Introduction à Java Foundation Class et Swing

Présentation

Java Foundation Class (JFC) est un ensemble regroupant des ajouts à Java 1.1 qui sont désormais intégrés au SDK 1.2 et suivants (Java 2 Platform).
JFC comprend :

-les composants Swing. C'est l'objet de ce cours. Ce sont des composants avancés complètement écrits en langage Java. Très souvent le code ne fait pas appel aux composants de la plate-forme.
-Java 2D. Utilisation de classes Graphics 2D amenant des manipulations complexes de la couleur, la manipulation simple des transformation affines (rotation, homothétie, …), traitement des textures, …
-L'accessibilité : la manipulation simple des ordinateurs pour les personnes handicapés moteurs
-Le « drag and drop » : glisser-déposer entre application quelconque (pas forcément Java) sur une plate-forme.

Lorsque le SDK 1.6 est installé, on trouve une démonstration de l'ensemble des composants Swing dans le répertoire `INSTAL_SDK\demo\jfc\SwingSet2` et on lance :

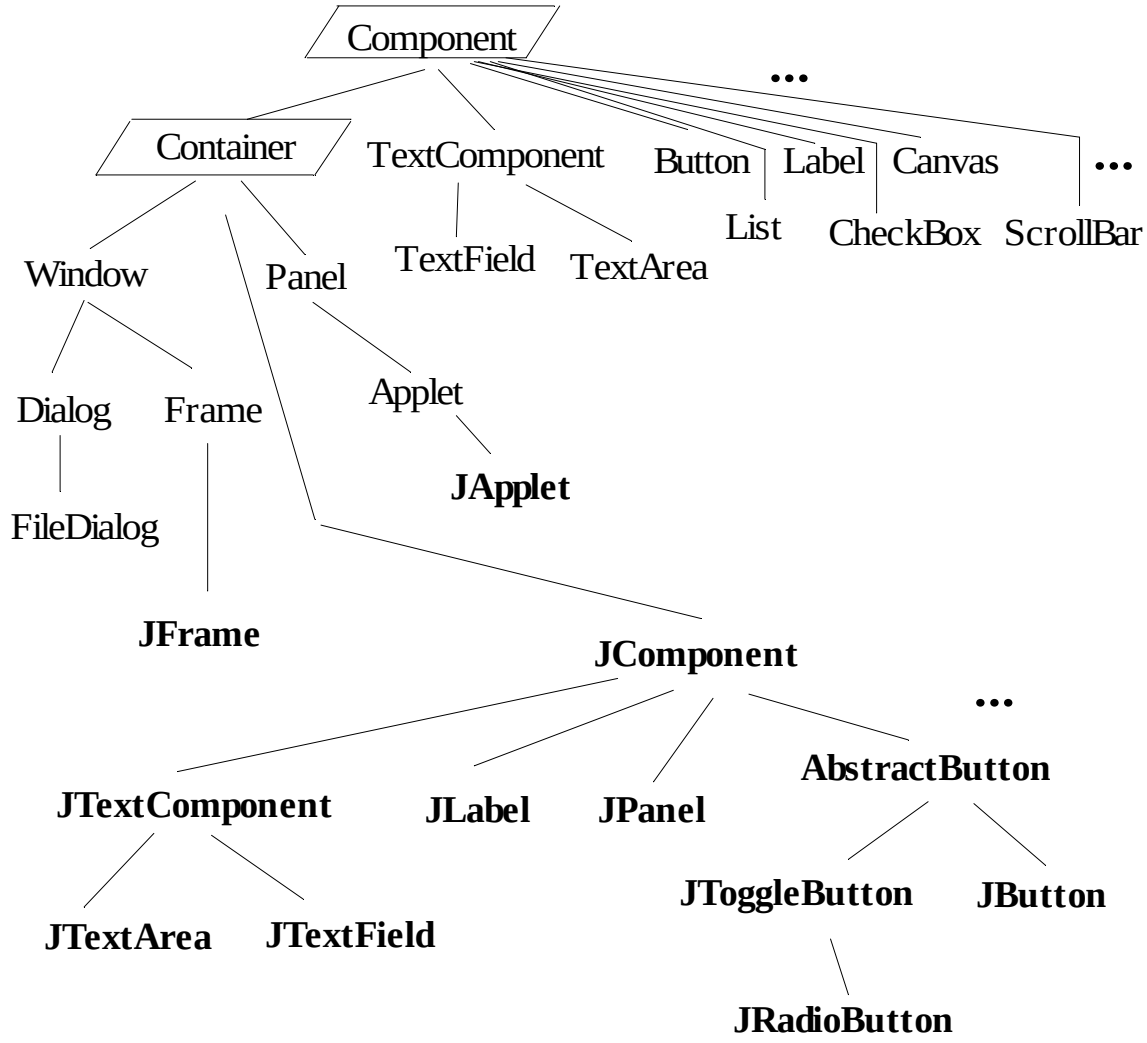
```
java -jar SwingSet2.jar
```

ou

```
appletviewer SwingSet2.html
```

Les classes Swing

Les classes Swing s'appuient sur l'arborescence AWT. Les principales classes Swing sont :



Remarques générales

En Java 1.2 et suivant, les classes Swing se trouve dans le paquetage `javax.swing` et ses sous paquetages. Il est fortement déconseillé de mélanger des composants Swing et AWT dans une interface graphique.

