ircam Centre Pompidou

UPMC SORBONNE UNIVERSITÉS

JAVA
- Interface Graphique-

Ninon Devis: ninon.devis@ircam.fr

Philippe Esling: esling@ircam.fr

License 3 Professionnelle - Multimédia

Plan du cours

I. Introduction

II. Base de la programmation graphique avec Swing

III. Programmation Événementielle

IV. Architecture d’un projet avec GUI

Introduction

Abstractions graphiques

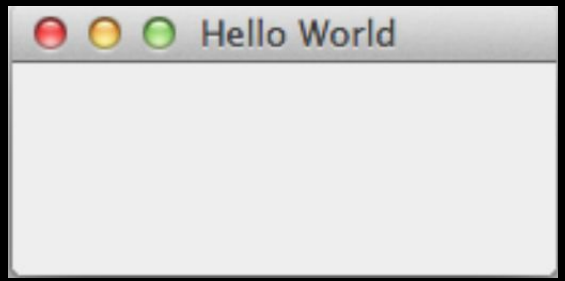
- Chaque OS possède sa propre API (Application Programming Interface) pour créer des GUI (graphical user interface).
- Librairies Java:
  - `java.awt` est une première abstraction graphique consistant principalement en des wrappers des composants de systèmes.
  - `java.swing` étend `awt` pour proposer plus de fonctionnalités.
  - `awt` contient des appels spécifiques vers la JVM pour accéder aux opérations graphiques.
  - `swing` est écrit en Java pur.
- *Remarques*:
  - `swing` étend les classes de `awt`.
  - Les classes de `swing` commencent par 'J' (ex: `JFrame`) contrairement à celles de awt (`Frame`).

Introduction à Swing

JFrame

```
1  import javax.swing.*;
2
3  public class LE380
4  {
5      public static void main(String[] args)
6      {
7          JFrame window = new JFrame("Hello World");
8          window.setSize(200, 100);
9          window.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
10         window.setVisible(true);
11     }
12 }
```

Quelle sortie ?



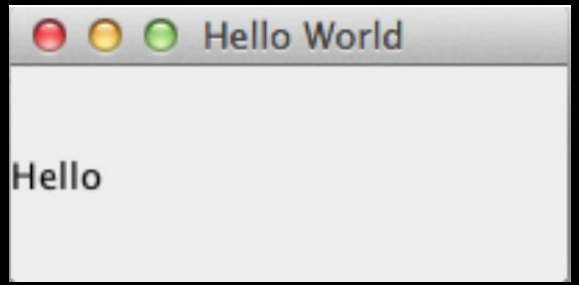
La fenêtre utilise automatiquement le style du système d'exploitation sous-jacent

Introduction à Swing

JLabel

```java
import javax.swing.*;

public class LE380
{
    public static void main(String[] args)
    {
        JFrame window = new JFrame("Hello World");
        window.setSize(200, 100);
        window.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        window.add(new JLabel("Hello"));
        window.setVisible(true);
    }
}
```



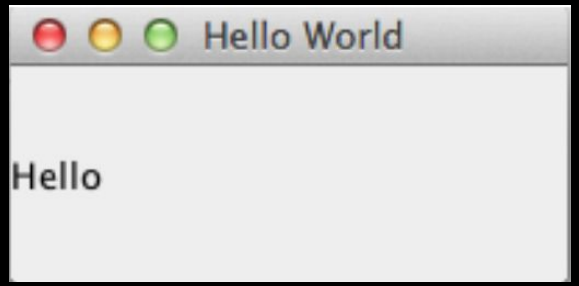
Il est possible d'ajouter des labels c'est à dire du texte dans la fenêtre

Introduction à Swing

JLabel

```java
public static void main(String[] args)
{
    // ...
    window.add(new JLabel("Hello"));
    window.add(new JLabel("World"));
    window.setVisible(true);
}
```

Que se passe t-il dans ce cas?



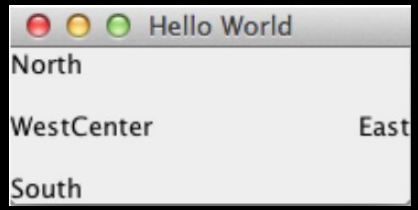
- Un seul label affiché: en réalité les deux sont affichés l'un au dessus de l'autre.
- Lorsqu'on appelle `window.add(label)` successivement il faut que le système choisisse où les afficher.
- Pour éviter de préciser les coordonnées, on utilise un gestionnaire qui arrange les composants automatiquement d'une certaine manière.

Introduction à Swing

Gestionnaire de mise en forme (Layout Manager)

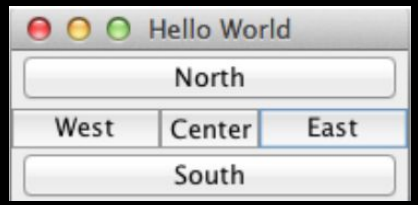
- Le gestionnaire `BorderLayout` est celui par défaut de `JFrame`.
- Les éléments sont organisés selon 5 directions.

```
1 window.add(new JLabel("North"), BorderLayout.NORTH);
2 window.add(new JLabel("South"), BorderLayout.SOUTH);
3 window.add(new JLabel("Center"), BorderLayout.CENTER);
4 window.add(new JLabel("West"), BorderLayout.WEST);
5 window.add(new JLabel("East"), BorderLayout.EAST);
6 window.setVisible(true);
```



- Les labels sont alignés à gauche ou à droite.
- Utiliser `JButton` pour un affichage plus clair: les boutons prennent par défaut un maximum de place.

```
1 window.add(new JButton("North"), BorderLayout.NORTH);
2 window.add(new JButton("South"), BorderLayout.SOUTH);
3 window.add(new JButton("Center"), BorderLayout.CENTER);
4 window.add(new JButton("West"), BorderLayout.WEST);
5 window.add(new JButton("East"), BorderLayout.EAST);
6 window.setVisible(true);
```



Introduction à Swing

Gestionnaire de mise en forme (Layout Manager)

- `FlowLayout`: ajoute des éléments comme du texte, les uns après les autres.

