FIP/Mise à niveau

S. Rosmorduc

Plan du cours

- Cours 1 : concepts généraux, premiers exemples
- Cours 2 : Architecture MVC et composants Swing
- Cours 3 : Graphics et création de nouveaux composants
- Cours 4 : notions d'architecture des applications ; quelques patterns supplémentaires

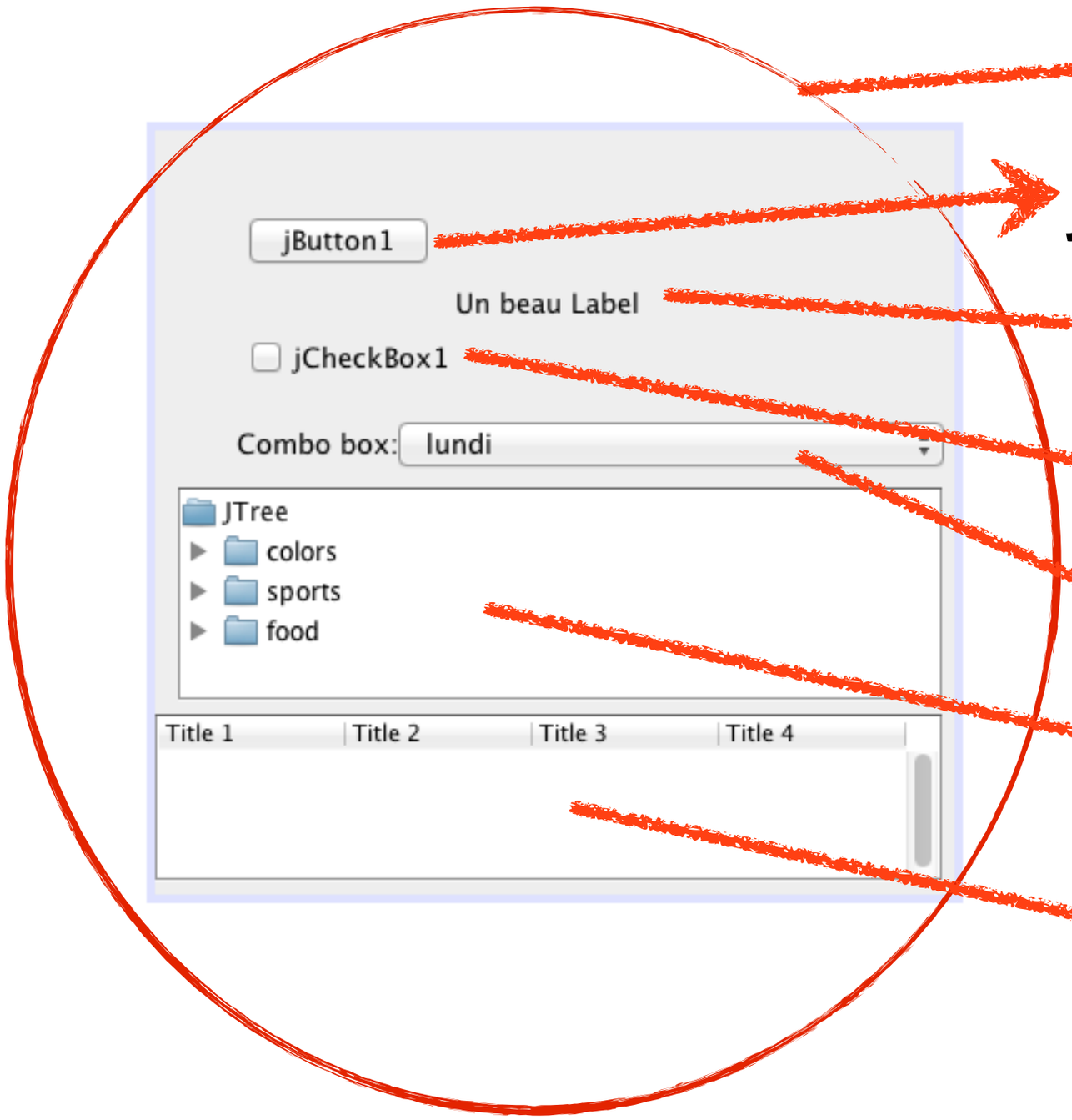
Plan

- introduction (Swing, AWT)
- Notion de composant graphique (et héritage)
- Programmation événementielle
- les conteneurs
- Mise en page
- Quelques objets
- les listeners

Un peu d'histoire

- java 1.0 : bibliothèque graphique AWT, composants «lourds» (ceux du système d'exploitation). Uniquement des composants qui existent partout
- java 2.0 : Swing, construit sur la couche graphique d'AWT. Composants écrits en java, très (trop ?) modulables.
- actuellement, javafx. Compatible avec Swing, mais pas encore assez riche en composants.
- Pourquoi enseigner Swing: principes très similaires dans tous les systèmes graphiques.