Les composants "haut niveau"

Les composants dit de haut niveau sont :
-les fenêtres fille de la fenêtre fond d'écran, objets des classes `JFrame`, `JWindow`, `JDialog`
-ainsi que les objets de la classe `JApplet`

De la version Java 1.1 à 1.4, pour ces objets conteneurs, on n'ajoute pas leurs contenus directement dans ces objets (contrairement à AWT). On passe par l'intermédiaire de leur « `ContentPane` » qui est récupéré par la méthode `getContentPane()`. Par exemple :

```
JFrame maFrame = … ;
JButton monJButton= … ;

maFrame.getContentPane().add(monJButton,
BorderLayout.NORTH) ;
```

On se sert aussi du ContentPane pour positionner le Layout des composants haut niveau de Swing. Par exemple :

```
JFrame maFrame = … ;

maFrame.getContentPane().setLayout(new BorderLayout());
```

Depuis la version Java 1.5 et suivants cela n'est plus nécessaire et on peut directement ajouter les composants et positionner le Layout d'un conteneur en lançant les méthodes `setLayout()` et `add()` sur ce conteneur comme en AWT.

Les ajouts Swing

Par rapport à AWT, Swing propose des améliorations notoires sur certains composants (`JLabel`, `JButton`, ..., par rapport à `Label`, `Button`, ...) et de nouveaux composants (bulle d'aide, onglet, ...)

`JLabel`

On peut construire facilement un `JLabel` comportant une image `gif` ou `jpg` (accompagné d'un texte ou non).

```
Icon image = new ImageIcon("tarde.jpg");
JLabel labelImage = new JLabel(image);
```

Le constructeur le plus complet de `JLabel` est :

```
public JLabel(String text, Icon
icon,int horizontalAlignment)
```

et il existe d'autres constructeurs avec des arguments en moins.

`JTabbedPane`

Les onglets n'existent pas en AWT. On crée une boîte à onglets par le constructeur

```
public JTabbedPane(int tabPlacement)
```

qui indique où placer les titres des onglets, ou bien par

```
public JTabbedPane()
```

qui par défaut les placent en haut.

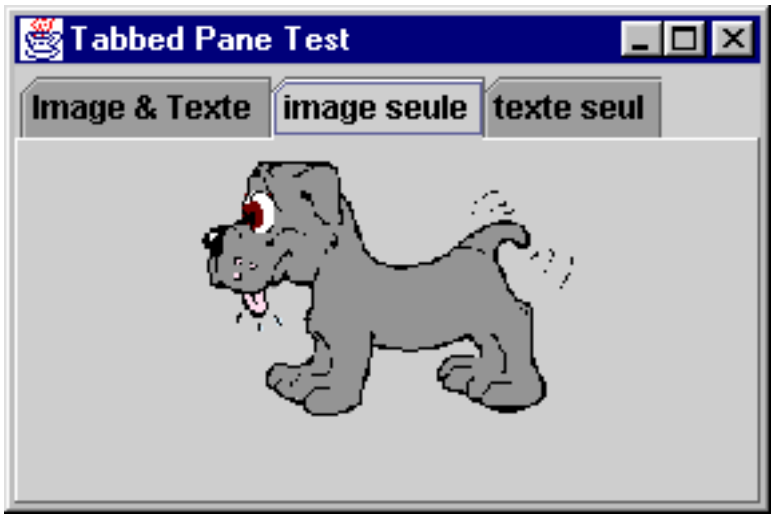
On ajoute les composants (souvent des `JPanel`) dans la boîte à onglets par :

```
public void addTab(String title, Icon
icon, Component component, String tip)
```

ou des méthodes de même nom avec moins d'argument.

JLabel et JTabbedPane

Voici un programme qui utilise ces composants :




```
import java.awt.*;
import java.util.*;
import java.awt.event.*;
import javax.swing.*;

public class TabTest extends JPanel {
  private JTabbedPane jtp;
  private JLabel labelImage;
  private JPanel panneau1 = new JPanel();
  private JPanel panneau2 = new JPanel();
  private JPanel panneau3 = new JPanel();
```

```
  public TabTest() {
    setLayout(new BorderLayout());
    jtp = new JTabbedPane();

    Icon image = new ImageIcon("clouds.jpg");
    labelImage = new JLabel("label avec texte et
image", image, SwingConstants.CENTER);
    panneau1.add(labelImage);

    Icon image2 = new ImageIcon("dog.gif");
    panneau2.add(new JLabel(image2));

    panneau3.add(new JLabel("JLabel avec du texte
seulement"));

    jtp.addTab("Image & Texte", panneau1);
    jtp.addTab("image seule", panneau2);
    jtp.addTab("texte seul", panneau3);

    add(jtp, BorderLayout.CENTER);
  }

  public static void main(String args[]) {
    JFrame jf = new JFrame("Tabbed Pane Test");
    TabTest tt = new TabTest();
    jf.getContentPane().add(tt, BorderLayout.CENTER);
    jf.setSize(600,300);
    jf.setVisible(true);
  }
}
```

Look and Feel

Swing propose plusieurs aspects et utilisation de l'interface graphique : Look and Feel (L&F).
Le Look and Feel de Swing est appelé Metal ou Java L&F : c'est le L&F par défaut. On peut aussi avoir les L&F Motif, Windows et Macintosh (contrôlé par des droits) et même se créer son propre L&F.

On peut connaître les divers L&F utilisables sur une machine à l'aide de la méthode statique
`UIManager.getInstalledLookAndFeels();`
qui retourne un tableau de
`UIManager.LookAndFeelInfo`

Look and Feel (suite)

Par exemple le programme :

```
import javax.swing.*;

public class ListPlafs {
	public static void main (String args[]) {
		UIManager.LookAndFeelInfo plaf[] =
UIManager.getInstalledLookAndFeels();
		for (int i=0, n=plaf.length; i<n; i++) {
			System.out.println("Nom : " +
plaf[i].getName());
			System.out.println("Nom de la classe : "
+ plaf[i].getClassName());
		}
		System.exit(0);
	}
}
```

retourne :

