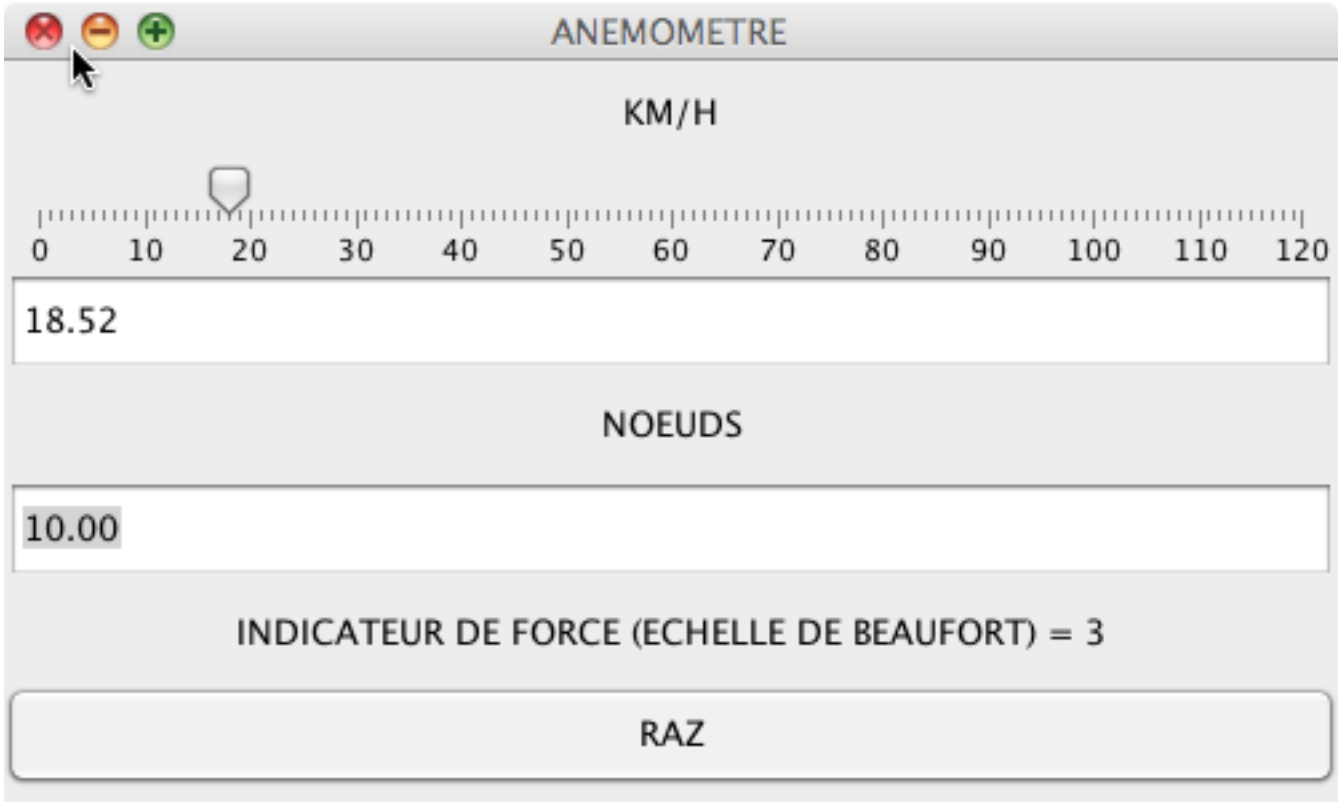
# Interfaces graphiques

java.awt (Abstract Window Toolkit)
javax.swing

# Exemple


ANEMOMETRE
KM/H
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120
18.52
NOEUDS
10.00
INDICATEUR DE FORCE (ECHELLE DE BEAUFORT) = 3
RAZ

noyau

**Convertisseur**

*Attributes*

protected double vent

*Operations*

public void setKMH( double v )
public void setNoeuds( double n
public void raz( )
public double getKMH( )
public double getNoeuds( )
public int getForce( )

Site Web de la Côte d'Opale

**Que faire avec ce vent?**

**BUTTELIN ET PREVISIONS METEO**

5 - TENDANCE ULTERIEURE
PREVISIONS POUR LE VENDREDI 8 MARS
Vent : variable, force 1 à 3, venant Nord-est à Nord en fin de journée.
Mer : belle.
Pas de houle significative.
Temps : couvert avec pluies faibles.
Visibilité : 2 à 5 milles.

