Programmer la vidéo

Jean-Marc Farinone
(Maître de Conférences CNAM)

Plan de l'exposé

- Démonstrations, Présentation, Historique
- Lecture Vidéo
- Capture Vidéo
- Bibliographie

Java Media Framework (JMF) : Démonstrations, Présentation, Historique

Présentation

- On peut lire divers formats vidéos à l'aide de Java Media Framework (JMF) depuis JMF 1.0 dans une application indépendante ou dans une applet.
- On peut de plus, capturer, sauvegarder, transmettre, transcoder de la vidéo depuis JMF 2.0
- version actuelle JMF 2.1.1e (Janvier 2006)

Démonstrations

- Une applet vidéo (**démo**)

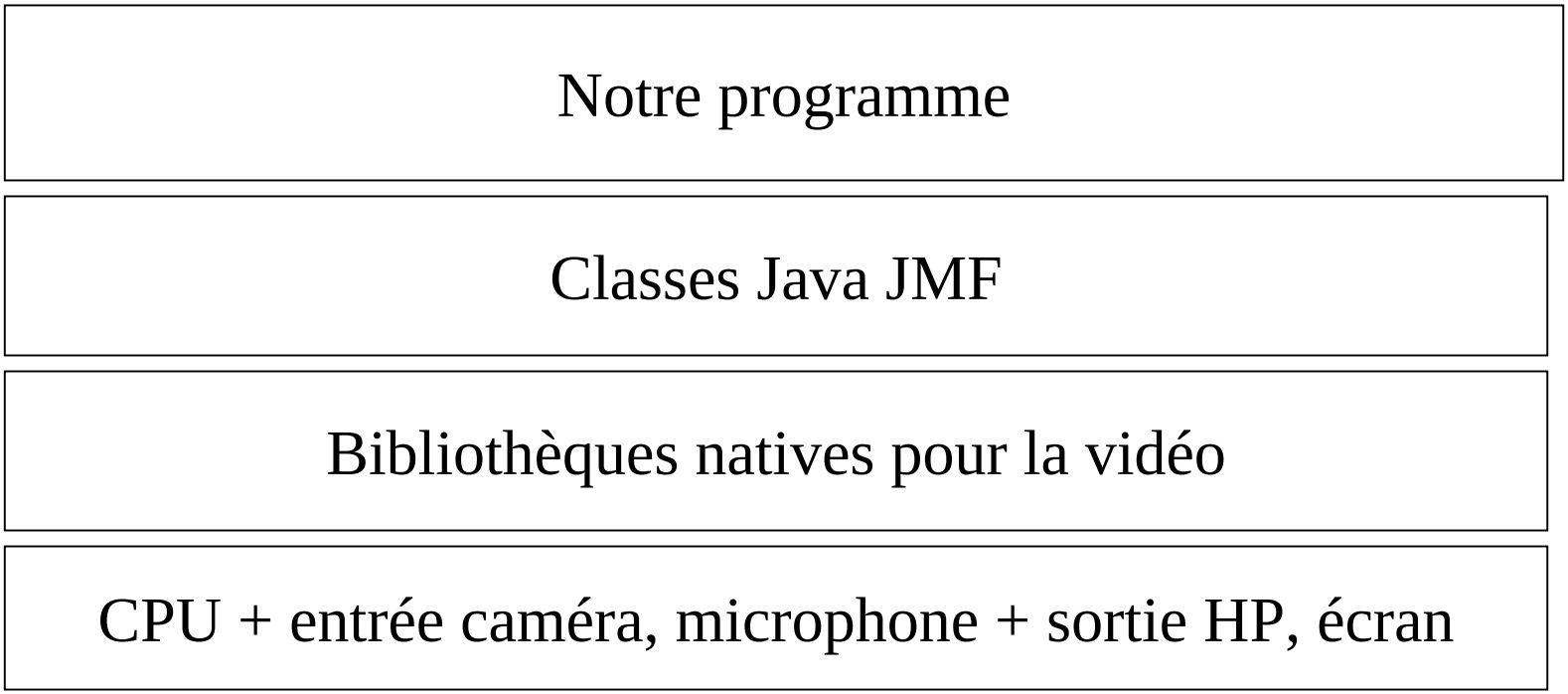
Médias supportés par JMF

- JMF traite les données utilisant le temps. Les divers types traités par JMF sont :
  - protocoles: FILE, HTTP, FTP, RTP
  - audio: AIFF, AU, AVI, GSM, MIDI, MP2, MP3, QT, RMF, WA
  - vidéo: AVI, MPEG-1, QT, H.261, H.263
  - autres : Flash 2, HotMedia

JMF : historique

- JMF développé par Sun MicroSystems, Silicon Graphics, Intel, IBM et RealNetworks est composé de trois parties : Player, Capture, Conferencing.
- Début des spécifications en 1996. Première implémentation (version 0.95) rendue publique en Février 1997.
- Les implémentations "natives" font appel aux couches logicielles natives multimédia de la plate-forme
- Il existe une implementation 100% pur Java (cross-plaform)