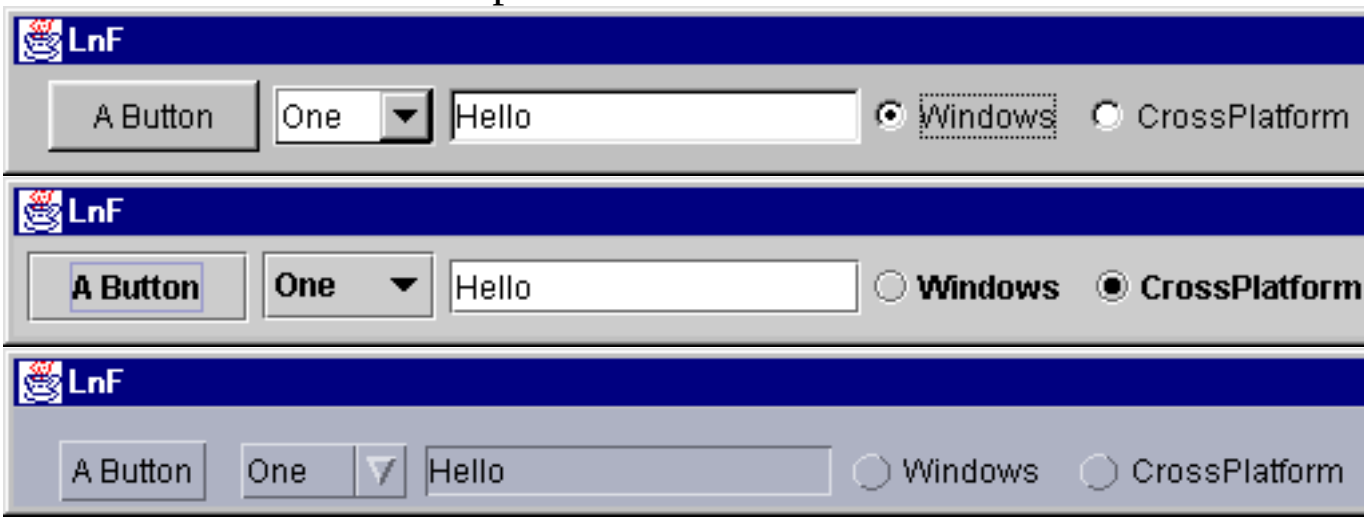
```
Nom : Metal
Nom de la classe :
javax.swing.plaf.metal.MetalLookAndFeel
Nom : CDE/Motif
Nom de la classe :
com.sun.java.swing.plaf.motif.MotifLookAndFeel
Nom : Windows
Nom de la classe :
com.sun.java.swing.plaf.windows.WindowsLookAndFeel
```

Look and Feel (suite)

On positionne le L&F par la méthode statique
`public static void setLookAndFeel(String className)throws ClassNotFoundException, InstantiationException, IllegalAccessException, UnsupportedLookAndFeelException`
de la classe `UIManager`.
Puis il faut indiquer la racine de l'arborescence des composants graphiques de l'interface qui prend en compte ce L&F par :
`SwingUtilities.updateComponentTreeUI(racine);`
en général cette racine est la fenêtre principale.

Divers L&F

Les différents L&F de la plate-forme Windows



sont obtenus par le programme :

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import javax.swing.*;
/**
 * Cette classe illustre le changement dynamique de
L&F
 */
public class LnF extends JPanel {
  private JButton jb = new JButton("A Button");
  private String [] cbitems = {"One", "Two", "Three"};
  private JComboBox jcb = new JComboBox(cbitems);
  private JTextField jtf = new JTextField("Hello", 14);
  private JRadioButton jrbHost = new
JRadioButton("Windows", false);
  private JRadioButton jrbCross = new
JRadioButton("CrossPlatform", true);
  private JRadioButton jrbMotif = new
JRadioButton("Motif", false);
  private ButtonGroup bg = new ButtonGroup();
```

```
  public LnF() {
    bg.add(jrbHost);
    bg.add(jrbCross);
    bg.add(jrbMotif);
    add(jb);
    add(jcb);
    add(jtf);
    add(jrbHost);
    add(jrbCross);
    add(jrbMotif);

    jrbMotif.addActionListener(
      new ActionListener() {
        public void actionPerformed(ActionEvent ev) {
          // installe le L&F Motif
              try {
              UIManager.setLookAndFeel(
        "com.sun.java.swing.plaf.motif.MotifLookAndFeel"
);
        SwingUtilities.updateComponentTreeUI(LnF.this);
} catch (Exception e) {}
        }
      }
    );
```

```
  jrbHost.addActionListener(
    new ActionListener() {
      public void actionPerformed(ActionEvent ev) {
        // installe le L&F de la plate-forme i.e. Windows
            try {
            UIManager.setLookAndFeel(

UIManager.getSystemLookAndFeelClassName());

      SwingUtilities.updateComponentTreeUI(LnF.this);
            } catch (Exception e) {}
      }
    }
  );
  jrbCross.addActionListener(
    new ActionListener() {
      public void actionPerformed(ActionEvent ev) {
        // installe le L&F Metal
        try {
            UIManager.setLookAndFeel(

UIManager.getCrossPlatformLookAndFeelClassName
());
      SwingUtilities.updateComponentTreeUI(LnF.this);
            } catch (Exception e) { }
      }
    }
  );
 }
 public static void main(String args[]) {
  JFrame jf = new JFrame("LnF");
  LnF lnf = new LnF();
  jf.getContentPane().add(lnf);
  jf.pack();
  jf.setVisible(true);
 }
}
```

L&F compléments

On peut aussi récupérer le L&F Metal par la méthode de statique de la classe `UIManager`.

