Programmation par composants

Olivier Caron

Polytech Lille
Avenue Paul Langevin Cité Scientifique
Université de Lille
59655 Villeneuve d'Ascq cedex

http://ocaron.polytech-lille.net
Olivier.Caron@polytech-lille.fr

© Robert Cringely

If the automobile had followed the same development cycle as the computer, a Rolls-Royce would today cost $100, get a million miles per gallon, and explode once a year, killing everyone inside.

Le module Architectures Logicielles

- Pré-requis :

Le module Architectures Logicielles

- Pré-requis :
  - La programmation par objets (Java)

Le module Architectures Logicielles

- Pré-requis :
  - La programmation par objets (Java)
  - Les bases de données (SQL)

Le module Architectures Logicielles

- Pré-requis :
  - La programmation par objets (Java)
  - Les bases de données (SQL)
  - Notion de réseau (les concepts)

Le module Architectures Logicielles

- Pré-requis :
  - La programmation par objets (Java)
  - Les bases de données (SQL)
  - Notion de réseau (les concepts)
- Structuration et évaluation :

Le module Architectures Logicielles

- Pré-requis :
  - La programmation par objets (Java)
  - Les bases de données (SQL)
  - Notion de réseau (les concepts)
- Structuration et évaluation :
  - 15h de cours, 17h de TP, 14h de projet

Le module Architectures Logicielles

- Pré-requis :
  - La programmation par objets (Java)
  - Les bases de données (SQL)
  - Notion de réseau (les concepts)
- Structuration et évaluation :
  - 15h de cours, 17h de TP, 14h de projet
  - 2h DS, 2h contrôle TP individuel, projet en binôme, *interrogation(s) de cours*

Le module Architectures Logicielles

- Pré-requis :
  - La programmation par objets (Java)
  - Les bases de données (SQL)
  - Notion de réseau (les concepts)
- Structuration et évaluation :
  - 15h de cours, 17h de TP, 14h de projet
  - 2h DS, 2h contrôle TP individuel, projet en binôme, *interrogation(s) de cours*
  - Supports de cours et exemples Java sur `http://ocaron.polytech-lille.net`

Le module Architectures Logicielles

- Pré-requis :
  - La programmation par objets (Java)
  - Les bases de données (SQL)
  - Notion de réseau (les concepts)
- Structuration et évaluation :
  - 15h de cours, 17h de TP, 14h de projet
  - 2h DS, 2h contrôle TP individuel, projet en binôme, *interrogation(s) de cours*
  - Supports de cours et exemples Java sur `http://ocaron.polytech-lille.net`
  - Projets exemples sur GitLab de l'université

Plan du module Architectures Logicielles

- Des objets aux composants

Plan du module Architectures Logicielles

- Des objets aux composants
  - Le modèle de composants Java Beans

Plan du module Architectures Logicielles

- Des objets aux composants
  - Le modèle de composants Java Beans
- Des objets aux composants d'entreprise répartis

Plan du module Architectures Logicielles

- Des objets aux composants
  - Le modèle de composants Java Beans
- Des objets aux composants d'entreprise répartis
  - Les architectures clients/serveurs 3-tiers

Plan du module Architectures Logicielles

- Des objets aux composants
  - Le modèle de composants Java Beans
- Des objets aux composants d'entreprise répartis
  - Les architectures clients/serveurs 3-tiers
    - L'architecture JEE (composants Web, composants EJB)
      - Concepts d'objets répartis (protocoles RMI/Corba (cf pages webs))
      - Le patron de conception MVC (Modèle-Vue-Contrôleur)

Plan du module Architectures Logicielles

- Des objets aux composants
  - Le modèle de composants Java Beans
- Des objets aux composants d'entreprise répartis
  - Les architectures clients/serveurs 3-tiers
    - L'architecture JEE (composants Web, composants EJB)
      - Concepts d'objets répartis (protocoles RMI/Corba (cf pages webs))
      - Le patron de conception MVC (Modèle-Vue-Contrôleur)
- Introduction aux web services, web 2.0

Plan du module Architectures Logicielles

- Des objets aux composants
  - Le modèle de composants Java Beans
- Des objets aux composants d'entreprise répartis
  - Les architectures clients/serveurs 3-tiers
    - L'architecture JEE (composants Web, composants EJB)
      - Concepts d'objets répartis (protocoles RMI/Corba (cf pages webs))
      - Le patron de conception MVC (Modèle-Vue-Contrôleur)
- Introduction aux web services, web 2.0
- Conception d'applications 3-tiers

Problématique ?

- Les applications logicielles deviennent de plus en plus complexes :

Problématique ?

- Les applications logicielles deviennent de plus en plus complexes :
  - L'application ne fonctionne pas sur une machine mais sur plusieurs.
    $\rightarrow$ programmation réseau, efficacité, performances, sécurité, tolérance aux pannes,...

Problématique ?

- Les applications logicielles deviennent de plus en plus complexes :
  - L'application ne fonctionne pas sur une machine mais sur plusieurs.
    $\rightarrow$ programmation réseau, efficacité, performances, sécurité, tolérance aux pannes,...
  - Intéropérabilité des langages et plates-formes.

Problématique ?

- Les applications logicielles deviennent de plus en plus complexes :
  - L'application ne fonctionne pas sur une machine mais sur plusieurs.
    $\rightarrow$ programmation réseau, efficacité, performances, sécurité, tolérance aux pannes,...
  - Intéropérabilité des langages et plates-formes.
  - L'application utilise/ou réutilise des applications existantes.
    $\rightarrow$ applications patrimoines, bases de données

Des objectifs ambitieux

- Face à cette complexité, on veut, en outre :

Des objectifs ambitieux

- Face à cette complexité, on veut, en outre :
  - Améliorer la qualité et la production de code

Des objectifs ambitieux

- Face à cette complexité, on veut, en outre :
  - Améliorer la qualité et la production de code
  - Simplifier le travail du programmeur

Des objectifs ambitieux

- Face à cette complexité, on veut, en outre :
  - Améliorer la qualité et la production de code
  - Simplifier le travail du programmeur
  - Réutiliser au mieux le logiciel

L'industrie du logiciel

- Pour 10 projets de développement logiciel, __ sont des succès

L'industrie du logiciel

- Pour 10 projets de développement logiciel, __ sont des succès
- Fiabilité des projets, spécification des règles de gestion, tests

L'industrie du logiciel

- Pour 10 projets de développement logiciel, __ sont des succès
- Fiabilité des projets, spécification des règles de gestion, tests
- Vol 501 d'ariane 5, bug informatique : débordement de capacité

L'industrie du logiciel

- Pour 10 projets de développement logiciel, __ sont des succès
- Fiabilité des projets, spécification des règles de gestion, tests
- Vol 501 d'ariane 5, bug informatique : débordement de capacité

- Réalisées après la catastrophe, les simulations en laboratoire ont permis de vérifier que l'explosion était inéluctable.

Les solutions

- Définir en premier lieu l'architecture logicielle la mieux adaptée :
  A software architecture is an *abstract* system *specification* consisting primarily of functional *components* described in terms of their behaviors and interfaces and component-component interconnections". (Hayes-Roth, 1994)

Les solutions

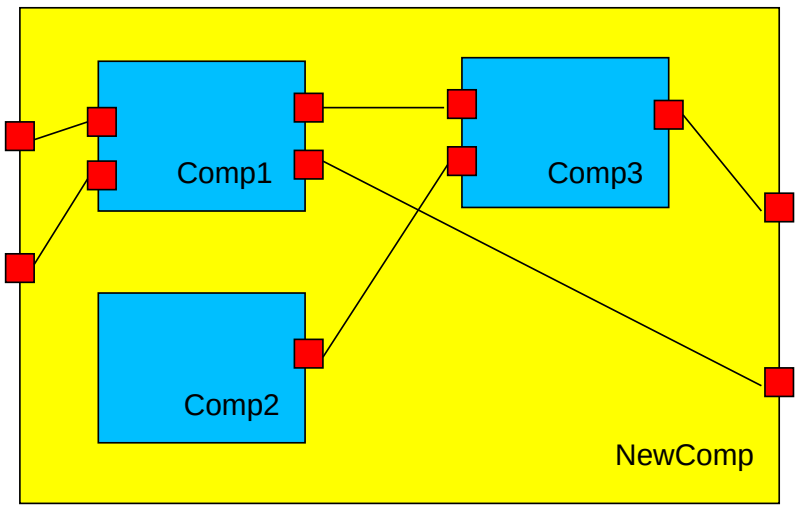
- Définir en premier lieu l'architecture logicielle la mieux adaptée :
  A software architecture is an *abstract* system *specification* consisting primarily of functional *components* described in terms of their behaviors and interfaces and component-component interconnections". (Hayes-Roth, 1994)
- Disposer de briques logicielles réutilisables : les composants.

Les solutions

- Définir en premier lieu l'architecture logicielle la mieux adaptée :
  A software architecture is an *abstract* system *specification* consisting primarily of functional *components* described in terms of their behaviors and interfaces and component-component interconnections". (Hayes-Roth, 1994)
- Disposer de briques logicielles réutilisables : les composants.
- Disposer d'infrastructures d'accueil de ces composants : les serveurs d'applications.

