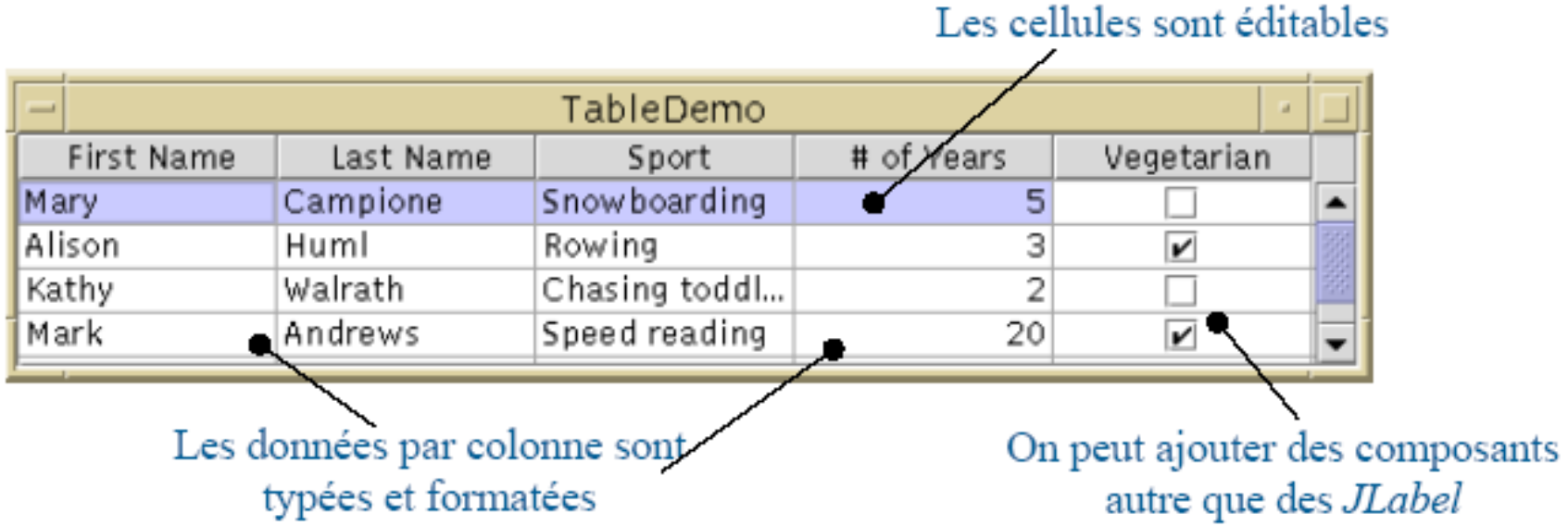
Programmation d'IHM - Cours 5
Le composant JTable

V. DESLANDRES

veronique.deslandres@univ-lyon1.fr

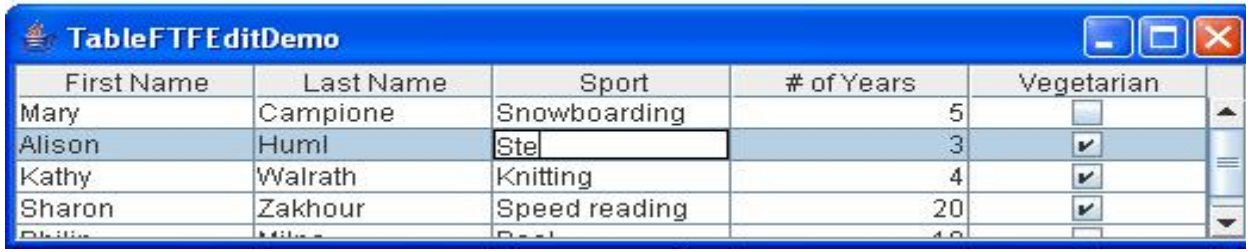
Caractéristiques de base

- Une **JTable** présente les données sous forme de tableau
- Les cellules *ne sont pas* des composants indépendants
- Permet d'afficher, saisir et modifier des '**données ligne**'
- Un **seul type de données par colonne**



Un package complet est dédié aux tables: javax.swing.table

Ici, édition texte



édition par comboBox

édition par un ColorChooser

http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/components/table.html

Principes des composants JTable

- Une **JTable** possède 3 modèles :
  - un *modèle des données* de la table : instance de la classe **`TableModel`**, contient les données
  - un *modèle de colonnes :* classe **`TableColumnModel`**
  - un *mode de sélection* : classe **`ListSelectionModel`**
    - Simple, par intervalle continu, multiple
    - (le même que pour les JList)
- Chaque élément peut ne pas être défini, il existe des éléments par défaut pour chaque modèle :
  - **`DefaultTableModel`**, **`DefaultTableColumnModel`**
  - etc.