La "pile" "native" JMF pour la vidéo



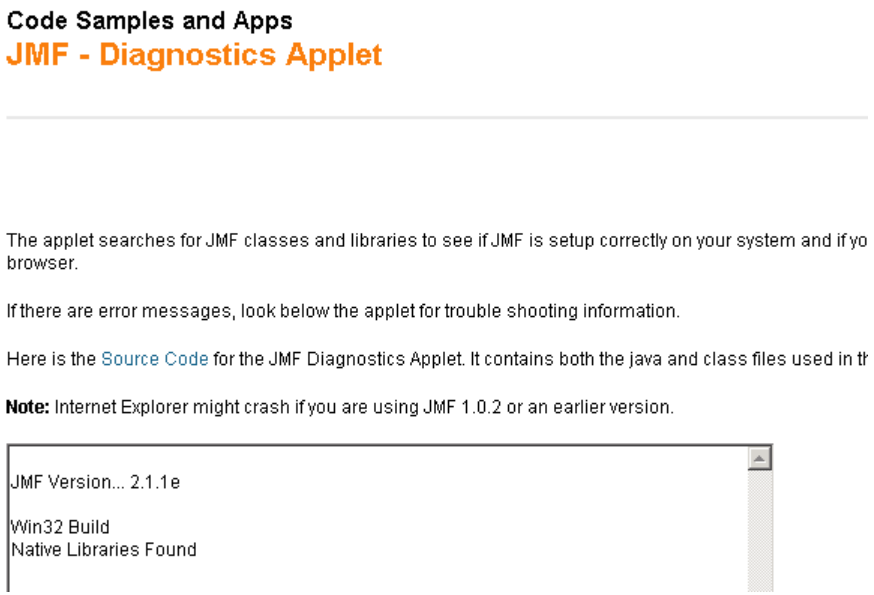
JMF : installation

JMF : installation

- Télécharger à : `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1.1/download.html` en choisissant sa plate-forme (Win32, Linux, Solaris ou cross platform)
- Lancer le `.exe` ou le `.sh` ou ouvrir le `.zip`.
- L'installation peut être mise n'importe où (!= Java 3D)
- Voir ensuite les configurations à positionner à : `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1.1/setup.html`

JMF : installation (suite)

- `CLASSPATH` a été positionné de sorte à repérer `jmf.jar` et `sound.jar` du répertoire `lib` téléchargé.
- Ou mieux !!, mettre ces 2 `.jar` dans `%JAVA_HOME%\jre\lib\ext`
- Tester l'install en lisant la page d'URL : `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1.1/jmfdiagnostics.html` qui doit renvoyé :



