Programmation événementielle & interfaces graphiques Java Swing

Eric Lecolinet
Télécom Paristech – Dept. INFRES
www.telecom-paristech.fr/~elc

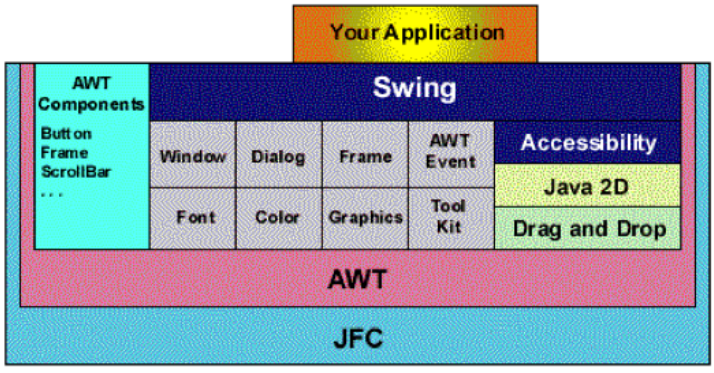
Toolkits graphiques Java

Il y en a trois !

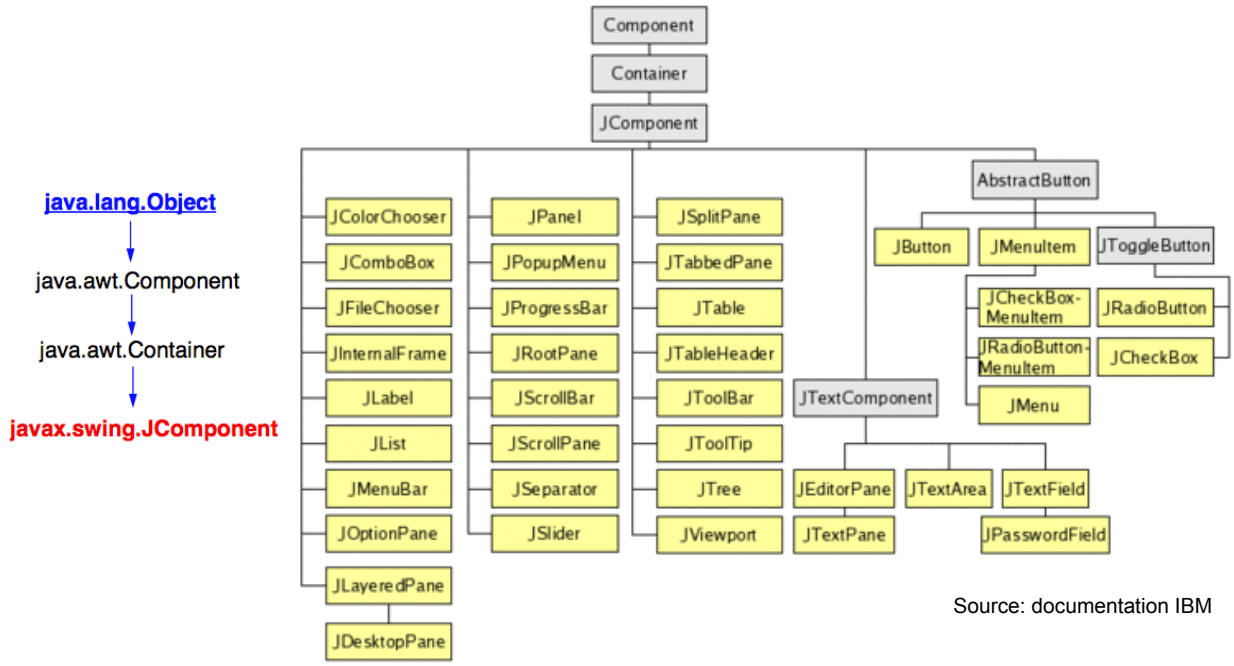
- **AWT Components**, obsolète
- **Swing** supporté par Oracle (autrefois Sun)
- **SWT** libre, initié par IBM / Eclipse
- tous (+ ou -) multi-plateformes

Swing repose sur AWT

- mais Swing != AWT !
- **JButton** != **Button** !



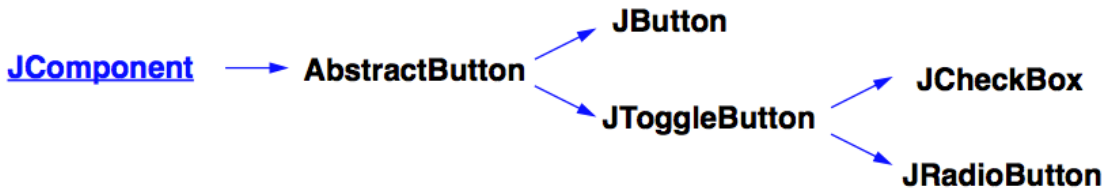
Composants Swing



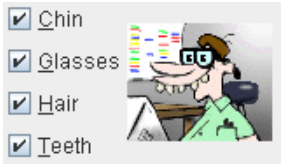
Source: documentation IBM

Interacteurs

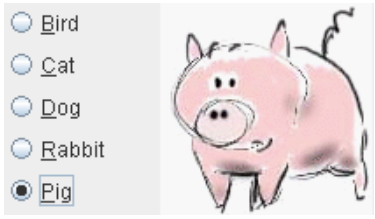
Boutons



JButton



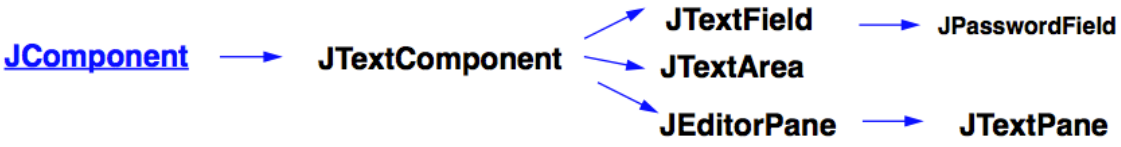
JCheckbox :
choix idépendants



JRadioButton :
choix exclusif : cf. **ButtonGroup**

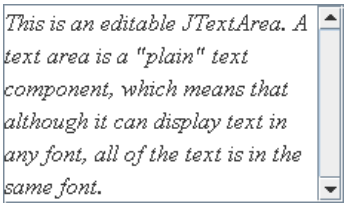
Source: documentation Java Oracle

Texte



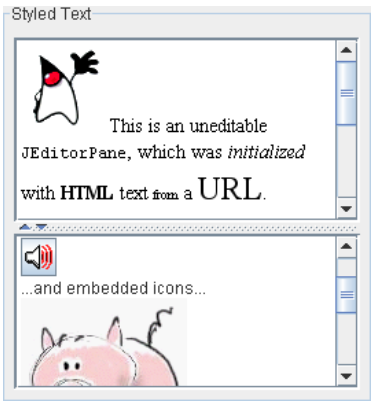
JTextField

JPasswordField



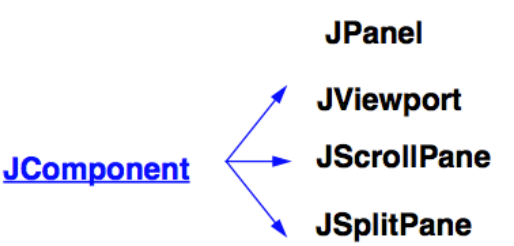
JTextArea :
texte simple multilignes

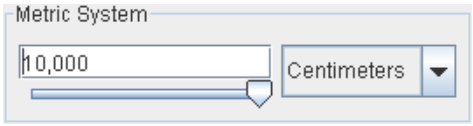
Ascenseur :
cf. **JScrollPane**



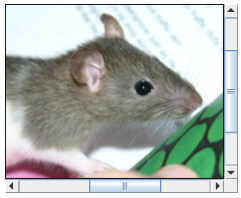
JEditorPane : texte avec styles
compatible HTML et RTF

Conteneurs





JPanel: conteneur générique

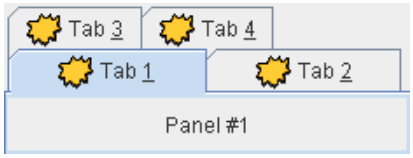


JScrollPane:
avec ascenseurs intégrés

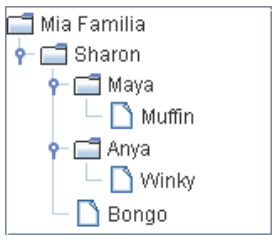
JSplitPane:
avec « diviseur » intégré

Conteneurs

JToolBar: barre d'outils
(sous la barre de menus)