Composants graphiques



JPanel

JButton

JLabel

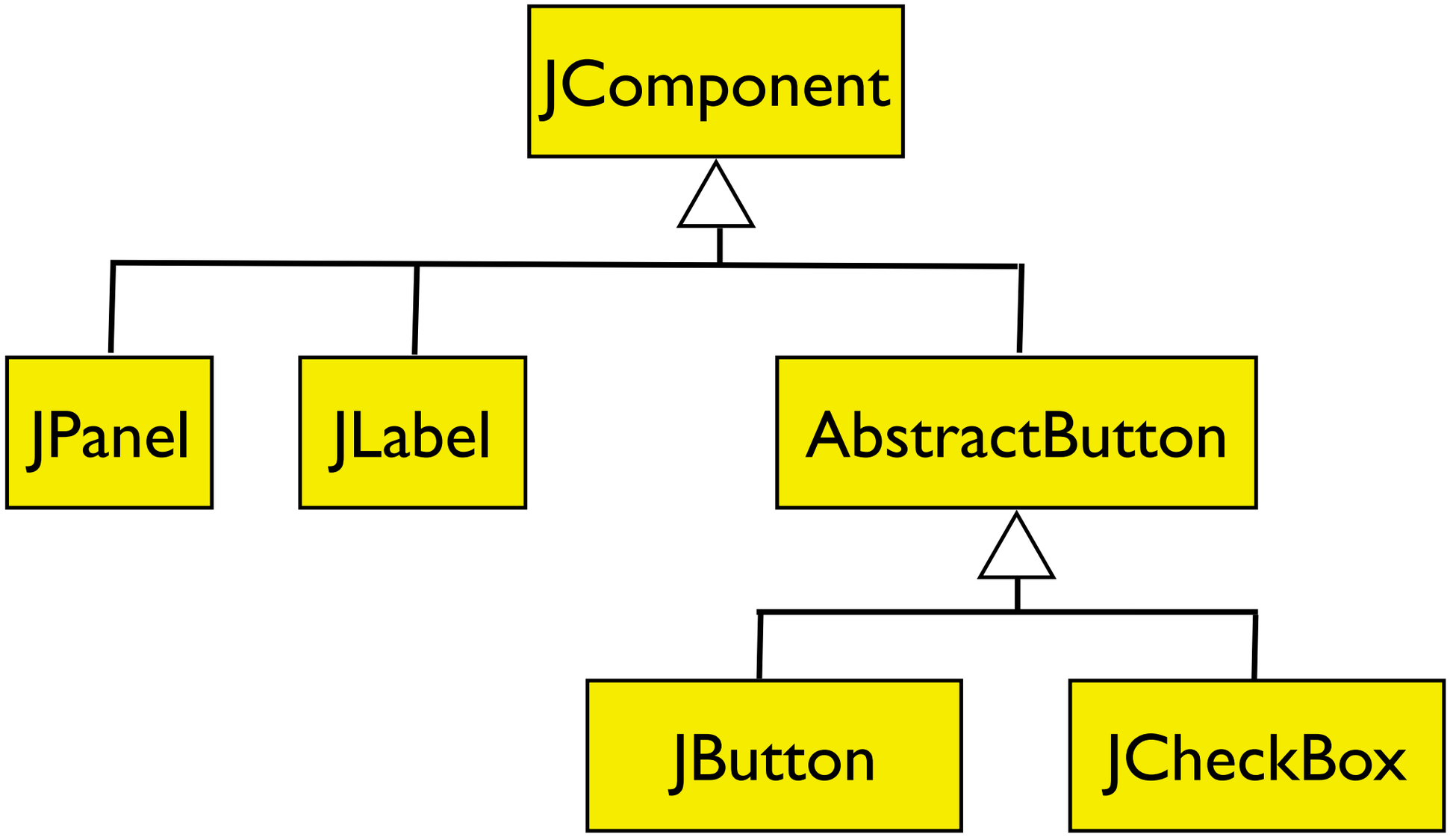
JCheckBox

JCombobox

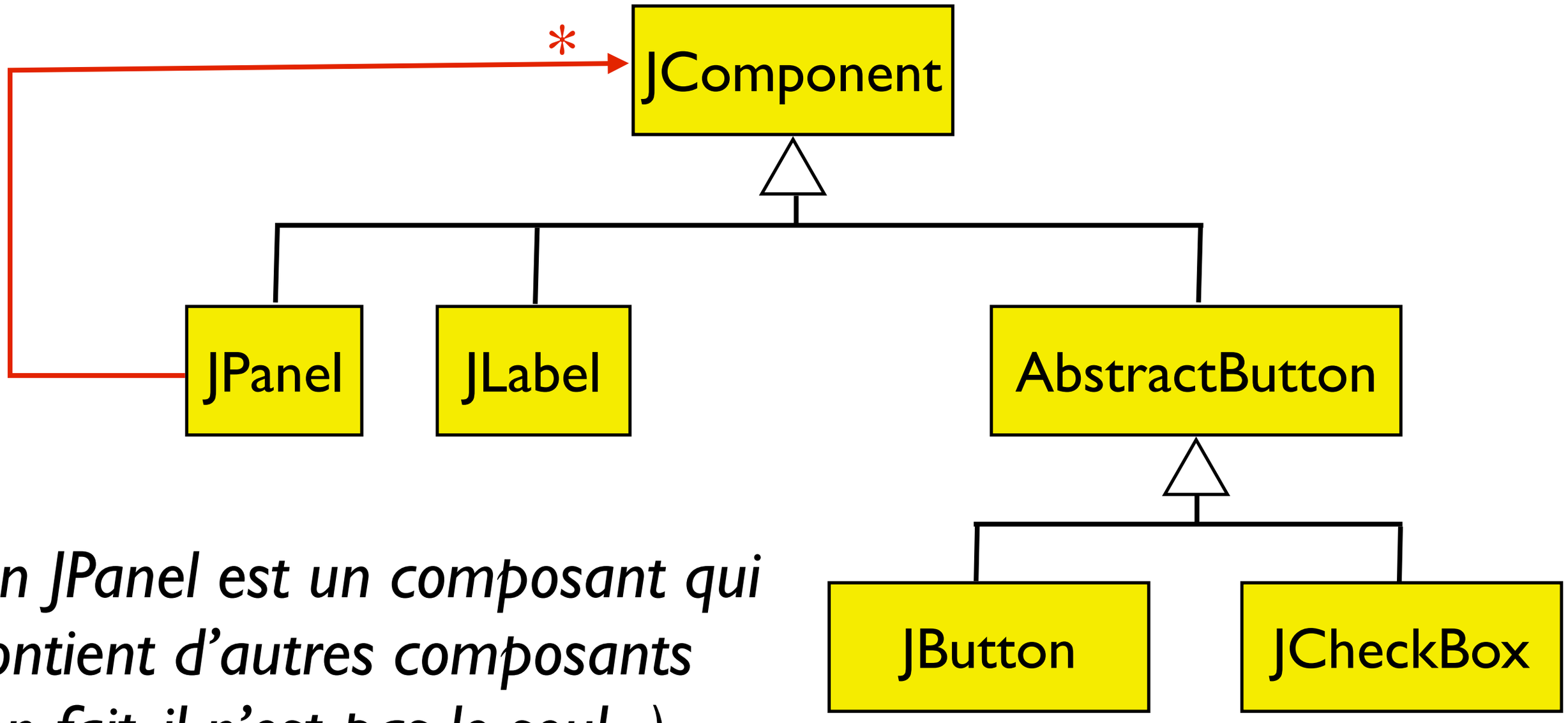
JTree

JTable

Composants...


JComponent
JPanel
JLabel
AbstractButton
JButton
JCheckBox

Composite...
(attention : pattern !!!)



Un JPanel est un composant qui contient d'autres composants (en fait, il n'est pas le seul...)

Mise en page d'un JPanel

- le jpanel ne gère pas directement le positionnement des éléments qu'il contient
- il délègue ce travail à un «LayoutManager» (pattern **Stragégie)**
- Il existe des layout pour beaucoup de mises en pages différentes : FlowLayout, BoxLayout, GridLayout... des layout extérieurs : MigLayout. Netbeans simplifie le travail

Programmation événementielle

Programme séquentiel en mode texte:

