes métiers selon le diagramme ci-dessous (non documenté, cf. document d'analyse-conception) :

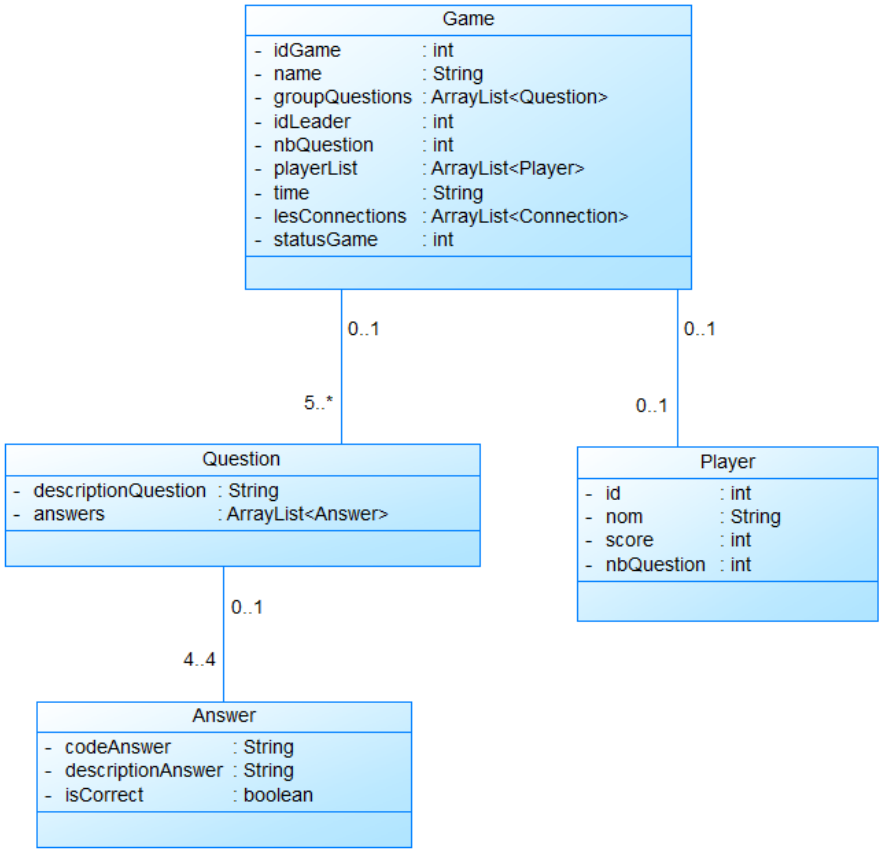


Figure 4 : diagramme des classes métiers

L'application lit une base de données qui contient les questions et réponses du quiz. La classe "Game" stocke les questions et réponses de la partie, ainsi que les joueurs…

```
public class Game {

    private int idGame;
    private String name;
    private int idLeader;
    private int nbQuestion;
    private ArrayList<Player> playerList;
    private ArrayList<Question> groupQuestions;
    private String time;
    private ArrayList<Connection> lesConnections;
```

```
    private int statusGame;

    public Game() {};

    public Game(String name, int idLeader, int nbQuestion, Player leader, String
time) {
     this.name = name;
     this.idLeader = idLeader;
     this.nbQuestion = nbQuestion;
     this.playerList = new ArrayList<Player>();
     this.playerList.add(leader);
     this.time = time;
    }

    public Game(String name, int idGame, int nbQuestion, String time) {
     this.name = name;
     this.nbQuestion = nbQuestion;
     this.time = time;
     this.idGame = idGame;
    }

    public Game(int idGame, String name, int idLeader, ArrayList<Player> playerList,
ArrayList<Question> theQuestions, int nbQuestion, String time) {
     this.idGame = idGame;
     this.name = name;
     this.idLeader = idLeader;
     this.playerList = playerList;
     this.groupQuestions = theQuestions;
     this.nbQuestion = nbQuestion;
     this.time = time;
    }

    public Game(int idGame, String name, int idLeader, ArrayList<Player> playerList,
ArrayList<Question>  theQuestions,  int  nbQuestion,  String  time,  Connection
connection) {
     this.idGame = idGame;
     this.name = name;
     this.idLeader = idLeader;
     this.playerList = playerList;
     this.groupQuestions = theQuestions;
     this.nbQuestion = nbQuestion;
     this.lesConnections = new ArrayList<Connection>();
     this.lesConnections.add(connection);
     this.time = time;
     this.statusGame = 1;
    }

    public int getIdGame() {
     return idGame;
    }

    public void setIdGame(int idGame) {
     this.idGame = idGame;
    }
    […]
}
```

3 ACCES AUX DONNEES

3.1 LIRE UN FICHIER PROPERTIES[3]

Un fichier de propriétés se compose de paires clé-valeur de types de string qui peuvent avoir n'importe quelle extension, bien que `.properties` est recommandé pour les distinguer facilement des autres fichiers. Un fichier de propriétés permet aux technologies compatibles de stocker les paramètres de configuration d'un logiciel. Ils sont également utilisés afin de stocker les chaînes de caractères standardisées, ils sont connus comme des Property Resource Bundles.

Nous pouvons lire les fichiers de propriétés en Java en utilisant le `Properties` classer. La `Properties` classe représente un ensemble persistant de propriétés qui peuvent être chargées à partir d'un flux à l'aide de son `load()` méthode :

```
    Properties properties = new Properties();
    try (InputStream fis =
  getClass().getClassLoader().getResourceAsStream("data/conf.properties")) {
          properties.load(fis);
    }
```

Afin de lire les données souhaitées, il faut utiliser la méthode `getProperty("")` :

```
  properties.getProperty("jdbc.driver.class")));
```

3.2 LIRE ET ECRIRE DANS UNE BASE DE DONNEES – JDBC[4]

Dans l'application Vinci Quiz, on utilise une base de données permettant de stocker les questions et leurs réponses. Afin de récupérer les informations de la base, nous devons nous connecter à cette dernière et exécuter différentes requêtes.

JDBC (Java DataBase Connectivity) est une API (Application Programming Interface) java disponible depuis la version 1.1 du JDK. Cette API est constituée d'un ensemble d'interfaces et de classes qui permettent l'accès, à partir de programmes java, à des données tabulaires. Pour pouvoir utiliser JDBC, il faut un pilote qui est spécifique à la base de données à laquelle nous voulons accéder.

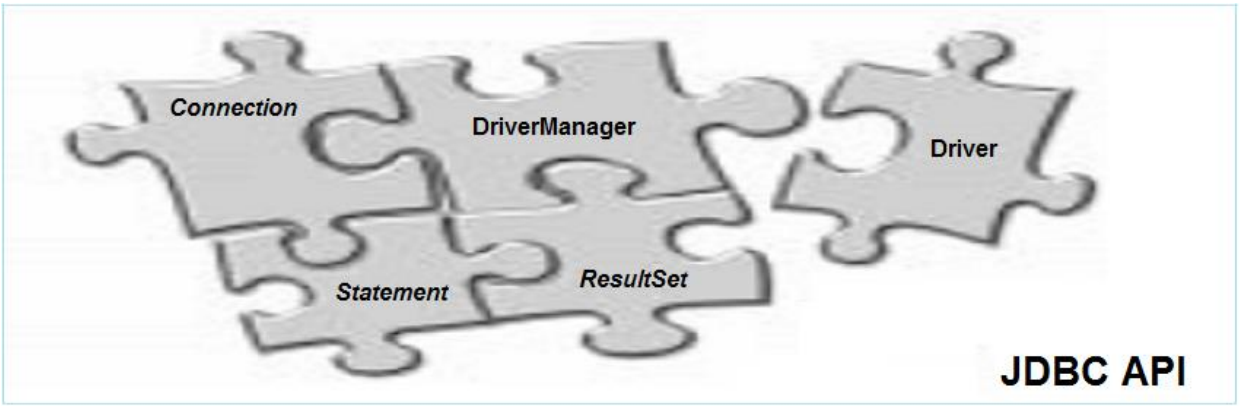


Figure 5 : principe de fonctionnement de l'API JDBC

Les composants de l'Api JDBC se composent essentiellement de :

1. DriverManager : classe utilisée pour gérer la liste de Driver (database drivers).
2. Driver : interface utilisée pour relier la base de données avec des liens. Une fois le driver téléchargé, le programmeur ne doit pas l'appeler ouvertement.
3. Connection : interface avec toutes les méthodes de communication avec la base de données. L'objet de connexion représente le contexte de communication. Toutes les communications avec la base donnée se font par l'objet de Connexion uniquement.