9 - OBSERVATIONS LE JEUDI 7 MARS A 05:00 UTC

DUNKERQUE : vent S 4 ND
pression 998 hPa en baisse
CAP GRIS-NEZ : vent NE 5 ND
BOULOGNE : vent S 3 ND

KM/H

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

22.22

NOEUDS

12.00

INDICATEUR DE FORCE (ECHELLE DE BEAUFORT) = 4

RAZ

**Activités**

**voile (force 2 minimum)**

**char à voile (force 2 à 4)**

**parapente (force 3 à 4)**

Terminal — sh — 41×8

```
sh-3.2$ java AnemometreConsole
1: releve en km/h
2: releve en noeuds ?
2
releve?
10.0
km/h= 18.52 noeuds= 10.00 force= 3
sh-3.2$
```

ANEMOMETRE

KM/H

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

18.52

NOEUDS

10.00

INDICATEUR DE FORCE (ECHELLE DE BEAUFORT) = 3

RAZ

# Démarche de conception

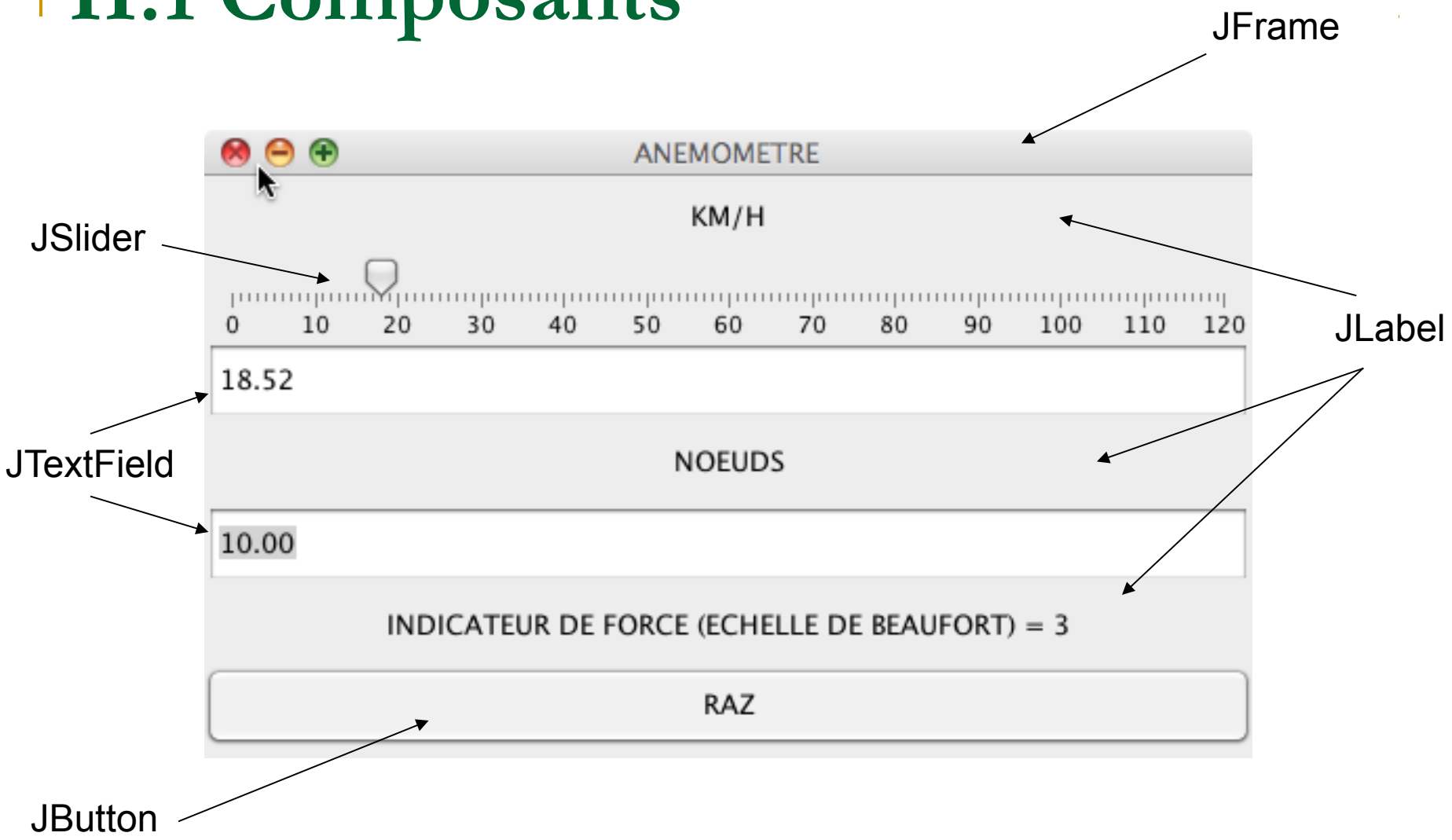
I. Concevoir le noyau fonctionnel
   - appelé aussi « modèle » de l'application
   - indépendamment de toute interaction

II. Concevoir l'interface graphique
   1. identifier les composants nécessaires
   2. les positionner (layout)
   3. programmer la dynamique
      « programmation par évènements »
   4. activer l'application/l'applet