Initialisation simple

- Le constructeur le plus utilisé est:

```
JTable(Object[][] rowData, Object[] columnNames)
```

  – avec les ***valeurs*** des cellules `rowData` et les ***noms*** de colonnes `columnNames`

```
String[ ] nomsColonnes = {"First Name","Last Name", "Sport", "# of Years", "Vegetarian"};
Object[ ][ ] donnees = {
    {"Mary", "Campione", "Snowboarding", new Integer(5), new Boolean(false)},
    {"Alison", "Huml", "Rowing", new Integer(3), new Boolean(true)},
    {"Kathy", "Walrath", "Knitting", new Integer(2), new Boolean(false)},
    {"Sharon", "Zakhour", "Speed reading", new Integer(20), new Boolean(true)},
    {"Philip", "Milne", "Pool", new Integer(10), new Boolean(false)}
};
JTable table = new JTable(donnees, nomsColonnes);
```

Affichage d'un tableau

- Ajout de la table à la fenêtre avec `JScrollPane`

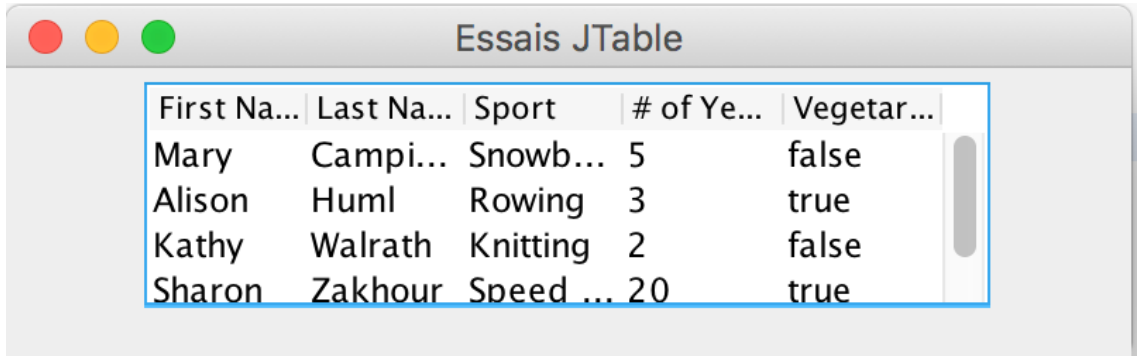
```
JScrollPane jsp = new JScrollPane(table);
getContentPane().add(jsp);
```

- Attention: si on n'utilise pas de `JScrollPane`, **les titres des colonnes ne seront pas affichés**, il faudra le faire soi-même :

```
pan.setLayout(new BorderLayout());
pan.add(table.getTableHeader(), BorderLayout.NORTH);
pan.add(table, BorderLayout.CENTER);
```

- Ajout d'une barre de défilement à une table : on peut redimensionner le `JScrollPane`

```
jsp.setPreferredSize(new Dimension(100, 80));
```



Modes d'affichage des lignes d'un tableau

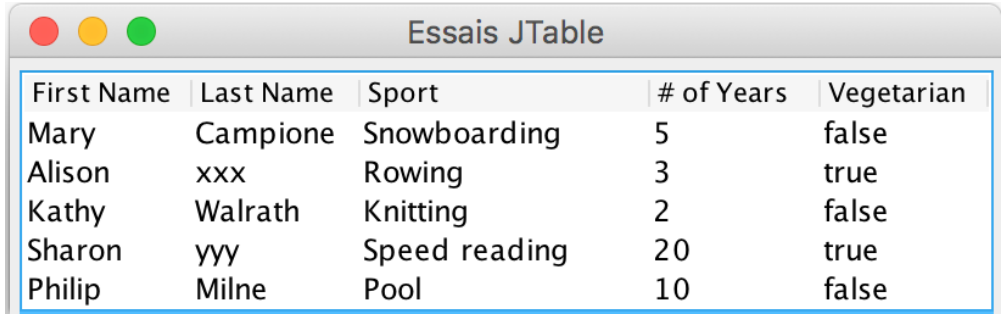
- Par défaut les colonnes ont la **même largeur**
- Changement de la largeur d'une colonne
  - Méthode de **TableColumn** : `public void` **`setPreferredWidth(int larg)`**
  - Ex. : ici la 3ème colonne fait le double des autres colonnes ; on balaie toutes les colonnes et on fixe la largeur à 50 pour toutes sauf la 3e colonne (100)

```
import javax.swing.table.TableColumn;

TableColumn column = null;
for (int i = 0; i < 5; i++) {
    column = table.getColumnModel().getColumn(i);
    if (i == 2) { column.setPreferredWidth(100);} //colonne sport
    else { column.setPreferredWidth(50); }
}
```

Importer la classe **TableColumn** du package table

Récupérer la colonne i du modèle des colonnes de la table



Auto-redimensionnement des colonnes

- Auto-redimensionnement en cas de modification de la taille des colonnes ou de la fenêtre
  - Méthode: `public void` **`setAutoResizeMode`**`(int mode)`

```
//ne pas ajuster automatiquement la largeur des colonnes,
//utiliser une barre de défilement horizontale à la place
table.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_OFF);
//lorsqu'une colonne est ajustée dans l'interface utilisateur,
//redimentionner la colonne suivante dans le sens opposé
table.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_NEXT_COLUMN);
//lorsqu'une colonne est ajustée dans l'interface utilisateur,
//redimentionner les colonnes suivantes pour conserver la largeur totale;
//Ceci est le comportement par défaut
table.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_SUBSEQUENT_COLUMNS);
//redimentionner la dernière colonne seulement
//pendant les opérations de redimensionnement
table.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_LAST_COLUMN);
//redimensionner proportionnellement toutes les colonnes
//pendant toutes les opérations de redimensionnement
table.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_ALL_COLUMNS);
```