[3] https://fr.wikipedia.org/wiki/.properties
https://www.techiedelight.com/fr/read-properties-files-java/

[4] https://devstory.net/10167/java-jdbc#a12649

4. Statement : incarne une déclaration SQL qui est envoyée à la base donnée pour analyser, compiler, planifier et mettre en œuvre.
5. ResultSet : l'ensemble des éléments récupérés par l'exécution de la requête.

3.2.1 SE CONNECTER A UNE BASE DE DONNEES

Le schéma ci-dessous montre les façons d'accéder à une base de données :

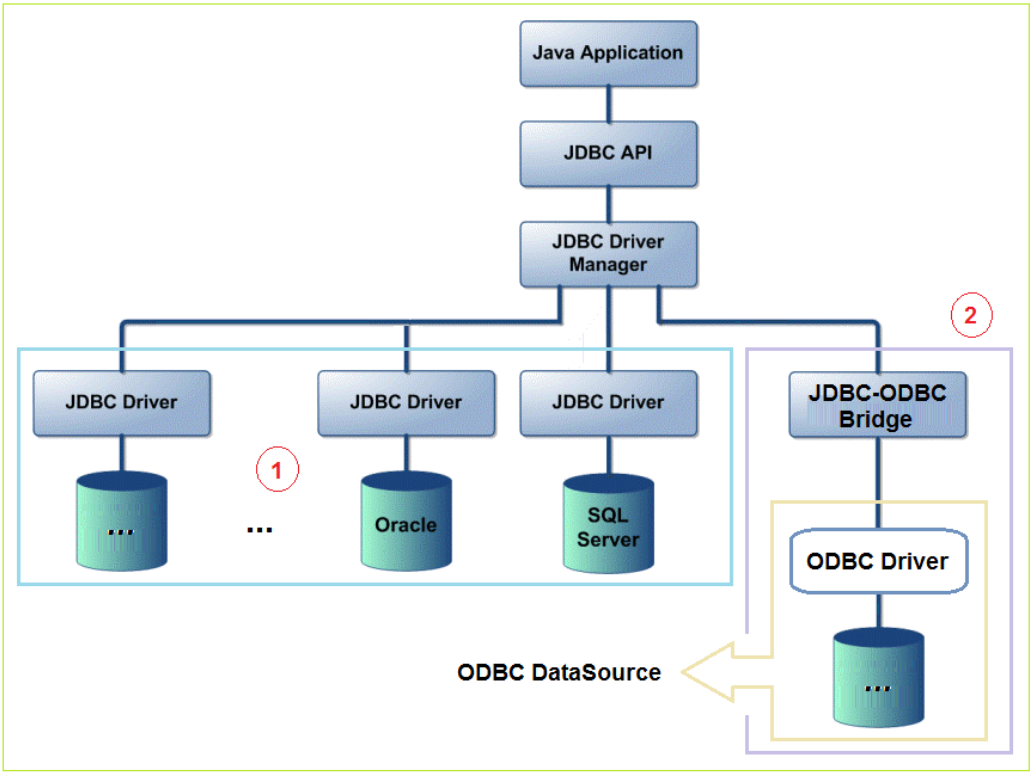


Figure 6 : les différentes méthodes de connexion avec JDBC

Il existe deux façons de travailler avec une base de données spécifique :

- Fournir les types de bases donnés à la bibliothèque Driver, c'est la façon directe. Si une DB oracle (ou autre DB) est utilisée, il faut télécharger les bibliothèques pour le type DB. (option 1)
- Déclarer un "ODBC DataSource" et utiliser le pont JDBC-ODBC pour se connecter à la "ODBC DataSource" autre. Le pont JDBC-ODBC est disponible dans JDBC API. (option 2)

Dans notre cas, on utilise une base de données MySQL, on a donc à faire à l'option 1 :

Nous devons d'abord charger le driver, il faut utiliser la méthode `forName` de la classe `Class` :

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

Nous accédons par la suite à la base via un URL qui spécifie :

- l'utilisation de JDBC
- le driver ou le type du SGBDR
- l'identification de la base

Exemple :

```
urlCnx = properties.getProperty("jdbc.url");
loginCnx = properties.getProperty("jdbc.login");
passwordCnx = properties.getProperty("jdbc.password");
```

Ouverture de la connexion :

```
conn = DriverManager.getConnection(urlCnx, loginCnx, passwordCnx);
```

Pour finir, nous devons créer un `Statement`. `java.sql.Statement` est un canal de communication établi sur une connexion. Elle dispose d'une méthode `executeQuery` qui prend en argument une requête sql de type select et renvoie un Objet de type `ResultSet`.

```
Statement st = conn.createStatement();
```

3.2.2 Envoyer une requete SQL

Il existe trois types d'exécutions de requête :

- `executeQuery()` : pour les requêtes qui retournent un `ResultSet`
- `executeUpdate()` : pour les requêtes INSERT, UPDATE, DELETE, CREATE TABLE et DROP TABLE
- `execute()` : pour quelques cas rares (procédures stockées)

Il est attendu dans les parenthèses, la requête SQL à exécuter.

Avec la méthode `executeQuery()` :

```
String strSqlQuestion = "select * from answer where id_question = " + id + "
order by rand()";
ResultSet resultSet = st.executeQuery(strSqlQuestion);
```

3.2.3 Manipuler le resultat

La méthode `executeQuery()` renvoi un `ResultSet`. Ce dernier peut être assimilé à une table de données représentant un ensemble de résultats de base de données. Le `ResultSet` se parcourt itérativement `row` par `row`. Les colonnes sont référencées par leur numéro ou par leur nom. L'accès aux valeurs des colonnes se fait par les méthodes `getXXX()` où `XXX` représente le type de l'objet.

```
for (int i = 0; i < 4; i++) {
    resultSet.next();
    String indexA = Integer.toString(i + 1);
    String descA = resultSet.getString(1);
    Boolean resA = resultSet.getBoolean(2);
    answers.add(new Answer(indexA, descA, resA));
}
```

4 Gerer une collection d'objet[5]

Les collections sont des objets qui permettent de gérer des ensembles d'objets. Ces ensembles de données peuvent être définis avec plusieurs caractéristiques : la possibilité de gérer des doublons, de gérer un ordre de tri, etc…

Une collection est un regroupement d'objets qui sont désignés sous le nom d'éléments.

L'API Collections propose un ensemble d'interfaces et de classes dont le but est de stocker de multiples objets. Elle propose quatre grandes familles de collections, chacune définie par une interface de base :

- List : collection d'éléments ordonnés qui accepte les doublons
- Set : collection d'éléments non ordonnés par défaut qui n'accepte pas les doublons
- Map : collection sous la forme d'une association de paires clé/valeur
- Queue et Deque : collections qui stockent des éléments dans un certain ordre avant qu'ils ne soient extraits pour traitement

[5] https://openclassrooms.com/courses/apprenez-a-programmer-en-java/les-collections-d-objets
http://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap-collections.html

Dans l'application Vinci Quiz, on utilise une collection pour les objets "Question" instanciés à partir des valeurs lues dans la base de données afin de stocker toutes les questions d'un quiz.

```
[…]
   public ArrayList<Question> getQuestions(int nbQuestion) {

    ArrayList<Question> questions = new ArrayList<Question>();

    String query = "call get_game(?)";

    try (Connection connection = DriverManager.getConnection(urlCnx, loginCnx,
passwordCnx);
                CallableStatement statement = connection.prepareCall(query);) {

          statement.setInt(1, nbQuestion);
          statement.execute();
          ResultSet resultSet = statement.getResultSet();

          while (resultSet.next()) {
                ArrayList<Answer> answers = new ArrayList<Answer>();

                int idQuestion = resultSet.getInt("id_question");
                String nomQuestion = resultSet.getString("desc_question");

                for (int i = 1; i < 5; i++) {
                      String codeAnswer = Integer.toString(i);
                      String descAnswer = resultSet.getString("desc_answer" + i);
                      Boolean resAnswer = resultSet.getBoolean("is_correct" + i);
                      answers.add(new Answer(codeAnswer, descAnswer, resAnswer));
                }

                // mélange la liste des réponses
                Collections.shuffle(answers);

                questions.add(new Question(idQuestion, nomQuestion, answers));
          }
    } catch (Exception e) {
          e.printStackTrace();
    }
    return questions;
   }
[…]
```

Pour filtrer la collection, on ne modifie pas la collection en supprimant les objets hors critère et ceci pour au moins deux raisons :

Techniquement, modifier une collection pendant son parcours nécessite des précautions sinon on obtient ce genre d'erreur :

Exception in thread "AWT-EventQueue-0" java.util.ConcurrentModificationException

Pour cause, les index ne sont plus cohérents entre l'itérateur et la collection elle-même.