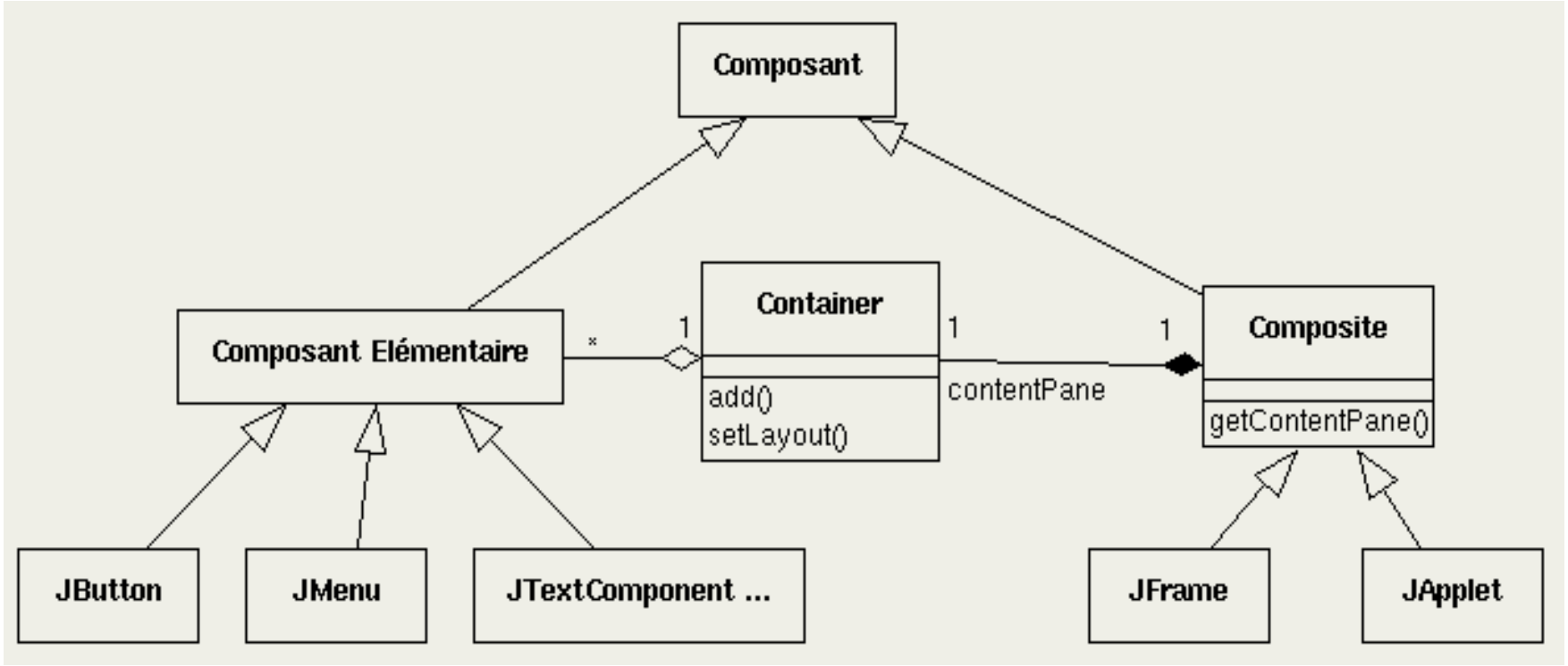
# I. Noyau fonctionnel

```
public class Convertisseur {
   static double NOEUD2KMH = 1.852;
        // 1 nd (mile marin/h) = 1.852 km/h
   protected double vent;
        // vitesse normalisee en km/h

   // set f(unite)
   public void setKMH(double v) {vent = v;}
   public void setNoeuds(double n) {vent = n * NOEUD2KMH;}
   public void raz() {vent = 0.0;}

   // get f(unite)
   public double getKMH() {return vent;}
   public double getNoeuds() {return vent / NOEUD2KMH;}
   public int getForce() {
        // echelle de Beaufort de 0 a 12
        // f(intervalle de vent)
   }
}
```

# II.1 Composants



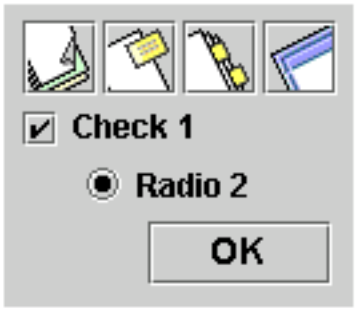
# Composants



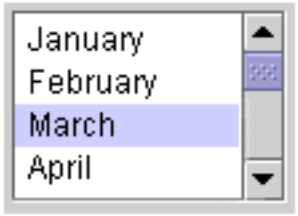

Application du patron de conception (Design Pattern) Composite

# Composants élémentaires

```
java.awt.Component
 javax.swing.JComponent
   javax.swing.AbstractButton
       javax.swing.JButton
       javax.swing.JCheckBox
       javax.swing.JRadioButton
   javax.swing.JList
   javax.swing.JMenuBar
   javax.swing.JLabel // etiquette
   javax.swing.JTextComponent // texte editable (ou non)
       javax.swing.JTextArea // sur plusieurs lignes
       javax.swing.JTextField // sur une ligne
   javax.swing.JSlider
...
```




Buttons




List

# Composants composites

Contenant d'autres composants

- « fenêtres » principales

```
public interface javax.swing.RootPaneContainer {
    public Container getContentPane();
}
```

  - application autonome

    `java.awt.Frame`

    `javax.swing.`**`JFrame`**
  - applet

    `java.applet.Applet`

    `javax.swing.`**`JApplet`**
- et aussi :
  - fenêtre de dialogue (Jdialog)
  - « sous-fenêtres» (JPanel), ...