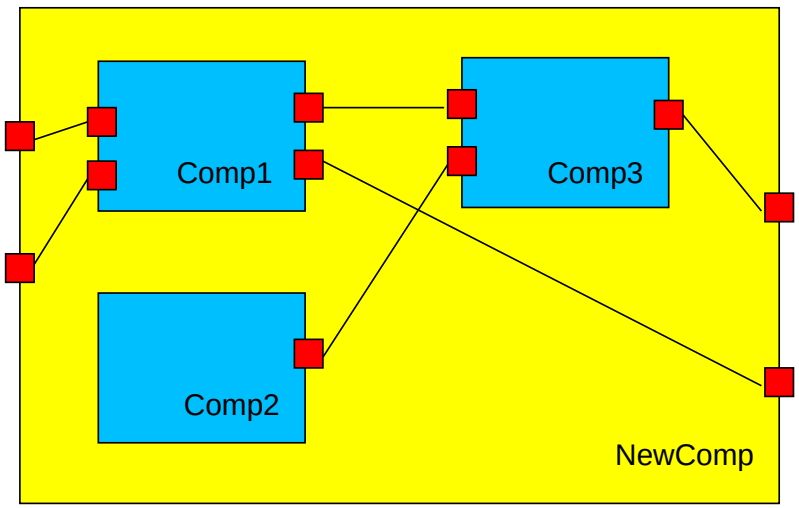
Objectif des composants

- A partir de plusieurs composants, construire une nouvelle application :



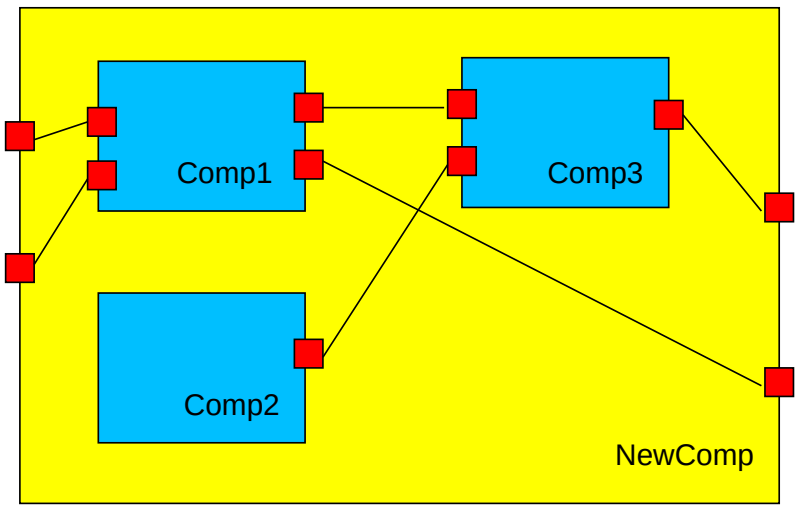
Objectif des composants

- A partir de plusieurs composants, construire une nouvelle application :
  - Associer/connecter des composants



Objectif des composants

- A partir de plusieurs composants, construire une nouvelle application :
  - Associer/connecter des composants
  - Proposer des outils d'aide à la composition de composants



Les apports de la programmation par composants

- Ne pas partir de zéro, existence de composants efficaces et robustes :

Les apports de la programmation par composants

- Ne pas partir de zéro, existence de composants efficaces et robustes :
  - Navigateur HTML (aide en ligne), correcteur orthographique, chargement, restauration de fichier,. . .

Les apports de la programmation par composants

- Ne pas partir de zéro, existence de composants efficaces et robustes :
  - Navigateur HTML (aide en ligne), correcteur orthographique, chargement, restauration de fichier,. . .
- Plus facile à décrire une application complexe :

Les apports de la programmation par composants

- Ne pas partir de zéro, existence de composants efficaces et robustes :
  - Navigateur HTML (aide en ligne), correcteur orthographique, chargement, restauration de fichier,. . .
- Plus facile à décrire une application complexe :
  - Ensemble de composants

Les apports de la programmation par composants

- Ne pas partir de zéro, existence de composants efficaces et robustes :
  - Navigateur HTML (aide en ligne), correcteur orthographique, chargement, restauration de fichier,. . .
- Plus facile à décrire une application complexe :
  - Ensemble de composants
  - Connection entre ces composants

Les Besoins technologiques

- Vers des ”composants sur l’étagère”

Les Besoins technologiques

- Vers des ”composants sur l’étagère”
  - Accéder à un composant (protocole réseau)

Les Besoins technologiques

- Vers des ”composants sur l’étagère”
  - Accéder à un composant (protocole réseau)
  - Localiser un composant (eq. DNS)

Les Besoins technologiques

- Vers des ”composants sur l’étagère”
  - Accéder à un composant (protocole réseau)
  - Localiser un composant (eq. DNS)
  - Description d’un composant (service trader)

Les Besoins technologiques

- Vers des ”composants sur l’étagère”
  - Accéder à un composant (protocole réseau)
  - Localiser un composant (eq. DNS)
  - Description d’un composant (service trader)
  - Faire payer l’utilisation d’un composant

Les Besoins technologiques

- Vers des ”composants sur l’étagère”
  - Accéder à un composant (protocole réseau)
  - Localiser un composant (eq. DNS)
  - Description d’un composant (service trader)
  - Faire payer l’utilisation d’un composant
  - Programmation : associer/connecter des composants

Qu'est-ce qu'un composant ?

- Module logiciel autonome pouvant être installé sur différentes plateformes

Qu'est-ce qu'un composant ?

- Module logiciel autonome pouvant être installé sur différentes plateformes
- Mécanisme d'introspection (auto-descriptif)

Qu'est-ce qu'un composant ?

- Module logiciel autonome pouvant être installé sur différentes plateformes
- Mécanisme d'introspection (auto-descriptif)
- Conservation de son état

Qu'est-ce qu'un composant ?

- Module logiciel autonome pouvant être installé sur différentes plateformes
- Mécanisme d'introspection (auto-descriptif)
- Conservation de son état
- Paramétrable ou configurable

Les composants en Java : les Java Beans

- Module logiciel autonome pouvant être installé sur différentes plateformes (fichier jar)

Les composants en Java : les Java Beans

- Module logiciel autonome pouvant être installé sur différentes plateformes (fichier jar)
- Mécanisme d'introspection (auto-descriptif) (reflection Java)

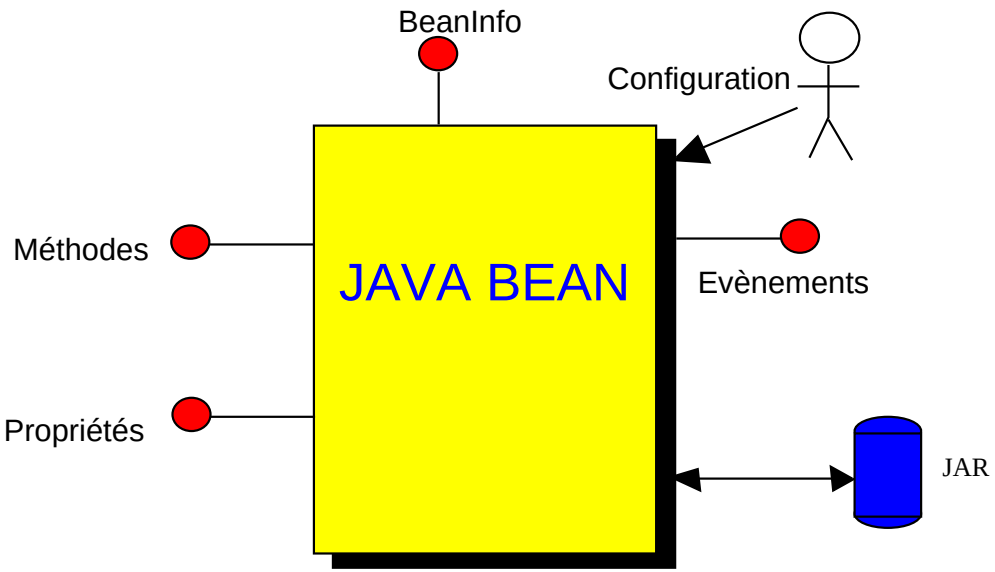
Les composants en Java : les Java Beans

- Module logiciel autonome pouvant être installé sur différentes plateformes (fichier jar)
- Mécanisme d'introspection (auto-descriptif) (reflection Java)
- Conservation de son état (sérialisation)

Les composants en Java : les Java Beans

- Module logiciel autonome pouvant être installé sur différentes plateformes (fichier jar)
- Mécanisme d'introspection (auto-descriptif) (reflection Java)
- Conservation de son état (sérialisation)
- Paramétrable ou configurable (sérialisation + réflection + évènements)

Structure d'un Java Bean



Premier Bean : SmileyBean

```
import java.awt.*;
public class SmileyBean extends Canvas {
  private Color ourColor = Color.yellow;
  private boolean smile = true;

  public SmileyBean() {
    this.setSize(250,250);
  }
  public synchronized void toggleSmile() {
    smile = !smile;
    this.repaint();
  }
  public void paint(Graphics g) { ...}
}
```

Premières remarques :

- Ici, pas de constructions supplémentaires

Premières remarques :

- Ici, pas de constructions supplémentaires
- Deux *règles Bean* **obligatoires** :

Premières remarques :

- Ici, pas de constructions supplémentaires
- Deux *règles Bean* **obligatoires** :
  - Fonction constructeur sans paramètres

Premières remarques :

- Ici, pas de constructions supplémentaires
- Deux *règles Bean* **obligatoires** :
  - Fonction constructeur sans paramètres
  - Classe sérialisable

Premières remarques :

- Ici, pas de constructions supplémentaires
- Deux *règles Bean* **obligatoires** :
  - Fonction constructeur sans paramètres
  - Classe sérialisable
- Une classe simple peut correspondre à un Java Bean.