```
public static String
getCrossPlatformLookAndFeelClassName()
```

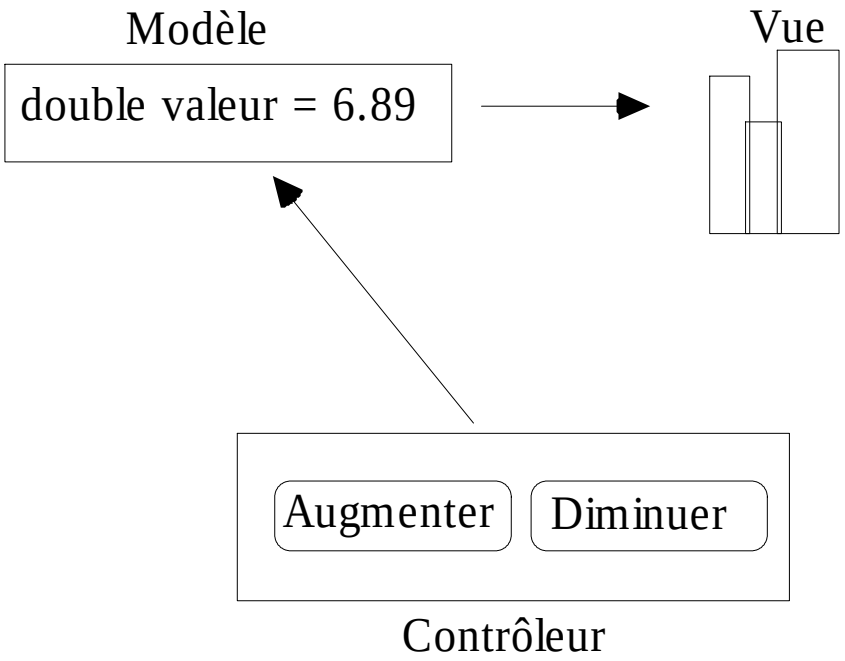
et le L&F de la plate-forme par la méthode statique de la classe `UIManager` :

```
public static String
getSystemLookAndFeelClassName()
```

L'architecture MVC

Swing utilise fondamentalement une architecture d'interface homme-machine inspiré de Smalltalk : l'architecture Model-View-Controller.
Cette architecture est composée de trois parties :

-le modèle qui est la partie décrivant les données à afficher
-la vue qui est la représentation graphique de ces données
-le contrôleur qui est la partie qui traite des interactions du composant avec l'utilisateur.



Intérêts de l'architecture MVC

- meilleure modularité
- possibilité d'associer plusieurs vues distinctes à un même modèle (histogramme, courbes, camembert, valeur flottante, ...)
- possibilité de changer l'implémentation d'un modèle (optimisation, réorganisation, ...) sans rien changer aux vues et aux contrôleurs.

Implémenter le modèle MVC

On s'appuie sur une technique qu'on retrouve dans d'autres parties du langage Java (JavaBeans, ...) et qui utilise le mécanisme des événements par délégation (Java 1.1 et suivant).

Le modèle permet d'inscrire des objets qui seront écouteurs de ce modèle. Lorsque les données changent, le modèle envoie des renseignements sous forme d'un objet événement à ces (ses !!) écouteurs en leur demandant d'exécuter une méthode convenue.
Dans le modèle MVC, ce sont :
-les contrôleurs qui demandent à changer une donnée du modèle
-les vues qui sont les écouteurs du modèle, qui sont averties du changement des données.

Pour cela, les vues doivent s'enregistrer auprès du modèle. Celui-ci possède des méthodes appropriées (`addXXXListener()`).

Implémenter le modèle MVC (suite)

Les étapes pour construire cette architecture sont :
1°) Définir une classe événement qui contiendra les informations à envoyer du modèle vers ses vues. L'événement qui sera généré est parfois appelé l'événement source. Le composant graphique manipulé qui déclanchera tout le mécanisme est appelé parfois l'"objet source de l'événement".

2°) définir une méthode convenue que devront lancer les vues lorsqu'elles seront informées d'un événement. Mettre cette méthode dans une interface que devront implémenter les vues.

Implémenter le modèle MVC (suite)

La classe événement à définir est souvent une sous classe de `java.util.EventObject` qui contient déjà des méthodes appropriées pour cette architecture. Par exemple retourner l'objet source de l'événement par la méthode :

```
public Object getSource()
```

On a donc :

```
public class XXXEvent extends
java.util.EventObject { ... }
```

La méthode à lancer peut être de nom quelconque mais les conventions proposent qu'elle soit de la forme :

```
public void nomQuelconque(XXXEvent e)
{...}
```

De même il est convenu que cette méthode soit dans une interface de la forme :

```
public interface XXXListener {
 public void nomQuelconque(XXXEvent e);
}
```

Implémenter le modèle MVC (suite)

Le modèle qui enregistre, retire, diffuse les événements aux différents listeners, est par convention, un objet d'une classe comme :

```
public MonModele {
   Vector lesListeners = new Vector() ;
   public void addXXXListener(...){ ...}
   public void removeXXXListener(...){ ...}
   public void fireXXXEvent(...){ ...}
}
```

Plus précisément, ces méthodes sont "du style" :

```
public void addXXXListener(XXXListener l){
   lesListener.addElement(l);
}

public void removeXXXListener(XXXListener l){
   lesListener.removeElement(l) ;
}
```

Avertir l'ensemble des listeners est obtenu par un code dont la trame est :