JTabbedPane:
onglets

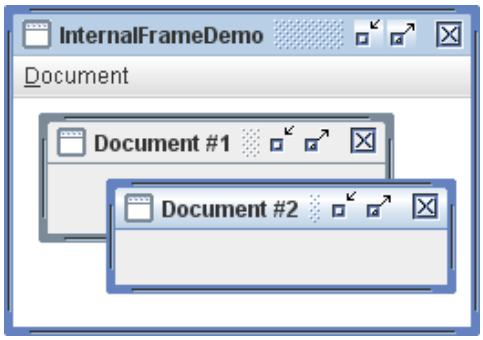


JTree

Host	User	Password	Last Modified
Biocca Games	Freddy	!#asf6Awwzb	Mar 16, 2006
zabble	ichabod	Tazb!34$fZ	Mar 6, 2006
Sun Developer	fraz@hotmail.co...	AasW541!fbZ	Feb 22, 2006
Heirloom Seeds	shams@gmail....	bkz[ADF78!	Jul 29, 2005
Pacific Zoo Shop	seal@hotmail.c...	vbAf124%z	Feb 22, 2006

JTable

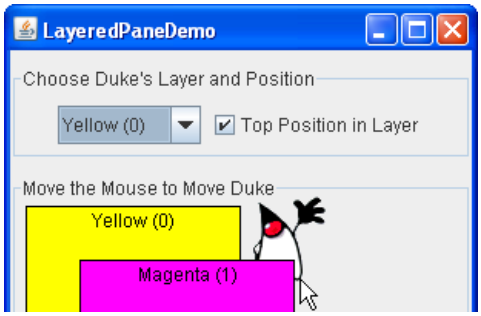
Conteneurs spécifiques



JInternalFrame

à placer dans un **JDesktopPane**
qui joue le rôle de bureau virtuel

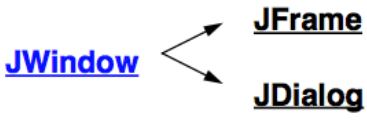
JDesktopPane hérite de **JLayeredPane**

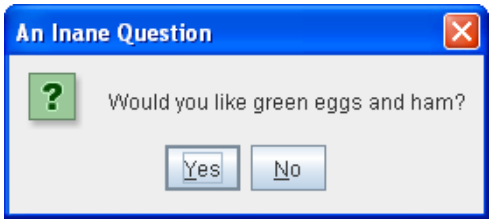


JLayeredPane permet de superposer des composants

voir aussi **JRootPane** présenté plus loin

Fenêtres



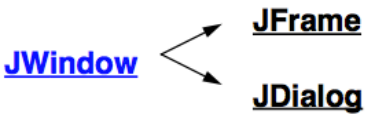


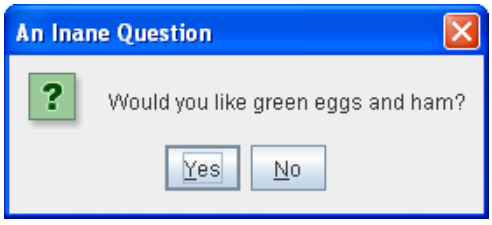
JFrame : fenêtre principale de l'application

JDialog : fenêtre secondaire

- normalement **dépendante** de la JFrame :
  - pas d'iconification séparée, toujours au dessus de la JFrame
- généralement **temporaire** et **modale** (« transiente »):
  - bloque l'interaction, impose à l'utilisateur de répondre

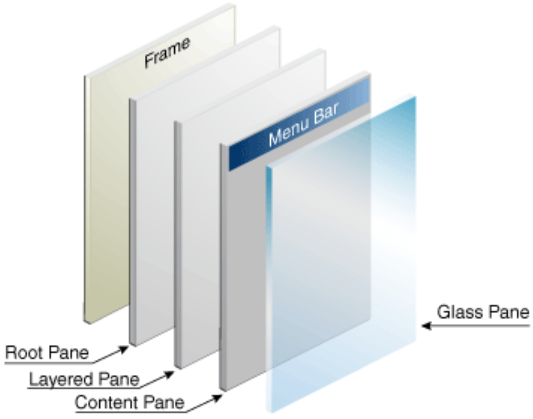
Fenêtres



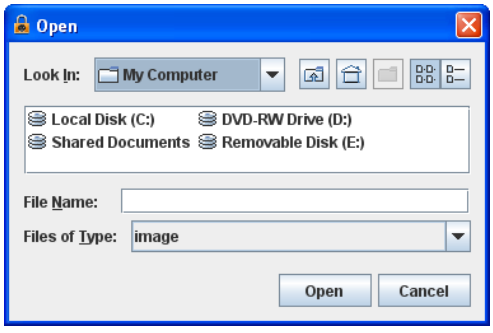


JRootPane implicitement créé

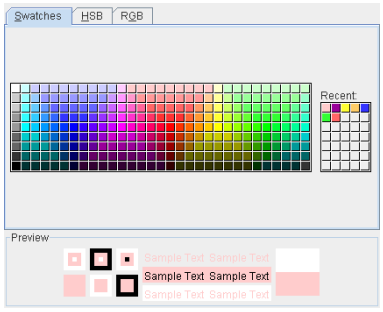
- par JApplet, JDialog, JFrame
- et JInternalFrame



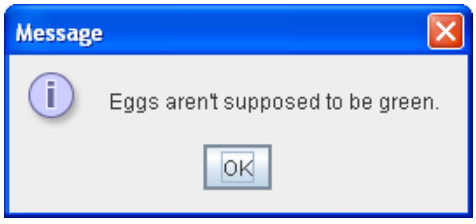
Boîtes de dialogue prédéfinies



JFileChooser



JColorChooser

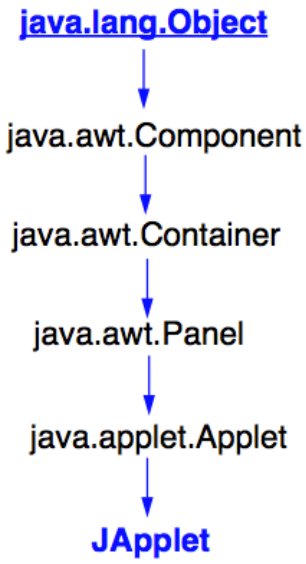


JOptionPane (multiples variantes)

Particularité

- peuvent être créés :
  - comme composants internes
  - ou comme boîtes de dialogue

Applets



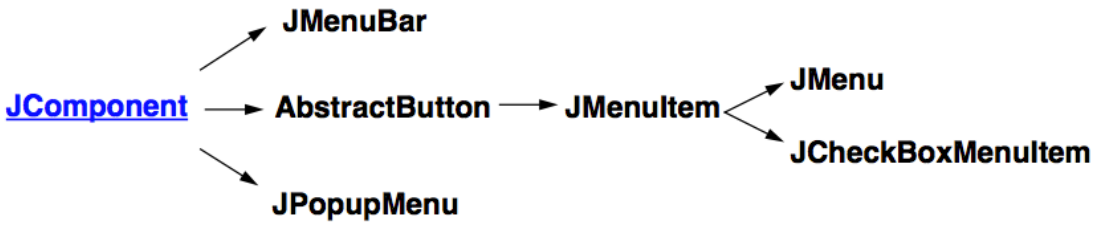
Applet = composant de premier niveau

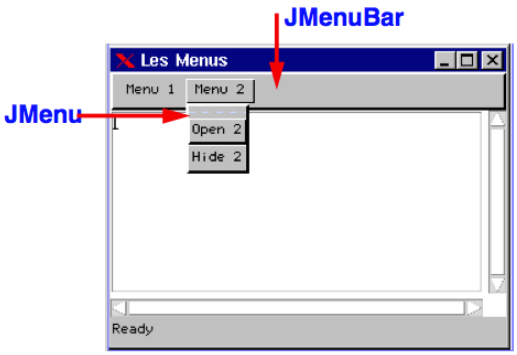
- pour les applications dans pages Web

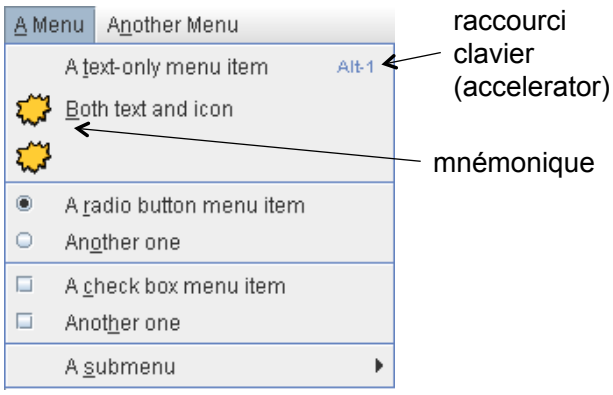
Attention

- restrictions diverses (accès aux fichiers, sockets...) pour des raisons de sécurité