Première application

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
public class SmileyPlace extends Frame
  implements WindowListener {
  public SmileyPlace(String titre) {
    SmileyBean smiley = null;
    try {
      smiley = (SmileyBean)
      java.beans.Beans.instantiate(null, "SmileyBean");
    } catch (Exception e) {
      System.err.println("Exception:"+e);
    }
    this.add(smiley); this.addWindowListener(this)
  }
 static public void main(String args[]) {...
```

La classe `java.beans.Beans`

- Fournit différents services

La classe `java.beans.Beans`

- Fournit différents services
- La création d'un Beans **peut** ne pas se faire par `new`

```
package java.beans ;
public class Beans extends Object {
   ...
   public static Object instantiate(ClassLoader cls,
     String beanName)
   throws IOException, ClassNotFoundException ;
   ...
```

La classe `java.beans.Beans`

- Fournit différents services
- La création d'un Beans **peut** ne pas se faire par `new`

```
package java.beans ;
public class Beans extends Object {
   ...
   public static Object instantiate(ClassLoader cls,
     String beanName)
   throws IOException, ClassNotFoundException ;
   ...
```

  - Chargement du class loader (`null` équivaut au system class loader)

La classe `java.beans.Beans`

- Fournit différents services
- La création d'un Beans **peut** ne pas se faire par `new`

```
package java.beans ;
public class Beans extends Object {
   ...
   public static Object instantiate(ClassLoader cls,
     String beanName)
   throws IOException, ClassNotFoundException ;
   ...
```

  - Chargement du class loader (`null` équivaut au system class loader)
  - Tentative de charger `beanName.ser` puis création du bean

Propriétés des composants - Conventions de nommage

- ```
  public int getProp()
  public void setProp(int valeur)
  ```
  ```

Propriétés des composants - Conventions de nommage

- `public int getProp()`
  `public void setProp(int valeur)`
  - Définit une propriété entière de nom prop

Propriétés des composants - Conventions de nommage

- `public int getProp()`
  `public void setProp(int valeur)`
  - Définit une propriété entière de nom prop
- `public boolean isVisible()`
  `public void setVisible(boolean valeur)`

Propriétés des composants - Conventions de nommage

- `public int getProp()`
  `public void setProp(int valeur)`
  - Définit une propriété entière de nom prop
- `public boolean isVisible()`
  `public void setVisible(boolean valeur)`
  - Définit une propriété booléenne de nom visible

Propriétés des composants - Conventions de nommage

- `public int getProp()`
  `public void setProp(int valeur)`
  - Définit une propriété entière de nom prop
- `public boolean isVisible()`
  `public void setVisible(boolean valeur)`
  - Définit une propriété booléenne de nom visible
- Possibilité de ne pas utiliser les conventions de nommage (`BeanDescriptor`)

Propriétés des composants - Conventions de nommage

- `public int getProp()`
  `public void setProp(int valeur)`
  - Définit une propriété entière de nom prop
- `public boolean isVisible()`
  `public void setVisible(boolean valeur)`
  - Définit une propriété booléenne de nom visible
- Possibilité de ne pas utiliser les conventions de nommage (`BeanDescriptor`)
- La réflexion Java permet d'analyser **dynamiquement** un composant et de le configurer dynamiquement !

Phases associées aux composants

- Récupération d'un composant, soit fichier `.class`, soit fichier `.jar`

Phases associées aux composants

- Récupération d'un composant, soit fichier `.class`, soit fichier `.jar`
- Découverte du composant : que peut-on faire avec ce composant ? Quelles sont les méthodes de ce composant ?
  $\longrightarrow$ **Introspection**

Phases associées aux composants

- Récupération d'un composant, soit fichier `.class`, soit fichier `.jar`
- Découverte du composant : que peut-on faire avec ce composant ? Quelles sont les méthodes de ce composant ?
  $\longrightarrow$ **Introspection**
- Utiliser ce composant : exécuter les méthodes découvertes
  $\longrightarrow$ **Invocation dynamique**

Introspection et invocation dynamique (1/8)

- Soit le programme `Reflection.java`

Introspection et invocation dynamique (1/8)

- Soit le programme `Reflection.java`
- Ce programme accepte en argument n'importe quel nom de classe (accessible dans le `CLASSPATH`)

Introspection et invocation dynamique (1/8)

- Soit le programme `Reflection.java`
- Ce programme accepte en argument n'importe quel nom de classe (accessible dans le `CLASSPATH`)
- Objectif du programme :

Introspection et invocation dynamique (1/8)

- Soit le programme `Reflection.java`
- Ce programme accepte en argument n'importe quel nom de classe (accessible dans le `CLASSPATH`)
- Objectif du programme :
  1. Découvrir si la classe en question dispose de propriétés booléennes, entières, réelles ou chaînes de caractères.

Introspection et invocation dynamique (1/8)

- Soit le programme `Reflection.java`
- Ce programme accepte en argument n'importe quel nom de classe (accessible dans le `CLASSPATH`)
- Objectif du programme :
  1. Découvrir si la classe en question dispose de propriétés booléennes, entières, réelles ou chaînes de caractères.
  2. Modifier les valeurs des propriétés découvertes.

Introspection et invocation dynamique (2/8)

java Reflection java.awt.Label

```
--- Partie Introspection de java.awt.Label ---
int property found : alignment
java.lang.String property found : text
boolean property found : focusable
boolean property found : visible
boolean property found : enabled
java.lang.String property found : name
--- Partie Invocation dynamique ---
invoke method setFocusable with boolean parameter
invoke method setAlignment with int parameter
invoke method setText with java.lang.String parameter
invoke method setEnabled with boolean parameter
invoke method setVisible with boolean parameter
invoke method setName with java.lang.String parameter
```

Introspection et invocation dynamique (3/8)

```
import java.lang.reflect.* ;
import java.beans.Beans ;
import java.util.HashMap;

public class Reflection {
  private HashMap<String, Class> recognizedTypes ;
  private HashMap<Method, String> detectedSetMethods ;

  public Reflection() {
          this.recognizedTypes=new HashMap<String, Class>() ;
          this.recognizedTypes.put("boolean",Boolean.TYPE) ;
          this.recognizedTypes.put("int",Integer.TYPE) ;
          this.recognizedTypes.put("double",Double.TYPE) ;
          this.recognizedTypes.put("java.lang.String",String.class) ;
  }
```

Introspection et invocation dynamique (4/8)

```
public boolean isRecognizedType (String typeName) {
        return this.recognizedTypes.get(typeName) !=null ;
}

public Class [] getParamForSetter(String typeName) {
        return new Class[] { this.recognizedTypes.get(typeName)};
}

public static void main(String args[]) {
      Reflection analyseComponent = new Reflection() ;
      analyseComponent.run(args[0]) ;
}
```

Introspection et invocation dynamique (5/8)

```
public void run(String className) {
  String setName, propertyName ; int ind ;
  this.detectedSetMethods = new HashMap<Method,String>();
  System.out.println("--- Partie Introspection de "+className+" ---") ;
  try {
    Object obj = Beans.instantiate(null,className) ;
    Class laClasse = obj.getClass() ;
    for (Method m :  laClasse.getMethods()) {
      String typeName=m.getReturnType().getName() ;
      if ((m.getName().startsWith("get") ||
          (m.getName().startsWith("is") &&  typeName.equals("boolean"))
          && m.getParameterTypes().length==0
          && isRecognizedType(typeName)) { // get method found
      if (typeName.equals("boolean")) ind=2 ; else ind=3 ;
        setName="set"+m.getName().substring(ind) ;
        propertyName = m.getName().substring(ind,ind+1).toLowerCase()
                       + m.getName().substring(ind+1) ;
```

Introspection et invocation dynamique (6/8)

```
        try {
            Method methodeSet=
                laClasse.getMethod(setName,getParamForSetter(typeName));
            detectedSetMethods.put(methodeSet,typeName) ;
            System.out.println(typeName+" property found : "+propertyName) ;
        } catch(NoSuchMethodException e1) {
            // No corresponding setter method found (setName)
        }
    }
}
```

Introspection et invocation dynamique (7/8)

```
System.out.println("--- Partie Invocation dynamique ---") ;
for (Method m : detectedSetMethods.keySet()) {
   String typeName=detectedSetMethods.get(m) ;
   System.out.println("invoke method "+m.getName()
                      +" with "+typeName+" parameter") ;
   if (typeName.equals("boolean")) m.invoke(obj,true) ;
   else if (typeName.equals("int") ) m.invoke(obj,0) ;
   else if (typeName.equals("double") ) m.invoke(obj,0.0) ;
   else if (typeName.equals("String") ) m.invoke(obj,"Hello World !") ;
}
```

Introspection et invocation dynamique (8/8)

```
} catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
    System.err.println("Erreur : java Reflection className") ;
} catch (SecurityException e) {
    System.err.println("exception raised...") ;
} catch(IllegalAccessException e) {
    System.err.println("Access...") ;
} catch(InvocationTargetException e) {
    System.err.println("Argument...") ;
} catch(IllegalArgumentException e) {
    System.err.println("Argument...") ;
} catch(java.io.IOException e) {
    System.err.println("IO...") ;
} catch(ClassNotFoundException e) {
    System.err.println("class...") ; } } }
```

Les environnements à base de composants

- Possibilité de construire des outils paramètrables, des descripteurs de composants :

Les environnements à base de composants

- Possibilité de construire des outils paramètrables, des descripteurs de composants :
  - BeanBox, BeanBuilder, NetBeans (SUN)

Les environnements à base de composants

- Possibilité de construire des outils paramètrables, des descripteurs de composants :
  - BeanBox, BeanBuilder, NetBeans (SUN)
  - JBuilder (Inprise)

Les environnements à base de composants

- Possibilité de construire des outils paramètrables, des descripteurs de composants :
  - BeanBox, BeanBuilder, NetBeans (SUN)
  - JBuilder (Inprise)
  - Visual Cafe (Symantec),. . .