```
public void fireXXXEvent(Info i){
   XXXEvent evt = new XXXEvent(this, i);
   /* this est le modele */
   Enumeration e = lesListeners.elements() ;
   while (e.hasMoreElements()){
      ((XXXListener)e.nextElement()).nomQuelconque(evt) ;
}
```

Remarques sur MVC

En pratique, ce ne sont pas les vues qui sont des listeners mais des classes internes aux vues (des classes `XXXDataListener`) ou parfois des classes anonymes.

Les modèles sont souvent définis à partir d'une interface Java. Puis une classe générale est donnée pour avoir un modèle générique. Le programmeur implémente son propre modèle en dérivant de cette classe générique. Parfois il n'y a pas de classe générique et le programmeur implémente directement l'interface. Les vues et les contrôleurs manipulent les interfaces de ces modèles. Ainsi les vues et les contrôleurs ne sont pas liés à un modèle particulier mais à un ensemble de modèles qui implémentent le même interface.

Ces mécanismes étant classiques en Java (cf. JavaBeans), il existe des classes et interfaces toutes dans le paquetage `java.beans` qui donnent ce genre de code :

- `PropertyChangeEvent` (classe qui hérite de `java.util.EventObject`),
- `PropertyChangeListener` (interface qui définit une méthode à lancer par les listeners lors d'un changement de la valeur d'une « propriété »)
- `PropertyChangeSupport` (classe dont il faut hériter proposant les enregistrements, les retraits des listeners et le lancement de la méthode définie dans `PropertyChangeListener`).

Les composants Swing et MVC

On va étudier les composants « avancés » de Swing : `JList`, `JTable`, `JTree`. Certains de ces composants sont assez riches pour occuper à eux seuls un ou plusieurs paquetages !! C'est le cas avec les paquetages `javax.swing.table` et `javax.swing.tree`.

Les composants `JList` et `JTable` utilisent une arborescence de classes et d'interfaces de la forme :

```
-public interface XXXModel {…}
-public abtract class AbstractXXXModel
  implements XXXModel, Serializable
-public class DefaultXXXModel extends
  AbstractXXXModel { … }
```

où XXX vaut `List` ou `Table`.

Les `JXXX` sont des vues. Pour les construire on utilise souvent les constructeurs `JXXX(leModele)`.

Cellules

Les éléments d'une `JTable` ainsi que les nœuds d'un `JTree` sont appelés des cellules (cell). Ces cellules sont similaires aux éléments d'un `JList` ou d'une `JComboBox` et sont dessinées par des « renderer ». Ce renderer est une « machine » (factory) pour fabriquer des `Component` à insérer dans les cellules.
En fait l'objet construit est un `Component` ou plutôt un objet d'une sous classe, par défaut un `JLabel` construit à partir de la chaîne `String` obtenue en ayant lancé la méthode `toString()` sur la cellule.
Ainsi les composants `JXXX` affichent des `Component`.

Le composant `JList`

Une `JList` modélise, comme une `java.awt.List`, une liste. Contrairement à une `List`, une `JList` n'a pas de barre de défilement par défaut. Aussi on met souvent une `JList` dans une `JScrollPane` :

```
JList maJList = …;
JScrollPane maJSP = new JScrollPane(maJlist);
```

`JList` utilise l'arborescence : interface `ListModel` implémentée par la classe abstraite `AbstractListModel` dont dérive la classe concrète `DefaultListModel`.

L'interface `ListModel`

contient le minimum de déclarations de méthodes.
Ce qu'il faut pour gérer des vues (listener d'événements)

```
public void
addListDataListener(ListDataListener l);
```

et

```
public void
removeListDataListener(ListDataListener l) ;
```

Récupérer un élément donné dans la liste ainsi que le nombre d'éléments de cette liste :

```
public Object getElementAt(int index);
public int getSize();
```

Le composant `JList` (suite)

La classe `AbstractListModel`

Cette classe abstraite donne un corps pour les méthodes de traitement des événements ci dessus `add/remove...Listener()` et `fire…()`.

La classe `DefaultListModel`

Cette classe concrète donne une implantation d'un modèle de liste à l'aide de `Vector` ainsi que des méthodes de gestion de liste associées.

`JList` (suite)

Le code habituel qu'on écrit est :

- construire une classe concrète modèle de liste à partir de la classe `DefaultListModel` qui implante beaucoup de fonctionnalités nécessaires pour les listes.
- construite une `JList` à l'aide de ce modèle.

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.util.*;
import javax.swing.*;

public class EssaiJList {
  // declaration du tableau de donnees
  private static String [] data = {
    "Et un", "Et deux", "Et trois", "Zéro" };
  public static void main(String args[]) {
    JFrame jf1 = new JFrame("Essai JList");
    DefaultListModel dlm = new DefaultListModel();
    // remplir le modele de donnees
        for (int i = 0; i < data.length; i++)
                dlm.addElement(data[i]);
        JList jl1 = new JList(dlm) ;
        jf1.getContentPane().add(jl1,
BorderLayout.CENTER);
        // Créer un controleur et le mettre dans l'IHM
        jf1.getContentPane().add(new ListController(dlm),
BorderLayout.SOUTH);
        jf1.pack();
        jf1.setVisible(true); }
}
```

Le Contrôleur

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import javax.swing.*;

/**
* Cette classe est un JTextField qui est un
* contrôleur pour un modèle de liste.
* Il ajoute des items à ce modèle
* lorsque l'utilisateur appuie sur " Enter ".
 */
public class ListController extends JTextField {
  private final DefaultListModel model;

  public ListController(DefaultListModel lm) {
    model = lm;
    // Ce controleur est son propre ActionListener
    // Lorsque l'utilisateur appuie sur Entrer,
    // la chaine (String) est ajoutee au modèle de JList.
    // Ceci est effectue par une classe anonyme
    // qui implemente l'interface ActionListener.
    addActionListener(
      new ActionListener() {
        public void actionPerformed(ActionEvent ev)
     {
     // On utilise la methode getActionCommand()
     // de l'ActionEvent
     // pour recuperer le texte du JTextField
     // et l'ajoute au modele. getText() fonctionne aussi
    model.addElement(ev.getActionCommand()) ;
        }
      }
    );
  }
}
```

Le composant `JTable`

`JTable` modélise un tableau c'est à dire une structure présentant des lignes et des colonnes, bref l'interface graphique d'un tableur. Les cellules de ce tableur sont des `Component`.
C'est un composant avancé et beaucoup de classes dont il dépend sont dans le paquetage `javax.swing.table`.

En général on met une `JTable` dans une `JScrollPane`. Si ce n'est pas le cas, les en-têtes des colonnes n'apparaissent pas.

Les données d'un `JTable` sont dans le modèle `javax.swing.table.TableModel`. Plus précisément, on a l'architecture :

```
-public interface TableModel {…}
-public abtract class
  AbstractTableModel implements
  TableModel, Serializable
-public class DefaultTableModel extends
  AbstractTableModel { … }
```

Voici un exemple créant une `JTable` de 10 lignes et 10 colonnes d'`Integer`.