Menus



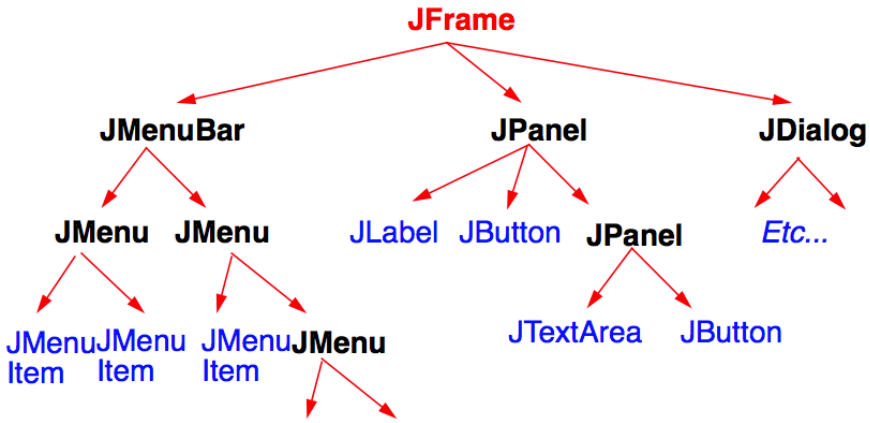


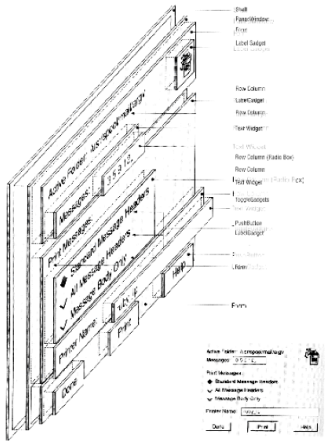


Arbre d'instanciation

Arbre d'instanciation

– arbre de **filiation** des **instances** de composants graphiques



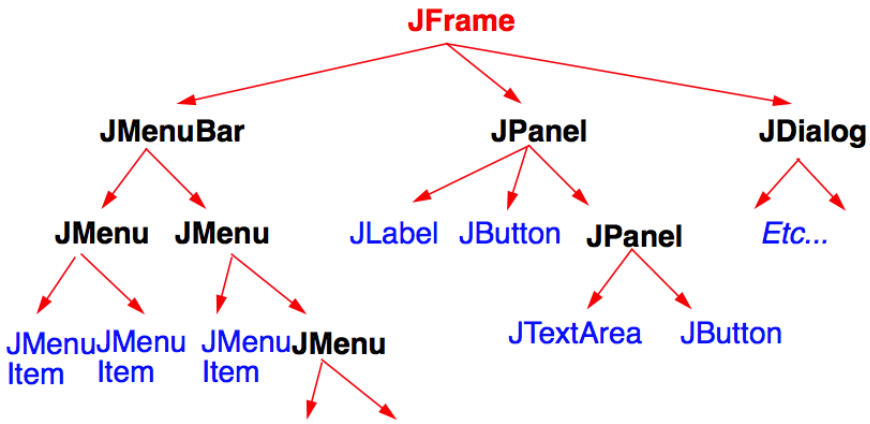


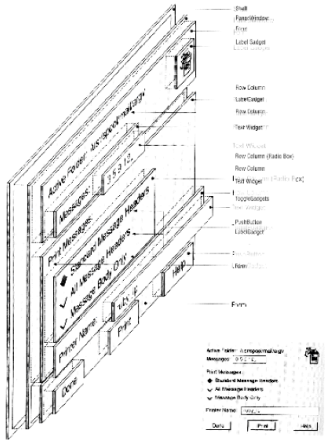
Arbre d'instanciation

Chaque objet graphique « contient » ses enfants

– **superposition** : enfants affichés au dessus des parents

– **clipping** : enfants « découpés » : ne dépassent pas des parents

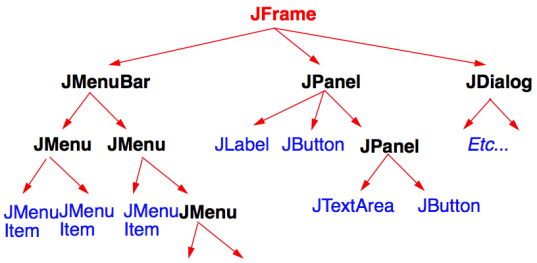


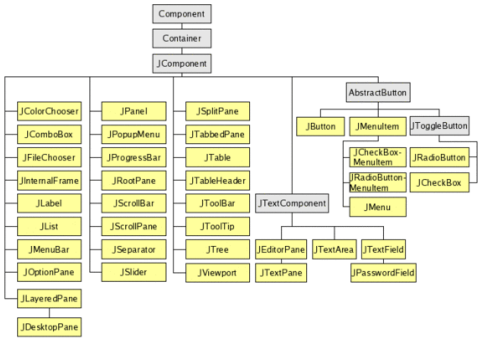


Arbre d'instanciation

Attention : ne pas confondre avec l'arbre d'héritage !

- **arbre d'instanciation** = arbre de filiation des instances
- **arbre d'héritage** = hiérarchie des classes





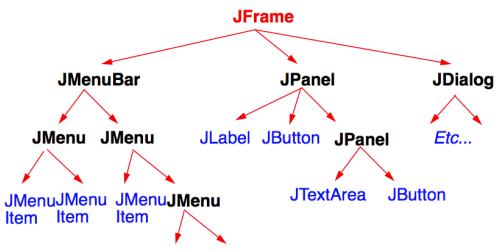
Arbre d'instanciation

Objet de plus haut niveau de l'arbre

- **JFrame** ou **JApplet**

Les conteneurs peuvent être emboîtés

- en particulier les **JPanels**



Les layout managers assurent la disposition spatiale

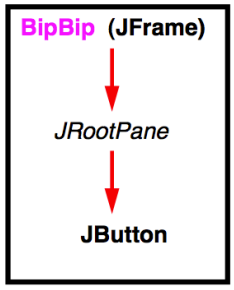
- un layout manager par conteneur
- défaut pour JPanel : **FlowLayout**, pour JWindow : **BorderLayout**, etc.

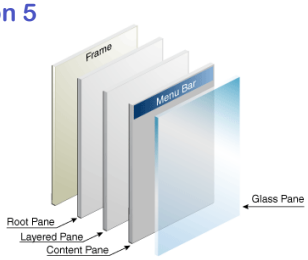
Ne pas oublier d'appeler

- frame.**pack**( ) // calcul récursif des positions et des tailles
- frame.**setVisible**(true) // fait apparaître la fenêtre

Exemple : version 0

```
// donne accès aux composants Swing
import javax.swing.*;

public class BipBip extends JFrame {        // fenêtre principale
    JButton button = null;

    public static void main(String argv[ ])  {
        BipBip toplevel = new BipBip();       // en gris : optionnel
    }

    public BipBip()  {
        button = new JButton ("Please Click Me !");
        getContentPane().add(button);      // en gris : nécessaire avant version 5

        setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        setTitle("Bib Bip");
        pack();                    //  calcule la disposition spatiale
        setVisible(true);          // fait apparaître l'interface
    }
}
```





Exemple : version 0

Notes et rappels

- package javax.swing
- une seule classe public par fichier, le fichier doit avoir le même nom

- button est une variable d'instance (on peut l'initialiser contrairement à C++)
- toplevel est une variable locale

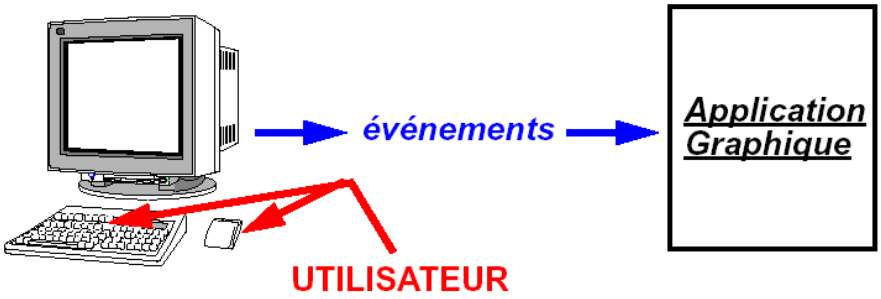
- main() est une méthode de classe (cf. static)
- les méthodes d'instance ont automatiquement accès aux variables d'instance
  elles ont un paramètre caché this qui pointe sur l'instance