Par défaut

Editeur de cellules

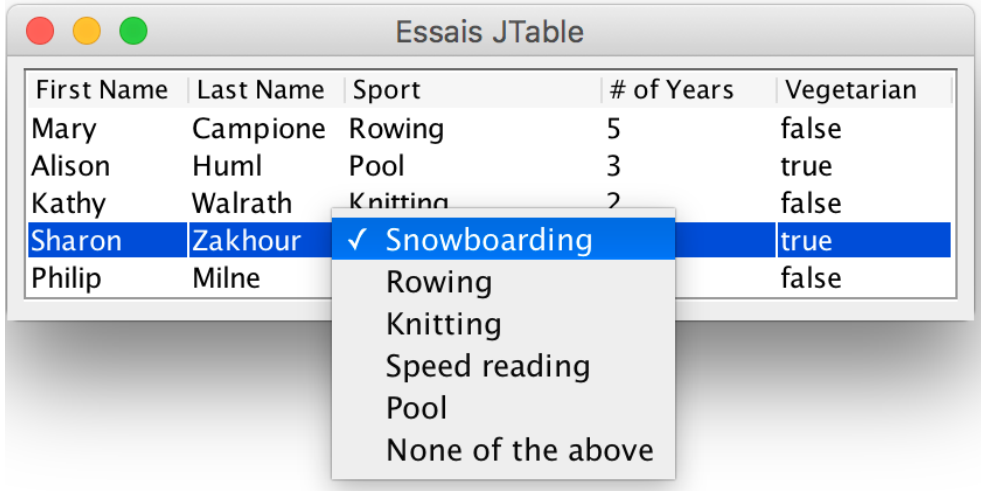
Chaque cellule peut avoir une façon différente d'être éditée (modifiée) :

- Éditeur de cellule (classe **`TableCellEditor`**)
- On peut en définir un seul pour la table, ou un par colonne, avec **`setCellEditor`**()

  - Exemple: utilisation d'une Combo Box

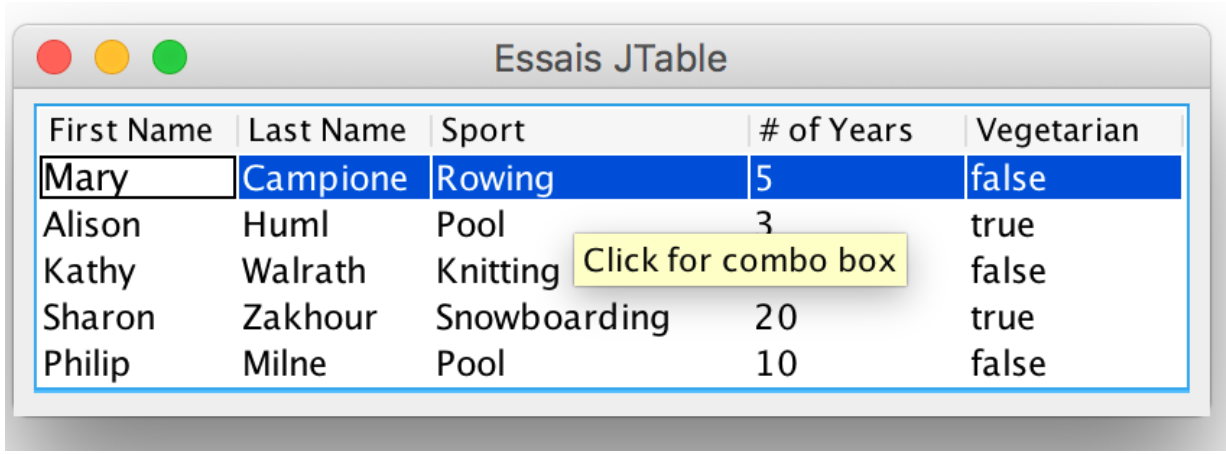
```
setUpSportColumn(table.getColumnModel().getColumn(2));
```

```
public void setUpSportColumn(TableColumn sportColumn) {
    // fixer l'éditeur pour la colonne sport
    JComboBox comboBox = new JComboBox();
    comboBox.addItem("Snowboarding");
    comboBox.addItem("Rowing");
    comboBox.addItem("Knitting");
    comboBox.addItem("Speed reading");
    comboBox.addItem("Pool");
    comboBox.addItem("None of the above");
    sportColumn.setCellEditor(new DefaultCellEditor(comboBox));
} // Fin setUpSportColumn
```



Rendu de cellules

- On peut définir une **visualisation** différente des cellules ou des colonnes (texte barré, case à cocher, couleur de fond, etc.)
  - C'est le « rendu »: classe **`TableCellRenderer`**
- Le « renderer » définit les caractéristiques d'affichage des éléments de la colonne
  - Exemple: ajouter une bulle d'information