# II.2 Positionnement des composants

- Container : ajout et positionnement des composants

```
class java.awt.Container {
   // ajouter des composants :
   void add(Component c);
   // selon une strategie de positionnement:
   void setLayout(LayoutManager lay);
}
```

- LayoutManager's
  - par défaut : centre + les 4 orientations

`java.awt.BorderLayout`

  - glissant de gauche à droite et de haut en bas

`java.awt.FlowLayout`

  - grille LXC

`java.awt.GridLayout`

  - grille LXC de cases de taille différente

`javax.swing.BoxLayout`

`java.awt.GridBagLayout`

  - « pile »

`java.awt.CardLayout`

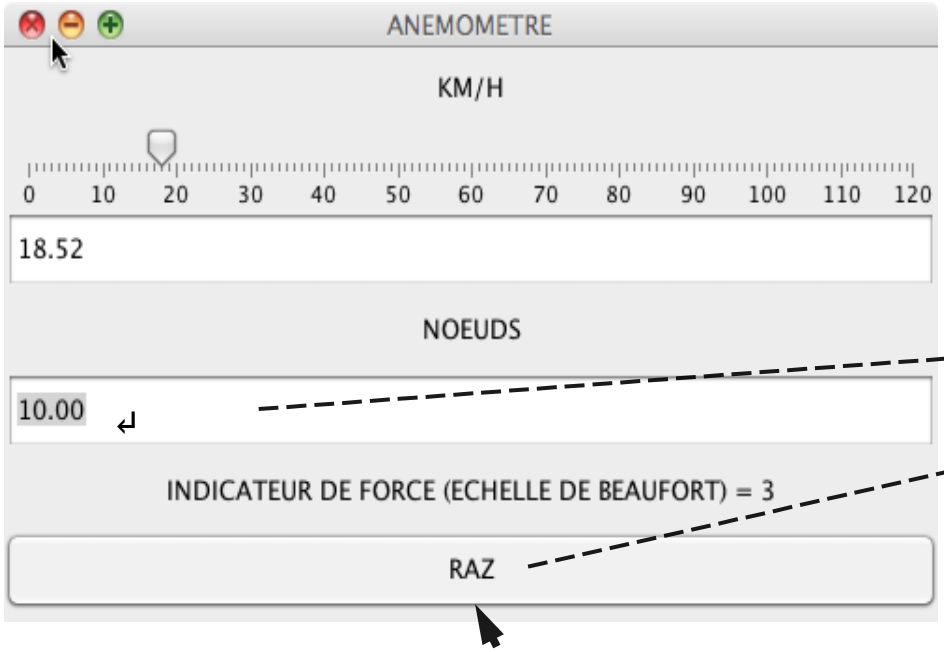
# Exemple

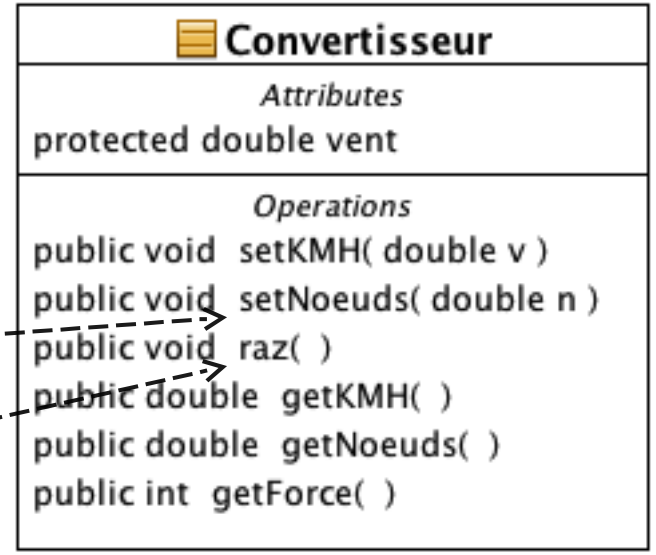
```
public class AnemometreGraphique extends JFrame {

 // le systeme a interfacer
 Convertisseur convertisseur = new Convertisseur();

 // creation des composants
 private JLabel
    kmhLabel = new JLabel("KM/H", JLabel.CENTER),
    noeudsLabel = new JLabel("NOEUDS", JLabel.CENTER),
    forceLabel = new JLabel(
      "INDICATEUR DE FORCE (ECHELLE DE BEAUFORT) = 0", JLabel.CENTER);

 private JTextField
    kmh = new JTextField("0.0"),
    noeuds = new JTextField("0.0");

private JButton raz = new JButton("RAZ");

private JSlider slider = new JSlider(JSlider.HORIZONTAL, 0, 120, 0);

//…
```