- getContentPane() nécesaire avant la version 5 à cause du JRootPane
  JWindow.add() a été redéfini dans les versions ultérieure de Java

Evénements

Evénements

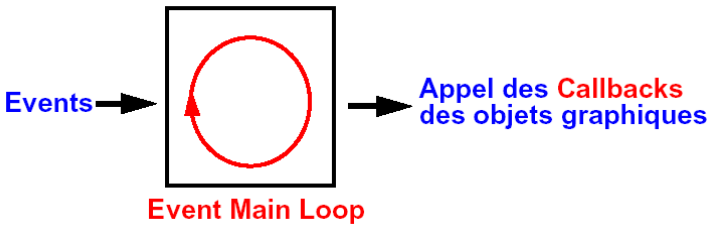
- envoyés à l'application ciblée
- à chaque action élémentaire de l'utilisateur



Boucle de gestion des événements

Boucle infinie qui

- récupère les événements
- appelle les **fonctions de callback** des composants graphiques



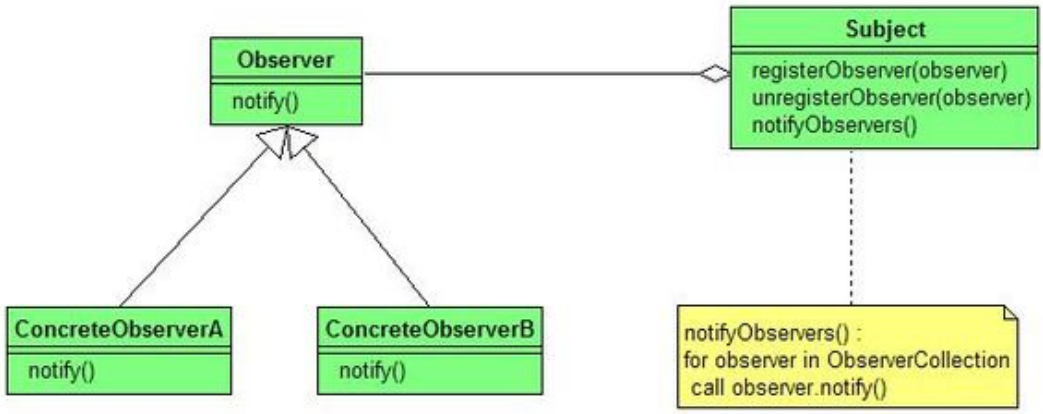
Lancée automatiquement

- à la fin de la fonction main() dans le cas de Java

Pattern Observateur/Observé

Principe

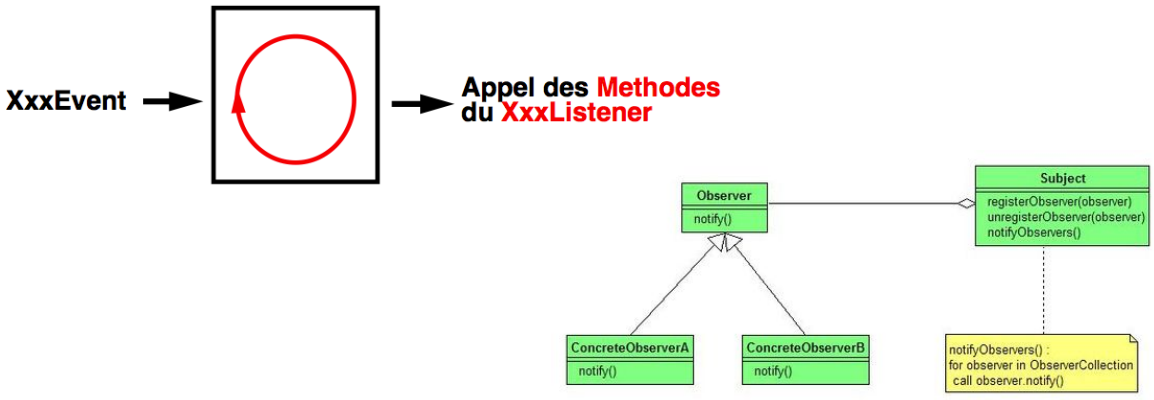
- associer un(des) **observateur**(s) à un(des) objet(s) **observé**(s)
- **observateur**(s) notifié(s) automatiquement quand une certaine condition se produit sur un **observé**



Application aux interfaces graphiques

Les observateurs détectent les événements

- ce sont des **fonctions de callback** (en C, C++...)
- ou des **objets** : **Listeners** en Java
  - leurs méthodes font office de fonctions de callback



Evénements Java

Evénements AWT et Swing

- **objets** correspondant à des catégories d'évenements
- les principaux héritent de **java.awt.event.AWTEvent**

Evénements de "bas niveau"

- **MouseEvent** appuyer, relacher, bouger la souris ...
- **KeyEvent** appuyer, relacher une touche clavier...
- **WindowEvent** fermeture des fenêtres ....
- **FocusEvent** focus clavier (= où vont les caractères tapés au clavier)
- etc.

Evénements de "haut niveau"

- **ActionEvent** **activer** un bouton, un champ textuel ...
  abstraction des événements de bas niveau
- **TextEvent** modification du texte entré
- etc.

Evénements Java

Méthodes communes aux AWTEvent

- getSource() **objet** producteur (Object)
- getID() **type** d'événement (int)

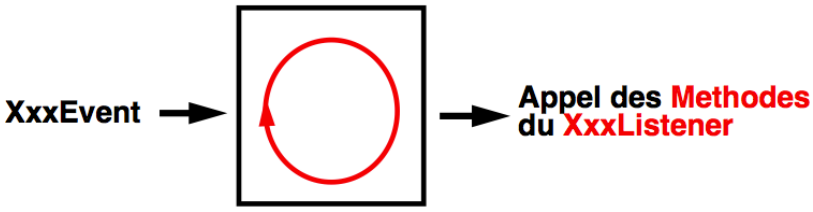
Exemple: méthodes de MouseEvent

- getX(), getY()
- getClickCount()
- getModifiers()
- getWhen()
- etc.

Observateurs d'événements

Event Listeners

– à chaque classe d'événement correspond une classe d'**EventListener** (en général)



Exemple : ActionEvent

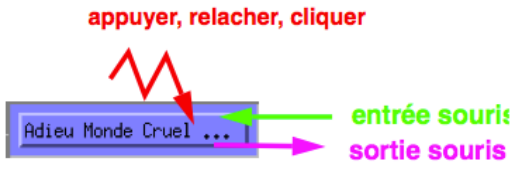
– Evénement : **ActionEvent**
– Listener : **ActionListener**
– Méthode : **actionPerformed**(**ActionEvent**)

Observateurs d'événements

Exemple : MouseEvent

– Evénement : **MouseEvent**

– Listener : **MouseListener**
– Méthodes :
  • mouseClicked(MouseEvent)
  • mouseEntered(MouseEvent)
  • mouseExited(MouseEvent)
  • mousePressed(MouseEvent)
  • mouseReleased(MouseEvent)



– Listener : **MouseMotionListener**
– Méthodes :
  • mouseDragged(MouseEvent)
  • mouseMoved(MouseEvent)

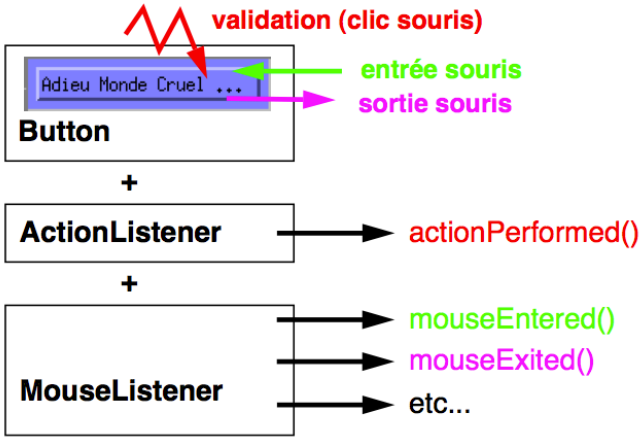
Remarque

– **toutes** les méthodes doivent être **implémentées**
– car les **Listeners** sont des **interfaces** (au sens du langage Java)

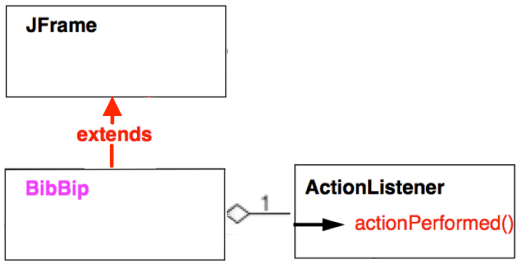
Rendre les composants réactifs

Associer des Listeners aux composants graphiques

- un **composant** peut avoir plusieurs **listeners**
- un même **listener** peut être associé à plusieurs **composants**



Exemple : version 1

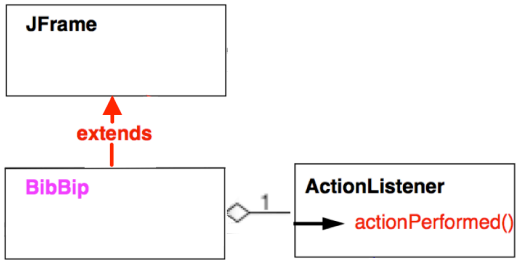



```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;

public class BipBip extends JFrame {
    JButton button;

    public static void main(String argv[ ]) {
        new BipBip();
    }

    public BipBip() {
        button = new JButton ("Do It!");
        add(button);

        // créer et associer un ActionListener
        Ecoute elc = new Ecoute();
        button.addActionListener(elc);

        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        pack();
        setVisible(true);
    }
}
```

```
class Ecoute implements ActionListener
{
    // méthode appelée quand on active le bouton
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        System.out.println("Done!");
    }
}
```

Problème ?