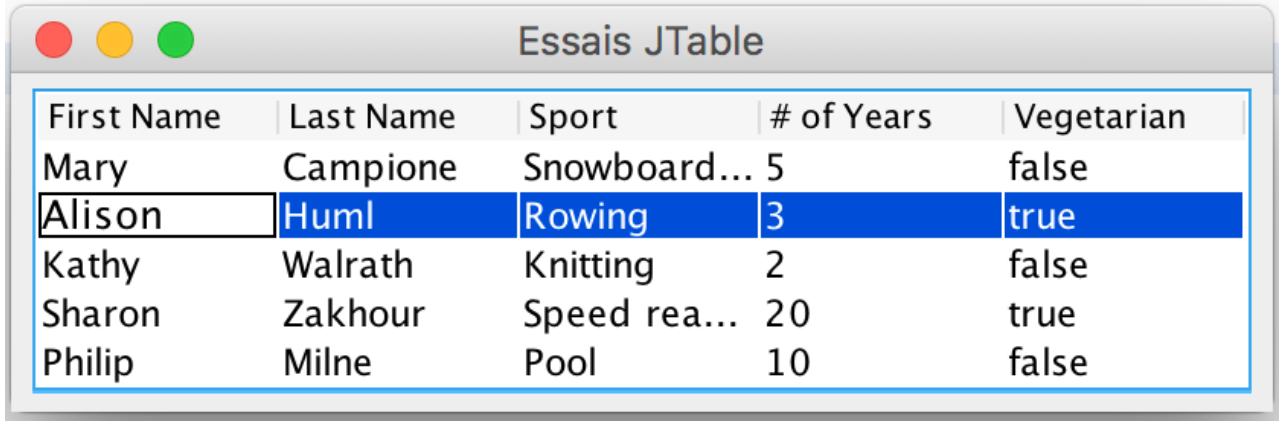



```
import javax.swing.table.DefaultTableCellRenderer;
```

```
//Bulle d'information : utilisation d'un "renderer"
DefaultTableCellRenderer renderer =
                    new DefaultTableCellRenderer();
renderer.setToolTipText("Click for combo box");
sportColumn.setCellRenderer(renderer);
```

Modes de sélection des lignes d'un tableau

- Méthode: `table.setSelectionMode(mode);`
- 3 modes comme pour une JList




```
table.setSelectionMode(ListSelectionModel.SINGLE_SELECTION);

table.setSelectionMode(ListSelectionModel.MULTIPLE_INTERVAL_SELECTION);

table.setSelectionMode(ListSelectionModel.SINGLE_INTERVAL_SELECTION);
```

Accès aux informations de la table

Méthodes de JTable

- `int getColumnCount()` : retourne le **nombre** de colonnes
- `int getRowCount()` : retourne le **nombre** de lignes
- `int getSelectedColumn()` : retourne **l'indice** de la colonne sélectionnée
- `int getSelectedRow()` : retourne **l'indice** de la ligne sélectionnée
- `String getColumnName(int col)` : retourne **le nom** de la colonne `col`
- `Object getValueAt(int numLigne, int numColonne)` : retourne **l'objet** placé dans la cellule en position **visuelle** (numLigne, numColonne)

Récupérer les données d'une table

- Chaque table possède un **modèle** qui contient ses données
  - Une instance de l'interface `TableModel`
- Obtention du modèle d'une table:
  - Méthode `getModel()` : retourne **l'interface** `TableModel`
  - Exemple : afficher tous les éléments d'une table

```
import javax.swing.table.TableModel;
```

Importer **`TableModel`**

```
void printTableData(JTable table) {
    int numRows = table.getRowCount();
    int numCols = table.getColumnCount();
    TableModel model = table.getModel();

    System.out.println("Valeur des données: ");
    for (int i=0; i < numRows; i++) {
        System.out.print("    ligne " + i + ":");
        for (int j=0; j < numCols; j++) {
            System.out.print("  " + model.getValueAt(i, j));
        }
        System.out.println();
    }
}
```

Evénements générés et écouteur

- Les événements générés par une table sont des événements de type : **`TableModelEvent`**

- Interface écouteur : **`TableModelListener`**

- L'interface ne comporte qu'une seule méthode:

```
public void tableChanged(TableModelEvent e)
```

Méthodes des événements d'une table

TableModelEvent

- `Object getSource()` : objet source de l'événement
- `int getFirstRow()` : index de la première ligne qui a généré un évenement
- `int getLastRow()` : index de la dernière ligne qui a généré un événement
- `int getColumn()` : index de la colonne de l'événement

Exemple complet de JTable (statique)

```
public class TableOiseauMammiferes extends JFrame {

    private JTable table;

    public TableOiseauMammiferes() {
        Object[][] donnees = {
            {"Chien", "Mammifère", 16, false},
            {"Chat", "Mammifère ", 38, false},
            ...
            {"Perruche bleue", "Oiseau", 15, true}
        };
        String[] colonnes = {"Animal", "Espèce", "Nombre", "A surveiller"};
        // Création de la JTable :
        table = new JTable(donnees, colonnes);
        JScrollPane jsp = new JScrollPane(table);
        jsp.setPreferredSize(new Dimension(500, 300));
        JPanel pan = (JPanel) this.getContentPane();
        pan.add(jsp);

        // Choix du mode de modification d'affichage :
        table.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_OFF);
        // Modifier la largeur des colonnes par défaut :
        TableColumn col;
        for (int i = 0; i < table.getModel().getColumnCount(); i++) {
            col = table.getColumnModel().getColumn(i);
            if (i == 1) {
                col.setPreferredWidth(200);
            } else {
                col.setPreferredWidth(100);
            }
        }
        //Choisir le mode de sélection :
        table.setSelectionMode(ListSelectionModel.SINGLE_INTERVAL_SELECTION);
        // Définition de l'editeur de la colonne Espèce :
        this.setEditorColEspece(table.getColumnModel().getColumn(1));
        // Permettre le tri par double-clic sur l'entête colonne :
        table.setAutoCreateRowSorter(true);
```