# Exemple

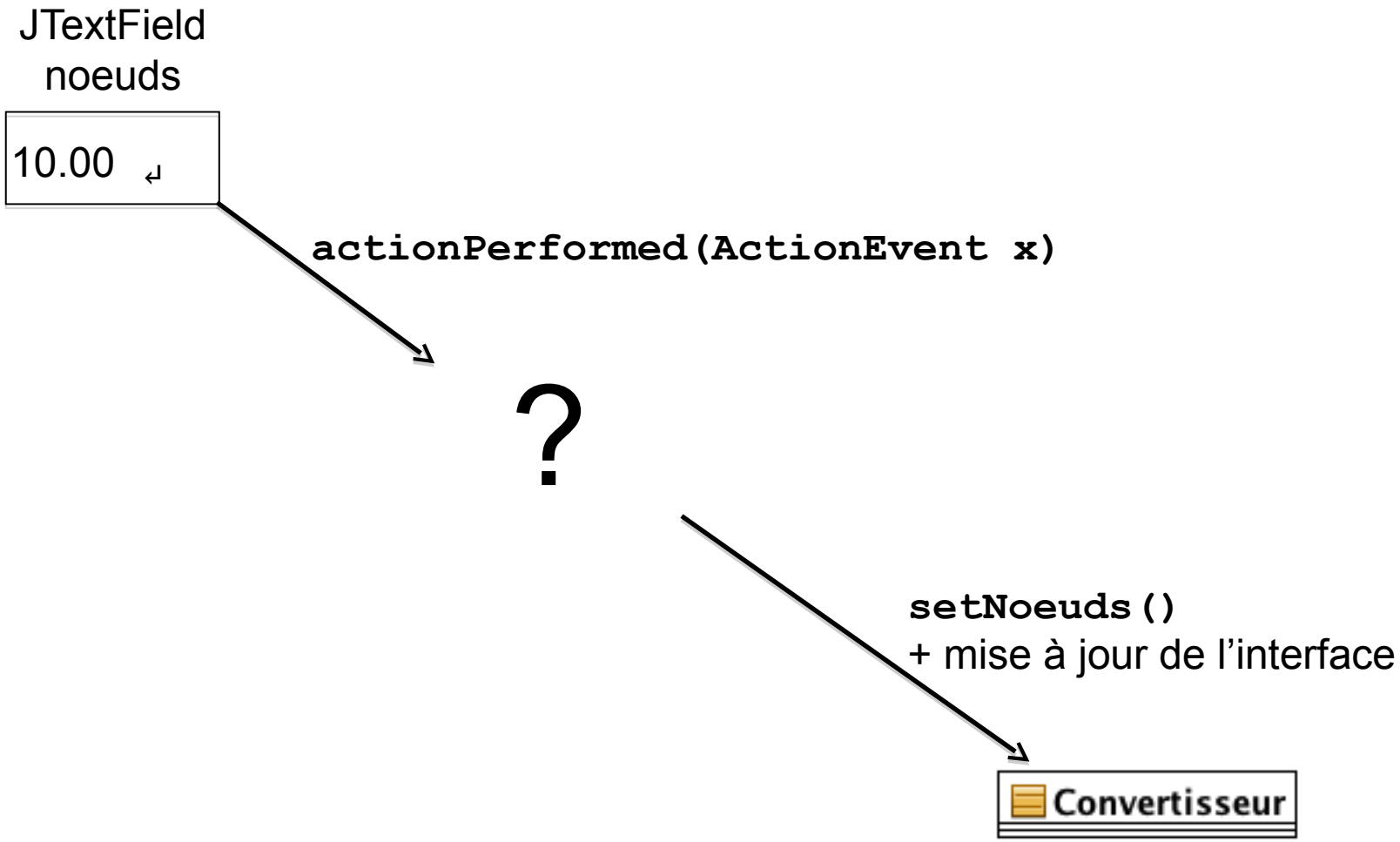
```
// suite de la classe AnemometreGraphique …

// dans le constructeur

  public AnemometreGraphique() {

    // choix du LayoutManager
         Container cp = getContentPane();
         cp.setLayout(new GridLayout(7, 1));

    // Ajout des composants
         add(this.kmhLabel); // = this.getContentPane().add(…);
         add(this.slider);
         add(this.kmh);
         add(this.noeudsLabel);
         add(this.noeuds);
         add(this.forceLabel);
         add(this.raz);

    // a suivre…
  }
}
```