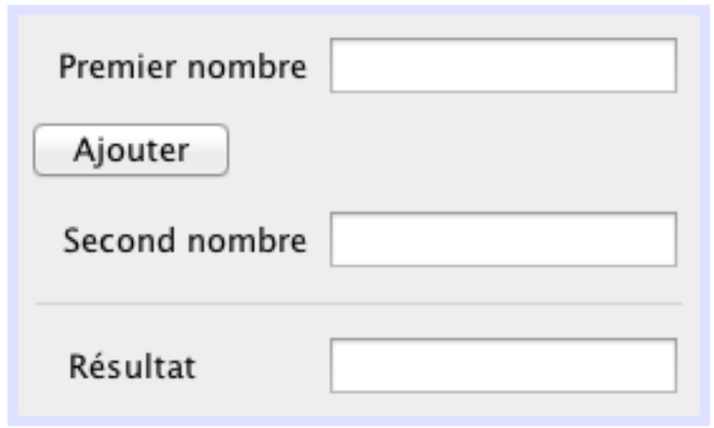
demander a

demander b

s= a + b

afficher s

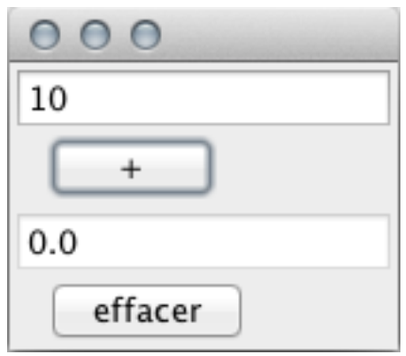
≠



→

*un **événement** (clic, etc) se produit et le programme réagit.*

Un exemple simple de programme graphique


10
+
0.0
effacer


10
+
10.0
effacer

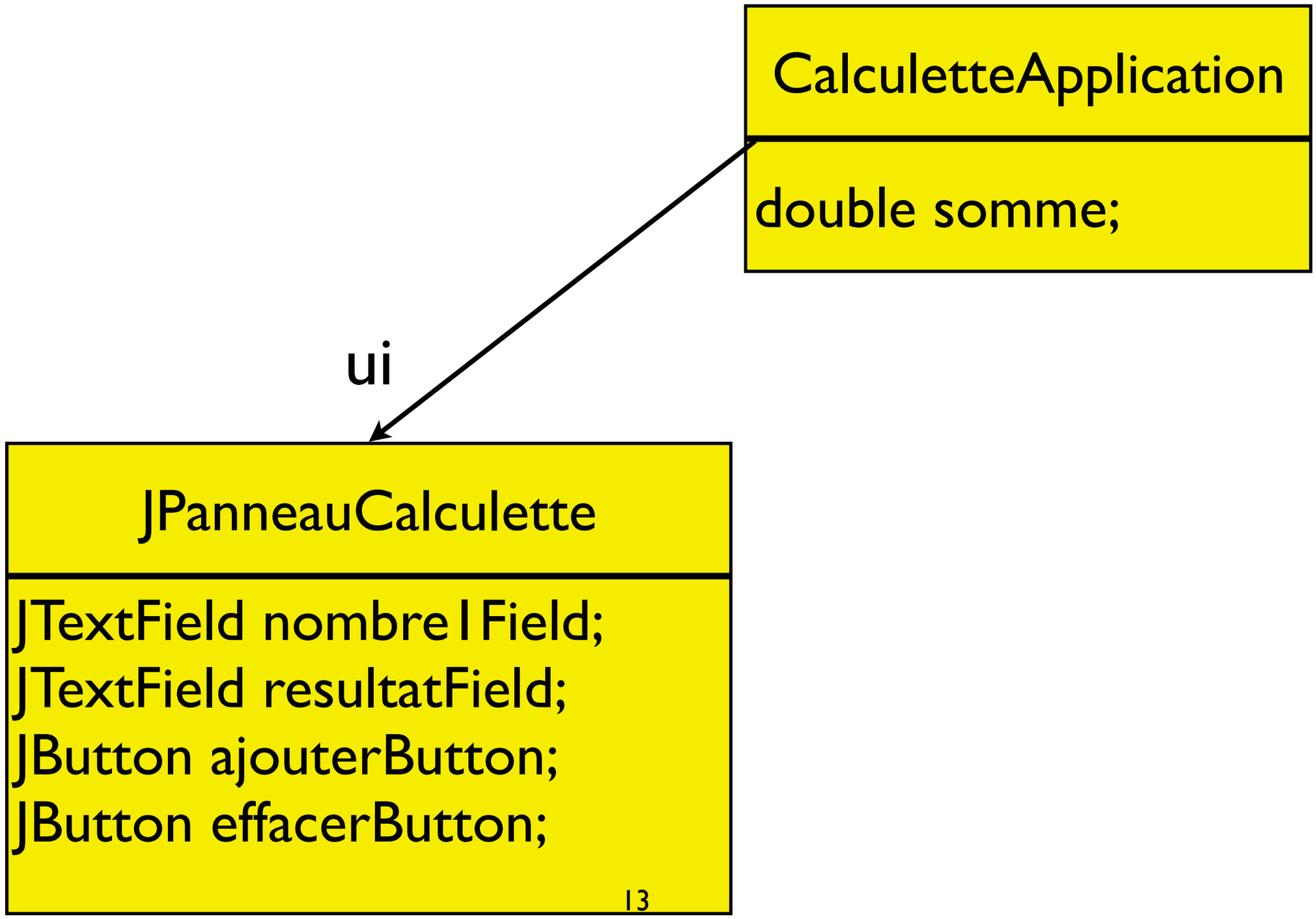

14
+
10.0
effacer


14
+
24.0
effacer

Architecture

- Une classe pour le main (lance le programme)
- une classe représentant la fenêtre graphique
- une classe représentant l'application, qui connaît le modèle *et* la fenêtre graphique.

Architecture (v1.0)



Fenêtre graphique

- On met le moins de logique possible dans cette classe. Plus simple à modifier, remplacer, etc. à long terme
- fenêtre contenant des composants
- fournit des accesseurs pour que l'application puisse modifier les composants.

Fenêtre graphique

```
public class JPanneauCalculette extends JFrame {
   private JTextField nombre1Field, resultatField;
   private JButton ajouterButton;
   private JButton effacerButton;

   public JPanneauCalculette() {
      nombre1Field= new JTextField(10);
      resultatField= new JTextField(10);
      resultatField.setEditable(false); // pas modifiable.
      ajouterButton= new JButton("+");
      effacerButton= new JButton("effacer");
      mettreEnPage();
   }

   public JTextField getNombre1Field() {
      return nombre1Field;
   }

// et autres getters : getEffacerButton, getResultatField,
// getAjouterButton
```

Fenêtre graphique

```
private void mettreEnPage() {
    // On fixe le "layout" : on va empiler les composants
    setLayout(new BoxLayout(panel, BoxLayout.PAGE_AXIS));
        add(nombre1Field);
        add(ajouterButton);
        add(resultatField);
        add(effacerButton);
        // On fixe la taille de la frame :
        this.pack();
    }
}
```

Application...

```
public class CalculetteApplication {
   private JPanneauCalculette ui;
   private double somme; // modèle !

   public CalculetteApplication() {