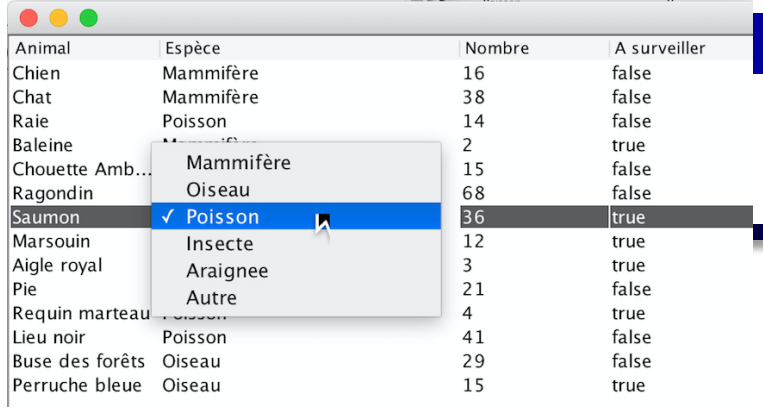
Animal	Espèce	Nombre	A surveiller
Chien	Mammifère	16	false
Chat	Mammifère	38	false
Raie	Poisson	14	false
Baleine	Mammifère	2	true
Chouette Ambrée	Oiseau	15	false
Ragondin	Mammifère	68	false
Saumon	Poisson	36	true
Marsouin	Mammifère	12	true
Aigle royal	Oiseau	3	true
Pie	Oiseau	21	false
Requin marteau	Poisson	4	true
Lieu noir	Poisson	41	false
Buse des forêts	Oiseau	29	false
Perruche bleue	Oiseau	15	true

```
    }
}
```

Attention, tri peu performant pour des colonnes String !

```
private void setEditorColEspece(TableColumn column) {
    JComboBox cbbox = new JComboBox();
    cbbox.addItem("Mammifère");
    cbbox.addItem("Oiseau");
    cbbox.addItem("Poisson");
    cbbox.addItem("Insecte");
    cbbox.addItem("Araignee");
    cbbox.addItem("Autre");
    column.setCellEditor(new DefaultCellEditor(cbbox));

    // ajout d'une bulle de texte :
    DefaultTableCellRenderer rendu = new DefaultTableCellRenderer();
    rendu.setToolTipText("Cliquer pour voir les valeurs possibles");
    column.setCellRenderer(rendu);
}
```



Exemple JTable statique (suite)

```
public static void main(String[] args) {
    java.awt.EventQueue.invokeLater(new Runnable() {
        @Override
        public void run() {
            TableOiseauMammiferes fen = new TableOiseauMammiferes();
            TableModel model = fen.table.getModel();

            // affichage de toutes les valeurs de la table :
            for (int i = 0; i < model.getRowCount(); i++) {
                System.out.print("Ligne " + i);
                for (int j = 0; j < model.getColumnCount(); j++) {
                    System.out.print("  " + model.getValueAt(i, j));
                }
                System.out.println();
            }
            fen.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
            fen.setLocationRelativeTo(null);
            fen.pack();
            fen.setVisible(true);
        }
    });
}
```

Nota : pas de cast possible en `DefaultTableModel` ici (erreur exécution), car instancié en classe anonyme par la MVJ…

```
run-single:
Ligne 0  Chien  Mammifère  16  false
Ligne 1  Chat  Mammifère  38  false
Ligne 2  Raie  Poisson  14  false
Ligne 3  Baleine  Mammifère  2  true
Ligne 4  Chouette Ambrée  Oiseau  15  false
```

Caractéristiques d'une *JTable* sans modèle défini

Constructeurs

```
JTable(Object[][] mesDonnees, Object[] mesColonnes)
JTable(Vector<T> mesDonnees, Vector<String> mesColonnes)
```

Caractéristiques

- *Toutes* les cellules sont **éditables (modifiables)** mais pas d'ajout de ligne ou colonne possible
- Rendu *de base* : les données sont considérées comme des ***String***
- Toutes les données des tables doivent être placées dans des tableaux ou des conteneurs
  - Peut être inapproprié pour certaines données, par ex. les valeurs lues dans des BD, qu'on n'a pas envie d'instancier en objet

Si on souhaite une autre configuration

→ Créer un modèle de table

Tables dynamiques (modifiables)

- Création du modèle (ici avec **DefaultTableModel)** :

```
DefaultTableModel monModele = new DefaultTableModel();
```

- Création de la table:

```
JTable table = new JTable(monModele);
```

- Ajout d'une ligne à la fin de la table:

```
monModele.addRow(Object[] lineData);
```

- Ajout d'une ligne à la position i:

```
monModele.insertRow(int position, Object[] rowData);
```