Notez bien : la comparaison entre deux chaînes de caractère à ne pas confondre avec la comparaison entre deux pointeurs sur deux chaines.[6]

[6] http://blog.lecacheur.com/2006/04/01/stringequals-ou-stringcompareto/
http://thecodersbreakfast.net/index.php?post/2008/02/22/24-comparaison-des-chaines-accentuees-en-java

La classe String implémente l'interface java.lang.Comparable, et possède donc une méthode "compareTo(String s)" renvoyant :

- un nombre négatif si la chaîne actuelle est placée avant la chaîne passée en paramètre;
- zéro (0) si les deux chaînes sont strictement égales;
- un nombre positif si la chaîne actuelle est placée après la chaîne passée en paramètre.

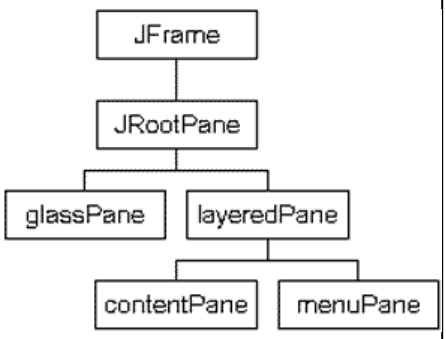
```
int comparaison = "Hello".compareTo("World");
System.out.println(comparaison); /* Nombre négatif car H < W */
```

5 Interface Homme Machine

5.1 Gerer plusieurs JPanel dans une JFrame[7]

Une application graphique doit avoir un composant top-level comme composant racine, c'est-à-dire un composant qui inclut tous les autres composants.
Dans Swing, il y a 3 composants top-level:

1. JFrame,
2. JDialog,
3. JApplet.



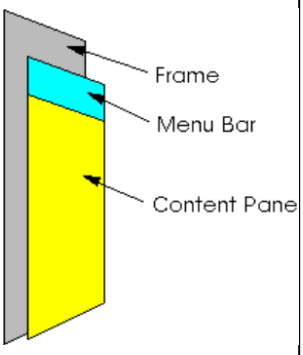
Les composants top-level possèdent un content pane qui contient tous les composants visibles d'un top-level. Un composant top-level peut aussi contenir une barre de menu

Une JFrame est une fenêtre avec un titre et une bordure.
Chaque JFrame de Swing possède une "vitre", un container racine dans lequel on peut poser tous les autres composants.
Tous les composants associés à un objet JFrame sont gérés par un objet de la classe JRootPane. Un objet JRootPane contient plusieurs Panes. Tous les composants ajoutés au JFrame doivent être ajoutés à un des Pane du JRootPane et non au JFrame directement. C'est aussi à un de ces Panes qu'il faut associer un layout manager si nécessaire. Le Layout manager par défaut du contentPane est BorderLayout.

Le JRootPane se compose de plusieurs éléments :

- glassPane : par défaut, le glassPane est un JPanel transparent qui se situe au-dessus du layeredPane. Le glassPane peut être n'importe quel composant : pour le modifier il faut utiliser la méthode setGlassPane() en fournissant le composant en paramètre.
- layeredPane qui se compose du contentPane (un JPanel par défaut) et du menuBar (un objet de type JMenuBar). Le contentPane est par défaut un JPanel opaque dont le gestionnaire de présentation est un BorderLayout. Ce panel peut être remplacé par n'importe quel composant grâce à la méthode setContentPane().

```
Container pane = monIHM.getContentPane();
```



Les conteneurs intermédiaires sont utilisés pour structurer l'application graphique.
Le composant top-level contient des composants conteneur intermédiaires.

Un conteneur intermédiaire peut contenir d'autres conteneurs intermédiaires
Swing propose plusieurs conteneurs intermédiaires :

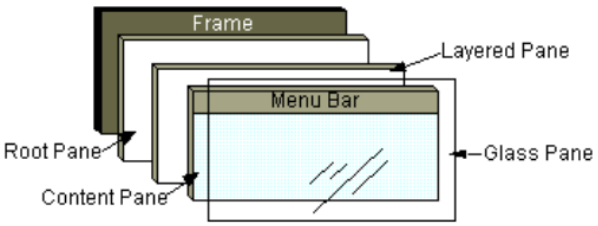
- JPanel : le conteneur intermédiaire le plus neutre.
- JScrollPane : offre des ascenseurs, il permet de visionner un composant plus grand que lui.
- JSplitPane : est un panel coupé en deux par une barre de séparation.

http://imss-www.upmf-grenoble.fr/prevert/Prog/Java/CoursJava/ChainesDeCaracteres.html

[7] http://icps.u-strasbg.fr/~bastoul/teaching/java/docs/Swing.pdf
http://www.jmdoudoux.fr/java/dej/chap-swing.html
http://codes-sources.commentcamarche.net/faq/360-swinguez-jframe-jpanel-jcomponent-layoutmanager-borderlayout

- JTabbedPane : permet d'avoir des onglets.
- JToolBar : est une barre d'icones.
- etc…

Swing offre également des conteneurs Intermédiaires spécialisés qui offrent des propriétés particulières aux composants qu'ils accueillent :



- JRootPane est obtenu à partir d'un top-level et composé de:
  - glass pane
  - layered pane
  - content pane
  - menu bar
- JLayeredPane permet de positionner les composants dans un espace à trois dimensions
- JInternalFrame permet d'afficher des petites fenêtres dans une fenêtre.

Swing fournit des composants atomiques qui sont les éléments d'interaction de l'IHM :

- boutons, CheckBox, Radio
- Combo box
- List, menu
- TextField, TextArea, Label
- FileChooser, ColorChooser,
- etc…

5.1.1 Layout[8]

Pour placer des composants dans un container, Java utilise le "Layout".

Un layout est une entité Java qui place les composants les uns par rapport aux autres.
Le layout réorganise les composants lorsque la taille du container varie.
Il y a plusieurs layouts :

- AbsoluteLayout qui permet de placer les composant par leu coordonnées (x,y).
- BorderLayout sépare un container en cinq zones: NORTH, SOUTH, EAST, WEST et CENTER.
- BoxLayout empiler les composants du container verticalement ou horizontalement.
- CardLayout permet d'avoir plusieurs conteneurs les uns au-dessus des autres (comme un jeu de cartes).
- FlowLayout range les composants sur une ligne. Si l'espace est trop petit, une autre ligne est créée. Le FlowLayout est le layout par défaut des JPanel.
- GridLayout positionne les composants sur une grille.
- GridBagLayout place les composants sur une grille, mais des composants peuvent être contenus dans plusieurs cases. Pour exprimer les propriétés des composants dans la grille, on utilise un GridBagConstraints. Un GridBasConstraints possède :
  - gridx, gridy pour spécifier la position.
  - gridwidth, gridheight pour spécifier la place.
  - fill pour savoir comment se fait le remplissage.

Un layout n'est pas contenu dans un container, il gère le positionnement des composants à l'intérieur du container.

5.2 Divers composants "atomiques"

L'IHM de l'application est composée de plusieurs JPanel ayant chacun des informations à afficher en fonction de l'avancement du quiz. Prenons comme exemple le JPanel de connexion, où il est demandé le nom du joueur et son mot de passe. Une fois le bouton "Connexion" appuyé, si la connexion est réussie, une fonction `NextPanel()` va être appelé et le JPanel va être retiré de la JFrame et mis à `null`, et le JPanel suivant va être initialisé puis ajouter à la JFrame. Chaque JPanel devant être affiché à donc une classe spécifique étendue de JPanel.