      ui= new JPanneauCalculette();
      activer();
      ui.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
      ui.setVisible(true);
   }
   void setSomme(double somme) {
      this.somme = somme;
      ui.getResultatField().setText(""+somme);
   }
   public void ajouter() {
      double val= Double.parseDouble(ui.getNombre1Field().getText());
      setSomme(somme + val);
   }
   public void effacer() {
      ui.getNombre1Field().setText("0");
      setSomme(0.0);
   }
```

Association d'une action à un bouton

- on écrit une classe qui implante ActionListener

```
class EffacerActionListener implements ActionListener {
   private final CalculetteApplication calculetteApplication;

   EffacerActionListener(CalculetteApplication
calculetteApplication) {
      this.calculetteApplication = calculetteApplication;
   }

   @Override
   public void actionPerformed(ActionEvent e) {
      calculetteApplication.effacer();
   }
}
```

actionPerformed sera exécutée quand on presse le bouton

Ajout d'un actionlistener à un bouton

- On appelle addActionListener sur le bouton, en passant l'actionlister comme argument:

```
ActionListener monActionLister=
        new MonActionListener();
monButton.addActionListener(monActionLister);
```

Java 8

- On peut utiliser les « lambda expression », et c'est bien plus rapide à coder:

```
public class Appli {
  JFormulaire maFrame;
  MonModele modele;
     ...
  private void activer() {
     maFrame.getValiderButton().addActionListener(
        e -> valider());
  }
  public void valider() {
       ... code de la méthode ...
```

Problème

- L'actionlistener doit avoir une référence sur le modèle (ou sur l'application) pour pouvoir agir.
- Exemple :

```
class AjouterActionListener implements ActionListener {
   private final CalculetteApplication app;

   AjouterActionListener(CalculetteApplication app) {
      this.app = app;
   }
   public void actionPerformed(ActionEvent e) {
      this.app.ajouter();
   }
}
```