- Supprimer une ligne du tableau:

```
monModele.removeRow(int row);
```

- Modifier le contenu de la cellule du tableau à la position (row, col):

```
monModele.setValueAt(Object value, int row, int col);
```

Méthode **setValueAt()** de *TableModel*

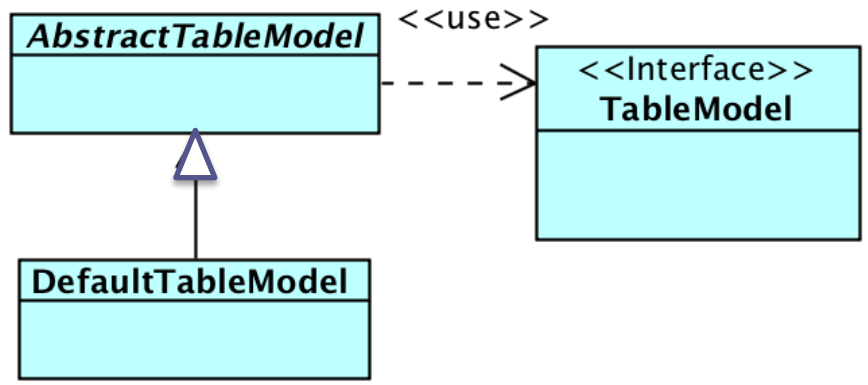
- Est appelée **automatiquement** à chaque modification de la `JTable`
  - Pas besoin de gérer les événements avec des écouteurs
- Elle explicite comment on « enregistre » l'objet de la **vue** dans le **modèle**
- Prend 3 paramètres : un objet, une ligne, une colonne
  - Par ex. si le modèle possède un conteneur de données sous la forme `Object[][] data`
  - le code de `setValueAt(Object valeur, int ligne, int col)` sera :

```
data[ligne][col] = valeur;
this.fireTableCellUpdated(ligne, col);
```

- On peut aussi vouloir **gérer soi-même et de façon globale** les événements de la table
  - Ajouter d'autres écouteurs (passage de la souris, etc.)

2 façons de créer un modèle de JTable

- Deux implémentations existent pour faciliter l'utilisation du modèle *TableModel (interface) :*
  - La classe *DefaultTableModel*
  - La classe abstraite ***AbstractTableModel***



- Si on souhaite ajouter un éditeur, un renderer, etc… créer un modèle qui va hériter d'*AbstractTableModel*

- Si on veut juste pouvoir modifier les données, utiliser un *DefaultTableModel* suffit

Si *setValueAt()* non implémentée dans un *AbstractTableModel* : les données sont **non modifiables**

Propagation des modifications dynamiques

- Par exemple en fonction de la ligne sélectionnée
  - **Ajout** : ligne suivante de celle sélectionnée ou dernière ligne
  - **Suppression** : ligne en cours de sélection

- Méthodes `fireXXXX()`
- A chaque modification de la table, il faut **notifier les écouteurs** (dont le composant graphique **JTable**) des modifications apportées au modèle
- Avec :

```
monModeleTable.fireTableCellUpdated(row,col);
monModeleTable.fireTableChanged(evt);
monModeleTable.fireTableDataChanged();
monModeleTable.fireTableRowsDeleted(row1, row2)
```

Avec l'IDE, les méthodes `firexxx()` sont automatiquement gérées

MVC pour la JTable

```
class BooleanTableModel extends AbstractTableModel {
    String[] columns = {"STUDENT ID", "NAME", "SCORE", "PASSED"};
    Object[][] data = {
        {"S001", "ALICE", 90.00, Boolean.TRUE},
        {"S002", "BOB", 45.50, Boolean.FALSE},
        {"S003", "CAROL", 60.00, Boolean.FALSE},
        {"S004", "IGNASIA", 85.80, Boolean.TRUE},
        {"S005", "MALLORY", 75.80, Boolean.TRUE}
    };
```

Le modèle

monModele.getValueAt()

monModele.setValueAt(…);

La vue

JTable Boolean as Checkbox

STUDENT ID	NAME	SCORE	PASSED
S001	ALICE	90	☑
S002	BOB	45.5	☐
S003	CAROL	60	☐
S004	IGNASIA	85.8	☑
S005	MALLORY	75.8	☑

« Le contrôleur »

monModele.getValueAt()
monModele.setValueAt(…);