8 http://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/layout/index.html

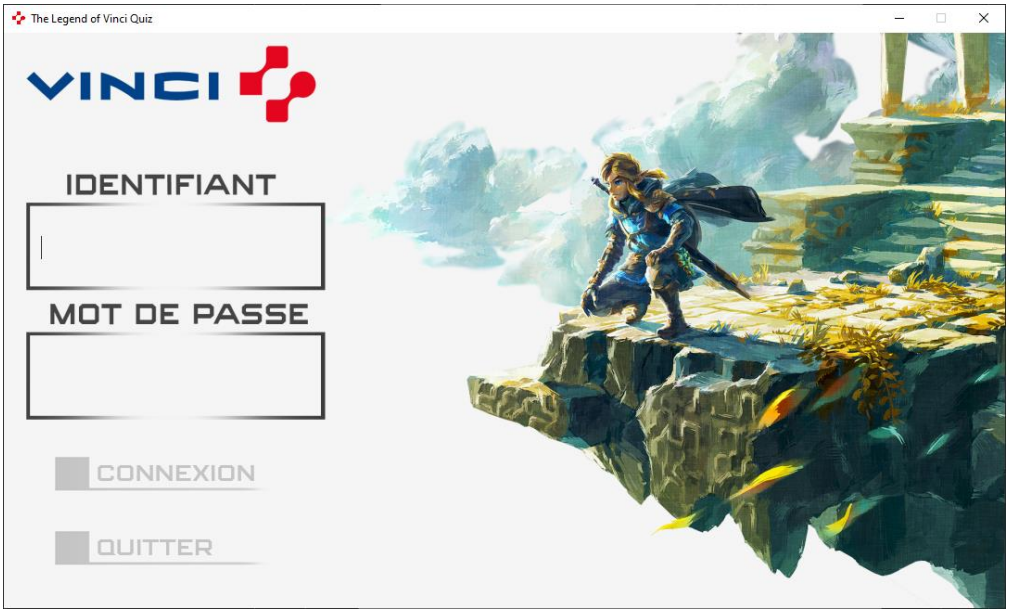


Figure 7 : JPanel permettant de se connecter

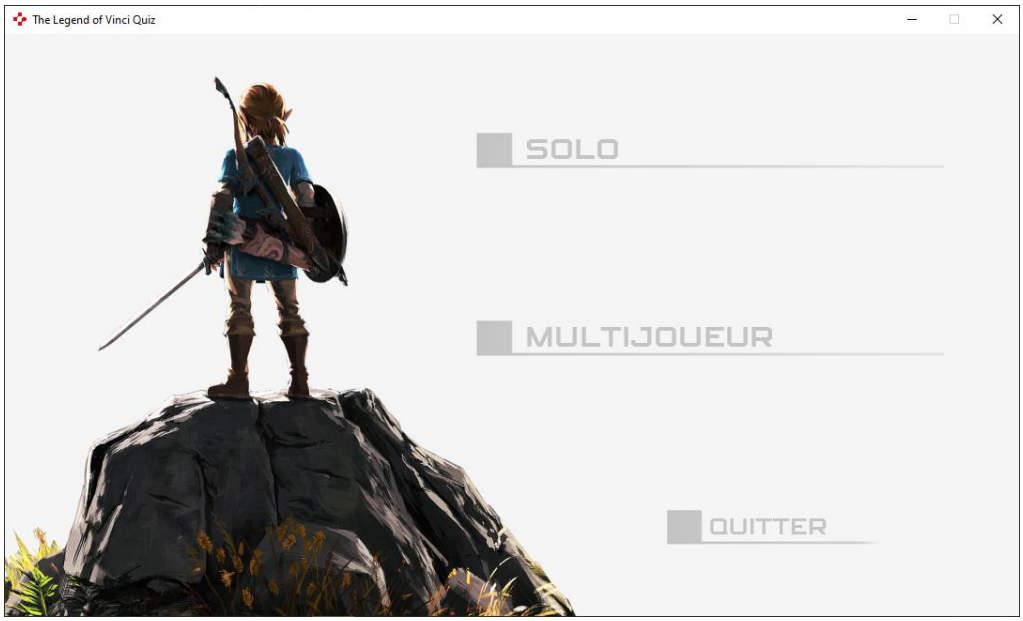


Figure 8 : JPanel permettant de choisir le mode de jeu

Ce changement s'effectue à l'aide de la méthode suivante :

```
public void NextPanel(Object object) {
 // Dans le cas où le JPanel est celui de connexion
 if (object instanceof PnlLogin) {
       laConsole.getPnlLogin().setVisible(false);
       laConsole.remove(laConsole.getPnlLogin());
       laConsole.setPnlLogin(null);

       laConsole.setPnlGameMode(new PnlGameMode(this));
       laConsole.getContentPane().add(laConsole.getPnlGameMode());
 }
[…]
}
```

Cette méthode est utilisée si les informations saisies par l'utilisateur sont correctes :

```
private void login() {
try {
```

```
            if(monController.verification(txtName.getText(),
String.valueOf(passwordField.getPassword()))) {
                  // Changement de Panel
            monController.NextPanel(monController.getLaConsole().getPnlLogin());
            } else {

      monController.getLaConsole().setBackground("img/PnlLogin/erreur_login2.png");

      monController.getLaConsole().remove(monController.getLaConsole().getPnlLogin())
;

      monController.getLaConsole().add(monController.getLaConsole().getPnlLogin());
                  passwordField.setText("");
                  passwordField.requestFocus();
            }
       } catch (Exception e1) {
            e1.printStackTrace();
       }
      }
```

Cette méthode est donc utilisée pour chaque JPanel ayant un JPanel à afficher après avoir effectué une action.

5.2.1 Les boutons pour valider les saisies[9]

Gérer les interactions avec un JButton impose d'utiliser le modèle Observer-Observable de Swing avec l'implémentation d'un listener ce qui sous-entend également de comprendre ce qu'est une interface au sens Java du terme[10].
La notion d'interface est absolument centrale en Java, et massivement utilisée dans le design des API du JDK (cf. la vidéo de Langlet, Étienne - 10. Java, Interfaces). En Java, une interface est une sorte de classe qui spécifie et "contractualise" un comportement que les classes filles doivent mettre en œuvre. En cela, elles ressemblent aux protocoles réseaux. Les interfaces sont déclarées en utilisant le mot-clé interface et ne peuvent contenir que la signature des méthodes et les déclarations des constantes (variables qui sont déclarées à la fois statique et finale).

Java et Swing offrent plusieurs possibilités pour réaliser une interaction avec un composant, un JButton par exemple. Cette diversité nécessite de comprendre les concepts de classe interne, classe locale (interne de méthode) et classe anonyme[11].

On peut directement à partir de la classe signer un contrat avec une interface en codant par exemple :

```
public class LaClasse extend JFrame implements ActionListener { […] }
```

On peut déclarer une classe interne qui implémentera l'interface ad hoc. Une classe interne a accès aux méthodes et attributs de la classe englobante.
Par exemple :

```
public class TestBouton extends JFrame {

      JPanel panel_1 = new JPanel();
      JPanel panel_2 = new JPanel();
```

---

[9] http://java.developpez.com/faq/gui?page=Les-listeners
http://codes-sources.commentcamarche.net/faq/369-swing-partie-2-actionlistener-listener-jbutton

[10] https://en.wikipedia.org/wiki/Interface_%28Java%29
https://openclassrooms.com/courses/apprenez-a-programmer-en-java/les-classes-abstraites-et-les-interfaces
https://fr.wikibooks.org/wiki/Programmation_Java/Interfaces
https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/concepts/interface.html
https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/IandI/usinginterface.html
http://blog.paumard.org/cours/java/chap07-heritage-interface-interface.html

[11] https://fr.wikipedia.org/wiki/Classe_interne
https://fr.wikibooks.org/wiki/Programmation_Java/Classes_internes
http://imss-www.upmf-grenoble.fr/prevert/Prog/Java/CoursJava/classes3.html#locale

```
      public TestBouton() {
       getContentPane().setLayout(null);

       panel_1.setBorder(new  TitledBorder(null,  "Commande",  TitledBorder.LEADING,
TitledBorder.TOP, null, null));
       panel_1.setBounds(10, 11, 422, 117);
       getContentPane().add(panel_1);
       panel_1.setLayout(null);

       JButton btnStop = new JButton("Stop");
       btnStop.setBounds(323, 83, 89, 23);
       panel_1.add(btnStop);
       btnStop.addActionListener(new changeColor());

       […]

      }

      class changeColor implements ActionListener {
         public  void  actionPerformed(ActionEvent e)
         {
             panel_2.setBackground(Color.red);
             System.out.println("Stop !");
         }
      }

[…] }
```