Exemple : version 1




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

public class BipBip extends JFrame {
    JButton button;
    JLabel label = new JLabel();

    public static void main(String argv[ ]) {
        new BipBip();
    }

    public BipBip() {
        button = new JButton ("Do It!");
        add(button);

        // créer et associer un ActionListener
        Ecoute elc = new Ecoute();
        button.addActionListener(elc);

        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        pack();
        setVisible(true);
    }
}
```

```
class Ecoute implements ActionListener
{
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        System.out.println("Done!");
        label.setText("Done!");   // ne compile pas !
    }
}
```

Problème : communication entre objets

- comment le **Listener** peut-il agir sur les composants graphiques ?

Exemple : version 1

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

public class BipBip extends JFrame {
    JButton button;
    JLabel label = new JLabel();

    public static void main(String argv[ ]) {
        new BipBip();
    }

    public BipBip() {
        button = new JButton ("Do It!");
        add(button);

        // créer et associer un ActionListener
        Ecoute elc = new Ecoute(this);
        button.addActionListener(elc);

        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        pack();
        setVisible(true);
    }
}
```

```
class Ecoute implements ActionListener {
    BipBip mainWin;

    public Ecoute (BipBip mainWin) {
        this.mainWin = mainWin;
    }

    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        System.out.println("Done!");
        mainWin.label.setText("Done!");
    }
}
```

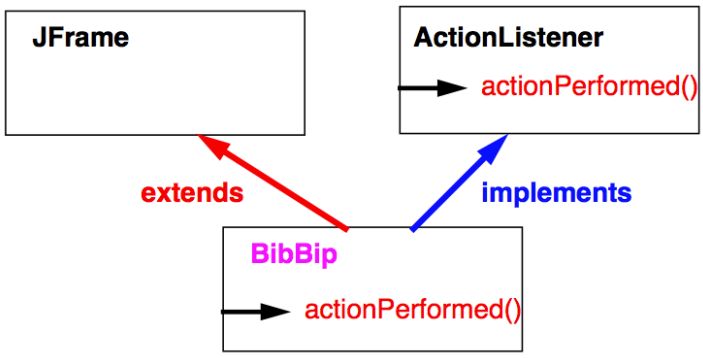
Solution

- le **Listener** doit conserver une **référence** vers la partie graphique
- solution flexible mais lourde...

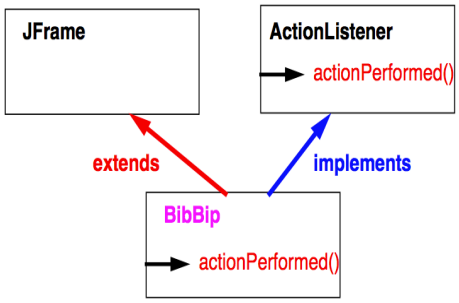
Objets hybrides

A la fois composant graphique et Listener

- un seul objet => plus de problème de communication entre objets !
- principe de l'**héritage multiple**
  - **simplifié** dans le cas de **Java** : on ne peut « hériter » de façon multiple **que des spécifications** (i.e. des **interfaces**)



Exemple : version 2



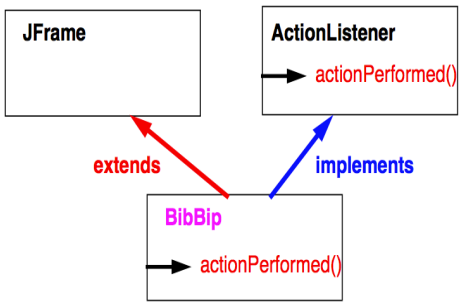

```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;

public class BipBip extends JFrame
                    implements ActionListener {
    JButton button;
    JLabel label = new JLabel();

    public static void main(String argv[ ]) {
        new BipBip();
    }

    public BipBip() {
        add(button = new JButton ("Do It"));

        // BibBip est à la fois un JFrame et un Listener
        button.addActionListener(this);

        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        pack();
        setVisible(true);
    }

    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        label.setText("Done!");
    }

} // fin de la classe BibBip
```

Remarque

- actionPerformed() à accès à **label** car c'est une **méthode d'instance** de **BibBip**

Autre problème ?

Exemple : version 2




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

public class BipBip extends JFrame
                    implements ActionListener {
   JButton button;
   JLabel label = new JLabel();

   public static void main(String argv[ ]) {
        new BipBip();
   }

   public BipBip() {
        add(button = new JButton ("Do It"));

        // BibBip est à la fois un JFrame et un Listener
        button.addActionListener(this);

        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        pack();
        setVisible(true);
   }

   public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        label.setText("Done!");
    }

} // fin de la classe BibBip
```

Problème : plusieurs boutons

- comment avoir **plusieurs comportements** avec **un seul** Listener ?

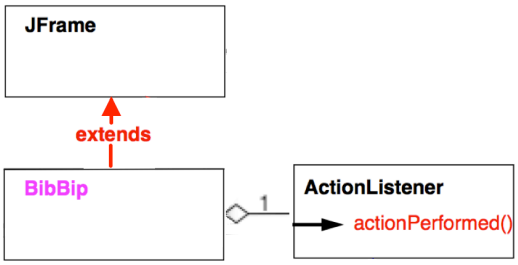
Exemple : version 2

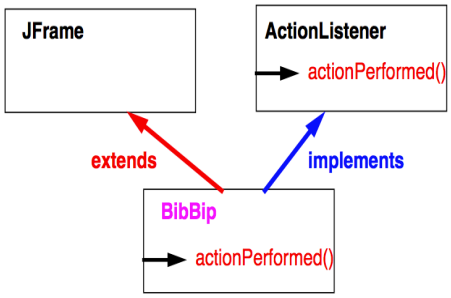
```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;

public class BipBip extends JFrame
                    implements ActionListener {
   JButton doIt, close;
   JLabel label = new JLabel();

   public static void main(String argv[ ]) {
        new BipBip();
   }

   public BipBip() {
        add(doIt = new JButton ("Do It"));
        add(close = new JButton ("Close"));

        doIt.addActionListener(this);
        close.addActionListener(this);

        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        pack();
        setVisible(true);
   }

   public void actionPerformed(ActionEvent e) {
      if (e.getSource() == doIt)
          label.setText("Done!");
      else  if (e.getSource() == close)
          System.exit(0);
    }
}
```

Solution

- distinguer les boutons grâce à
  - getSource() ou
  - getActionCommand()
- la 1ere solution est plus sûre
- peu adapté si beaucoup de commandes

Avantages et inconvénients





Version 1

- **plus souple :**
  autant de listeners que l'on veut
- **mais lourd et peu concis :**
  on multiplie les objets et les lignes de code

Version 2

- **plus simple mais limité :**
  on ne peut avoir qu'une seule méthode actionPerformed()
- **peu adapté** si beaucoup de commandes

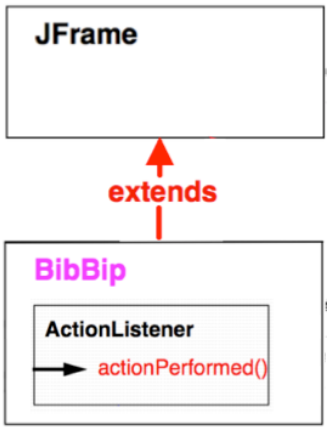
3eme solution : classes imbriquées

Classes définies à l'intérieur d'une autre classe

- **ont accès aux variables d'instance** des classes qui les contiennent
- **remarque** : ce n'est pas le cas en C++ !

Combinent les avantages des 2 solutions précédentes

- souplesse sans la lourdeur



Exemple : version 3

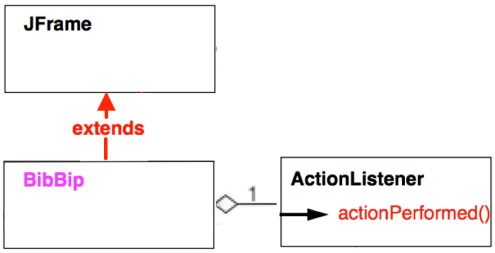
```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;