var. d'instance

passée au constructeur

utilisée dans actionPerformed

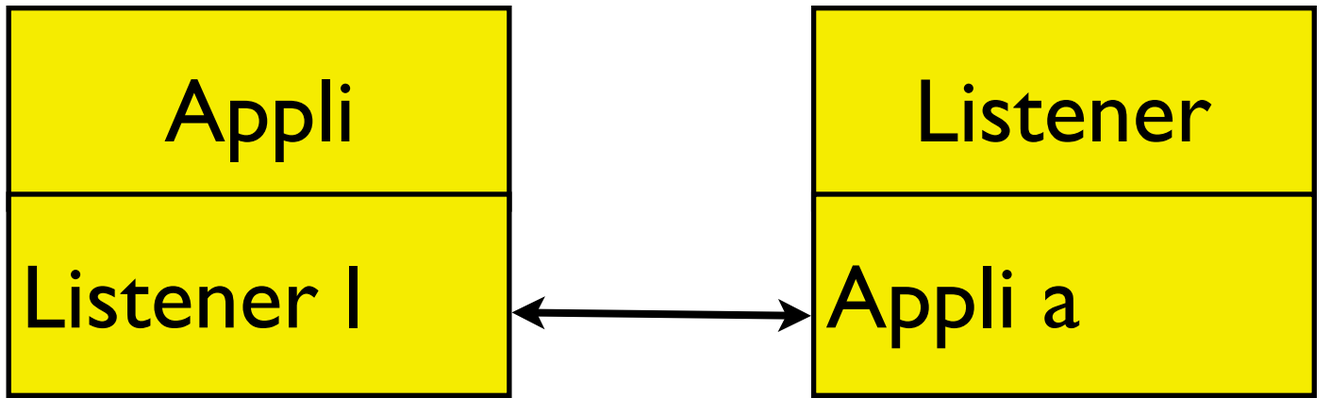
Lien bouton/ actionlistener

- Dans **CalculetteApplication** :

```
public class CalculetteApplication {
   private JPanneauCalculette ui;
   private double somme;

   public CalculetteApplication() {
      ui= new JPanneauCalculette();
      activer();
   }
   private void activer() {
      ui.getAjouterButton().addActionListener(
                           new AjouterActionListener(this));
      ui.getEffacerButton().addActionListener(
                          new EffacerActionListener(this));
   }
```

Lien bidirectionnel entre objets




```
class Appli {
   private Listener l;
   public Appli() {
      l= new Listener(this);
   }
}
```

```
class Listener {
   private Appli a;
   Listener(Appli a) {
      this.a= a;
   }
}
```

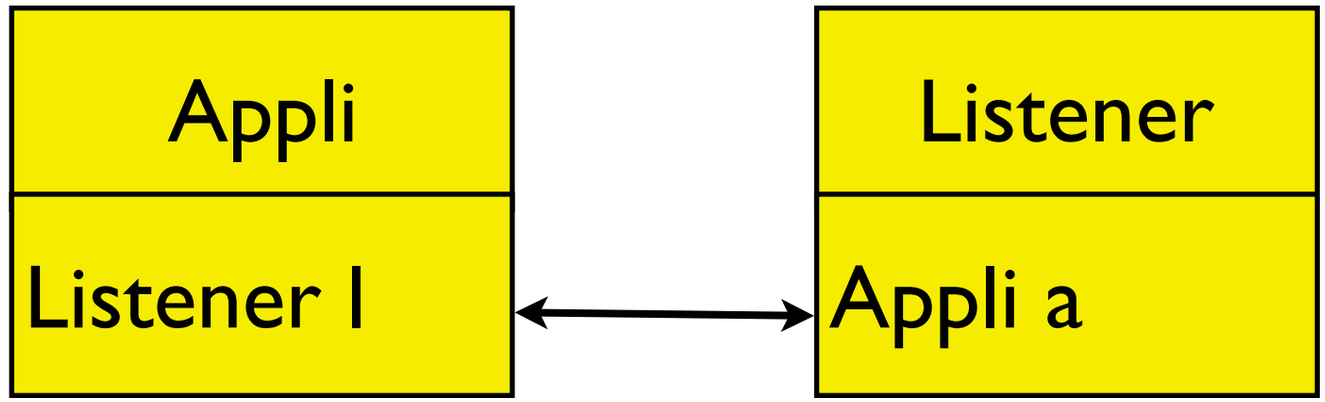
Récapitulation

- Dans notre architecture, c'est l'application qui met en place les actions (le *contrôle*)
- Quand on presse sur «+» : AjouterActionListener est prévenu. la méthode actionperformed appelle la méthode ajouter() de l'application.
- Celle-ci effectue l'opération d'ajout

Classes internes

- alternative à l'utilisation de EventHandler
- plus compliquées
- pas d'obligation d'avoir des méthodes publiques
- Très utilisées en java

Rappel du problème : Lien bidirectionnel entre objets




```
class Appli {
   private Listener l;
   public Appli() {
      l= new Listener(this);
   }
}
```

```
class Listener {
   private Appli a;
   Listener(Appli a) {
      this.a= a;
   }
}
```

```
void setSomme(double somme) {
   this.somme = somme;
   ui.getResultatField().setText(""+somme);
}
```

```
public void ajouter() {
   double val= Double.parseDouble(ui.getNombre1Field().getText());
   setSomme(somme + val);
}
```

ActionListener et classe interne

- Classe interne: si on veut cacher le listener
- une classe *interne* est une classe définie dans une autre classe
- un objet de la classe interne **a un lien implicite** avec l'objet de la classe englobante qui l'a créé
- en pratique: *il peut appeler les méthodes de la classe englobante et accéder à ses variables d'instance*

Classes internes(2)

```
public class CalculetteApplication2 {

    class AjouterInterne implements ActionListener {
        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            ajouter(); // Appelle la méthode ajouter de CalculetteApplication2
        }
    }

    private void activer() {
        ui.getAjouterButton().addActionListener(new AjouterInterne());
        ui.getEffacerButton().addActionListener(new EffacerInterne());
    }

    public void ajouter() {...}
```

Pas de passage explicite de this...