Enfin, on peut utiliser des classes anonymes. Par exemple :

```
import java.awt.event.ActionEvent;
import java.awt.event.ActionListener;
import javax.swing.JButton;

/**
 * Classe englobante
 */
public class ClasseEnglobante{
        /**
         * Méthode englobant l'appel à une classe anonyme
         */
        public void methodeEnglobante(){

        /**
         * Déclaration et instanciation de la classe anonyme pour un bouton
         * Le bouton est déclaré 'final' afin que la classe anonyme puisse y accéder
         */
                final JButton bouton = new JButton("monBouton");
                bouton.addActionListener(new ActionListener(){
                        public void actionPerformed(ActionEvent e){
                                System.out.println(bouton.toString());
                        }
                });
        }
}
```

5.2.1.1 Les boutons dans l'application

Dans l'application, chaque bouton doit avoir un background différent lorsque le joueur passe dessus avec la souris. Une classe nommée `ButtonDisplay` a donc été créée qui étend JButton.

```
  public class ButtonDisplay extends JButton {

      private ImageIcon backgroundImage;

      public ButtonDisplay(int x, int y, int width, int height, String a, String b) {
```

```
        setBounds(x, y, width, height);

        InputStream input = getClass().getClassLoader().getResourceAsStream(a);

        try {
              backgroundImage = new ImageIcon(ImageIO.read(input));
        } catch (IOException e1) {
              // TODO Auto-generated catch block
              e1.printStackTrace();
        }

       //     backgroundImage                                =                                new
  ImageIcon(getClass().getClassLoader().getResource(a));

        Image     img     =     backgroundImage.getImage().getScaledInstance(getWidth(),
  getHeight(), Image.SCALE_SMOOTH);
        backgroundImage = new ImageIcon(img);
        setIcon(backgroundImage);
        // Supprimer la bordure du bouton
             setBorderPainted(false);
       […]
  }
```

Dans cette classe, une image de fond est affichée lorsque le joueur n'a pas la souris dessus, et une autre image est affichée lorsque le joueur a la souris dessus. Pour cela, il faut utiliser les méthodes `mouseEntered` et `mouseExited` qui permettent de capter quand la souris rentre sur le bouton et en sort.

```
  […]
          // Ajouter un MouseListener pour changer l'image lorsqu'une souris passe
  dessus
          addMouseListener(new MouseAdapter() {
              public void mouseEntered(MouseEvent e) {
                  // Changer l'image de fond lorsque la souris rentre dans le bouton
                  InputStream                              input                              =
  getClass().getClassLoader().getResourceAsStream(b);

                  try {
                        ImageIcon background = new ImageIcon(ImageIO.read(input));
                        Image                              img                              =
  background.getImage().getScaledInstance(getWidth(),                    getHeight(),
  Image.SCALE_SMOOTH);
                        background = new ImageIcon(img);
                        setIcon(background);
                        setCursor(new Cursor(Cursor.HAND_CURSOR));
                  } catch (IOException e1) {
                        // TODO Auto-generated catch block
                        e1.printStackTrace();
                  }
              }
              public void mouseExited(MouseEvent e) {
                   // Changer l'image de fond lorsque la souris sort du bouton
                   setIcon(backgroundImage);
                   setCursor(new Cursor(Cursor.HAND_CURSOR));
              }
          });
  […]
```

Pour ajouter un bouton, il faut donc instancier un `ButtonDisplay` en passant comme paramètre, ses dimension, ses cordonnes ainsi que les chemins des deux images devant être affichées.

```
    ButtonDisplay btnLogin = new ButtonDisplay(50, 450, 250, 50,
"img/PnlLogin/connexion_eteint.png",
                "img/PnlLogin/connexion_allume.png");
```

Le résultat du bouton est présenté ci-dessous :

Figure 9 : Affichage d'un bouton lorsque la souris n'est pas dessus

Figure 10 : Affichage d'un bouton lorsque la souris passe dessus

5.2.2 LES BOUTONS RADIO POUR LA SELECTION DE LA REPONSE[12]

L'utilisateur peut choisir la réponse à une question grâce à quatre boutons radio disposés dans le JPanel qui regroupe toutes les réponses à une question.

Déclaration du JPanel et des boutons radio :

```
// Définit le JPanel de l'affichage des questions
pnlDisplayQuiz = new JPanel();
pnlDisplayQuiz.setBounds(10, 10, 678, 453);
pnlDisplayQuiz.setLayout(null);
pnlDisplayQuiz.setVisible(false);
pane.add(pnlDisplayQuiz);
pnlDisplayQuiz.setLayout(null);

JRadioButton rdbtn1 = new JRadioButton("");
rdbtn1.setActionCommand("0");
rdbtn1.setBounds(62, 167, 418, 21);
pnlDisplayQuiz.add(rdbtn1);

JRadioButton rdbtn2 = new JRadioButton("");
rdbtn2.setActionCommand("1");
rdbtn2.setBounds(62, 209, 418, 21);
pnlDisplayQuiz.add(rdbtn2);

JRadioButton rdbtn3 = new JRadioButton("");
rdbtn3.setActionCommand("2");
rdbtn3.setBounds(62, 246, 418, 21);
pnlDisplayQuiz.add(rdbtn3);

JRadioButton rdbtn4 = new JRadioButton("");
rdbtn4.setActionCommand("3");
rdbtn4.setBounds(62, 292, 418, 21);
pnlDisplayQuiz.add(rdbtn4);

JRadioButton rdbtn5 = new JRadioButton("");
```

[12] https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/button.html#radiobutton

```
        rdbtn5.setActionCommand("4");
        rdbtn5.setBounds(153, 340, 249, 21);
        rdbtn5.setVisible(false);
        rdbtn5.setSelected(true);
        pnlDisplayQuiz.add(rdbtn5);
```

Les boutons radio peuvent être regroupé dans un groupe de bouton :

```
[…]
    private ButtonGroup bgAnswer = new ButtonGroup();
[…]

    bgAnswer.add(rdbtn1);
    bgAnswer.add(rdbtn2);
    bgAnswer.add(rdbtn3);
    bgAnswer.add(rdbtn4);
    bgAnswer.add(rdbtn5);

[…]
```

Lors de la validation d'une réponse, on récupère la valeur du bouton radio sélectionné afin de voir si la réponse à la question est juste ou fausse :

```
    private void questionTreatment(ActionEvent event) {
     // Num du bouton radio sélectionné
     int bgSelected = Integer.parseInt(bgAnswer.getSelection().getActionCommand());

     if (this.isValidAnswer(bgSelected)) {
           // Changement de panel
           pnlDisplayQuiz.setVisible(false);
           pnlResultAnswer.setVisible(true);
           lblErrorDisplayQuiz.setText("");

           if (monController.getLaGame().isCorrectThisAnswer(currentQuestion,
bgSelected)) {
                 // Affiche que la réponse est correcte
                 lblAnswer.setText("Bonne réponse Vous avez gagné 10 points");
           } else {
                 // Affiche que la réponse est fausse
                 lblAnswer.setText("Mauvaise réponse");
           }
     } else {
           lblErrorDisplayQuiz.setText("Veuillez séléctionner une réponse");
     }
    }
```

5.2.3 Les listes deroulantes[13]

En Swing, il existe 2 sortes de listes déroulantes :

1. JList, liste déroulante qui permet d'afficher et sélectionner plusieurs éléments à la fois.
2. JComboBox, liste de choix.

Il existe 2 manières de manipuler des JComboBox, soit on utilise directement les méthodes de manipulations des éléments de la JComboBox soit on développe son propre modèle de liste.