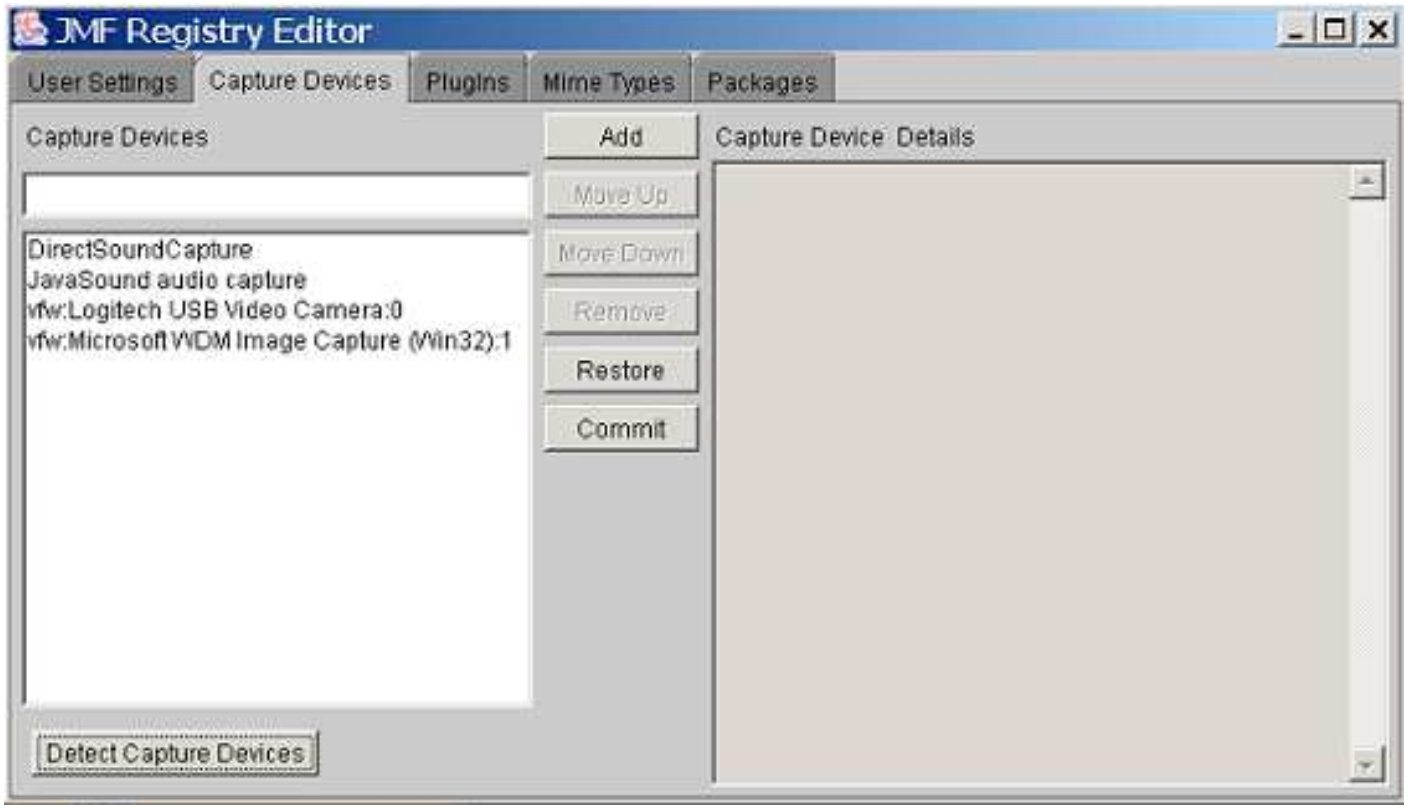
Installation caméra

- Après installation de JMF, plusieurs programmes sont disponibles dont `JMFRegistry`, `JMStudio` (qui possède un raccourci sur le bureau sous Win32).
- Leurs sources sont disponibles à : `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1.1/samples/jmapps-src-211.zip`
- Après avoir installé une caméra, il faut la faire connaître par JMF.
- Lancer `JMFRegistry`

Faire connaître la caméra par `JMFRegistry`

- Voir à : `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1.1/jmfregistry/jmfregistry.html`
- Gère tous les ajouts, retraits, etc. de périphériques.
- Pour faire connaître une source vidéo, utiliser l'onglet Capture Device Manager.
- Utiliser les boutons Add puis Commit

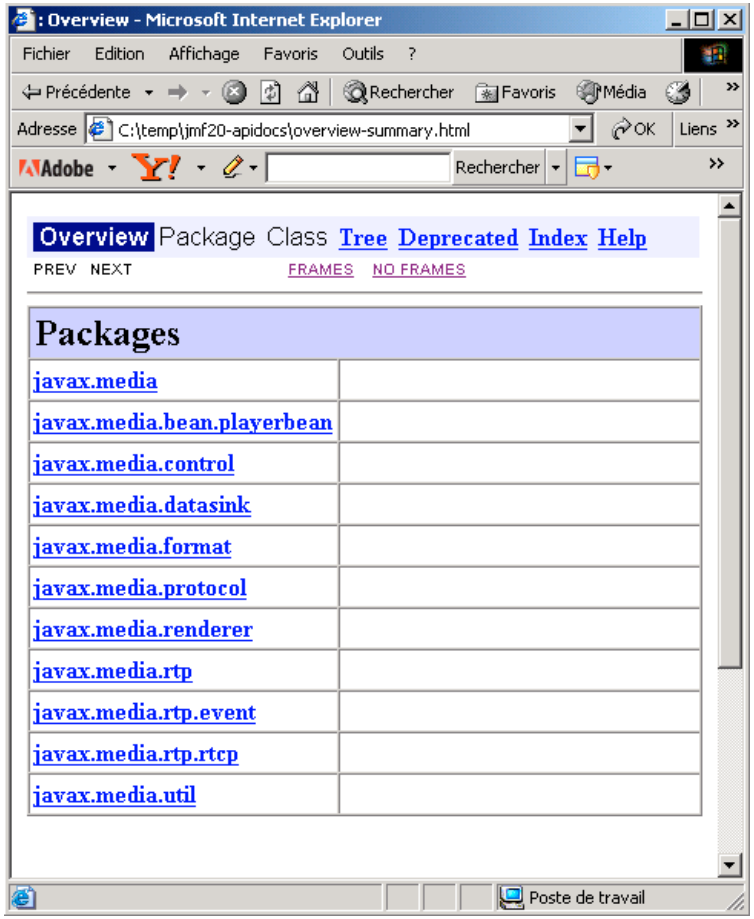
Faire connaître la caméra par `JMFRegistry`