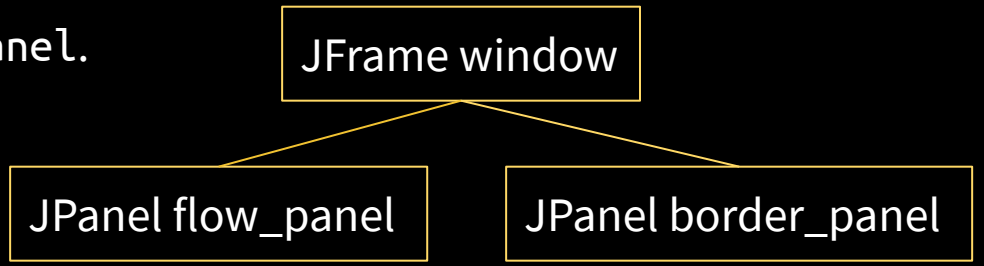
```
1 window.setLayout(new FlowLayout());
2 window.add(new JButton("North"), BorderLayout.NORTH);
3 window.add(new JButton("South"), BorderLayout.SOUTH);
4 window.add(new JButton("Center"), BorderLayout.CENTER);
5 window.add(new JButton("West"), BorderLayout.WEST);
6 window.add(new JButton("East"), BorderLayout.EAST);
7 window.setVisible(true);
```

- `CardLayout`: Dispose les éléments comme une pile de carte, un élément étant visible à la fois.
- `GridLayout`: Dispose les éléments suivant une grille régulière, tous les composants ont la même taille.
- `BoxLayout`: Idem mais permet de régler le nombre de colonne et de ligne.
- `GridBagLayout`: Permet de régler la taille des cellules.

Introduction à Swing

Organisation hiérarchique des composants

- Les différents composants graphiques sont organisés dans une hiérarchie en arbre.
- Il est existe des composants racines (root) qui ne possèdent pas de parents notamment `JFrame` et `JDialog`.
- On peut ajouter des `JPanel` dans des `JPanel`.



Quelques bonnes pratiques:

- N'ajouter qu'un composant `JPanel` à la `JFrame`.
- Travailler ensuite dessus en lui ajoutant d'autres composants (`JFrame, JLabel...`)
  - En effet, une `JFrame` représente une fenêtre, on pourrait utiliser le même `JPanel` dans une applet par exemple (`JApplet`)
  - Il est possible de faire des dessins géométriques dans un `JPanel` mais pas une `JFrame`.

Introduction à Swing

Organisation hiérarchique des composants

- La méthode `JFrame.validate()` doit être appelée si la fenêtre est visible et que vous avez modifié les composants.

- Autres composants graphiques:
  - `JTextField` : Champs de texte, pour saisir des informations de l'utilisateur.
  - `JCheckBox` : Cases à cocher.
  - `JRadioButton` : Boutons radio.
  - `JList` : Liste d'éléments à sélectionner.
  - `JScrollPane` : Ajoute un "scroll" à un composant.
  - `JComboBox` : Liste d'éléments, on peut en sélectionner un seul.
    - Ils héritent tous de la classe JComponent sauf les composants racines (JFrame…)

Programmation événementielle

- La console est *linéaire*, l'utilisateur ne peut faire que ce qui lui ai demandé.
- Une GUI a plusieurs boutons, on ne sait pas à l'avance où l'utilisateur va cliquer.
- Besoin d'un nouveau *paradigme* de programmation: la programmation événementielle.

- L'idée est d'associer *à l'avance* des actions aux différents éléments graphiques.
- Lorsque l'utilisateur clique sur un bouton (*événement*), l'*action associée est invoquée*.
- Une action est implémentée sous forme de classes:

➔ L'utilisateur dirige le flux d'exécution du programme et non pas le programme qui dirige l'utilisateur.

Programmation événementielle

Les Listeners (écouteurs)

- Classe associée à un composant graphique.
- Ses méthodes seront appelées lorsqu'un événement aura lieu (comme cliquer sur un bouton, compléter un champ texte…)
- Plusieurs types de Listener:
  - `ActionListener`, événements spécifiques à un composant.
  - `MouseListener`, événements de la souris.
  - `KeyboardListener`, événements du clavier.
  - …

Programmation événementielle

ActionListener

```java
// ... in main
JButton b = new JButton("click me");
b.addActionListener(new ClickMe());
// ...

class ClickMe implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e)
    {
        System.out.println("Hello");
    }
}
```

- La méthode `actionPerformed` est appelée à chaque fois que l'utilisateur clique sur le bouton.
- `ActionEvent` contient des données sur l'événement, à l'instar de :
  - `getActionCommand()` : Une chaîne de caractère décrivant l'action, pour un bouton ça sera son label.
  - `getModifier()` : Un entier indiquant si une (ou plusieurs) touche de contrôle (alt/ctrl/. . .) était pressée quand l'événement à eu lieu.