Les environnements à base de composants

- Possibilité de construire des outils paramètrables, des descripteurs de composants :
  - BeanBox, BeanBuilder, NetBeans (SUN)
  - JBuilder (Inprise)
  - Visual Cafe (Symantec),. . .
- d'autres outils : ex : BeanShell

Les évènements (1/3)

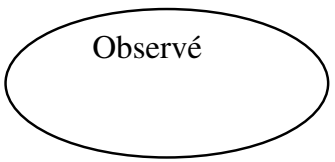
- Basé sur ”Observer Design Pattern” :

Les évènements (1/3)

- Basé sur ”Observer Design Pattern” :

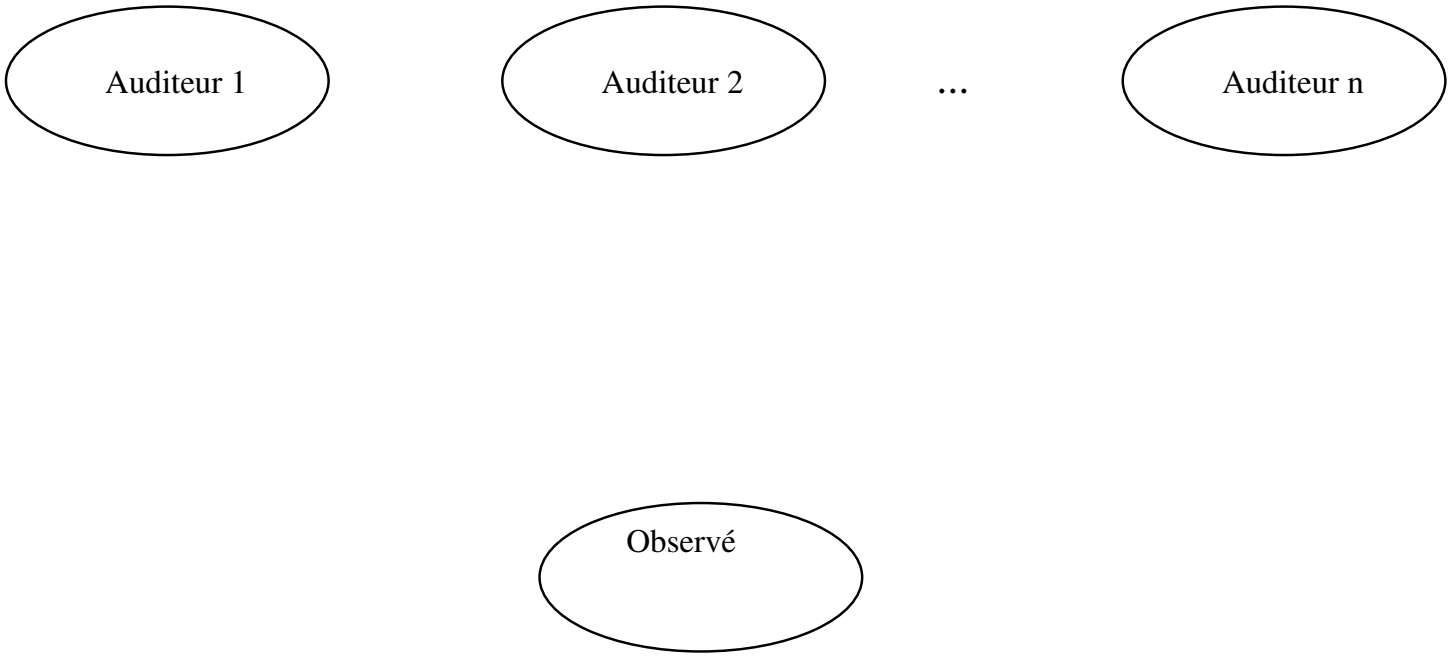
Les évènements (1/3)

- Basé sur ”Observer Design Pattern” :



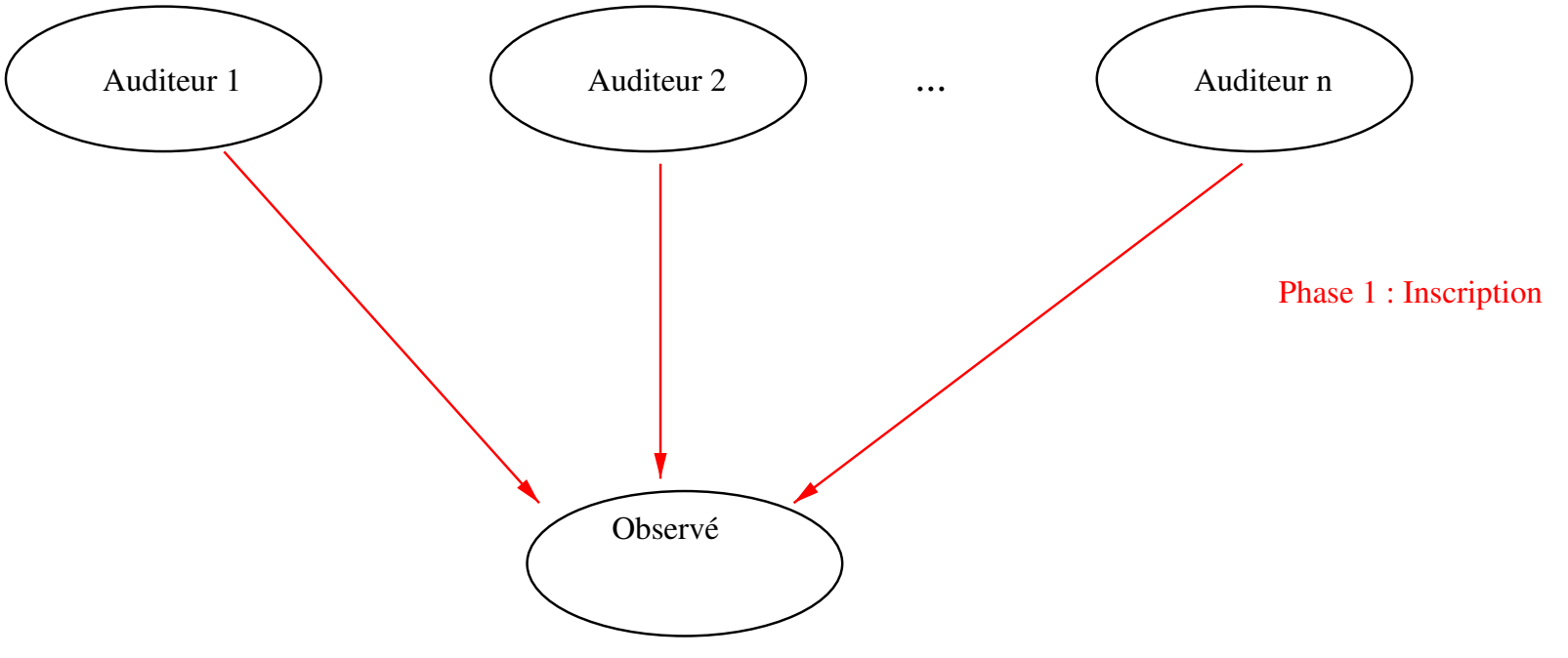
Les évènements (1/3)

- Basé sur ”Observer Design Pattern” :



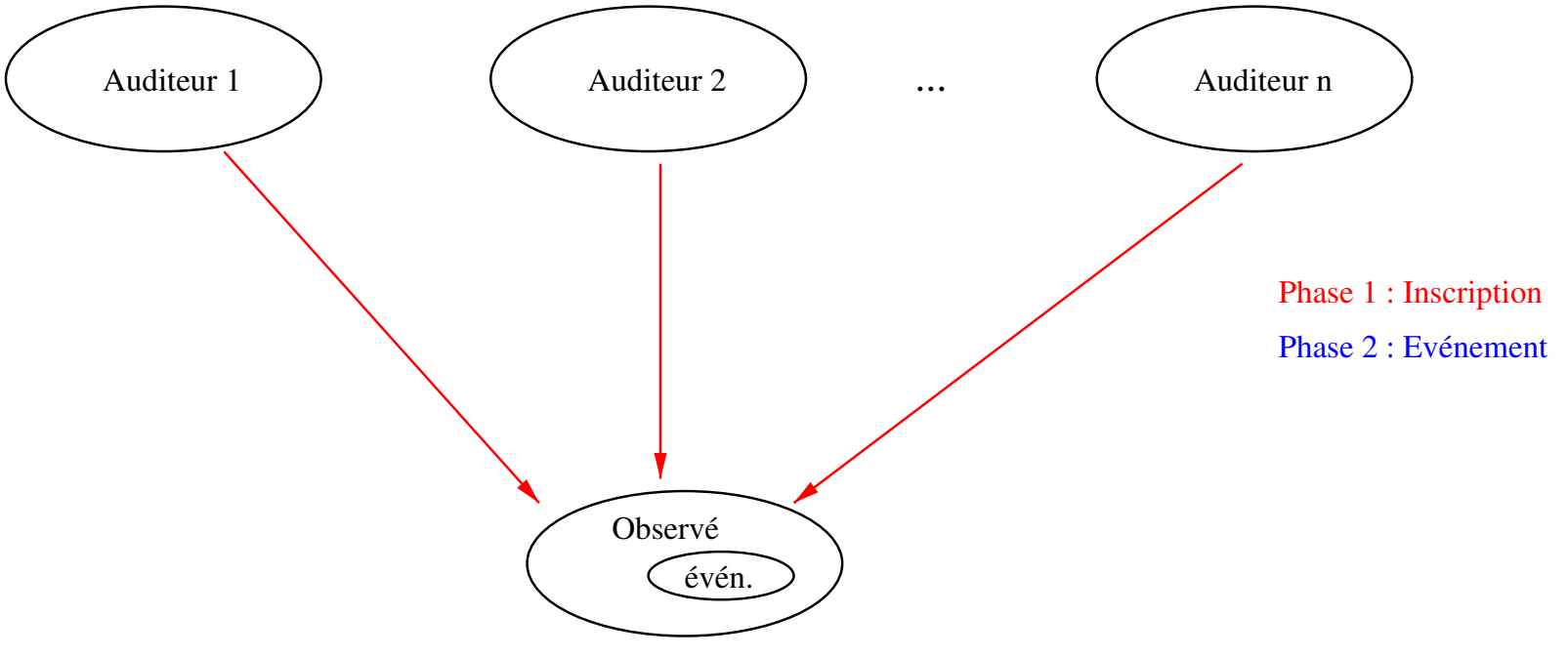
Les évènements (1/3)