BipBip extends JFrame {
    JButton doIt, close;
    JLabel label = new JLabel();

    public static void main(String argv[ ])  {
        new BipBip();
    }

    public BipBip()  {
        add(doIt = new JButton ("Do It"));
        add(close = new JButton ("Close"));

        doIt.addActionListener(new DoItListener( ));
        close.addActionListener(new CloseListener( ));

        setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        pack();
        setVisible(true);
    }
```

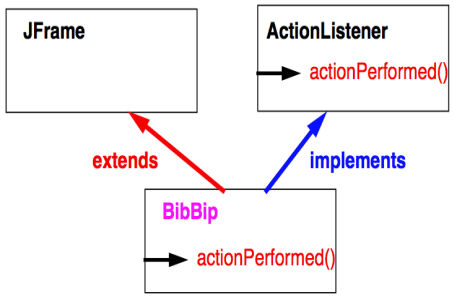
```
class DoItListener implements ActionListener {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        label.setText("Done!");
    }
}

class CloseListener implements ActionListener {
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {
        System.exit(0);
    }
}

}  // fin de la classe BibBip
```

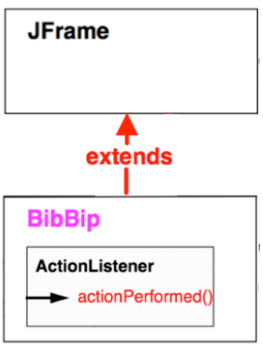
Remarque

- actionPerformed() à accès à label car DoItListener est une classe imbriquée de BibBip

Synthèse







Remarques

Remarques

- les classes imbriquées peuvent également servir à **encapsuler l'implémentation**
- le terme exact est **classes internes** (**inner classes** en Anglais)
- il existe aussi des classes imbriquées statiques = **nested classes**
  - pour structurer en sous-parties

Classes imbriquées anonymes

Classes imbriquées... qui n'ont pas de nom !

```
public class BipBip extends JFrame {
    JLabel label = new JLabel();       // label doit être une variable d'instance (pas une variable locale)
    ......                             // car elle est référencée dans une méthode d'instance

    public BipBip() {
        JButton doIt = new JButton ("Do It");
        add(doIt);

        doIt.addActionListener(new ActionListener( )) {     // sous-classe anonyme de ActionListener
            public void actionPerformed(ActionEvent e) {
                label.setText("Done!");
            }
        });

       ......
```

Mélanger les plaisirs !

```
abstract class MyButton extends JButton implements ActionListener {
    MyButton(String name) {
        super(name);
        addActionListener(this);
    }
}

public class BipBip extends JFrame {
    JLabel label = new JLabel();
    ......

    public BipBip()  {
        add(new MyButton("Do It")) {
            public void actionPerformed(ActionEvent e) {
                label.setText("Done!");
            }
        });

        ......
```


Conflits

```
public class BipBip extends JFrame {
    JButton close = new JButton("Close");

    class CloseListener implements ActionListener {
        boolean close = false

        public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            setVisible(close);                  // OK
            setVisible(BipBip.close);           // FAUX : pas le bon « close »
            this.setVisible(close);             // ERREUR : pas le bon « this »
            BipBip.this.setVisible(close);      // OK
        }
    }
```

Même nom de variable dans classe imbriquante et classe imbriquée

⇒ 1) à éviter !

⇒ 2) préfixer par le nom de la classe

Remarques sur les constructeurs

```
abstract class MyButton extends JButton implements ActionListener {

    public MyButton(String name, Icon icon) {
        super(name, icon);
        ........
    }

    public MyButton (String name) {
        this(name, null);
    }

}
```

Un constructeur peut en appeler un autre :

- pas possible en C++ (sauf pour C++11)
- par contre C++ accepte les paramètres par défaut (pas Java)

Remarques sur les constructeurs

```
abstract class Toto {

    static {        // constructeur de classe
        ........
    }

}
```

Constructeur de classe

- sert à effectuer des opérations sur les variables de classe (initialisations)
- n'existe pas en C++

Applets

Application

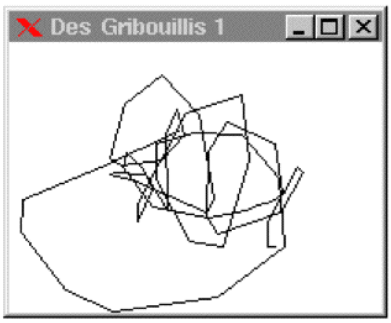
- Programme indépendant
  - interprété par la commande **java**
- Structure
  - hérite de **JFrame** (pour une GUI)
  - méthode **main**()
  - peut être interfacée avec un autre langage (interfaces **natives**)

Applet (appliquette)

- Programme pour navigateur Web
  - interprété par navigateur Web ou commande **appletviewer**
  - **attention**: restrictions d'accès (fichiers, sockets ...)
- Structure
  - hérite de **JApplet**
  - méthode **init**() (pas de new !)

Scribble : dessin dans une applet

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

public class Scribble extends JApplet
        implements MouseListener, MouseMotionListener
{
   private int last_x, last_y;

   public void init( ) {
        // enregistrer les Listeners
        this.addMouseListener(this);
        this.addMouseMotionListener(this);
        this.setBackground(Color.white);
   }

   // méthode de l'interface MouseListener
   public void mousePressed(MouseEvent e) {
       last_x = e.getX( );
       last_y = e.getY( );
   }
```



Scribble : dessin dans une applet

```
....(suite)....

// méthode de l'interface MouseMotionListener
public void mouseDragged(MouseEvent e)  {
     Graphics g  =  getGraphics( );
     int  x = e.getX( );
     int  y = e.getY( );

     g.drawLine(last_x, last_y, x, y);
     last_x = x;
     last_y = y;
}

// méthodes inutilisées des Listeners
public void mouseReleased (MouseEvent e) { }
public void mouseClicked (MouseEvent e) { }
public void mouseEntered (MouseEvent e) { }
public void mouseExited(MouseEvent e) { }
public void mouseMoved(MouseEvent e) { }
}
```


Scribble : dessin dans une applet

Dans la page Web

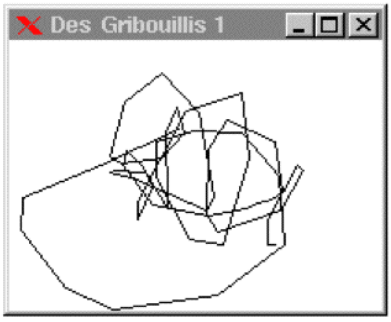
```
<!-- Applet Scribble : code a inserer dans le fichier HTML -->
<html>
  <body>
     <applet code="Scribble.class" width="300" height="300"> </applet>
  </body>
</html>
```

Pour tester l'applet

- appletviewer fichier-html
- ou avec votre navigateur favori

Avec les classes imbriquées

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

public class Scribble extends JApplet {
   private int last_x, last_y;

   public void init( ) {
         // ! NB: rajouter getContentpane(). avant Java 5 !
        setBackground(Color.white);


   // définir, instancier et enregistrer le Listener
   addMouseListener(
      new MouseAdapter ( ) {
         public void mousePressed(MouseEvent e) {
            last_x = e.getX( );
            last_y = e.getY( );
         }
      } );
```



Avec les classes imbriquées

```
....(suite)....

addMouseMotionListener(
   new MouseMotionAdapter ( ) {
      public void mouseDragged(MouseEvent e) {
         // même code que dans la précédente version
         ....
      }
   } );