[13] https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/combobox.html
http://baptiste-wicht.developpez.com/tutoriels/java/swing/debutant/?page=listes
https://openclassrooms.com/courses/apprenez-a-programmer-en-java/les-champs-de-formulaire

Dans l'application, une liste déroulante est utilisée afin de sélectionner le nombre de question pour le quiz. Cette liste est alimentée dynamiquement par groupe de 5 questions en fonction du nombre total de question présent dans la base de données. La méthode "addItem" permet de peupler la liste. De plus, la liste de l'application est créée à l'aide d'une méthode, renvoyant une "JCombox<Object>" :

```
[…]
   private JComboBox<Object> createJComboBoxSolo()
         throws   FileNotFoundException,   ClassNotFoundException,   IOException,
SQLException {
    listeNbQuestionSolo = new JComboBox<>();

    int nombreTotalQuestion = monController.getLaBase().nombreTotalQuestion();
    nombreTotalQuestion = (int) (Math.floor(nombreTotalQuestion / 5));

    for (int i = 1; i < nombreTotalQuestion + 1; i++) {
          listeNbQuestionSolo.addItem(i * 5);
    }

    return listeNbQuestionSolo;

   }

    […]
```

Appelle de la méthode :

```
[…]
    // Création de la liste déroulante pour le nombre de question
    listeNbQuestionSolo = createJComboBoxSolo();
    listeNbQuestionSolo.setFont(new Font("Tahoma", Font.PLAIN, 15));
    listeNbQuestionSolo.setBounds(204, 265, 153, 48);
    pnlSoloCreateGame.add(listeNbQuestionSolo);
[…]
```

Le résultat de cette liste est présenté ci-dessous :

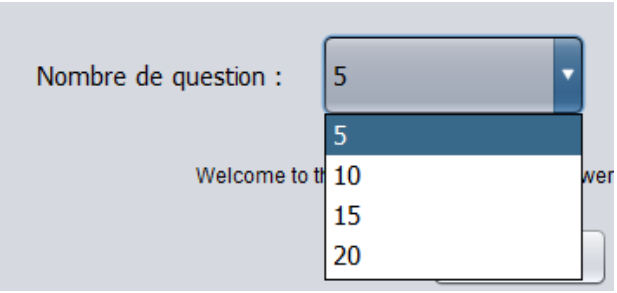


Figure 11 : liste déroulante déterminant le nombre de question du quiz

6 CRYPTOGRAPHIE[14]

6.1 DIFFERENCE ENTRE HACHAGE ET CRYPTAGE[15]

[14] https://www.cnil.fr/fr/comprendre-les-grands-principes-de-la-cryptologie-et-du-chiffrement

[15] https://waytolearnx.com/2018/07/difference-entre-cryptage-et-hachage.html

Figure 12 : algorithme de Hachage

Un hachage peut simplement être défini comme un nombre généré à partir d'une chaîne de texte. En substance, un hachage est plus petit que le texte qui le produit. Il est généré de manière qu'un hachage similaire de même valeur ne puisse pas être produit par un autre texte. De cette définition, on peut voir que le hachage est le processus de production de valeurs de hachage dans le but d'accéder aux données et pour des raisons de sécurité dans les systèmes de communication. En principe, le hachage prendra une entrée arbitraire et produira une chaîne de longueur fixe. En règle générale, le hachage aura les attributs suivants :

- Une entrée donnée qui est connue, doit toujours produire une sortie connue.
- Une fois que le hachage a été fait, il devrait être impossible de passer de la sortie à l'entrée.
- Différentes entrées multiples devraient donner une sortie différente.
- Modifier une entrée devrait signifier un changement dans le hachage.

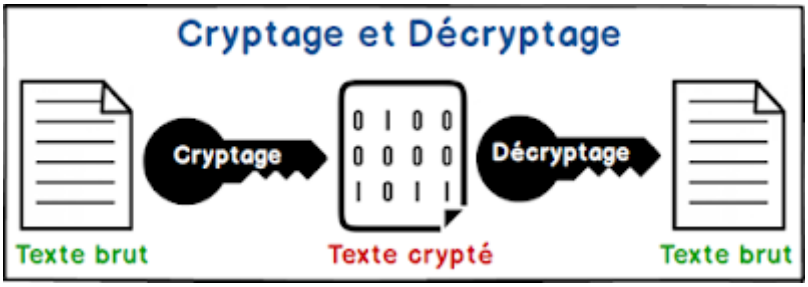


Figure 13 : définition du cryptage

Le cryptage est le processus consistant à modifier des données d'une sorte de code secret afin de minimiser les risques d'accès aux données par des indiscrétions. C'est le moyen le plus efficace d'assurer la sécurité des données dans les systèmes de communication modernes. Pour que le destinataire puisse lire un message crypté, il doit avoir un mot de passe ou une clé de sécurité utilisée pour le décryptage. Les données qui n'ont pas été chiffrées sont connues sous le nom de texte brut tandis que les données chiffrées sont connues sous le nom de texte chiffré. Il existe un certain nombre de systèmes de cryptage, où un cryptage asymétrique est également connu sous le nom de cryptage à clé publique, le cryptage symétrique et le cryptage hybride sont les plus communs.

- Cryptage symétrique : Utilise la même clé secrète pour chiffrer et déchiffrer le message. La clé secrète peut être un mot, un nombre ou une chaîne de lettres aléatoires. L'expéditeur et le destinataire doivent tous deux avoir la clé. C'est la plus ancienne technique de cryptage.

- Cryptage asymétrique : Il déploie deux clés, une clé publique connue par tous et une clé privée connue uniquement par le récepteur. La clé publique est utilisée pour chiffrer le message et une clé privée est utilisée pour le déchiffrer. Le cryptage asymétrique est un peu plus lent que le cryptage symétrique et consomme plus de puissance de traitement lors du cryptage des données.

6.2 HACHAGE : JBCRYPT[16]

[16] https://www.javadoc.io/doc/org.mindrot/jbcrypt/0.4/org/mindrot/jbcrypt/BCrypt.html
https://fr.wikipedia.org/wiki/Bcrypt

jBCrypt implémente le hachage de mot de passe Blowfish de style OpenBSD en utilisant le schéma décrit dans "A Future-Adaptable Password Scheme"[17] par Niels Provos et David Mazieres.
Ce système de hachage de mot de passe tente de contrecarrer le piratage de mot de passe hors ligne à l'aide d'un algorithme de hachage à forte intensité de calcul, basé sur le chiffrement Blowfish de Bruce Schneier. Le facteur de travail de l'algorithme est paramétrable, il peut donc être augmenté à mesure que les ordinateurs deviennent plus rapides.
De plus, jBCrypt utilise un sel pour hacher. Le salage est une méthode permettant de renforcer la sécurité des informations qui sont destinées à être hachées (par exemple des mots de passe) en y ajoutant une donnée supplémentaire afin d'empêcher que deux informations identiques ne conduisent à la même empreinte (la résultante d'une fonction de hachage). Le but du salage est de lutter contre les attaques par analyse fréquentielle, les attaques utilisant des rainbow tables, les attaques par dictionnaire et les attaques par force brute.

Pour hacher un mot de passe pour la première fois, il faut appeler la méthode `hashpw()` avec un sel aléatoire, comme ceci :

```
String pw_hash = BCrypt.hashpw(plain_password, BCrypt.gensalt());
```

Pour vérifier si un mot de passe en clair correspond à celui qui a été précédemment haché, il faut utiliser la méthode `checkpw()` :

```
if (BCrypt.checkpw(password, hashed_password))
    System.out.println("It matches");
else
    System.out.println("It does not match");
```

6.2.1 IMPLEMENTATION

Pour implémenter jBCrypt dans le projet, il faut ajouter le fichier BCrypt.java que l'on retrouve dans le zip téléchargeable sur le lien suivant :
https://www.mindrot.org/projects/jBCrypt/

Par défaut, BCrypt est une classe statique, avec des méthodes également statiques. Il n'est donc pas nécessaire d'instancier un objet BCrypt pour l'utiliser. Cependant, pour des raisons d'ergonomie de code, BCrypt n'est plus une classe statique. Il faut donc instancier un objet BCrypt afin de pouvoir se servir du hacheur :

```
BCrypt myHash = new BCrypt();
```

6.2.1.1 Vérification d'un mot de passe

Le hacheur est utilisé dans l'application afin de vérifier si le mot de passe saisi par l'utilisateur lors de l'identification correspond à son mot de passe haché enregistré dans la base de données. Pour cela, on utilise la méthode `verifLogin()` de la classe `MySQLAccess` qui vérifie la cohérence en les informations saisies par l'utilisateur et les informations de la base de données. Elle renvoie l'identifiant de l'utilisateur si les informations sont correctes, 0 sinon :

```
public int verifLogin(String name, String password) {
 String query = "select * from player where name_player = ?";
 try (Connection connection = DriverManager.getConnection(urlCnx, loginCnx,
passwordCnx);
            PreparedStatement ps = connection.prepareStatement(query)) {

        ps.setString(1, name);

        ps.execute();
        ResultSet resultSet = ps.getResultSet();
        if (resultSet.next()) {
            String password_db = resultSet.getString("password_player");

            BCrypt myHash = new BCrypt();
```

[17] https://harrymoreno.com/assets/greatPapersInCompSci/A_Future-Adaptable_Password_Scheme_-_provos_(1999).pdf

```
                if (myHash.checkpw(password, password_db)) {
                      int id_db = resultSet.getInt("id_player");
                      return id_db;
                }
                return 0;
          }
          return 0;
     } catch (Exception e) {
          return 0;
     }
    }
```

6.3 CHIFFREMENT – DECHIFFREMENT : JASYPT[18]

Jasypt est une bibliothèque Java qui permet au développeur d'ajouter des capacités de cryptage de base à ses projets avec un minimum d'effort et sans avoir besoin d'avoir une connaissance approfondie du fonctionnement de la cryptographie.