Classes internes anonymes

- pas beau, mais pratique.
- quand la méthode à ajouter est très courte

```
private void activer() {
    ui.getAjouterButton().addActionListener(new ActionListener() {
        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            ajouter();
        }
    });
...
```

Implantation de la classe

On crée un nouvel objet ActionListener, en fournissant l'implantation de la classe, sans la nommer. Usage unique. Illisible. C'est une classe *interne* (ajouter() = méthode de CalculetteApplication.

la classe EventHandler

- Permet d'éviter l'écriture de listeners pour les cas simples
- Crée des objets « à la volée » pour implanter une interface donnée
- Seule limitation: les méthodes appelées doivent être publiques
- Bonne documentation : http://ydisanto.developpez.com/tutoriels/java/eventhandler/

EventHandler (exemple)

attention à l'import : il existe plusieurs classes nommées EventHandler !!!

```
import java.beans.EventHandler;

public class Appli {
  JFormulaire maFrame;
  MonModele modele;

    ...
  private void activer() {
     maFrame.getValiderButton().addActionListener(
EventHandler.create(ActionListener.class,
          this, "valider"));
      ...
}
```

On va créer un ActionListener...

...qui appelle «this.valider()»

```
public void valider() {
      ... code de la méthode ...
}
```

EventHandler

- La méthode statique EventHandler.create(...) prend trois arguments:
  - une interface à implanter (un objet de type Class) : ici **ActionListener.class**
  - un objet cible **o**
  - un nom de méthode de l'objet cible **f** (une String)
- *Toutes les procédures de l'interface* appelleront **o.f()**
- Ne fonctionne pas si l'interface contient des fonctions.

EventHandler

- Pratique : plus court à écrire qu'une classe interne.
- Utilise l'introspection (la capacité de java de «*regarder*» ce qu'il y a dans les classes).
- **Pas de vérification à la compilation** : moins sûr.
- Plus lent (introspection), mais ça n'est pas bien grave pour l'usage qui en est fait.

Quelques composants de base... et leur sélection de méthodes

voir le tutoriel d'oracle, en particulier *Using Swing Components*

JComponent

- classe abstraite
- méthodes intéressantes :
  - void setFont(Font font) : police du texte
  - void setForeground(Color fg) : couleur de dessin
  - void setBackground(Color bg) : couleur de fond
  - void setEnabled(boolean e) : active/désactive le composant
  - void setSize(Dimension d) : fixe la taille (une dimension a deux composantes, largeur et hauteur)

JButton

- Un bouton, qui affiche un texte et/ou une icone
- Constructeurs
  - JButton(String label)
  - JButton(Icon icone)
- Méthodes
  - addActionListener(ActionListener l) : fixe le comportement du bouton

JTextField

- Champ texte simple
- Constructeur :
  - JTextField(int taille) : taille en caractères *affichés*
  - JTextField(String val) : texte contenu au départ.
- Méthodes
  - void setText(String val)
  - String getText() : les deux méthodes pour modifier/récupérer le texte affiché dans le champ
  - void addActionListener(ActionListener l) : fixe le comportement du textfield quand on appuie sur «entrée»
  - void setEditable(boolean e) : autorise/interdit l'édition par l'utilisateur

JTextArea

- Champ texte sur plusieurs lignes
- Constructeur :
  - JTextField(int lignes, int colonnes) : taille en caractères *affichés*
- Méthodes
  - void setText(String val)
  - String getText() : les deux méthodes pour modifier/récupérer le texte affiché dans le champ

JLabel

- Pour afficher un texte ou une image non modifiable par l'utilisateur
- Constructeurs
  - JLabel(String s) et JLabel(Icon icon)

JScrollPane

- permet d'ajouter des « ascenseurs » à d'autres composants
- utilisation : on place le composant désiré dans le JScrollPane:

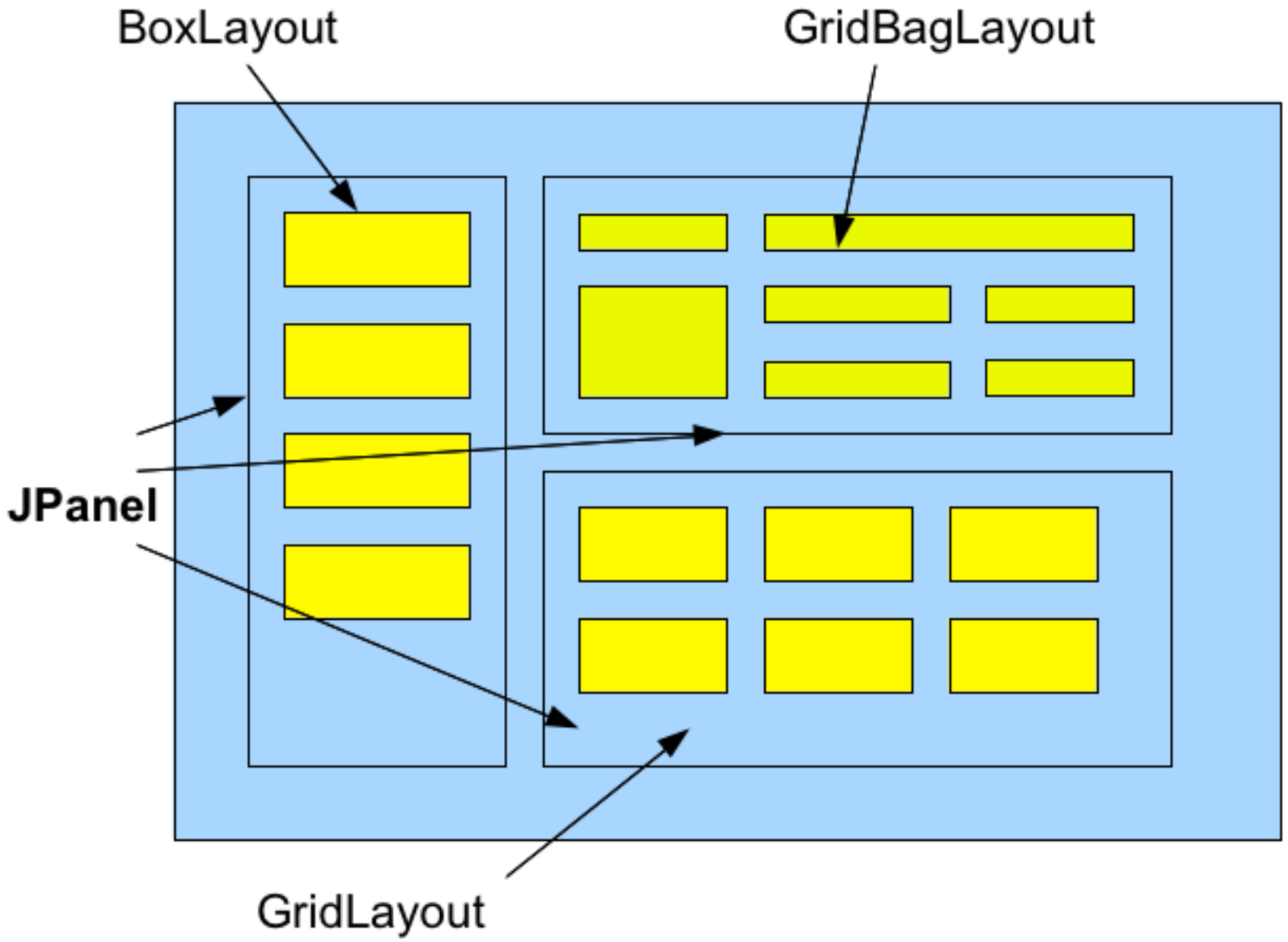
```
JTextArea text= new JTextArea();
JScrollPane scroll= new JScrollPane(text);
frame.add(scroll);
```