# II.3 Dynamique de l'interface graphique

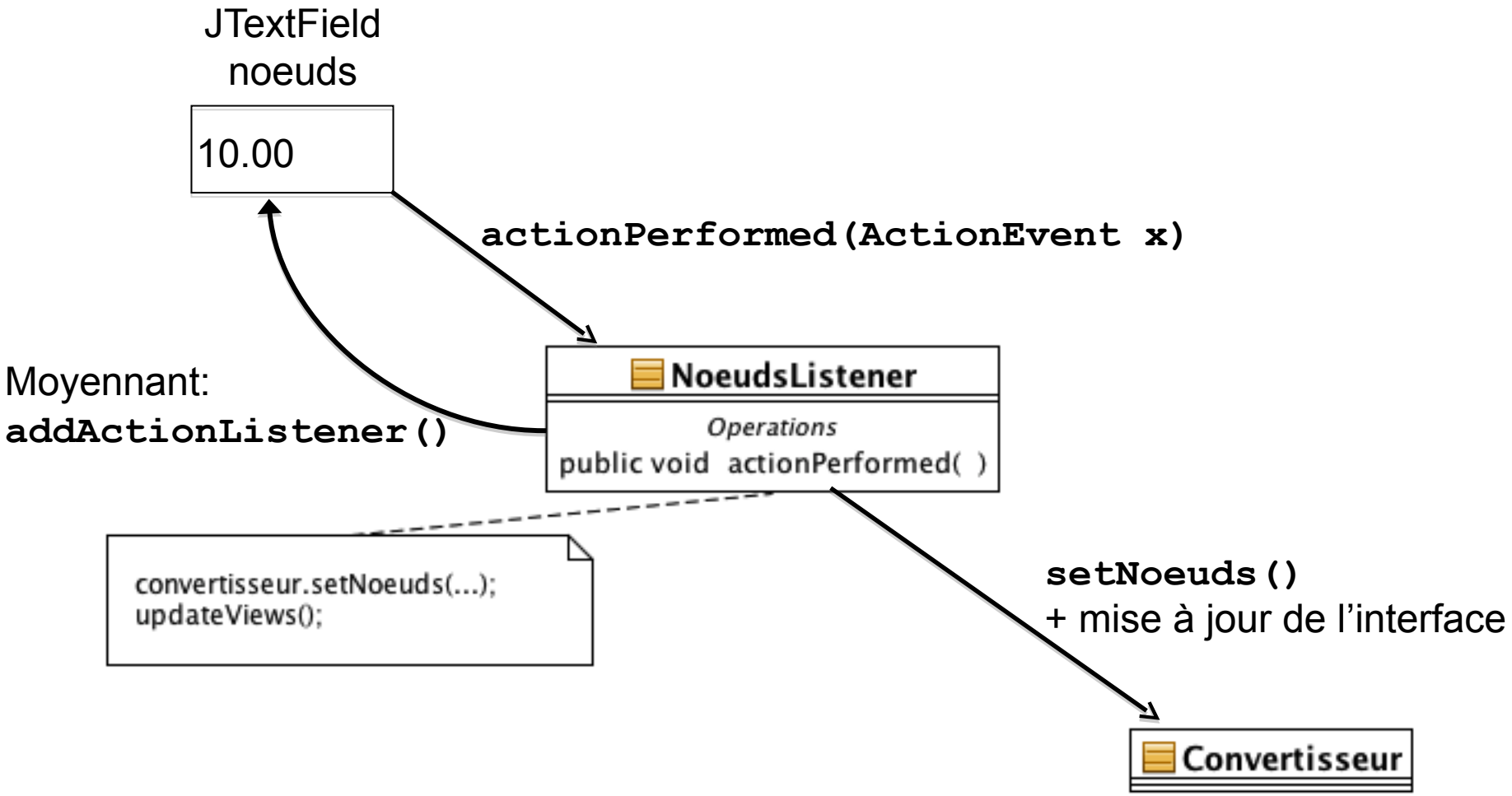


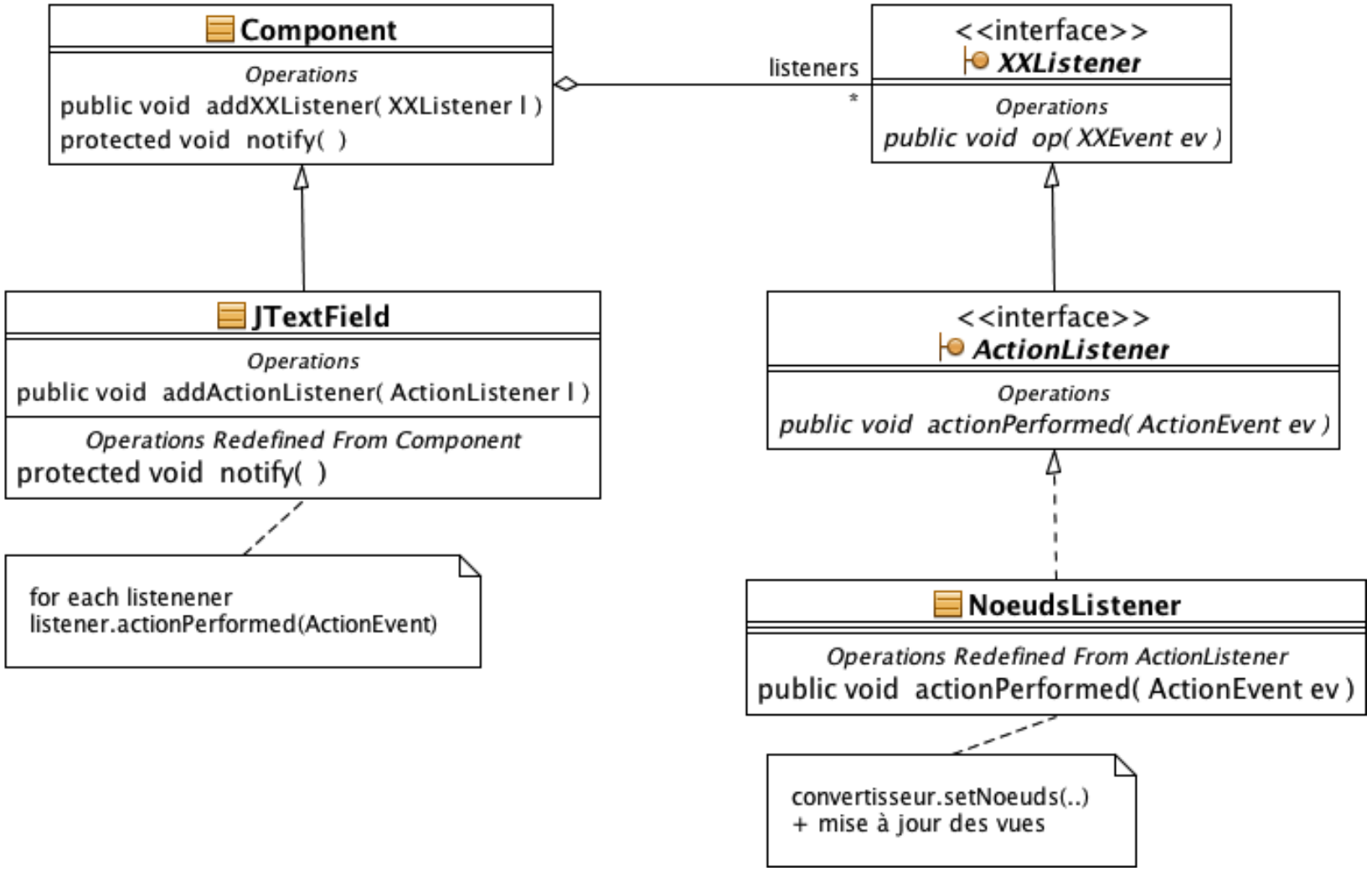
# II.3 Dynamique de l'interface graphique