```
TableModel dataModel = new AbstractTableModel() {
        public int getColumnCount() { return 10; }
        public int getRowCount() { return 10;}
        public Object getValueAt(int row, int col) { return new
Integer(row*col); }
    };
JTable table = new JTable(dataModel);
JScrollPane scrollpane = new JScrollPane(table);
```

Les colonnes dans une `JTable`

On dispose aussi d'un modèle pour les colonnes, spécifié par l'interface `TableColumnModel` implémenté par la classe concrète `DefaultTableColumnModel` qui indique le nombre de colonnes, les colonnes elles mêmes, propose le mode de sélection (une seule cellule, une seule ligne ou colonnes, plusieurs lignes ou colonnes contiguës ou pas).

Les colonnes sont repérées par des indices commençant à `0` ou des noms. Elles sont typées i.e. les cellules sont des objets de classe. Le renderer par défaut fabrique un `JLabel` à partir de cet objet sur lequel a été lancé la méthode `toString()`. Les cellules d'une même colonne doivent être des objets d'une même classe ou de classes sous classes d'une classe commune.

L'interface `TableModel`

Cette interface contient les déclarations et indique la sémantique des méthodes que doivent implanter un modèle de `JTable`.

Ce qu'il faut pour gérer des listener d'événements lorsque le modèle change.

```
public void
add/removeTableModelListener(ListDataListene
r l) ;
```

`Class getColumnClass(int columnIndex)` qui retourne la classe de base commune à tous les éléments de la colonne.

`int getColumnCount()` (resp `int getRowCount()`) retourne le nombre de colonnes (resp de lignes) de l'objet

`String getColumnName(int columnIndex)` retourne le nom de la colonne d'indice `columnIndex`

`Object getValueAt(int rowIndex, int columnIndex)` retourne l'objet de la cellule (`rowIndex`, `columnIndex`)

`boolean isCellEditable(int rowIndex, int columnIndex)` retourne `true` si la cellule indiquée est éditable par l'utilisateur.

`void setValueAt(Object aValue, int rowIndex, int columnIndex)` positionne l'objet de la cellule (`rowIndex`, `columnIndex`)

La classe `DefaultTableModel`

propose plusieurs constructeurs pour créer un modèle de table.

```
DefaultTableModel()
DefaultTableModel(int numRows, int numColumns)
DefaultTableModel(Object[][] data, Object[] columnNames)
DefaultTableModel(Vector columnNames, int numRows)
DefaultTableModel(Vector data, Vector columnNames)
```

Construction d'une table revisité

```
public class MonTableModel extends DefaultTableModel {
  public MonTableModel() {
  }
  public MonTableModel(Object [ ][ ] data, Object [ ] headings) {
    super(data, headings);
  }
}
```

puis

```
Object [ ][ ] donnees = {
      {"Pierre",   Boolean.FALSE},
      {"Paul",    Boolean.FALSE},
      {"Jacques", Boolean.TRUE}
    };
    String [ ] enTete = {
      "Nom", "Est Inscrit ?"
    };
   MonTableModel dtm = new MonTableModel(donnees, enTete);
    JTable jt = new JTable(dtm);
    JScrollPane jsp = new JScrollPane(jt);
```

Mode d'affichage des cellules

Par défaut les cellules sont des `JLabel` qui affichent le texte provenant de la méthode `toString()` de l'objet de la cellule.
Si l'objet est de classe `Boolean`, la cellule est une `JCheckBox`.
On peut changer ce comportement en définissant son propre `CellRenderer`.

Le composant `JTree`

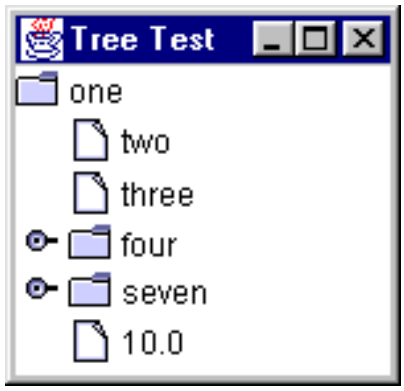
modélise une arborescence.
utilise l'interface `TreeModel` et la classe `DefaultTreeModel` (il n'y a pas de `AbstractTreeModel`).

Construire un arbre

On définit tout d'abord les nœuds comme instance de la classe `DefaultMutableTreeNode`. En général on utilise le constructeur :
`public DefaultMutableTreeNode(Object userObject, boolean allowsChildren)` qui crée un nœud sans parent et sans enfant, initialisé avec l'objet indiqué. Si `allowsChildren` vaut `false` ce nœud restera une feuille.
Par la suite, lorsque tous les nœuds ont été créés comme objet `DefaultMutableTreeNode`, ils sont assemblés pour construire un arbre à l'aide de la méthode `add()` de `DefaultMutableTreeNode` et l'arbre final est construit à l'aide de `JTree(TreeNode root)`.

Exemple de JTree

Pour faire afficher :



il suffit d'écrire :

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
import javax.swing.tree.*;

public class TreeTest {
  private static Object [ ] nodeNames = { "one", "two",
"three", "four", "five", "six", "seven",
new Integer(8), new Integer(9), new Float(10) };

  private static boolean [ ] leaf = { false, true, true,
false, true, true, false, true, true, true };

  public static void main(String args[]) {
    JFrame jf = new JFrame("Tree Test");
    DefaultMutableTreeNode [ ] nodes = new
DefaultMutableTreeNode[10];
    for (int i = 0; i < nodes.length; i++) {
      nodes[i] = new
DefaultMutableTreeNode(nodeNames[i], !leaf[i]);
    }
```

```
    nodes[0].add(nodes[1]);
    nodes[0].add(nodes[2]);
    nodes[0].add(nodes[3]);
    nodes[0].add(nodes[6]);
    nodes[0].add(nodes[9]);
    nodes[3].add(nodes[4]);
    nodes[3].add(nodes[5]);
    nodes[6].add(nodes[7]);
    nodes[6].add(nodes[8]);
    JTree jt = new JTree(nodes[0]);
    jf.getContentPane().add(jt, BorderLayout.CENTER);
    jf.pack();
    jf.setVisible(true);
    }
}
```