// ajouter un bouton qui efface tout
JButton b = new JButton("Clear");
add(b);
b.addActionListener(
   new ActionListener ( ) {
      public void actionPerformed(ActionEvent e) {
         Graphics g  =  getGraphics( );
         g.setColor(getBackground( ));
         g.fillRect(0, 0, getSize( ).width, getSize( ).height);
      }
   } );
```

Persistance de l'affichage

Problèmes de l'exemple précédent

- 1) l'affichage du dessin n'est pas persistant !
  - il est **effacé** si on déplace une fenêtre dessus, si on iconifie...
    (en fait ça dépend des plateformes)

- 2) normalement les méthodes des listeners ne doivent pas dessiner

Persistance de l'affichage

Problèmes de l'exemple précédent

- 1) l'affichage du dessin n'est pas persistant !
  - il est **effacé** si on déplace une fenêtre dessus, si on iconifie...
    (en fait ça dépend des plateformes)

- 2) normalement les méthodes des listeners ne doivent pas dessiner

Solution

- **mémoriser** la liste des opérations graphiques dans une **« display list »**
- **réafficher** le dessin quand le composant qui le contient est **rafraîchi**

Réafficher le dessin (1)

Pour réafficher le dessin avec AWT

- redéfinir la méthode **paint**()

Pour réafficher le dessin avec Swing

- redéfinir la méthode **paintComponent**()
- car paint() appelle paintComponent() puis paintBorder() puis paintChildren()

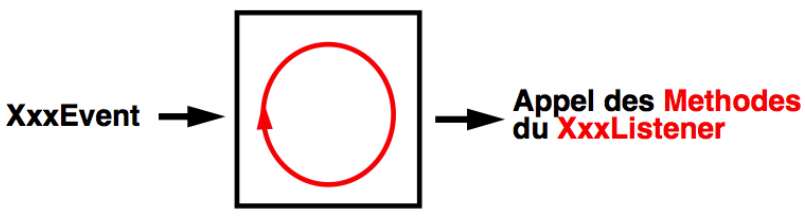
```
class Dessin extends JPanel {
    public void paintComponent(Graphics g) {
        super.paintComponent(g);          // ne pas oublier cette ligne !
        ....etc...
    }
}
```


Réafficher le dessin (2)

Pour indiquer qu'il **faut** réafficher le dessin

- **repaint**() dans les méthodes des Listeners
- => appel automatique de **paint**() quand on revient dans la boucle de gestion des événements

- les repaint() sont compactés (un seul paint())



Divers

Divers

- Appeler **revalidate**() dans certains cas de **changements de taille**
- **Taille des bords** : **getInsets**()
- **Opacité des widgets**
  - certains composants sont **opaques**, d'autres sont **transparents**
  - **setOpaque**() => composant opaque (et plus rapide)

JFileChooser

```
JFileChooser chooser = new JFileChooser();
FileNameExtensionFilter filter = new FileNameExtensionFilter ("JPG & GIF Images",
                                                              "jpg", "gif"););
chooser.setFileFilter(filter);

// ouvre la boîte de dialogue et bloque l'interaction (dialogue modal)
 int returnVal = chooser.showOpenDialog(parent);

if (returnVal == JFileChooser.APPROVE_OPTION) {
        System.out.println("You chose to open this file: "
                                + chooser.getSelectedFile().getName());
}
```

Disposition spatiale

Les LayoutManagers

- calculent **automatiquement** la **disposition spatiale**
- des enfants des **Containers**

A chaque conteneur est associé un LayoutManager

- qui dépend du type de conteneur
- qui peut être changé par la méthode **setLayout()**
  - conteneur.**setLayout**(unAutreLayoutManager)

Pour faire le calcul "à la main"

- à éviter sauf cas particuliers
  - conteneur.**setLayout**(**null**)

Avantages des LayoutManagers

C'est plus simple

- pas de calculs compliqués à programmer !

Avantages des LayoutManagers

C'est plus simple

- pas de calculs compliqués à programmer !

Configurabilité

- **accessibilité** : indépendance par rapport aux tailles des polices
- **internationalisation** : indépendance par rapport à la longueur du texte
  - langues orientales : texte ~1/3 plus **petit** que l'anglais
  - français, allemand : texte ~1/3 plus **grand** que l'anglais

Avantages des LayoutManagers

C'est plus simple

- pas de calculs compliqués à programmer !

Configurabilité

- **accessibilité** : indépendance par rapport aux tailles des polices
- **internationalisation** : indépendance par rapport à la longueur du texte
  - langues orientales : texte ~1/3 plus **petit** que l'anglais
  - français, allemand : texte ~1/3 plus **grand** que l'anglais

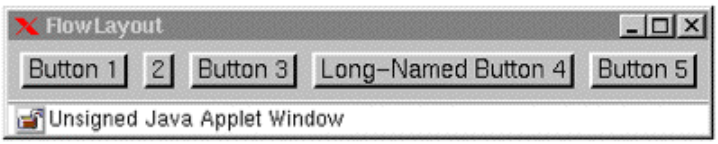
Adaptativité des interfaces

- les composants graphiques se **retaillent automatiquement**
- quand **l'utilisateur** retaille les fenêtres

Principaux LayoutManagers

FlowLayout

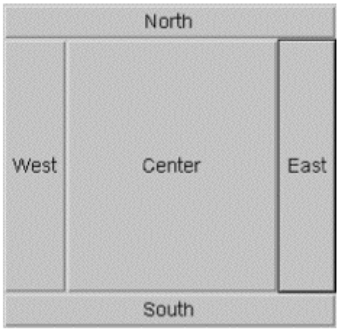
- défaut des **JPanel**
- met les objets à la suite comme un "flux textuel" dans une page
  - de gauche à droite puis à la ligne



Principaux LayoutManagers

BorderLayout

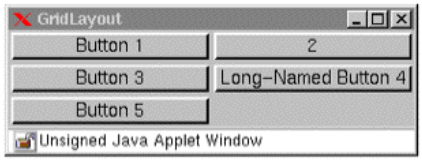
- défaut des **JFrame** et **JDialog**
- retaille **automatiquement** les enfants du conteneur
- disposition de type points cardinaux
  - via constantes: **BorderLayout.CENTER, EAST, NORTH, SOUTH, WEST**

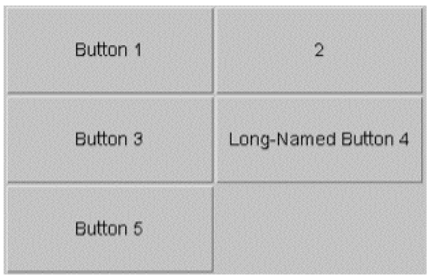


Principaux LayoutManagers (2)

GridLayout

- divise le conteneur en cellules de même taille (grille virtuelle)
  - de gauche à droite et de haut en bas
- retaille automatiquement les enfants

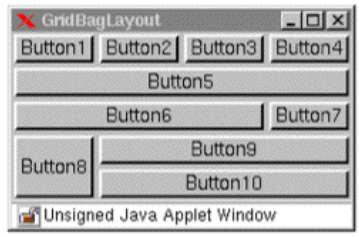


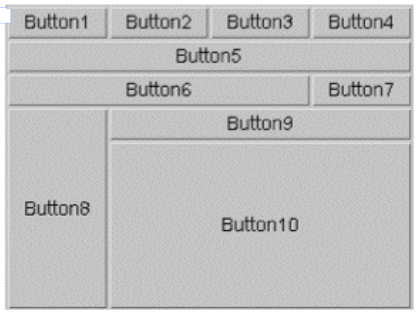


Principaux LayoutManagers (2)

GridBagLayout

- grille + **contraintes spatiales**
  - les enfants n'ont pas tous la même taille
  - spécification par des **GridBagConstraints**

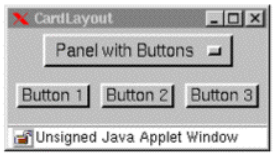




Principaux LayoutManagers (3)

CardLayout

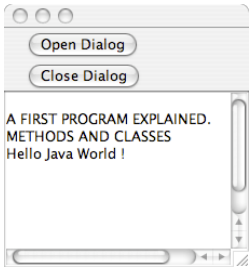
- empile les enfants (et les met à la même taille)
- usage typique: pour les onglets



BoxLayout

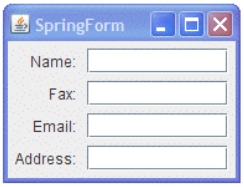
- disposition verticale ou horizontale
- exemple vu précédemment :