Il est possible de crypter les données avec une clé. Ensuite, il est possible de les déchiffrer avec la même clé.

6.3.1 IMPLEMENTATION

Pour effectuer le chiffrement et le déchiffrement à l'aide d'un algorithme très simple, nous pouvons utiliser une classe `BasicTextEncryptor` de la bibliothèque `Jasypt`, est créer une méthode permettant de crypter les données et de les retourner, le tout dans une classe nommée `Jasypt.java`, dans le package `controller` :

```
    /**
     * Crypte les données
     *
     * @author Nathan Ponson
     * @param text Les données à crypter
     * @return Les données cryptées
     */
    public String encrypt(String text) {
     BasicTextEncryptor textEncryptor = new BasicTextEncryptor();
     textEncryptor.setPasswordCharArray(password);
     String encryptedText = textEncryptor.encrypt(text);

     return encryptedText;
    }
```

De ce fait, nous pouvons également créer une méthode de déchiffrement des données en envoyant les données chiffrées, et qui retourne les données déchiffrées :

```
    /**
     * Décrypte les données
     *
     * @author Nathan Ponson
     * @param text Les données à décrypter
     * @return Les données décryptées
     */
    public String decrypt(String text) {
     BasicTextEncryptor textEncryptor = new BasicTextEncryptor();
     textEncryptor.setPasswordCharArray(password);
     String decryptedText = textEncryptor.decrypt(text);

     return decryptedText;
    }
```

18 http://www.jasypt.org/
https://www.devglan.com/online-tools/jasypt-online-encryption-decryption

Pour pouvoir utiliser ces méthodes, il faut créer un objet theDecrypter dans le contrôleur :

```
    /**
     * Décrypteur de l'application
     */
    private Jasypt theDecrypter;
[…]
public Controller() {
[…]
    // Initialise le décrypteur de l'application
    this.theDecrypter = new Jasypt();
[…]
}
```

Il faut donc un constructeur dans la classe Jasypt.java permettant de créer l'objet.

```
    /**
     * Crée le décrypteur
     *
     * @author Nathan Ponson
     */
    public Jasypt (Controller aController) {
     //Mot de passe permettant de chiffrer et déchiffrer
     password = "4C45Lrh26YWbKz73FwtXYkc6".toCharArray();
    }
```

Le déchiffrement est utilisé dans l'application afin de déchiffrer les données de connexion à la base de données :

```
    // Charge le driver
    try {

   Class.forName(monController.getTheDecrypter().decrypt(properties.getProperty("j
dbc.driver.class")));
    } catch (ClassNotFoundException e) {
          e.printStackTrace();
    }

    // Initialise les paramètres de connexions
    urlCnx                                                                    =
monController.getTheDecrypter().decrypt(properties.getProperty("jdbc.url"));
    loginCnx                                                                  =
monController.getTheDecrypter().decrypt(properties.getProperty("jdbc.login"));
    passwordCnx                                                               =
monController.getTheDecrypter().decrypt(properties.getProperty("jdbc.password"));
```

7 JEU MULTIJOUEUR : SERVEUR WEBSOCKET

Un serveur WebSocket est un serveur informatique capable de communiquer avec les clients via une connexion WebSocket, qui est une technologie de communication en temps réel bidirectionnelle entre un client et un serveur.

Contrairement aux protocoles HTTP traditionnels qui sont basés sur une communication client-serveur par requêtes et réponses, les connexions WebSocket sont établies une seule fois et maintenues ouvertes pour permettre une communication en temps réel entre le client et le serveur. Cela permet aux serveurs WebSocket de transmettre rapidement des données à un grand nombre de clients en temps réel, tels que des messages de chat, des mises à jour en temps réel de jeux, des informations de trading en temps réel, etc.

Les serveurs WebSocket sont souvent utilisés pour les applications web qui développent une communication en temps réel avec les clients, comme les jeux en ligne, les réseaux sociaux,

les applications de trading, les applications de suivi en temps réel, les applications de chat et de messagerie, etc...

7.1 KryoNet

KryoNet est une bibliothèque Java open source pour la communication basée sur TCP et UDP, et qui prend également en charge la communication WebSocket. KryoNet utilise la sérialisation Kryo pour transférer les objets Java via le réseau, ce qui permet une communication efficace entre les clients et le serveur.

KryoNet facilite la création de serveurs et de clients pour les jeux en réseau, les applications de messagerie, les applications de suivi en temps réel, et d'autres applications qui accèdent à une communication réseau en temps réel.

Le code ci-dessous montre comment établir une connexion côté client :

```
  public class WebSocketClientExample {

      public static void main(String[] args) throws IOException {

          // Crée un nouveau client KryoNet
          Client client = new Client();

          // Enregistre les classes que le client doit sérialiser / désérialiser
          client.getKryo().register(MyObject.class);

          // Connecte le client à l'adresse IP et au port du serveur WebSocket
          client.start();
          client.connect(5000, InetAddress.getByName("localhost"), 8080);

          // Ajoute un écouteur de connexion pour gérer les événements de connexion,
  déconnexion et les données reçues
          client.addListener(new Listener() {
              public void connected(Connection connection) {
                  System.out.println("Connexion établie");
              }

              public void disconnected(Connection connection) {
                  System.out.println("Connexion fermée");
              }

              public void received(Connection connection, Object object) {
                  if (object instanceof MyObject) {
                      MyObject myObject = (MyObject) object;
                      System.out.println("Objet reçu: " + myObject.toString());
                  }
              }
          });

          // Envoie un objet au serveur WebSocket
          MyObject myObject = new MyObject();
          myObject.data = "Hello World!";
          client.sendTCP(myObject);

          // Attend une seconde avant de fermer la connexion et de terminer l'exécution
  du programme
          try {
              Thread.sleep(1000);
          } catch (InterruptedException e) {
              e.printStackTrace();
          }
          client.stop();
```

```
    }

    // Classe à sérialiser / désérialiser
    public static class MyObject {
        public String data;

        public String toString() {
            return data;
        }
    }
}
```

7.2 IMPLEMENTATION

7.2.1 CONNEXION / DECONNEXION

Dans notre application, nous avons une classe nommée `ClientWebsocket` permettant d'établir la connexion avec le serveur websocket.

```
public class ClientWebsocket {

   private Client client = new Client(10000000, 10000000);
   private Controller monController;

   public ClientWebsocket(Controller unController) throws IOException {
    monController = unController;

    Kryo kryo = client.getKryo();
    kryo.register(SomeRequest.class);
    kryo.register(Message.class);
    kryo.register(ArrayList.class);
    kryo.register(QuizGame.class);
    kryo.register(Answer.class);
    kryo.register(Player.class);
    kryo.register(Question.class);
    kryo.register(Game.class);
    kryo.register(LesGame.class);

    client.start();

    client.connect(5000, "127.0.0.1", 54556);
   […]
   }
}
```

La connexion est créée au moment où le jouer choisi le mode de jeu et choisi le mode multijoueur.

```
[…]
          if (isMulti()) {

                try {
                      setLeClient(new ClientWebsocket(this));
                      laConsole.setPnlMultiGameMode(new PnlMultiGameMode(this));

   laConsole.getContentPane().add(laConsole.getPnlMultiGameMode());
                } catch (IOException e) {
                      // e.printStackTrace();
                      laConsole.setPnlGameMode(new PnlGameMode(this));
                      laConsole.getContentPane().add(laConsole.getPnlGameMode());
                      JOptionPane.showMessageDialog(laConsole,
                                  "Un problème est survenue lors de la connexion au
serveur.\r\nVeuillez réessayer.",
```

```
                                        "Erreur de connexion",
JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
                }

            }
[…]
```

La connexion est par la suite supprimée au moment où le joueur qui le mode multijoueur.

```
[…]
            setMulti(false);
            leClient.getClient().close();
[…]
```

7.2.2 Envoi / Reception d'un message

Pour communiquer avec le serveur, une classe nommé `Message` a été créée. Elle contient un integer `option` qui permet de réaliser un traitement en fonction de l'option. Elle contient également d'autre objet permettant le transfert de données lors d'un envoi de message.

```
public class Message {
    private int option;
    private int idGame;
    private Player player;
    private ArrayList<Player> lesPlayer;

    public Message() {
    }
    […]
}
```