L'interface `TreeModel`

Les principales manipulations pour un arbre sont déjà déclarées dans cette interface.
On trouve :

`void add/removeTreeModelListener(TreeModelListener l)`

`Object getChild(Object parent, int index)` retourne le `index`ième fils de `parent`.

`int getChildCount(Object parent)`

`int getIndexOfChild(Object parent, Object child)`

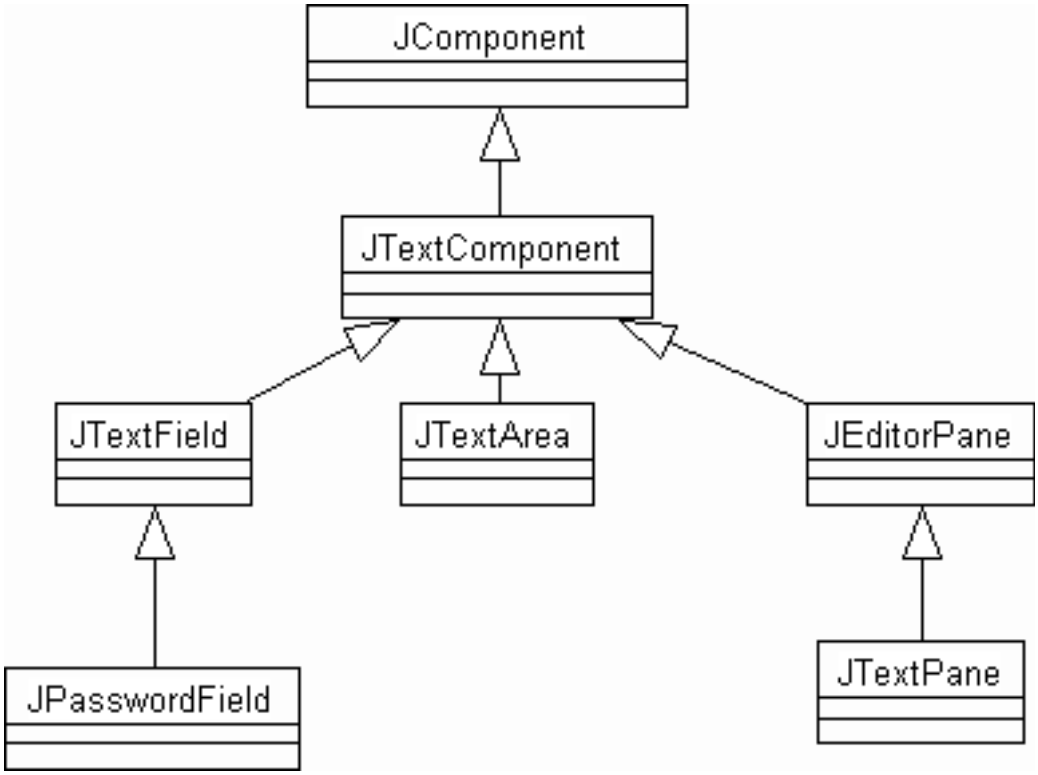
`Object getRoot()`

`boolean isLeaf(Object node)`

Les composants Swing pour le texte

Swing propose 5 classes pour traiter le texte. Ces classes dérivent de la classe `JTextComponent` (qui dérive de `JComponent`).

Deux de ces classes remplacent les équivalents AWT : `JTextField` et `JTextArea`. Swing propose une classe pour des entrées « masquées » : `JPasswordField`. Dans ces 3 classes, l'affichage du texte est constitué d'une seule police et d'une seule couleur.



Les composants Swing pour le texte

Il existe deux autres classes pour le traitement avancé de « texte ».
`JEditorPane` est un traitement de texte pouvant afficher du texte formaté avec de nombreux attributs (différentes couleurs, polices, souligné, gras, ...).
`JTextPane` permet de définir sa propre grammaire de documents et ses styles associés alors que `JTextEditor` est spécialisé pour les textes de types MIME text/plain, text/html, text/rtf.
Dans ces deux classes, les données peuvent être des `Component` Swing ou des images.

Le composant `JTextPane`

Ce composant permet d'éditer du texte formaté : différentes polices, styles, couleurs, ... Un tel texte est appelé un document.
Plus précisément un `JTextPane` peut contenir des images (`Icon`) ou des `Component` Swing.
La plupart des classes et interfaces utilisées se trouve dans le paquetage `javax.swing.text`.

Cette classe dérive de `JEditorPane` qui contient des fonctionnalités avancées : affichage de texte HTML ou rtf.

Le modèle associé à un `JTextPane` est l'interface `StyledDocument` (i.e. document contenant des styles) implanté par la classe concrète `DefaultStyledDocument`.

Un `JTextPane` peut contenir des `Component`.

Les styles

Un style est un ensemble d'attributs à appliquer à une partie d'un document. L'ensemble des styles d'un document est un `StyleContext`.
Les styles sont hiérarchisés et un style sur une suite de caractères écrase le style sur le paragraphe où se trouve ces caractères.
La hiérarchie des interfaces pour la manipulation des styles est : `AttributeSet` -> `MutableAttributeSet` -> `Style`.
Un style est créé grâce à la méthode `addStyle()` de la classe `StyleContext`. Finalement `StyleContext` est à la fois une fabrique (factory) et un conteneur de styles.