```
panel.setLayout(new BoxLayout(panel, BoxLayout.Y_AXIS));
```



SpringLayout

- contraintes entre les bords des enfants



Autres toolkits graphiques Java

AWT Components

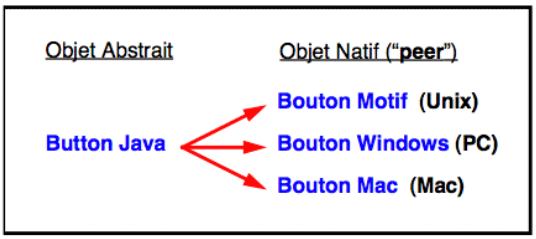
- "Abstract Widget Toolkit"
- plus ancien et moins puissant que **Swing**
- attention: même noms que **Swing** mais ... **sans le J !**
  - exemple: **JButton** (Swing) et **Button** (AWT)

SWT

- "Standard Widget Toolkit"
- développé pour **Eclipse**
- open source
- même type d'architecture que **AWT**

AWT versus Swing

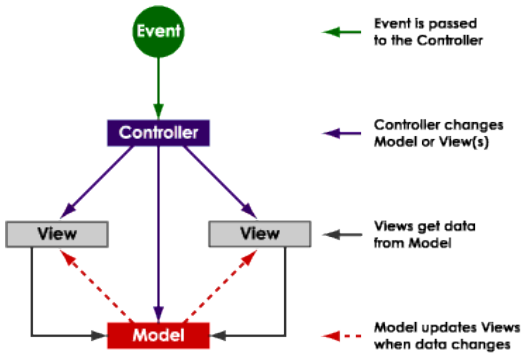
- **AWT**
  - couche "abstraite" qui encapsule les **widgets natifs** de la plateforme
  - **look & feel** différent suivant l'OS



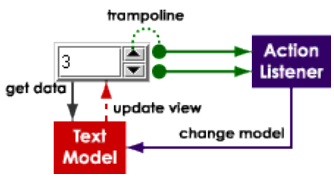
- **Swing**
  - réimplémente tous les widgets en **simulant** les look & feel natifs
    - => look & feel indépendant de l'OS
    - => comportement (à peu près) homogène qq soit l'OS
  - architecture logicielle plus sophistiquée
  - bien plus puissant !

Architecture Swing

- **Swing est inspiré du modèle MVC**
  - **Model** : données de l'application
  - **View** : représentation visuelle
  - **Controller** : gestion des entrées

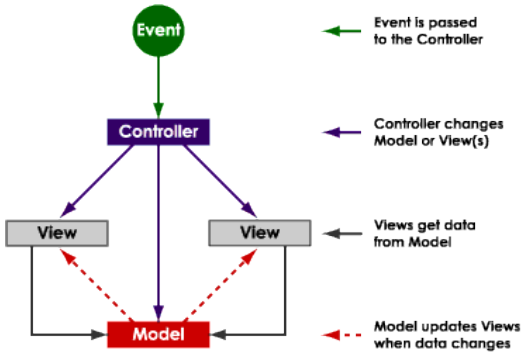


source: enode.com



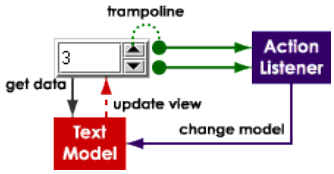
Architecture Swing

- **Swing est inspiré du modèle MVC**
  - **Model** : données de l'application
  - **View** : représentation visuelle
  - **Controller** : gestion des entrées



- **But de MVC**
  - mieux structurer les applications
  - représentations **multi-vues**
    - un **modèle** peut être associé à plusieurs **vues**
    - la synchronisation est implicite

source: enode.com

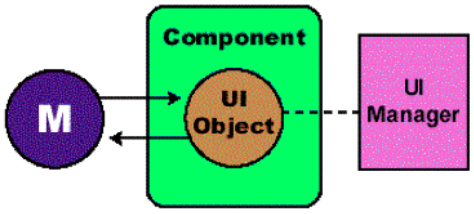


- **Remarques**
  - en pratique **V** est fortement lié à **C**
  - plusieurs **variantes** de MVC !

Architecture Swing (2)

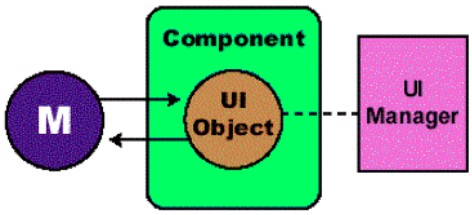
- **"Separable Model Architecture"**
  - **View** et **Controller** regroupés dans un **UIComponent**
  - **Model** : reste séparé

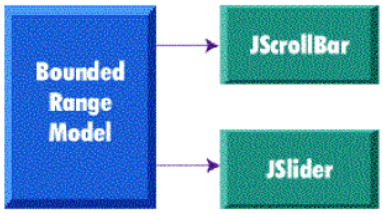
- **"Pluggable Look and Feel"**
  - chaque **JComponent** **Swing** encapsule un **UIComponent**
  - les **UIComponent** peuvent être changés dynamiquement par le **UIManager**



Architecture Swing (3)

- **Modèles et multi-vues**
  - (la plupart des) **JComponent Swing** créent implicitement un **Modèle**
  - qui peut être "exporté" et partagé avec un autre **JComponent**





- **Exemple**
  - **JSlider** et **JScrollbar** : même modèle **BoundedRangeModel**
  - mise commun du modèle => **synchronisation** automatique

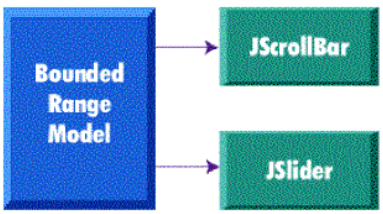
Exemple

Dans l'API de JSlider et JScrollBar :

```
public BoundedRangeModel getModel();
public void setModel(BoundedRangeModel);
```

Changer le modèle du slider et du scrollbar :

```
JSlider slider = new JSlider();
BoundedRangeModel myModel = new DefaultBoundedRangeModel( ) {
                                        public void setValue(int n) {
                                              System.out.println("SetValue: "+ n);
                                               super.setValue(n);
                                        }
                                  });
slider.setModel(myModel);
scrollbar.setModel(myModel);
```



On peut aussi ignorer l'existence des modèles :

```
JSlider slider = new JSlider();
int value = slider.getValue();

// cohérent car dans l'API de JSlider :
public int getValue()  {return getModel().getValue(); }
```

Pluggable Look and Feel

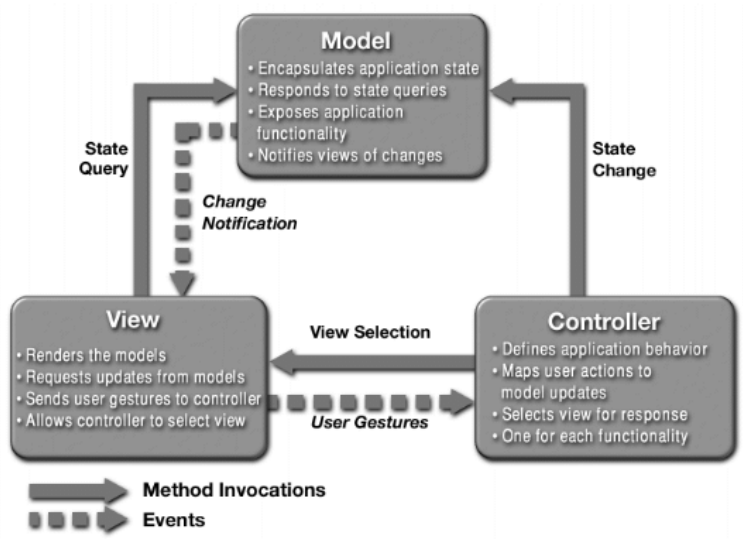
Java Metal

```
public static void main(String[ ] args) {
    try {
      UIManager.setLookAndFeel(
          UIManager.getCrossPlatformLookAndFeelClassName());
    } catch (Exception e) { }
    //Create and show the GUI...
     .....
}
```

Windows

```
UIManager.setLookAndFeel(
    "com.sun.java.swing.plaf.windows.WindowsLookAndFeel"
    );
```


Une variante de MVC



source: Sun

Graphics2D

- **Couche graphique évoluée**
  - plus sophistiquée que **Graphics**
- **Quelques caractéristiques**
  - système de coordonnées indépendant du type de sortie (écran, imprimante)
  - et transformations affines : translations, rotations, homothéties
    - *package java.awt.geom*
  - transparence
    - *AlphaComposite, BITMASK , OPAQUE, TRANSLUCENT ...*
  - Composition
  - Paths et Shapes
  - Fonts et Glyphs
  - etc... (voir démo Java2D de Sun)

Pour en savoir plus

- **Site pédagogique de l'UE INF224**
  - http://www.telecom-paristech.fr/~elc/cours/inf224.html
- **Pour aller plus loin : UEs liées à INF224**
  - **IGR201**: Développement d'applications interactives 2D, 3D, Mobile et Web
  - **IGR203**: Interaction Homme-Machine (ex: INFSI351)
  - **SLR202** : Modélisation UML : vue structurelle et simulation comportementale