- Basé sur ”Observer Design Pattern” :



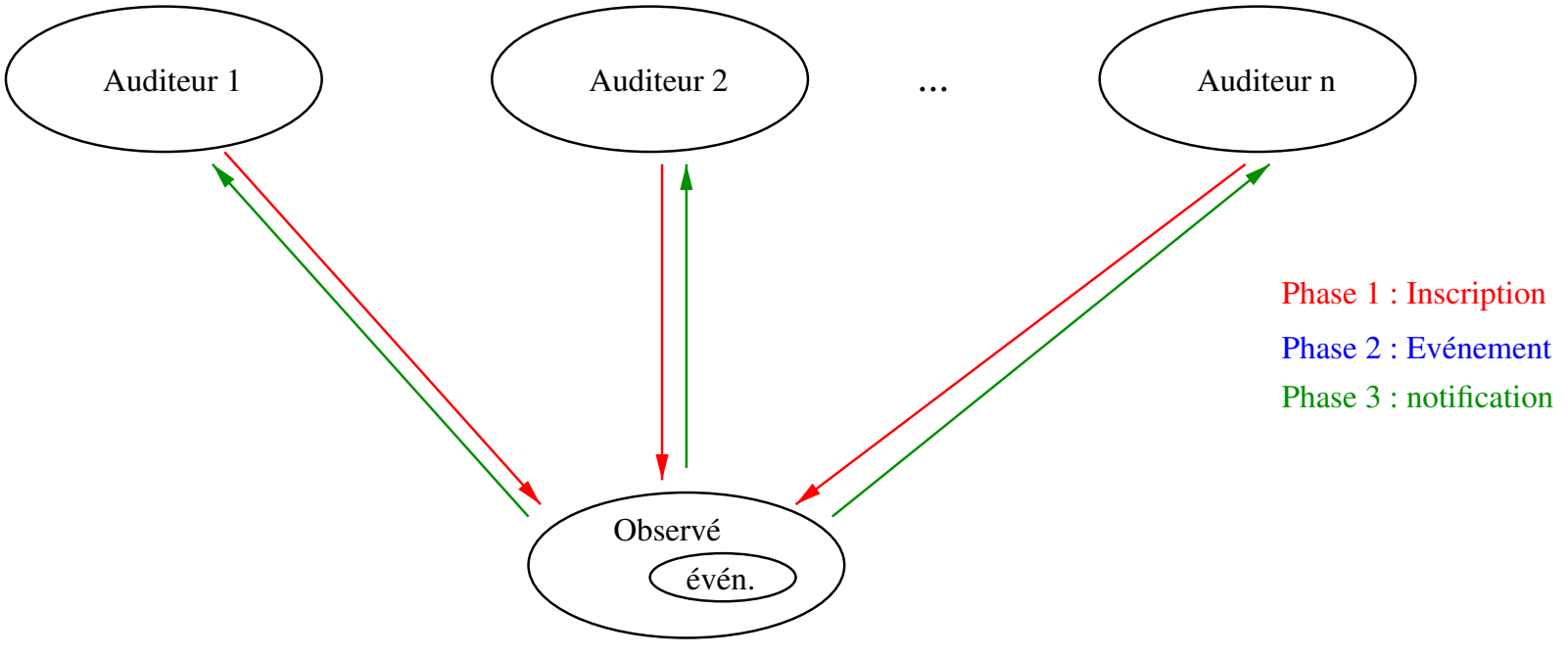
Les évènements (1/3)

- Basé sur ”Observer Design Pattern” :



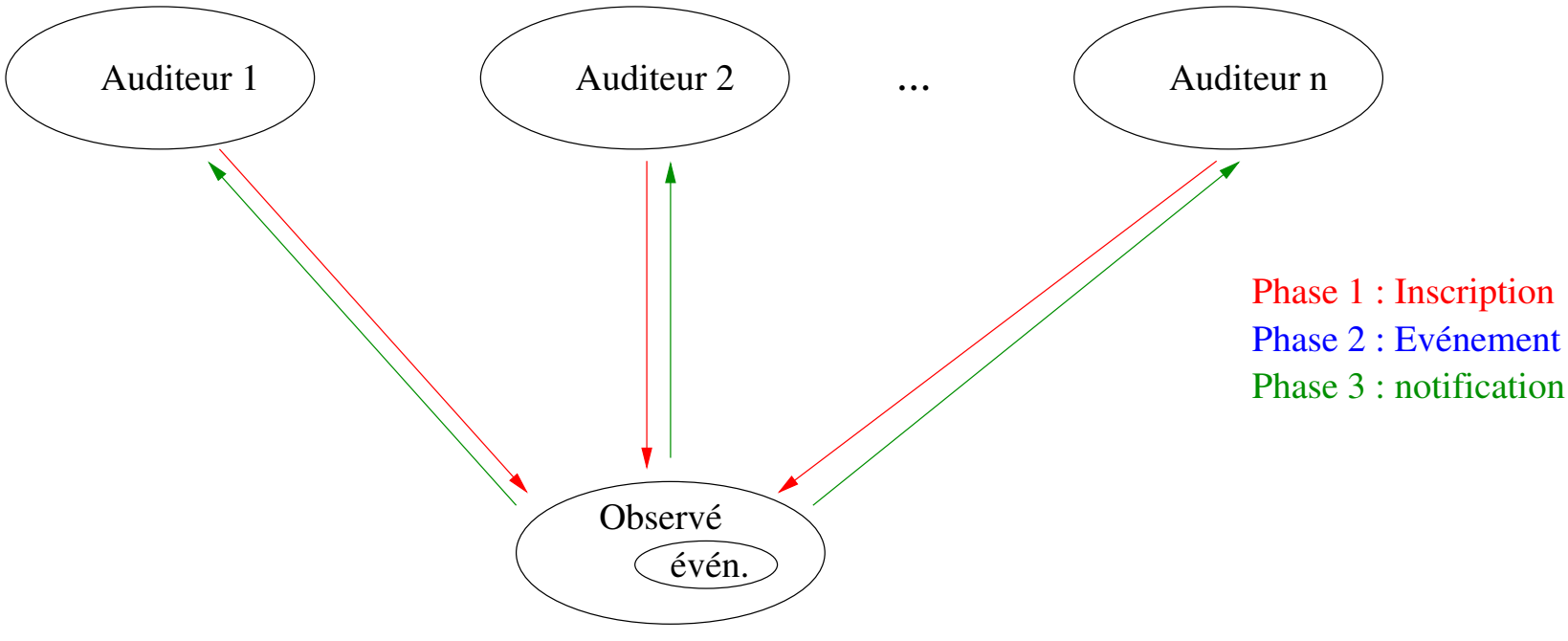
Les évènements (1/3)

- Basé sur ”Observer Design Pattern” :



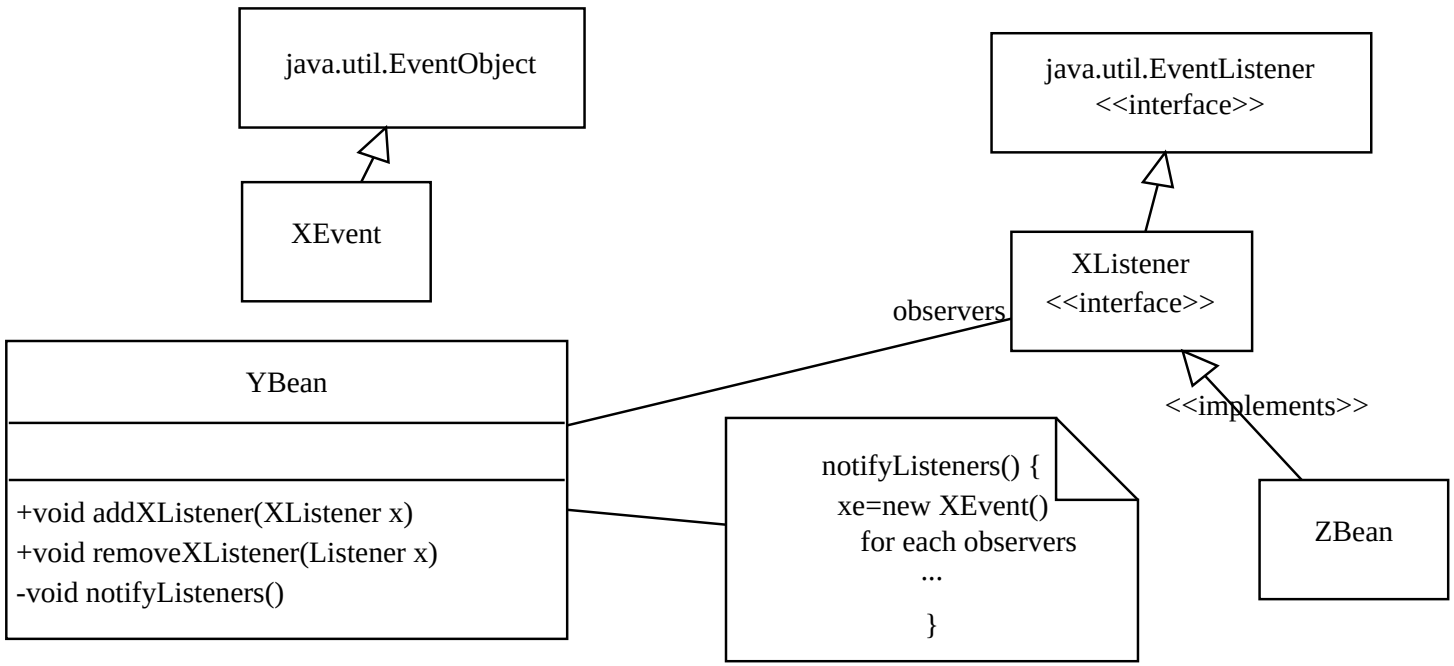
Les évènements (1/3)