Le contenu des styles est construit à l'aide des méthodes statiques (`setBold()`, `setFontFamily()`, ...) de la classe `StyleConstants`.

```
StyleContext sc = new StyleContext() ;

// on cree un style de base
Style normal = sc.addStyle(«Normal», null) ;

// un style dérivé du style de base
Style titre = sc.addStyle(«Titre», normal) ;

// On définit le contenu de chaque style :
StyleConstants.setFontSize(titre, 32) ;
StyleConstants.setBold(titre, true) ;
```

Éditeur Swing qui affiche de l'HTML

```
import javax.swing.*;
import java.awt.*;
import java.io.*;

public class EditorPaneSample {
  public static void main(String args[]) throws
IOException {
    JFrame frame = new JFrame("EditorPane HTML");
    Container content = frame.getContentPane();

    JEditorPane editor = new
JEditorPane("file:///JeanMarc/Java/index.html");
    editor.setEditable(false);

    JScrollPane scrollPane = new JScrollPane(editor);
    content.add(scrollPane);

    frame.setSize(640, 480);
    frame.setVisible(true);
  }
}
```

Le Copier/Couper/Coller

En fait cela ne fait pas partie de Swing mais des JFC.

Java permet de manipuler le presse papier (ClipBoard) de la machine et de faire ainsi des "Copier/Couper/Coller" entre une application quelconque et un programme Java à condition que la donnée transférée "convienne" pour les 2 programmes.
Le "type" de cette donnée à transférer est un ensemble de type MIME et est représenté par des objets de la classe `java.awt.datatransfer.DataFlavor`.

Déposer dans le presse papier

Il suffit :
- de récupérer le presse papier par :
`Clipboard c = getToolkit().getSystemClipboard();`
lancer sur un `Component`.
- créer un objet `obj` d'une classe implémentant l'interface `Transferable` : ce sera la donnée à déposer dans le presse-papier.
- déposer la donnée dans le presse papier par :
`c.setContents(obj, proprietairePP)`.
`proprietairePP` est désormais le propriétaire du presse papier. C'est un objet d'une classe qui implémente l'interface `ClipboardOwner`. Cet objet sera informé que le presse papier a changé de propriétaire (i.e. une autre application a déposé une donnée dans le presse-papier) par le lancement de la méthode `public void lostOwnership(Clipboard c, Transferable t)` qui est déclarée dans l'interface `ClipboardOwner`.

Récupérer du presse papier

Il suffit :

- de récupérer le presse papier par :

```
Clipboard c =
getToolkit().getSystemClipboard();
```

lancer sur un `Component`.

- de récupérer la donnée du presse papier par:

```
Transferable t = c.getContents(this);
```

(le paramêtre de cette méthode n'est pas utilisé pour l'instant).

- récupérer les différents types possibles (`DataFlavor`) pour la donnée du presse papier par `t.getTransferDataFlavors()`.

On obtient un tableau `flavors[ ]` et, de ce tableau, on peut avoir la donnée pour chaque `DataFlavor` par :

```
Object o =
t.getTransferData(flavors[i]).
```

Programme Copier/Couper/Coller

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.awt.datatransfer.*;
import java.io.*;
import javax.swing.*;

public class Clip extends JPanel implements
ClipboardOwner {
  JTextArea text = new JTextArea();
  JButton cutButton = new JButton("Cut");
  JButton copyButton = new JButton("Copy");
  JButton pasteButton = new JButton("Paste");

  public Clip() {
    setLayout(new BorderLayout());
    JScrollPane jsp = new JScrollPane(text);
    add(jsp, BorderLayout.CENTER);
    add(cutButton, BorderLayout.NORTH);
    add(copyButton, BorderLayout.EAST);
    add(pasteButton, BorderLayout.SOUTH);
```

```
    pasteButton.addActionListener(new ActionListener()
{
      public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        System.out.println("Paste!");
        Clipboard c = getToolkit().getSystemClipboard();
        Transferable t = c.getContents(this);
        DataFlavor [] flavors = t.getTransferDataFlavors();
        for (int i = 0; i < flavors.length; i++) {
          try {
            Object o = t.getTransferData(flavors[i]);
            System.out.println("Flavor " + i + " gives " +
o.getClass().getName());
            if (o instanceof String) {
              text.insert((String)o, text.getCaretPosition());
            }
      } catch (Exception ex) { ex.printStackTrace();
      }
        }
      }
    });

    cutButton.addActionListener(new ActionListener() {
      public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        System.out.println("Cut!");
        Clipboard c = getToolkit().getSystemClipboard();
        StringSelection ss = new
StringSelection(text.getSelectedText());
          text.replaceRange("", text.getSelectionStart(),
text.getSelectionEnd());
        c.setContents(ss, Clip.this);
      }
    });
```

```
    copyButton.addActionListener(new ActionListener()
{
      public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        System.out.println("Copy!");
        Clipboard c = getToolkit().getSystemClipboard();
        StringSelection ss = new
StringSelection(text.getSelectedText());
        c.setContents(ss, Clip.this);
      }
    });
  }

  public void lostOwnership(Clipboard c, Transferable
t) {
    System.out.println("Lost clipboard");
  }

  public static void main(String args[]) {
    JFrame f = new JFrame("Clipboard Test");
    Clip c = new Clip();
    f.getContentPane().add(c, BorderLayout.CENTER);
    f.setSize(300, 200);
    f.setVisible(true);
  }
}
```

Bibliographie

John Zukowski's Definition Guide to Swing for Java 2 ; John Zukowski ed Apress ISBN 1-893115-02-X

Tutorial Swing en ligne à :
`http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/index.html`