Layout

- Un peu compliqué pour démarrer
- En pratique :
  - l'éditeur graphique de netbeans est très bien
    - en enlevant la logique des composants graphiques, on peut programmer proprement avec netbeans
- autre solution : utiliser un layout amélioré comme **MigLayout**
- Ceci dit, il est utile d'en savoir un peu sur les layouts...
- *(remarque pratique : il n'y aura pas de question sur les détails des layout à l'examen).*

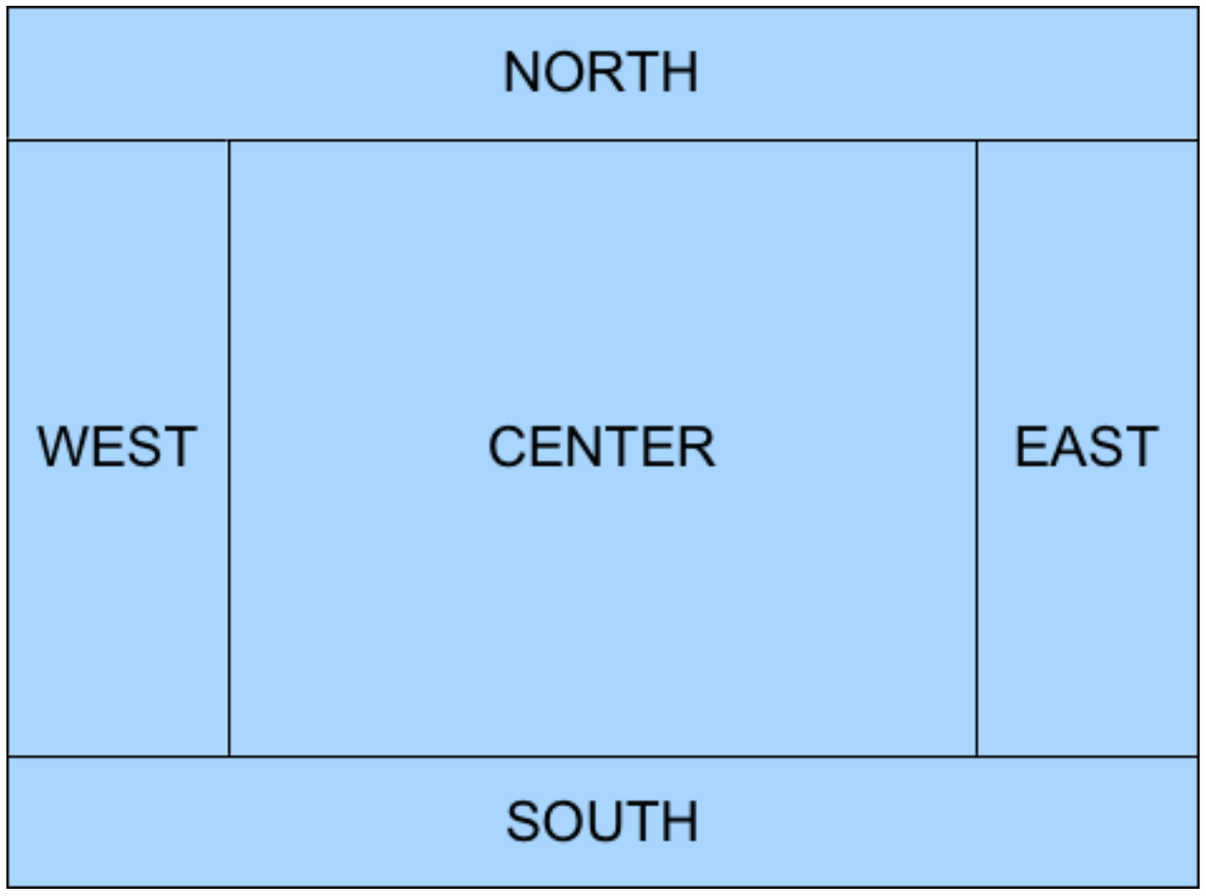
Utilisation de layouts et de JPanel

En imbriquant des JPanels les uns dans les autres, on peut obtenir des mises en pages complexes.



BorderLayout

- Fixe 5 zones dans le panel.