# II.3 Dynamique de l'interface graphique



# Design Pattern Observer



# Evènements

- Représentés par des objets évènements

```
abstract class java.awt.AWTEvent
 class java.awt.event.ActionEvent
 class java.awt.event.AdjustmentEvent
 class java.awt.event.ComponentEvent
  class java.awt.event.ContainerEvent
  class java.awt.event.FocusEvent
  class java.awt.event.InputEvent
      class java.awt.event.KeyEvent
      class java.awt.event.MouseEvent
  class java.awt.event.WindowEvent
  class java.awt.event.ItemEvent
  class java.awt.event.TextEvent
...
```

- Générés par des composants « sources d'évènements »

# Sources d'évènements

| **Composant** | **Evènements générés** |
|---|---|
| JApplet | ContainerEvent, KeyEvent, MouseEvent, ... |
| JFrame | **WindowEvent**, ContainerEvent, KeyEvent, MouseEvent, ... |
| JButton | **ActionEvent**, KeyEvent, MouseEvent, ... |
| JTextField | **ActionEvent**, TextEvent, KeyEvent, MouseEvent, ... |
| JMenu, JMenuItem, ... | **ActionEvent**, … |
| JSlider, … | **ChangeEvent, …** |

# Ecouteurs d'évènements

Les composants sources d'évènement informent des objets «écouteurs» de l'application

- au travers de protocoles spécifiés par des interfaces de `Listener`
- à un type d'évènement `XXEvent` correspond une interface `XXListener`
- que les écouteurs doivent implémenter pour les besoins de l'application (traitement de l'évènement)
- => programmer en conséquence les classes d'écouteurs de l'application implémentant les interfaces concernées

- *Remarque:*
  Certains listeners fournissent des implantations par défaut au travers d'une classe `Adapter` (extensible pour redéfinition).

# Interfaces d'écouteurs

| ***Interface de Listener*** | ***méthodes*** | ***classe Adapter*** |
|---|---|---|
| **ActionListener** | **actionPerformed(ActionEvent)** | |
| WindowListener | windowActivated(WindowEvent)<br>windowClosing(WindowEvent)<br>windowIconified(WindowEvent)<br>windowDeiconified(WindowEvent) | WindowAdapter |
| MouseListener | mouseClicked(MouseEvent)<br>mouseEntered(MouseEvent)<br>mouseExited(MouseEvent)<br>mousePressed(MouseEvent)<br>mouseReleased(MouseEvent) | MouseAdapter |
| ChangeListener | stateChanged(ChangeEvent) | |
| … | | |

# Branchement des écouteurs

- “abonner” les objets listerners (soit `l`) à l’écoute des composants sources (soit `c`) par envois de messages de la forme :
  `c.addXXListener(l)`
  - avec: `XX` = nom de l’événement (`XXEvent`)
  - qui détermine aussi le nom de l’interface du listener correspondant : `XXListener`

- ces messages sont définis pour chaque type de composants susceptibles de générer l’évènement correspondant.
  Par exemple:
  `addActionListener(ActionListener l)`
  est définie dans : `JButton, Jtextfield`

- « désabonner »:
  `c.removeXXListener(XXListener)`

# Exemple: programmer la dynamique

```
public class AnemometreGraphique extends JFrame {
 // 1. programmer les (inners) classes des ecouteurs

  class NoeudsListener implements ActionListener {
    public void actionPerformed(ActionEvent event) {
     double vitesse = Double.parseDouble(noeuds.getText());
     convertisseur.setNoeuds(vitesse);
     updateFromDigits();
  }}

  class KmhSliderListener implements ChangeListener {
    public void stateChanged(ChangeEvent event) {
     int vitesse = slider.getValue();
     convertisseur.setKMH(vitesse);
     updateFromSlider();
  }}

  class RAZListener implements ActionListener {
    public void actionPerformed(ActionEvent event) {
     slider.setValue(0); // => change…
  }}
```