*(appel **automatique** de ces 2 méthodes à chaque modification de la vue)*

Exemple de table avec un écouteur

```
import java.awt.* ;
import javax.swing.* ;
import javax.swing.event.*;
import javax.swing.table.DefaultTableModel;
import javax.swing.table.TableModel;

class TestJTableModelEvent extends JFrame implements TableModelListener{
    JTable table;
    DefaultTableModel myModel;

    public TestJTableModelEvent() {
        DefaultTableModel myModel=new DefaultTableModel(new Object[][] {},
                new String [] {"First Name","Last Name", "Sport", "# of Years", "Vegetarian"});
        table=new JTable(myModel);

        Container contenu = getContentPane() ;
        contenu.setLayout (new FlowLayout());
        //Associer la table à la SCrollPane
        JScrollPane jsp = new JScrollPane(table);
        jsp.setPreferredSize(new Dimension(400, 100));
        contenu.add(jsp);
        //Choisir le mode d'affichage
        table.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_OFF);
        //Ajouter les lignes du tableau
        myModel.addRow(new Object[]{"Mary", "Campione", "Snowboarding", new Integer(5), new Boolean(false)});
        myModel.addRow(new Object[]{"Alison", "Huml", "Rowing", new Integer(3), new Boolean(true)});
        //myModel.addRow(new Object[]{"Kathy", "Walrath", "Knitting", new Integer(2), new Boolean(false)});
        myModel.addRow(new Object[]{"Sharon", "Zakhour", "Speed reading", new Integer(20), new Boolean(true)});
        myModel.addRow(new Object[]{"Philip", "Milne", "Pool", new Integer(10), new Boolean(false)});
        //Utilisation de la méthode insertRow pour ajouter la 3ème ligne
        myModel.insertRow(2, new Object[]{"Kathy", "Walrath", "Knitting", new Integer(2), new Boolean(false)});
        //Modifier le nom de la personne à la 2ème ligne et 1ère colonne
        myModel.setValueAt("Katthy", 2, 0);

        //Associer le modèle de la table au listener
        myModel.addTableModelListener(this);

    } // fin du construteur
```

*(cette méthode appelle **fireTableChanged()** pour propager la modification)*

Exemple table dynamique (suite)

```
    public static void main (String args[]) {
        TestJTableModelEvent fen = new TestJTableModelEvent() ;
        fen.setTitle("Essai JTable") ;
        fen.setSize(500, 300) ;
        fen.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        fen.setVisible(true);
    }

    public void tableChanged( TableModelEvent e ) {
        int row = e.getFirstRow();
        int column = e.getColumn();
        TableModel model = (TableModel) e.getSource();
        String columnName = model.getColumnName(column);
        Object data = model.getValueAt(row, column);
        System.out.println("Modification : ");
        System.out.println("ligne : " +row + " Colonne : " +column +
                "  Nom colonne :" +columnName + "  Nouvelle valeur : " + data);
        System.out.println("-------------------------");
    }
}
```

Rendre des colonnes non modifiables
(possible uniquement pour les tables avec un modèle)

- Par défaut, les colonnes sont **toutes éditables**
- Sous l'IDE, on peut facilement dire **quelles colonnes sont éditables** ou non (en mode Design)
- Sans IDE, on utilise la méthode de **TableModel** :

```
boolean isCellEditable(int rowIndex, int colIndex)
```

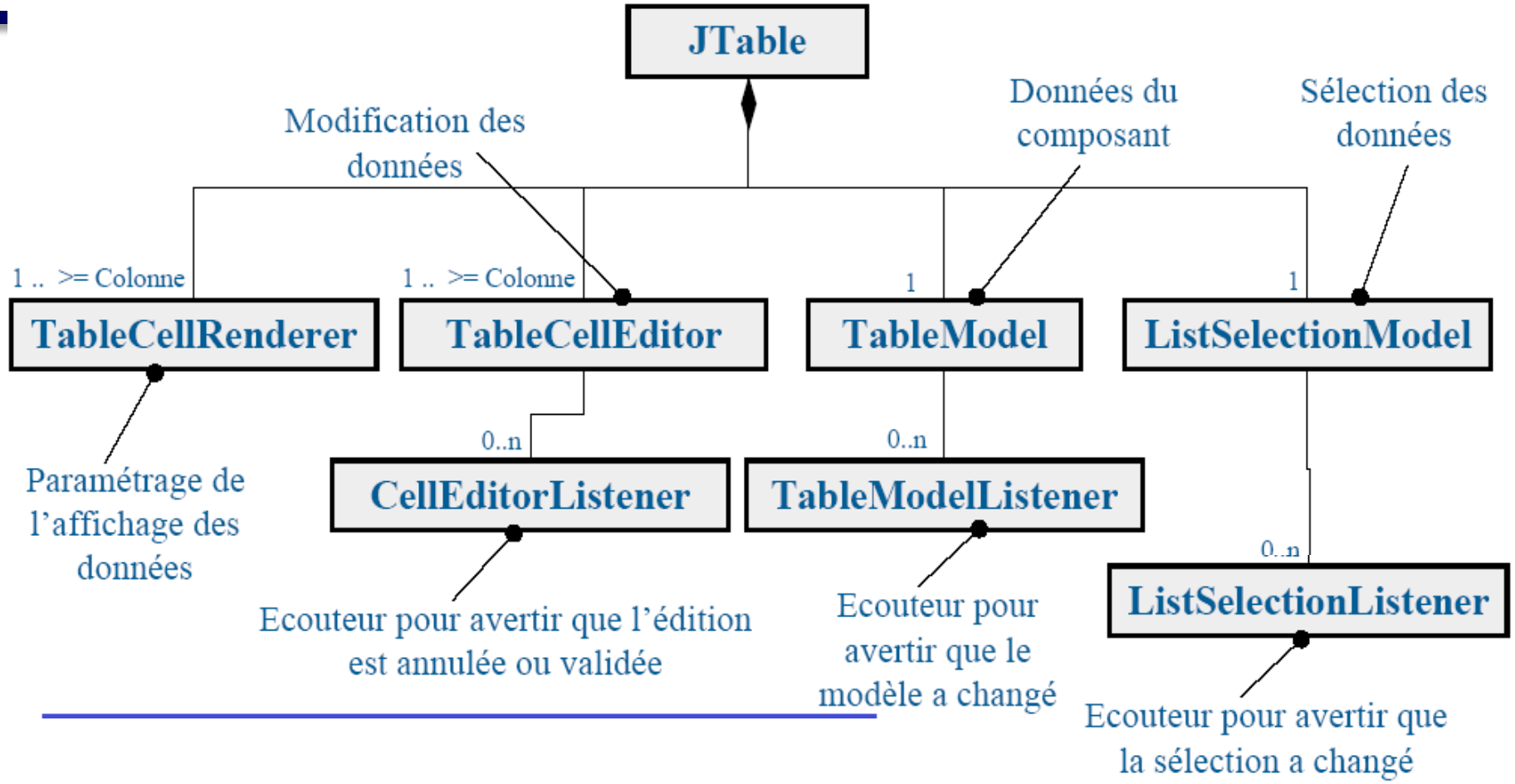
- Quand `isCellEditable()` est à `FALSE`, `setValueAt()` n'a aucun effet.

```
DefaultTableModel model = new DefaultTableModel() {
      boolean[] canEdit = new boolean[]{
            false,false, true, false,false,false,false, true};

      public boolean isCellEditable(int rowIndex, int colIndex){
            return canEdit[colIndex]; }
      };
```