JMF : Lecture Vidéo

Lecture Vidéo : architecture

- Un paquetage principal : `javax.media`
- Et 10 sous-paquetages



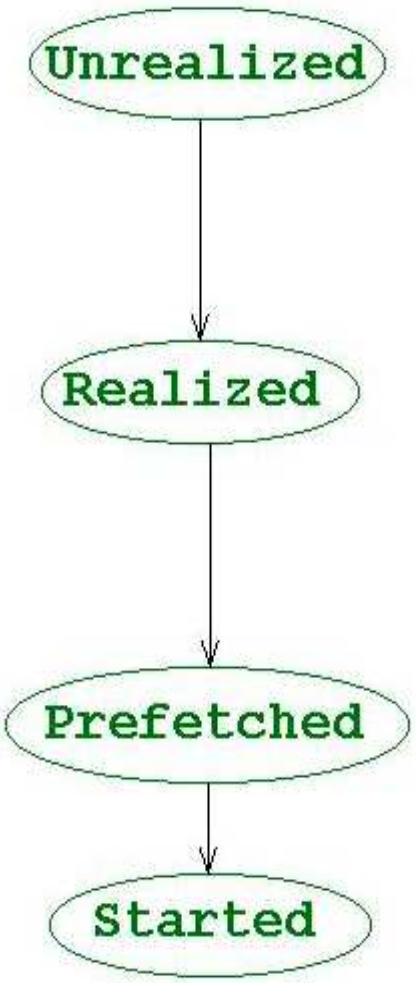
Lecture Vidéo

- `Player` = lecteur vidéo
- Contrôle le chargement, l'acquisition des ressources multimédia, l'exécution (démarrage, arrêt, vitesse d'exécution, ...) d'un document multimédia.
- Obtenu en demandant au gestionnaire de documents multimédia (le `Manager`) de retourner celui approprié pour gérer la ressource multimédia
- Syntaxe :

```
Player lePlayer =
Manager.createPlayer(URLduDocumentMultimedia);
```

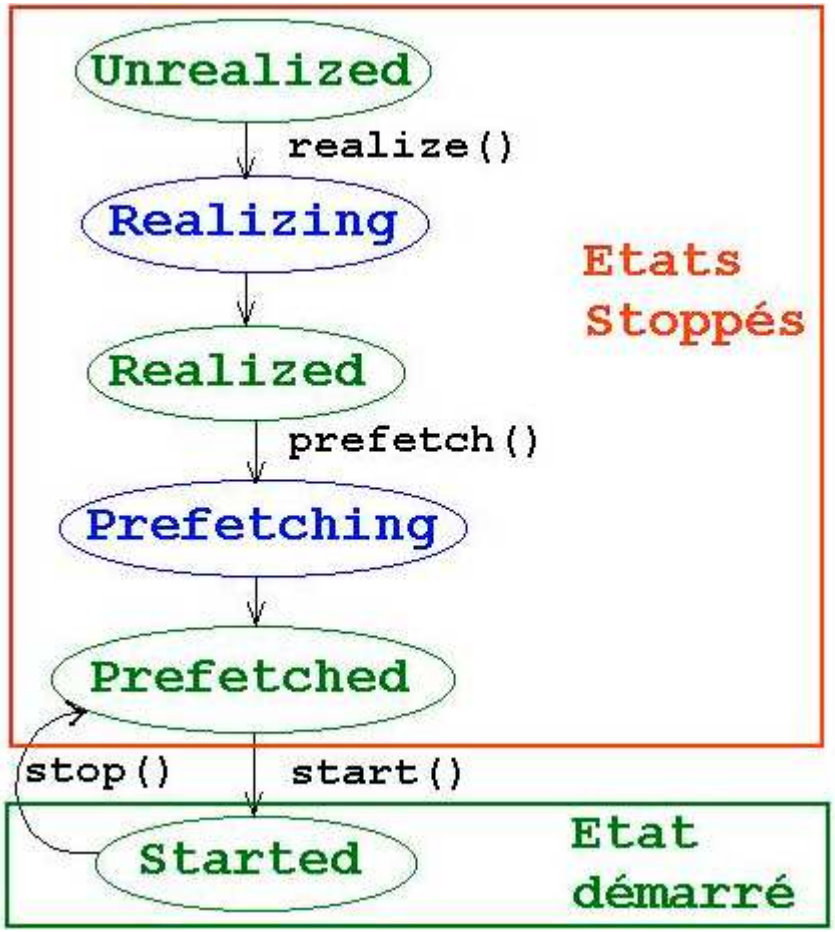
Les états fondamentaux d'un `Player`

- Les principaux états sont :
- Dans l'état `Unrealized`, aucune ressource n'est attribuée.
- Dans l'état `Realized`, le `Player` sait quelles ressources il doit avoir
- Dans l'état `Prefetched`, il a acquis les ressources
- Dans l'état `Started` l'exécution est en cours.