- Basé sur ”Observer Design Pattern” :



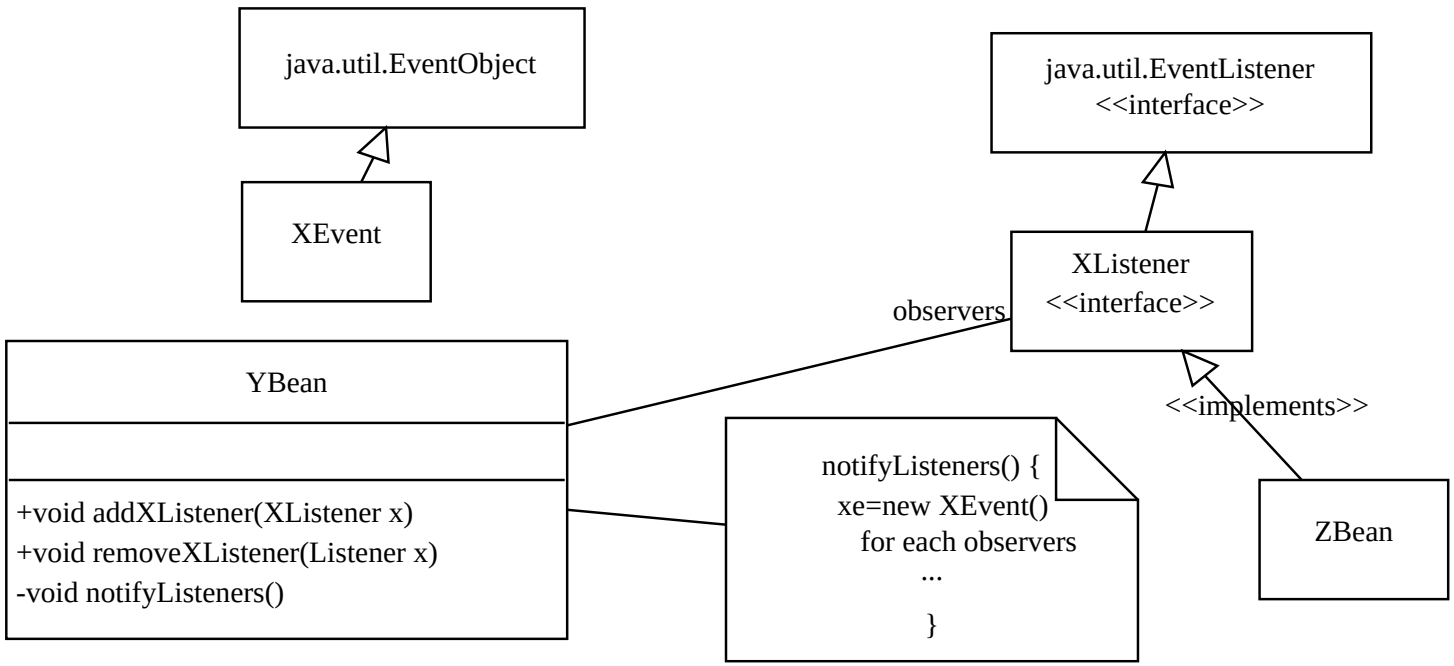
Les évènements (2/3)

- Illustration : le modèle de l'AWT



Les évènements (2/3)

- Illustration : le modèle de l'AWT



- X → Action, Y → Button

Les évènements (3/3)

```java
package java.util;
public class EventObject implements java.io.Serializable {
    protected transient Object  source;
    public EventObject(Object source) {...}
    public Object getSource() { return source; }
    public String toString() { ... }
}
```

```java
package java.util;
public interface EventListener { }
```

Un nouvel évènement `SourireEvent`

- Objectif : on veut créer un nouvel évènement qui intervient quand le 'smiley' sourit.

```
import java.util.EventObject ;

public class SourireEvent extends EventObject {
  public SourireEvent(SmileyBean src) { super(src); }
}
```

- Plusieurs auditeurs peuvent être à l'écoute de cet évènement.

Interface pour les auditeurs

- Les auditeurs désirant capturer l'évènement doivent implémenter l'interface `SourireListener` :

```
import java.util.EventListener ;

public interface SourireListener extends EventListener {
  public void devientDrole(SourireEvent e) ;
}
```

La nouvelle classe `SmileyBean` (1/4)

- doit gérer les auditeurs (listeners) : ajout et retrait

La nouvelle classe `SmileyBean` (1/4)

- doit gérer les auditeurs (listeners) : ajout et retrait
- doit créer un évènement `SourireEvent` lorsque le 'smiley' sourit

La nouvelle classe `SmileyBean` (1/4)

- doit gérer les auditeurs (listeners) : ajout et retrait
- doit créer un évènement `SourireEvent` lorsque le 'smiley' sourit
- doit notifier à tous les auditeurs inscrits l'évènement

La nouvelle classe `SmileyBean` (1/4)

- doit gérer les auditeurs (listeners) : ajout et retrait
- doit créer un évènement `SourireEvent` lorsque le 'smiley' sourit
- doit notifier à tous les auditeurs inscrits l'évènement
- doit gérer les accès concurrents.

La nouvelle classe SmileyBean (2/4)

```
import java.awt.*;
import java.beans.*;
import java.util.ArrayList ;
public class SmileyBean extends Canvas {
  // Private data fields:
  private Color ourColor = Color.yellow;
  private boolean smile = true;
  private ArrayList<SourireListener> listeners ;
  public SmileyBean() {
      this.setSize(250,250);
      this.listeners = new ArrayList<SourireListener>() ;
  }
```

La nouvelle classe SmileyBean (3/4)

```
synchronized
public void addSourireListener(SourireListener l) {
  listeners.add(l) ;
}

synchronized
public void removeSourireListener(SourireListener l) {
  listeners.remove(l) ;
}

public synchronized void toggleSmile() {
  smile = !smile;
  if (smile) notifyListeners() ;
  this.repaint();
}
```

La nouvelle classe SmileyBean (4/4)

```
  private void notifyListeners() {
    SourireEvent se=new SourireEvent(this) ;
    ArrayList<SourireListener> lv =null ;
    // realisation copie (acces concurrent)
    // cas ou un addListener en action
    synchronized(this) {
      lv= new ArrayList<SourireListener>(listeners) ;
    }
    for (SourireListener l : lv) l.devientDrole(se) ;
  }

  public void paint(Graphics g) { ... }
}
```

Conventions de nommage

- Evènement :

```
class NomEvent
```

Conventions de nommage

- Evènement :

  ```
  class NomEvent
  ```

- Auditeur :

  ```
  interface NomListener
  ```

Conventions de nommage

- Evènement :

```
class NomEvent
```

- Auditeur :

```
interface NomListener
```

- Classe source d'évènements :

```
public void addNomListener(NomListener l)
public void removeNomListener(NomListener l)
```

Connection de composants

- Le composant `C1Bean` génère l'événement `Ev1`, le composant `C2Bean` veut réagir pour cet événement.

Connection de composants

- Le composant `C1Bean` génère l'événement `Ev1`, le composant `C2Bean` veut réagir pour cet événement.
- Deux cas de figure sont possibles :

Connection de composants

- Le composant `C1Bean` génère l'événement `Ev1`, le composant `C2Bean` veut réagir pour cet événement.
- Deux cas de figure sont possibles :
  - Le composant `C2Bean` implémente l'auditeur `Ev1Listener`
    $\Rightarrow$ `unC1.addEv1Listener(unC2) ;`

Connection de composants

- Le composant `C1Bean` génère l'événement `Ev1`, le composant `C2Bean` veut réagir pour cet événement.
- Deux cas de figure sont possibles :
  - Le composant `C2Bean` implémente l'auditeur `Ev1Listener` $\Rightarrow$ `unC1.addEv1Listener(unC2) ;`
  - Le composant `C2Bean` n'implémente pas l'auditeur `Ev1Listener`

Connection de composants

- Le composant `C1Bean` génère l'événement `Ev1`, le composant `C2Bean` veut réagir pour cet événement.
- Deux cas de figure sont possibles :
  - Le composant `C2Bean` implémente l'auditeur `Ev1Listener` $\Rightarrow$ `unC1.addEv1Listener(unC2) ;`
  - Le composant `C2Bean` n'implémente pas l'auditeur `Ev1Listener`
    - Utilisation du design pattern *Adaptateur*

Application du patron de conception *Adaptateur* (solution 1)

- Définition de la classe `Adaptateur` :

```
public class Adaptateur implements Ev1Listener {
  private C2Bean cible ;
  public Adaptateur (C2Bean cible) { this.cible=cible ; }

  /* les methodes de Ev1Listener */
  public void m1(Ev1Event e) {
     cible.methode() ;
  }
  ...
}
```

- Utilisation et connexion des composants :

```
Adaptateur adapt=new Adaptateur(unC2) ;
unC1.addEv1Listener(adapt) ;
```

Application du patron de conception *Adaptateur* (solution 2)

- Définition d'un adaptateur par classe **anonyme**
- Raccourci syntaxique :

```
unC1.addEv1Listener(
   new Ev1Listener() {
      /* les methodes de Ev1Listener */
          public void m1(Ev1Event e) {
            unC2.methode() ;
          }
   }
) ;
```