# Exemple (suite)

```
class KmhListener implements ActionListener {
  public void actionPerformed(ActionEvent arg0) {
    double vitesse = Double.parseDouble(kmh.getText());
    convertisseur.setKMH(vitesse);
    updateFromDigits();
 }}

// utilitaires
void updateFromSlider() {
  this.slider.setValue((int) convertisseur.getKMH());
  this.kmh.setText(String.valueOf(
    new DecimalFormat("0.00").format(
      convertisseur.getKMH())));
  this.noeuds.setText(String.valueOf(
    new DecimalFormat("0.00").format(
      convertisseur.getNoeuds())));
    this.forceLabel.setText(
      "INDICATEUR DE FORCE (ECHELLE DE BEAUFORT) = "
      + convertisseur.getForce());
 }
```

# Exemple (suite)

```
 void updateFromDigits() {
  double vitesse = convertisseur.getKMH();
   this.slider.setValue((int) vitesse); // mais approxime ...
   convertisseur.setKMH(vitesse); // retablissement ...
   this.kmh.setText(String.valueOf(
    new DecimalFormat("0.00").format(convertisseur.getKMH())));
     this.noeuds.setText(String.valueOf(
    new DecimalFormat("0.00").format(convertisseur.getNoeuds())));
   this.forceLabel.setText(
     "INDICATEUR DE FORCE (ECHELLE DE BEAUFORT) = "
     + convertisseur.getForce());
 }

// 2. instancier et brancher les ecouteurs sur les composants
// dans le constructeur
 public AnemometreGraphique () {// suite…
   this.noeuds.addActionListener(new NoeudsListener());
   this.slider.addChangeListener(new KmhSliderListener());
   this.kmh.addActionListener(new KmhListener());
   this.raz.addActionListener(new RAZListener());
 }
}
```

# Classes internes, anonymes

- Classes internes
  - les listeners étant propres à (la classe de) l'interface graphique, on les programme généralement par des "inner classes"
  - d'où génération de classes de la forme (ne pas supprimer!): `AnemometreGraphique$NoeudsListener.class`
- et anonymes
  - Identification superflue si elles ne servent qu'une fois, d'où:

```
noeuds.addActionListener(new ActionListener(){
 public void actionPerformed(ActionEvent e){
    double vitesse = Double.parseDouble(noeuds.getText());
    convertisseur.setNoeuds(vitesse);
    updateFromDigits();
 }} );
```

  - les classes générées sont alors « numérotées » (ne pas supprimer!): `AnemometreGraphique$1.class, …`

# Activation de l'application

- instancier l'application en précisant les paramètres de forme
- activer l'interface graphique : setVisible(true)
- Exemple:

```
public class Main{
  public static void main(String argv[]) {
    AnemometreGraphique fenetre
       = new AnemometreGraphique();
    fenetre.setSize(500, 300);
    fenetre.setTitle("ANEMOMETRE");
    fenetre.setVisible(true);
}}
```

# Applet

- Structure
  - sous-classer `java.applet.Applet` ou **`javax.swing.JApplet`**
  - instancier et positionner les composants dans la méthode **`init()`** du protocole des applets (cf. activation)
- Evènements
  - idem sauf les `WindowEvent` gérés par le browser
- Activation
  - via une page HTML : tags `<APPLET> </APPLET>`
  - protocole standard du browser :

    `init() -> start() <-> stop() -> destroy()`
- Pour des raisons de sécurité, les applets ont moins de droits qu'une application autonome:
  - pas d'accès au système client où elles s'exécutent (fichiers, programmes, librairies dynamiques),
  - communication restreinte au serveur d'où elles proviennent.

# De l'applet à l'application...

```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;
public class Fenetre extends JFrame {// « conteneur » de l'applet
 AnemometreApplet applet = new AnemometreApplet(); // creer l'applet
 Fenetre() {
   this.getContentPane().add(applet); // l'ajouter a l'application
   applet.init(); // et la lancer « a la main »
   applet.start();
   this.addWindowListener(new FenetreListener());
 }

 class FenetreListener extends WindowAdapter {
   public void windowClosing(WindowEvent e) {System.exit(0);}
 }
 public static void main(String argv[]) { // pour tester...
   Fenetre fenetre= new Fenetre();
   fenetre.setSize(500, 300);
   fenetre.setTitle("ANEMOMETRE");
   fenetre.setVisible(true);
}}
```

# En guise de conclusion

- Bien séparer
  - l'application elle-même: « modèle » ou "noyau fonctionnel"
  - des modes d'interaction: interfaces, « vue(s) »
- Permet de greffer plusieurs interfaces, ou en changer :
  - frames, applets, console (mode ligne)
  - catégories d'utilisateurs = interfaces différentes
- C'est un critère de réutilisation
  - modèles applicatifs réutilisables indépendamment de leurs modes d'interaction
  - en particulier dans une perspective client-serveur: application sur une machine, interactions sur d'autres postes ou dispositifs (mobiles,…).