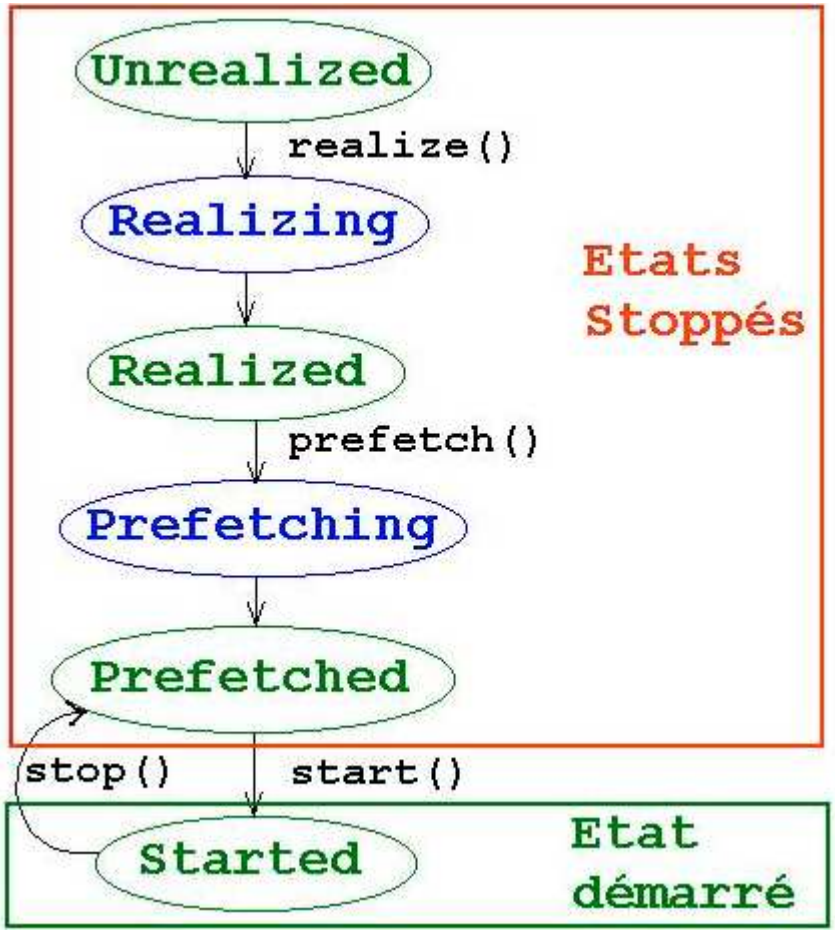
Les états d'un `Player` (suite)

- Le passage d'un état fondamental à un autre peut prendre du temps, aussi il a été défini des états intermédiaires.



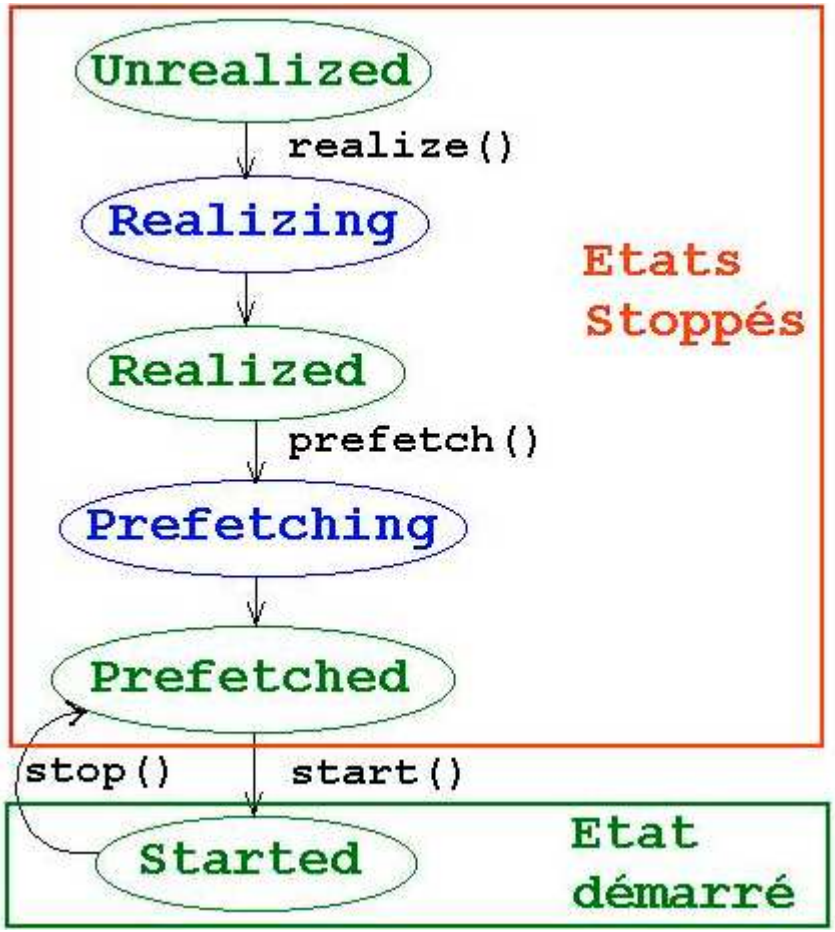
Les états d'un `Player` (suite)

- Le passage des états `Realising` à `Realised` et de `Prefetching` à `Prefetched` est automatique et réalisé par le moteur multimédia.