Le composant IncrementeurBean

```
import java.awt.Label ;

public class IncrementeurBean extends Label {
    private int compteur=0 ;

    public IncrementeurBean() { super("compteur:0") ; }

    public void incr {
        compteur++ ;
        this.setText("compteur:"+compteur) ;
    }
}
```

Exemple Adaptateur (solution 1)

- Définition de la classe `Adaptateur` :

```
public class Adaptateur implements SourireListener {
    private IncrementeurBean cible ;

    public Adaptateur(IncrementeurBean cible) {
      this.cible=cible ;
    }

    public void devientDrole(SourireEvent e) {
        this.cible.incr() ;
    }
}
```

- Utilisation et connexion des composants :

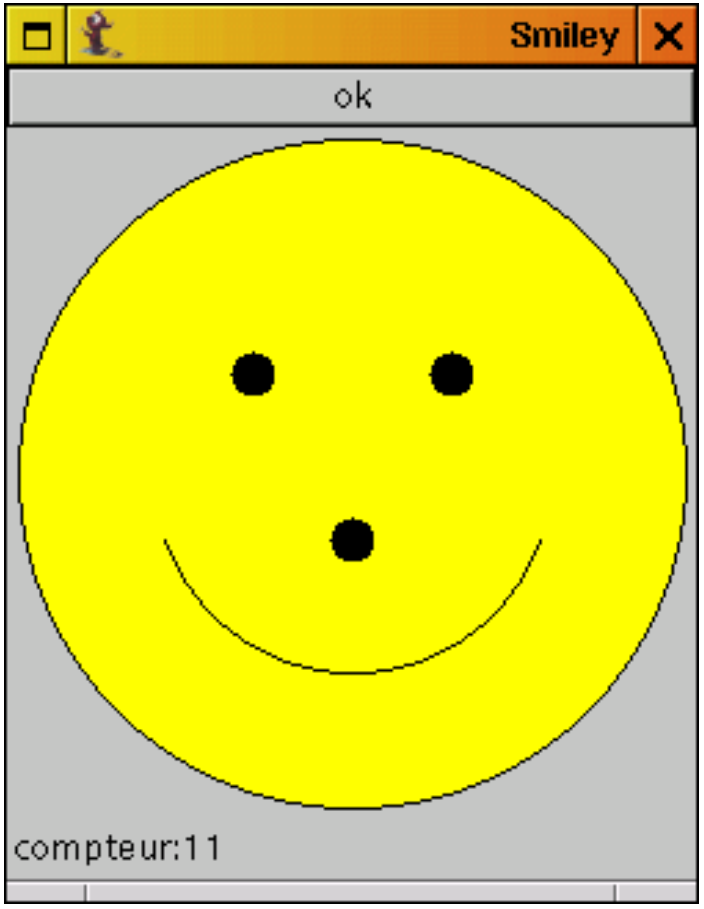
```
Adaptateur adapt=new Adaptateur(unC2) ;
unC1.addSourireListener(adapt) ;
```

Exemple Adaptateur (solution 2)

- Définition et connexion d'un adaptateur par classe **anonyme**

```
unC1.addSourireListener(
   new SourireListener() {
      public void devientDrole(SourireEvent e) {
        unC2.incr() ;
      }
   }
) ;
```

Exemple application (1/3)



Exemple application (2/3)

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.beans.*;
public class SmileyPlace extends Frame
    implements WindowListener, ActionListener {
    private SmileyBean smiley = null;
    public SmileyPlace() {
    Button ok=new Button("ok") ;
    IncrementeurBean incr=null ;
    try {
      smiley=(SmileyBean)Beans.instantiate(null,"SmileyBean");
      incr= new IncrementeurBean();
    } catch (Exception e) { System.err.println("Exception:"+e); }
```

Exemple application (3/3)

```
    this.add("Center",smiley); this.add("South",label) ;
    this.add("North",ok) ;
   // connection des composants :
    ok.addActionListener (this) ;
    smiley.addSourireListener(new Adaptateur(incr)) ;
    this.addWindowListener(this);
}
public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    smiley.toggleSmile() ;
}
...
```

Que fait au juste l'application ?

- Elle n'utilise que des composants (norme Java Beans) :
  `Button, SmileyBean, IncrementeurBean`

Que fait au juste l'application ?

- Elle n'utilise que des composants (norme Java Beans) :
  `Button, SmileyBean, IncrementeurBean`
- Elle connecte les composants entre eux
  `addActionListener, addSourireListener`

Que fait au juste l'application ?

- Elle n'utilise que des composants (norme Java Beans) :
  `Button, SmileyBean, IncrementeurBean`
- Elle connecte les composants entre eux
  `addActionListener, addSourireListener`
- Elle n'appelle que des méthodes existantes
  `toggleSmile`

Que fait au juste l'application ?

- Elle n'utilise que des composants (norme Java Beans) :
  `Button, SmileyBean, IncrementeurBean`
- Elle connecte les composants entre eux
  `addActionListener, addSourireListener`
- Elle n'appelle que des méthodes existantes
  `toggleSmile`

Alors . . .

Pourquoi programmer l'application ?

Les outils dédiés

- Beanbox, BeanBuilder, NetBeans, . . .

Les outils dédiés

- Beanbox, BeanBuilder, NetBeans, . . .
- Charge dynamiquement des composants Beans fichiers jar normalisés

Les outils dédiés

- Beanbox, BeanBuilder, NetBeans, . . .
- Charge dynamiquement des composants Beans fichiers jar normalisés
- Outil visuel de programmation

Structure physique du composant (1/2)

- fichier archive (`jar`) contenant :

Structure physique du composant (1/2)

- fichier archive (`jar`) contenant :
  - classes Java (`*.class`)

Structure physique du composant (1/2)

- fichier archive (`jar`) contenant :
  - classes Java (`*.class`)
  - objet sérialisé (`*.ser`)

Structure physique du composant (1/2)

- fichier archive (`jar`) contenant :
  - classes Java (`*.class`)
  - objet sérialisé (`*.ser`)
  - fichier descriptif (`Manifest.MF`), sa structure :

```
Name : <name>
<attribute> : <value>
<attribute> : <value>
...
Name : <name>
...
```

Structure physique du composant (2/2)

- Fichier ”manifest” `smiley.mf` :

```
Manifest-Version: 1.0
Name: SmileyBean.class
Java-Bean: True
Name: IncrementeurBean.class
Java-Bean: True
Name: SourireEvent.class
Java-Bean: False
...
```

Structure physique du composant (2/2)

- Fichier ”manifest” `smiley.mf` :

```
Manifest-Version: 1.0
Name: SmileyBean.class
Java-Bean: True
Name: IncrementeurBean.class
Java-Bean: True
Name: SourireEvent.class
Java-Bean: False
...
```

- `jar cvfm smiley.jar smiley.mf *.class`

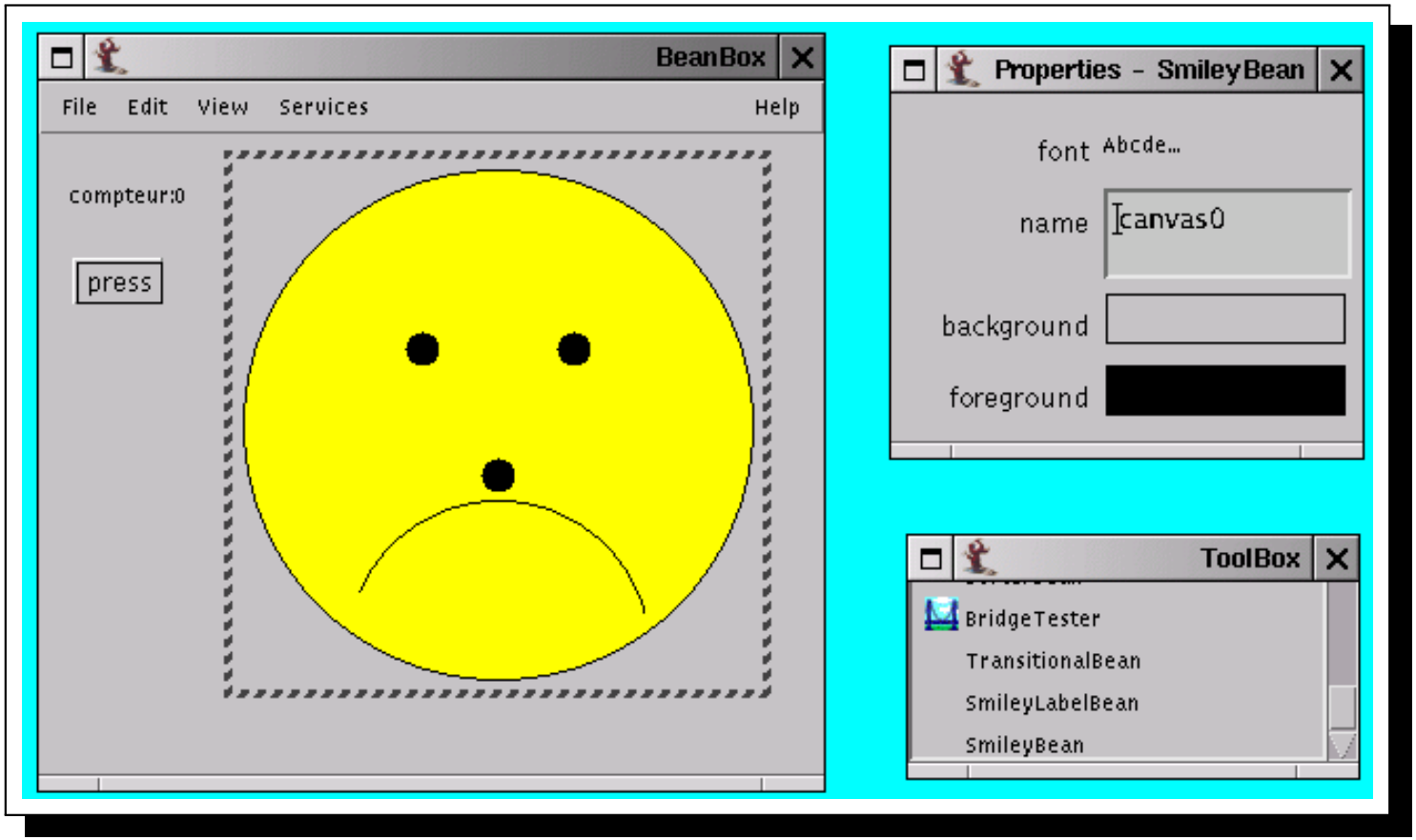
Structure physique du composant (2/2)

- Fichier ”manifest” `smiley.mf` :