Lors d'un envoi de message, on instancie un objet `Message` en mettant un chiffre décrivant le traitement à réaliser.

```
    public void joinGame(int idGame) {
     client.sendTCP(new Message(1, idGame, monController.getMonPlayer()));
    }
```

Lors d'une réception de message, nous récupérons l'option, et en fonction, nous choisissons une fonction à effectuer.

```
    public void selectOption(Message message) {
     if (message.getOption() == 2) { // Start game
            startGame();
     } else if (message.getOption() == 3) { // Impossible de rejoindre la game
            joinGameInpossible();
     } else if (message.getOption() == 4) { // Mise à jour des scores
            setListPlayerGame(message);
     }
    }
```

8 JAR - ARCHIVAGE - DEPLOIEMENT ET SIGNATURE[19]

8.1 Le package JAR archive

Il s'agit d'une archive contenant des fichiers Java compilés (des fichiers .class). Le terme de Jar signifie Java ARchive. Cette archive est au format ZIP : vous pouvez donc ouvrir un

[19] https://en.wikipedia.org/wiki/JAR_%28file_format%29
https://koor.fr/Java/Tutorial/java_archive_jar.wp#create_command_line
https://docs.oracle.com/javase/tutorial/deployment/jar/

fichier JAR avec n'importe quel outil de manipulation de fichier ZIP (7-Zip, WinZip, Gestionnaire d'archives Linux...).

Il est possible de créer une archive JAR avec un outil de compression ZIP quelconque. Pour autant il est vivement conseillé d'utiliser l'outil jar[.exe] proposé par votre JDK (Java Development Kit). Effectivement, outre les fichiers .class, un JAR doit contenir un fichier de « manifeste » : il doit être obligatoirement se nommer META-INF/MANIFEST.MF. L'outil jar gère de manière automatisée la production de ce fichier de manifeste.

8.1.1 Generation d'un jar file assistee par Eclipse

Il est possible de produire un fichier Jar à partir d'Eclipse. Pour ce faire, il faut cliquer avec le bouton droit de la souris sur le projet, cliquer sur « Export... », puis sélectionner l'assistant « JAR file », comme montré dans la capture d'écran ci-dessous.

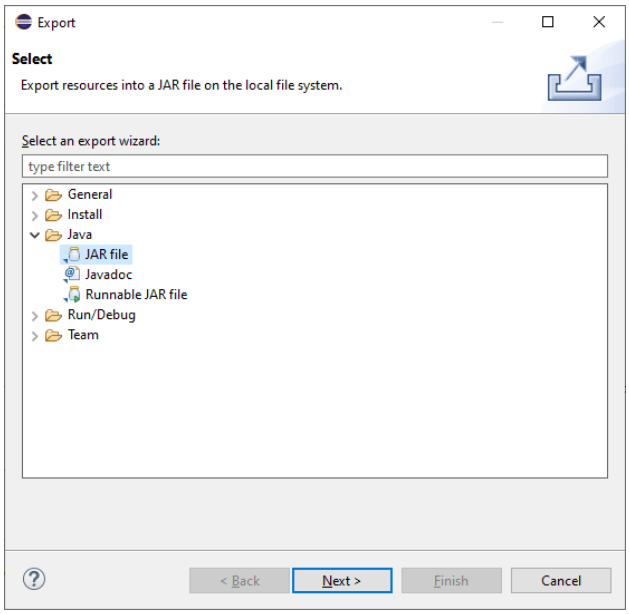


Figure 14 : génération d'un jar file à l'aide d'éclipse - étape 1

Il ne reste plus qu'à sélectionner les éléments à archiver et à spécifier le nom du fichier Jar. Voici une capture d'écran de cet assistant :

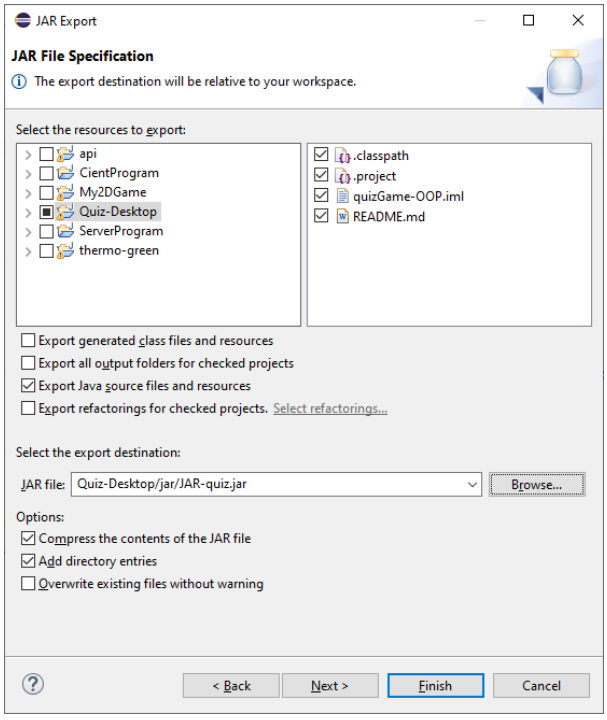


Figure 15 : génération d'un jar file à l'aide d'éclipse - étape 2

8.2 Le package JAR runnable

L'outil jar (Java Archive) du JDK permet également de créer un fichier jar exécutable. Un fichier jar exécutable appelle la méthode principale de la classe lors d'un double-clique dessus.

8.2.1 Generation d'un jar file assistee par Eclipse

Il est possible de produire un fichier Jar exécutable à partir d'Eclipse. Pour ce faire, il faut cliquer avec le bouton droit de la souris sur le projet, cliquer sur « Export... », puis sélectionner l'assistant « JAR runnable », comme montré dans la capture d'écran ci-dessous.

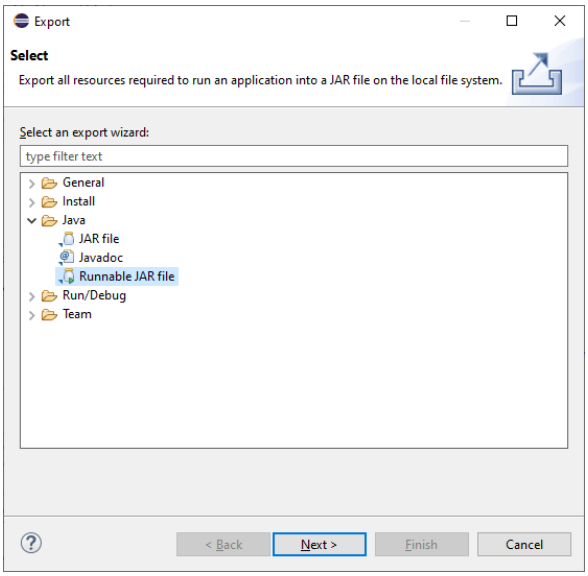


Figure 16 : génération d'un jar runnable à l'aide d'éclipse - étape 1

Il faut par la suite sélectionner les éléments à archiver et à spécifier le nom du fichier Jar ainsi que sélectionner la configuration de lancement de l'application. Voici une capture d'écran de cet assistant :

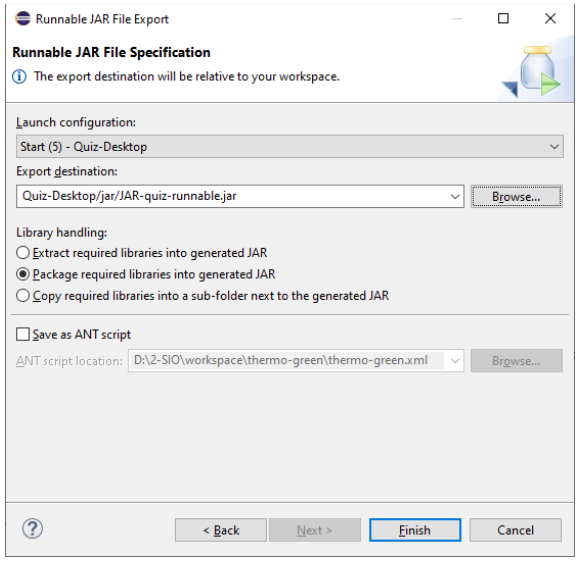


Figure 17 : génération d'un jar runnable à l'aide d'éclipse - étape 2

9 TABLE DES ILLUSTRATIONS