Les états d'un `Player` (fin)

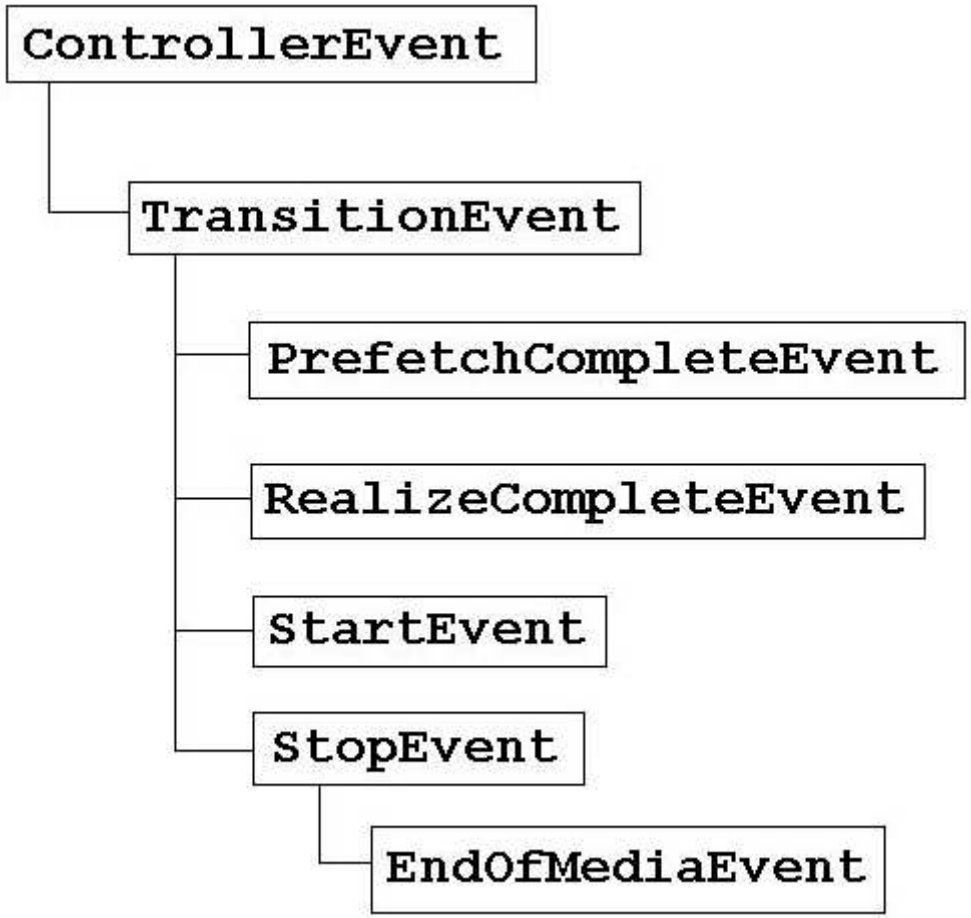
- Le passage entre les autres états peut être effectué par la demande d'exécution de méthodes.



Les événements de transition dans un `Player`

- A chaque changement d'état, un événement (objet d'une sous classe de la classe `ControllerEvent`) est généré par le `Player`.
- Cet événement est envoyé au(x) `ControllerListener`(s) associé(s) au `Player`.
- Les `ControllerListeners` lancent alors leur méthode : `public synchronized void controllerUpdate(ControllerEvent event)`

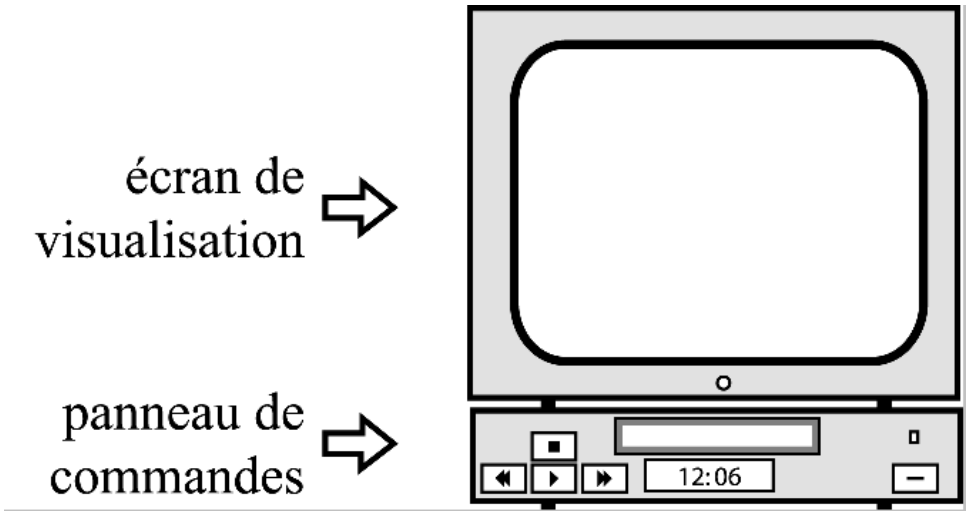
Arborescence des événements de transition dans un `Player`



Lecture vidéo : trame

```
import java.awt.*;
import java.net.*;
import javax.media.*;

public class lanceAppliMult extends Frame implements ControllerListener {
 // Le Player
 private Player masterPlayer = null;

 // Le panneau de controle (execution, avance rapide, ...) du Player
 private Component masterControl = null;

 // Le composant visuel (i.e. l'écran) du Player
 private Component masterVisualComp = null;

 public static void main (String args[]) {
  URL masterURL = null;
  lanceAppliMult app = null;

  masterURL = new URL(args[0]);
  app = new lanceAppliMult(masterURL);
  ...
 }

 public lanceAppliMult(URL masterURL) {
  ...
   masterPlayer = Manager.createPlayer(masterURL);
   masterPlayer.addControllerListener(this);
   masterPlayer.realize();
 }
```