```
Manifest-Version: 1.0
Name: SmileyBean.class
Java-Bean: True
Name: IncrementeurBean.class
Java-Bean: True
Name: SourireEvent.class
Java-Bean: False
...
```

- `jar cvfm smiley.jar smiley.mf *.class`
- Le fichier ”manifest” est souvent optionnel

La BeanBox en action



La sérialisation Java (1/2)

- Mécanisme permettant de rendre persistant des objets Java :

La sérialisation Java (1/2)

- Mécanisme permettant de rendre persistant des objets Java :
  - implémenter l'interface `java.io.Serializable`

La sérialisation Java (1/2)

- Mécanisme permettant de rendre persistant des objets Java :
  - implémenter l'interface `java.io.Serializable`
  - hériter d'une classe *sérialisable*

La sérialisation Java (1/2)

- Mécanisme permettant de rendre persistant des objets Java :
  - implémenter l'interface `java.io.Serializable`
  - hériter d'une classe *sérialisable*
- Sauvegarder un Java Bean :

```
FileOutputStream fic=new
FileOutputStream("Smiley1.ser") ;
ObjectOutputStream os=new
ObjectOutputStream(fic)
os.writeObject(unSmileyBean) ;
```

La sérialisation Java (2/2)

- Restaurer un Java Bean :

```
SmileyBean smiley ;
try { // essai de récuperer le fichier .ser
  smiley=(SmileyBean)
Beans.instantiate(null,"Smiley1") ;
} catch(Exception e) {
  try {     smiley=(SmileyBean)
Beans.instantiate(null,"SmileyBean");
  } catch(...
```

La sérialisation Java (2/2)

- Restaurer un Java Bean :

```
SmileyBean smiley ;
try { // essai de récuperer le fichier .ser
  smiley=(SmileyBean)
Beans.instantiate(null,"Smiley1") ;
} catch(Exception e) {
  try {     smiley=(SmileyBean)
Beans.instantiate(null,"SmileyBean");
  } catch(...
```

- Clause java `transient`

Les propriétés multiples

- Les propriétés tableaux, conventions :

```
public Type[] getNomPropriété()
public void setNomPropriété(Type[] valeur)
```

Les propriétés multiples

- Les propriétés tableaux, conventions :

```
public Type[] getNomPropriété()
public void setNomPropriété(Type[] valeur)
```

- Les propriétés indicées, élément unique d'un tableau, conventions :

```
public Type getNomPropriété(int index)
public void setNomPropriété(int index,Type
valeur)
```

Les propriétés liées (1/3)

- Exploite le pattern Observateur

Les propriétés liées (1/3)

- Exploite le pattern Observateur
- C'est une propriété qui avertit tous les auditeurs des changements de valeur de la propriété.

Les propriétés liées (1/3)

- Exploite le pattern Observateur
- C'est une propriété qui avertit tous les auditeurs des changements de valeur de la propriété.
- L'évènement est envoyé après la modification

Les propriétés liées (1/3)

- Exploite le pattern Observateur
- C'est une propriété qui avertit tous les auditeurs des changements de valeur de la propriété.
- L'évènement est envoyé après la modification
- Un auditeur doit implémenter l'interface

`PropertyChangeListener` :

```
package java.beans;
import java.util.EventListener ;

public interface PropertyChangeListener extends
EventListener {
  void propertyChange(PropertyChangeEvent evt);
}
```

Les propriétés liées (2/3)

- Le composant détenant des propriétés liées doit inclure des méthodes de recensement d'auditeurs :

Les propriétés liées (2/3)

- Le composant détenant des propriétés liées doit inclure des méthodes de recensement d'auditeurs :
  - une seule propriété liée dans le composant :

```
public void
addPropertyChangeListener(PropertyChangeListener l)
public void
removePropertyChangeListener(PropertyChangeListener l)
```

Les propriétés liées (2/3)

- Le composant détenant des propriétés liées doit inclure des méthodes de recensement d'auditeurs :
  - une seule propriété liée dans le composant :

```
public void
addPropertyChangeListener(PropertyChangeListener l)
public void
removePropertyChangeListener(PropertyChangeListener l)
```

  - plusieurs propriétés liées dans le composant :

```
public void addPropertyChangeListener(
    String propertyName, PropertyChangeListener l)
public void removePropertyChangeListener(
    String propertyName, PropertyChangeListener l)
```

Les propriétés liées (3/3)

- L'évènement est du type :

```
package java.beans;

public class PropertyChangeEvent
  extends java.util.EventObject {
  public PropertyChangeEvent(
    Object source, String propertyName,
    Object oldValue, Object newValue)
  {    ...  }

   public String getPropertyName() { return propertyName;}
   public Object getNewValue() { return newValue;}
   public Object getOldValue() { return oldValue; }
```

Premier exemple de propriété liée (1/3)

```
import java.util.ArrayList ;
import java.beans.* ;

public class TemperatureBean extends java.awt.Label {

    private double temperature=20.0 ;
    private ArrayList<PropertyChangeListener>  listeners   ;

    public TemperatureBean() {
      this.setText(""+temperature) ;
      this.listeners= new ArrayList<PropertyChangeListener>() ;
    }
```

Premier exemple de propriété liée (2/3)

```
synchronized public void addPropertyChangeListener
                          (PropertyChangeListener l) {
  listeners.add(l) ;
}
synchronized public void removePropertyChangeListener(
                          PropertyChangeListener l) {
  listeners.remove(l) ;
}
private void notifyListeners(PropertyChangeEvent event) {
  ArrayList<PropertyChangeListener> lv =null ;
  synchronized(this) {
    lv= new ArrayList<PropertyChangeListener>(listeners) ;
  }
  for (PropertyChangeListener pcl : lv)
    pcl.propertyChange(event) ;
}
```

Premier exemple de propriété liée (3/3)

```
  public synchronized void setTemperature (double v)  {
    double old=this.temperature ;
    this.temperature=v ;  PropertyChangeEvent event ;
    event=new PropertyChangeEvent(this, "temperature",
                                  new Double(old),new Double(temperature)) ;
    this.notifyListeners(event) ;
    this.setText(""+temperature) ;
  }
  public synchronized double getTemperature() {
    return this.temperature ;
  }
}
```

Les propriétés contraintes (1/2)

- Le changement de valeur peut être bloqué par un auditeur.
- L'auditeur implémente l'interface `VetoableChangeListener` :

```
package java.beans;
import java.util.EventListener ;

public interface VetoableChangeListener extends EventListener{
void vetoableChange(PropertyChangeEvent evt)
      throws PropertyVetoException;
}
```

Les propriétés contraintes (2/2)

- L'auditeur peut déclencher l'exception `PropertyVetoException` pour refuser la modification de la propriété.

Les propriétés contraintes (2/2)

- L'auditeur peut déclencher l'exception `PropertyVetoException` pour refuser la modification de la propriété.
- Le composant possédant des propriétés contraintes doit gérer des auditeurs

Les propriétés contraintes (2/2)

- L'auditeur peut déclencher l'exception `PropertyVetoException` pour refuser la modification de la propriété.
- Le composant possédant des propriétés contraintes doit gérer des auditeurs
- convention pour la définition de propriété contraintes :

```
public void setNomPropriété(Type valeur)
throws java.beans.PropertyVetoException
```

Les composants Java Beans, c'est aussi...

- Des API pour des descripteurs de composants

Les composants Java Beans, c'est aussi...

- Des API pour des descripteurs de composants
- Des API pour des éditeurs de composants

Les composants Java Beans, c'est aussi...

- Des API pour des descripteurs de composants
- Des API pour des éditeurs de composants
- Des outils de *versioning* (utilitaire serialver)

Les composants Java Beans, c'est aussi...

- Des API pour des descripteurs de composants
- Des API pour des éditeurs de composants
- Des outils de *versioning* (utilitaire serialver)
- Des outils d'authentification (utilitaire javakey)

Les composants Java Beans, c'est aussi...

- Des API pour des descripteurs de composants
- Des API pour des éditeurs de composants
- Des outils de *versioning* (utilitaire serialver)
- Des outils d'authentification (utilitaire javakey)
- Des mécanismes de sécurité (JDK 2 : les permissions java)

Conclusion

- Facile ?

Conclusion

- Facile ?
- Puissant

Conclusion

- Facile ?
- Puissant
- Ce n’est pas un nouveau langage

Conclusion

- Facile ?
- Puissant
- Ce n'est pas un nouveau langage
- Permet une programmation très modulaire : chaque composant est parfaitement autonome.

Conclusion

- Facile ?
- Puissant
- Ce n'est pas un nouveau langage
- Permet une programmation très modulaire : chaque composant est parfaitement autonome.
- Portable

Conclusion

- Facile ?
- Puissant
- Ce n'est pas un nouveau langage
- Permet une programmation très modulaire : chaque composant est parfaitement autonome.
- Portable
- Interopérable avec composants ActiveX

Et pour finir...

© Ralph Johnson

Avant de vouloir qu'un logiciel soit réutilisable, il faudrait d'abord qu'il ait été utilisable.