Ici seules les cellules des 3e et dernière colonnes sont modifiables

En résumé : JTable



Grâce au pattern MVC de Java, il est possible de « brancher » un modèle existant à une autre vue (une autre *JTable* ou une colonne en *JList* par exemple)

Composants gérés par défaut

- Selon le type de données se trouvant dans le modèle (indiqué par *getColumnClass()* de `TableModel`) les objets `Editor` et `Renderer` retournent des composants prédéfinis:

```
@Override
public Class getColumnClass(int col) {
        return getValueAt(0, col).getClass(); }
```

- Composant retourné par l'objet « Renderer » :
  - *Boolean* : *JCheckBox*
  - *Number*, *Double* et *Float* : *JLabel* aligné à droite
  - *ImageIcon* : *JLabel* aligné au centre
- Composant retourné par l'objet « Editor » :
  - *Boolean* : *JCheckBox*
  - Autre : *JTextField*
- Si *getColumnClass()* n'est pas implémentée, les données sont considérées comme des `String`

JTable : je retiens

- Les **composants** qu'on peut définir sur une *JTable*
  - *Modèle des données, de sélection, de colonnes, éditeur, renderer, etc.*
- Les **caractéristiques** d'une *JTable* sans modèle défini
- La définition d'un modèle de table par *DefaultTableModel*
- Le mécanisme de ***synchronisation Vue / Modèle*** avec une *JTable*
- Comment récupérer *la* ou *les* ligne(s) sélectionnée(s) d'une table
- Le fonctionnement des méthodes de *propagation des modifications* effectuées sur une *JTable* dans *setValeurAt() : firexxx()* (même si utilisées automatiquement par l'IDE)

Pour aller plus loin…

Ajout d'une ligne à une JTable

- via l'IHM
- avec un modèle AbstractTableModel

Illustration JTable : ajout d'une ligne

- Soit un modèle utilisant cette fois sur un ArrayList pour les données
  - Chaque ligne sera un tableau d'Object :

Dans le modèle :

```
private ArrayList data = new ArrayList();

Object[] d1 = {uneLigne};

Object[] d2 = {uneAutreLigne};

…

data.add(d1); data.add(d2); etc.
```

Exemple: ajout de ligne (1/2)

```
public class TableAjoutLigne extends JPanel implements java.awt.event.ActionListener {
  MonModeleTable monModele;          <-- (classe définie ci-après)
  …
        public TableAjoutLigne() {
                monModele = new MonModeleTable();
                JTable table = new JTable(monModele);
                table.setPreferredScrollableViewportSize(new Dimension(500, 150));
                monModele.initialise();   <-- initialise les données de l'ArrayList du modèle
                …
                JButton unButton = new JButton("Ajout Ligne");
                unButton.addActionListener(this);
                …                          <-- Déf. du bouton de l'IHM pour l'ajout
        }
```

Exemple: ajout de ligne (2/2)

```
public void actionPerformed (java.awt.event.ActionEvent e) {
    Object[ ] donneeLigne = {"Demi", "Moore", "Step", 3, false};
    monModele.ajoutLigne(donneeLigne);
}
...
```

```
class MonModeleTable extends AbstractTableModel {
    private String[] columnNames = {"First Name","Last Name","Sport", "# of Years","Vegetarian"};
    private ArrayList lesDonnees = new ArrayList();
    public void initialise() {
      Object d1[]={"Mary", "Campione", "Snowboarding", 5, false};
      ...
      lesDonnees.add(d1);
      ...
    }
```

```
    public void ajoutLigne ( Object[] nouvellesDonnees) {
        lesDonnees.add(nouvellesDonnees);
        fireTableStructureChanged();
    }
...
} // fin de MonModeleTable
```

Autres Références

- **JTable** : tutoriel très complet d'Oracle
  - http://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/table.html