Composants graphiques pour la lecture vidéo



- Écran de visualisation = `Component` obtenu :
  `masterPlayer.getVisualComponent();`
- Panneau de commandes = `Component` obtenu :
  `masterPlayer.getControlPanelComponent();`

Programme de lecture vidéo : trame (fin)

```
/**
   * Le traitement des evenements video
   *
   *  Cette méthode est la methode a implanter, provenant
   *  de l'interface javax.media.ControllerListener
   *
   */
 public synchronized void controllerUpdate(ControllerEvent evt) {
  if (evt instanceof RealizeCompleteEvent) {
   ...
   masterVisualComp = masterPlayer.getVisualComponent();
   if (masterVisualComp != null) {
    .....add(masterVisualComp);
   }

   masterControl = masterPlayer.getControlPanelComponent();
   if (masterControl != null) {
     .....add(masterControl);
   }

  }
  if (evt instanceof StartEvent) {
   ...
  }
 }
}
```

Démonstrations

- Vidéos dans des applications indépendantes

```
1JMFappliAVI.bat
2JMFappliMOV.bat
3JMFappliMPG.bat
```

- Remarques :
- C'est le même programme pour les 3 formats
- ... et pour les formats audio (MIDI, RMF, WAV, ...)
- … en chargement http

```
6JMFWatrousHttp.bat
7JMFPiazollaHttp.bat
```

Conclusion : lecture vidéo

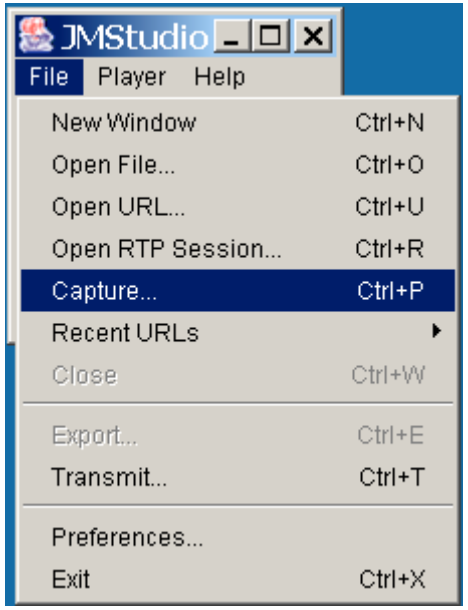
- Vidéos dans des applications indépendantes
- Et dans les applets
- => téléchargement de spots musicaux

JMF : Capture Vidéo

JMStudio

- Page initiale : `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1.1/jmstudio/jmstudio.html`
- Est une application indépendante Java qui exécute, capture (= capable de récupérer ce qui provient du périphérique caméra), transmet et sauvegarde de la vidéo
- Source complet disponible en `.zip` de 211 Ko

Demonstration JMStudio



- Fermer le microphone de l'ordinateur !

Capture vidéo avec JMStudio

- Lancer JMStudio
- Sélectionner File | Capture
- Indiquer vidéo (préciser la caméra) ou/et capture audio (directe). Cliquez OK.
- Sélectionner File | Export. Sélectionner formats de sortie (avi, mov, …). Cliquez Save
- Indiquez le fichier résultat. La capture est en cours (voir timer !!). Cliquez Stop pour terminer.

Démonstration capture vidéo avec JMStudio

`8JMStudio.bat`

Lecture avec JMStudio

- Lancer JMStudio
- Sélectionner File | Open File
- Sélectionner le fichier audio vidéo

Démonstration lecture de la capture précédente

Programme de capture vidéo

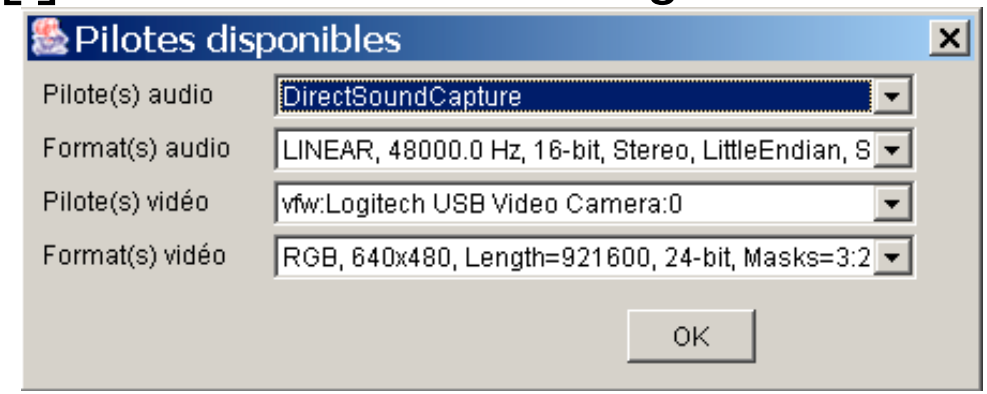
- Chrystèle Carré (valeur C IAGL 2002)
- Similaire à JMStudio
- Trois parties :
  - recherche de pilotes
  - affichage de la capture
  - enregistrement de la capture