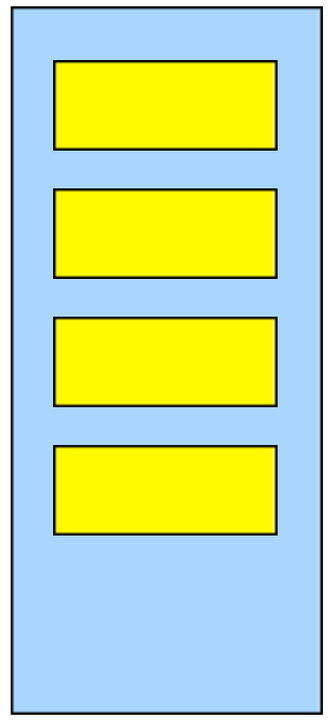
BorderLayout

```
public class MonPanel extends JPanel {
 ....
  private void mettreEnPage() {
        setLayout(new BorderLayout());
        // barre d'outils à gauche de l'écran
        add(toolBar, BorderLayout.WEST);
        // On ajoute le champ de l'éditeur,
        // avec en plus des ascenceurs.
        add(new JScrollPane(texteField),
           BorderLayout.CENTER);
    }
}
```

BoxLayout

- Empile les composants selon l'axe horizontal ou vertical

```
JPanel panel= ...;
BoxLayout b= new
BoxLayout(panel,BoxLayout.PAGE_AXIS);
panel.setLayout(b);
panel.add(objet1);
panel.add(objet2); ...
```



•Valeurs possibles pour l'argument du constructeur : LINE_AXIS et PAGE_AXIS

GridLayout

- Une grille d'éléments de la même taille
- Constructeur:
- GridLayout(int rows, int cols)
- si cols est nul, le nombre de colonnes n'est pas limité (idem pour rows).
- les objets sont ajoutés ligne par ligne.

GridBagLayout

- Le plus flexible des layouts de base
- grille à cases irrégulières
- On utilise un object auxiliaire, de type **GridBagConstraints**, pour spécifier comment ajouter chaque élément.
- on peut placer un élément dans une case précise, réunir plusieurs cases, etc.

GridbagLayout

```
JPanel p= new JPanel();
p.setLayout(new GridBagLayout());
JTextField nomField = new JTextField(30);
JTextField prenomField = new JTextField(20);
GridBagConstraints cc = new GridBagConstraints();
p.add(new JLabel("Nom"), cc); // ajoute en pos. 0,0
cc.gridx = 1;
p.add(nomField, cc); // ajoute en pos. 1,0
cc.gridx = 0; cc.gridy = 1;
p.add(new JLabel("Prenom"), cc); // pos. 0,1
cc.gridx = 1;
p.add(prenomField, cc); // ajoute en pos 1,1
```

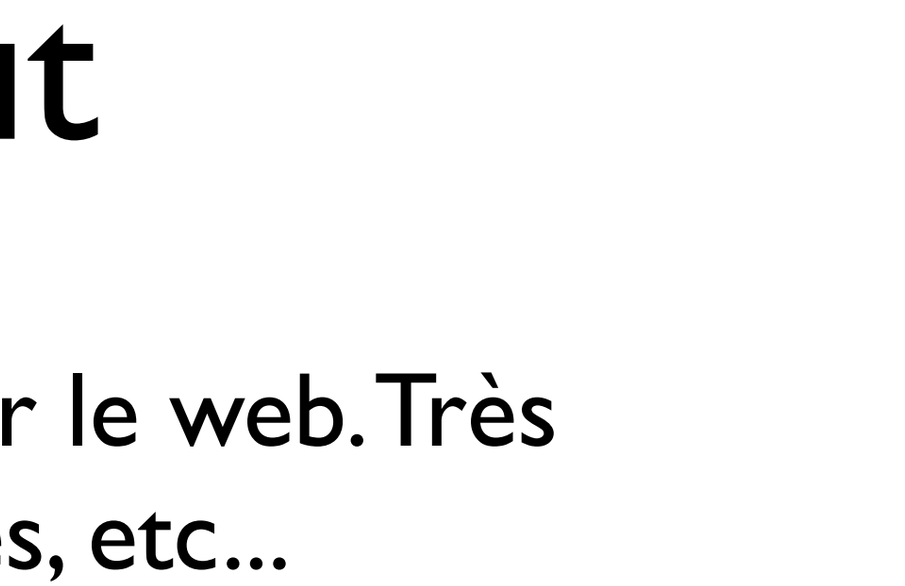
Attributs de GridBagConstraints

- gridx, gridy : position de l'objet à ajouter
- fill : comment l'objet occupe-t-il l'espace disponible ?
- weightx, weighty: répartition de l'espace disponible entre les objets
- gridwidth: nombre de colonnes occupées par l'objet

MigLayout

- bibliothèque à récupérer sur le web. Très puissant pour les formulaires, etc...

```
JPanel p= new JPanel();
p.setLayout(new MigLayout());
p.add(new JLabel("nom"));
p.add(nomTextField, "wrap");
p.add(new JLabel("prenom"));
p.add(prenomTextField);
```



Un layout particulier: CardLayout

- Layout qui permet de changer le contenu affiché d'un panneau. En fait, un CardLayout gère plusieurs objets (typiquement des panneaux), et n'en montre qu'un seul.

```
JPanel parent= new JPanel();
CardLayout layout=  new CardLayout();
parent.setLayout(layout);
layout.addLayoutComponent(panel1, "p1");
layout.addLayoutComponent(panel2, "p2");
layout.show(parent, "p1");
```

Bibliographie

- tutoriel java officiel : http://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/
  - en particulier «Using Swing Components»
- un livre avancé sur la création d'une application graphique complexe :
  - E. Puybaret, *Les cahiers du programmeur swing*, Eyrolles, 2006