Capturing video

- Three steps:
  - find audio and video capture devices
  - choose one
  - obtain a video datasource from this device
- Two proposed programs
  - display capture video
  - save capture video

First step: find the devices

- Obtain all the devices by:
```
Vector theDevices =
CaptureDeviceManager.getDeviceList(null);
```
- Obtain infos for a device in this `Vector` by:
```
CaptureDeviceInfo cdi =
 (CaptureDeviceInfo) theDevices.elementAt(i)
```
- Obtain formats managed by this device by:
```
Format[] formats = cdi.getFormats();
```



Second step: find the `DataSource`s

- The `CaptureDeviceInfo audioCDI` and `videoCDI` have been initialized
- The DataSources are found by:

```
DataSource[] theDS = new DataSource[2];
theDS[0] =
  Manager.createDataSource(audioCDI.getLocator());
theDS[1] =
Manager.createDataSource(videoCDI.getLocator());
```

- Build a merge `DataSource`:

```
DataSource ds =
  Manager.createMergingDataSource(theDS);
```

First problem solved

- To display the captured video, find a `Player` and associate a `ControllerListener` by:

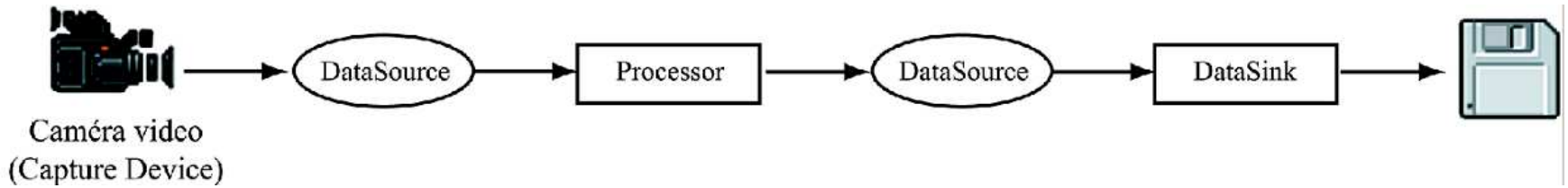
```
Player dualPlayer =
  Manager.createPlayer(ds);
dualPlayer.addControllerListener(...);
dualPlayer.start();
```

Second problem solved

- The demo
- Please smile ;-)

Save a video: the two main characters

- You must have an object which takes the `DataSource` and build a multimedia format: this object is a `Processor`
- We need an object which takes a `DataSource` and put it in a given place: this object is an instance of a class which implements `DataSink`



Save a video: two other actors

- The location of media content is abstracted by a `MediaLocator`
- A `FileTypeDescriptor` abstracts the format

  to create:

```
FileTypeDescriptor ftd = new
  FileTypeDescriptor(FileTypeDescriptor.QUICKTIME);
```

  for MOV (Quicktime) format
- or

  `FileTypeDescriptor.MSVIDEO`

  for AVI format

Code to save a video

```
// The DataSource ds is the source of multimedia datas filled
// by the camera
// We are looking for a Processor which can build a MOV DataSource
String outputFormat = FileTypeDescriptor.QUICKTIME;
FileTypeDescriptor ftd = new FileTypeDescriptor(outputFormat);
Format[] formats = new Format[]{new AudioFormat(null),
                                new VideoFormat(null)};
ProcessorModel pm = new ProcessorModel(ds, formats, ftd);
Processor processor = Manager.createRealizedProcessor(pm);

// Now we take the output of the processor and we put in a file
DataSource outputDS = processor.getDataOutput();
MediaLocator ml = new MediaLocator("file:" + FILE_NAME + ".mov");
DataSink datasink = Manager.createDataSink(outputDS, ml);

// We launch DataSink and the Processor
datasink.open();
datasink.start();
processor.start();
```

Stop the saving

```
if (processor != null) {
  processor.stop();
  processor.close();
}
if (datasink != null)
  datasink.close();

processor = null;
```

Bibliographie

- `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/index.html` : les technologies Java pour les données temporelles
- `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1/solutions/index.html` une bonne FAQ concernant les données temporelles.
- `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1.1/faq-jmf.html` une autre FAQ concernant les données temporelles.
- La documentation des APIs JMF : `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1.1/apidocs/overview-summary.html`

Bibliographie (suite)

- `http://java.sun.com/products/java-media/jmf/2.1/guide/` : le guide de programmation Java Media Framework
- Programming with the Java Media Framework ; Sean C. Sullivan, Loren Winzeler, Jeannie Deagen, Deanna Brown, ed Wiley. ISBN 0-471-25169-0