

Mise en œuvre d'UPnP avec OSGi

Didier Donsez

Université Joseph Fourier (Grenoble 1)

IMA IMAG/LSR/ADELE

`Didier.Donsez@imag.fr`

Ce tutorial a été présenté aux
Deuxièmes Journées Francophones:
Mobilité et Ubiquité 2005

Mardi 31 mai - Vendredi 3 juin 2005

Domaine Universitaire de Grenoble, Maison Jean Kuntzman

<http://ubimob05.imag.fr/>



Sommaire de l'Atelier

Matin

- Introduction d'UPnP (45 minutes)
- Manipulation de Kit UPnP d'Intel (45 minutes)
- Introduction d'OSGi (30 minutes)
- UPnP Device Driver (15 minutes)
- Prise en main d'OSCAR (30 minutes)
 - commandes et déploiement de bundles
- Déploiement du démonstrateur UPnP (15 minutes)
 - devices et points de contrôle UPnP

Sommaire de l'Atelier

Après-Midi

- Présentation du device à réaliser : une télévision (10 minutes)
- Définition simplifiée d'un SDP du device choisi (20 minutes)
- Ecriture d'une émulation du device UPnP choisi (binome du groupe A)
- Ecriture de point d'un contrôle UPnP pour le device (binome du groupe B)
- Démonstration générale (30 minutes)

Introduction à UPnP



Le rêve : un environnement SOHO connecté

informatique, divertissement, électroménager, confort, ... interconnectés

Les technologies convergent, Mais pas les équipements



Motivations

- Fournir un infrastructure réseau « invisible » pour le SOHO (Small Office Home Office)

- Réseau
 - Dynamique et éphémère
 - *Zero-admin*

- Nœuds
 - Auto-configurable
 - Auto-descriptif

Le rêve d'un environnement SOHO connecté



Les nœuds d'un réseau

■ Point de contrôle

- Agit sur les équipements
- Réagit aux changements d'état des équipements

■ Equipement (*device*)

- Fournit des services
 - Actions sur les variables d'état
- Notifie ses changements d'état



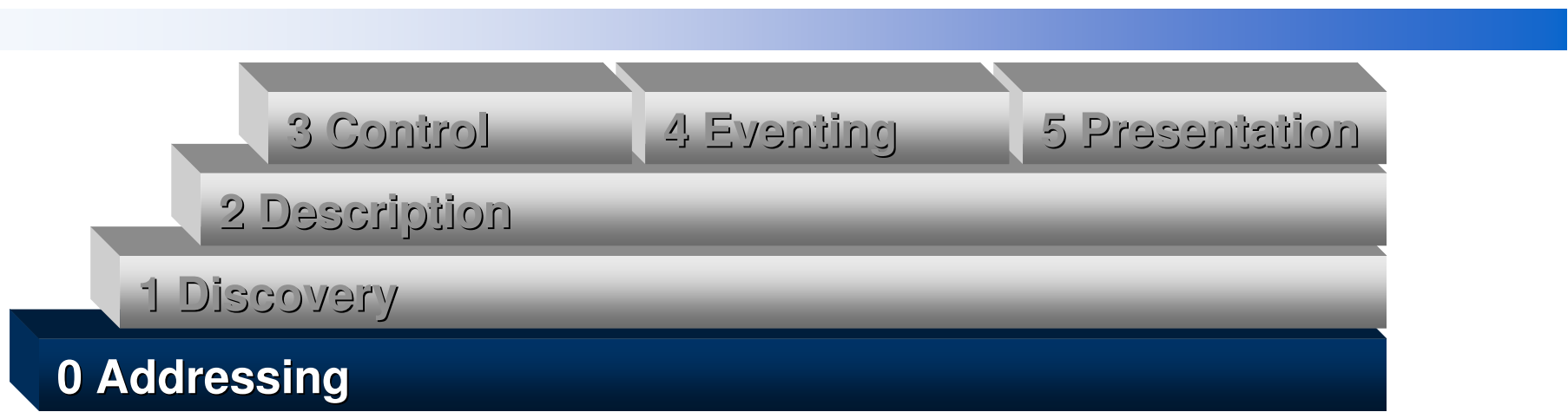
Comment fonctionne UPnP ?



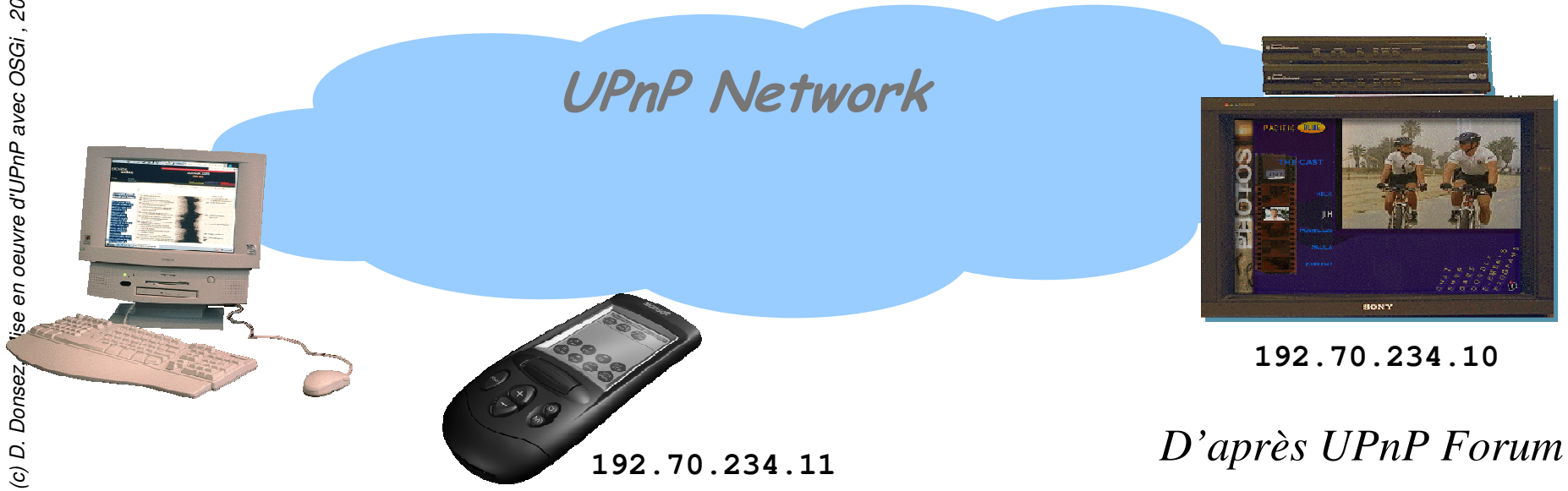
- 0 Equipements et points de contrôle obtiennent des adresses pour participer au réseau
- 1 Un point de contrôle recherche les équipements disponibles
- 2 Un point de contrôle examine les aptitudes d'un équipement
- 3 Un point de contrôle invoque une action d'un équipement
- 4 Un point de contrôle est notifié des changements d'état d'un équipement
- 5 Un navigateur examine un équipement via une IHM HTML

D'après UPnP Forum

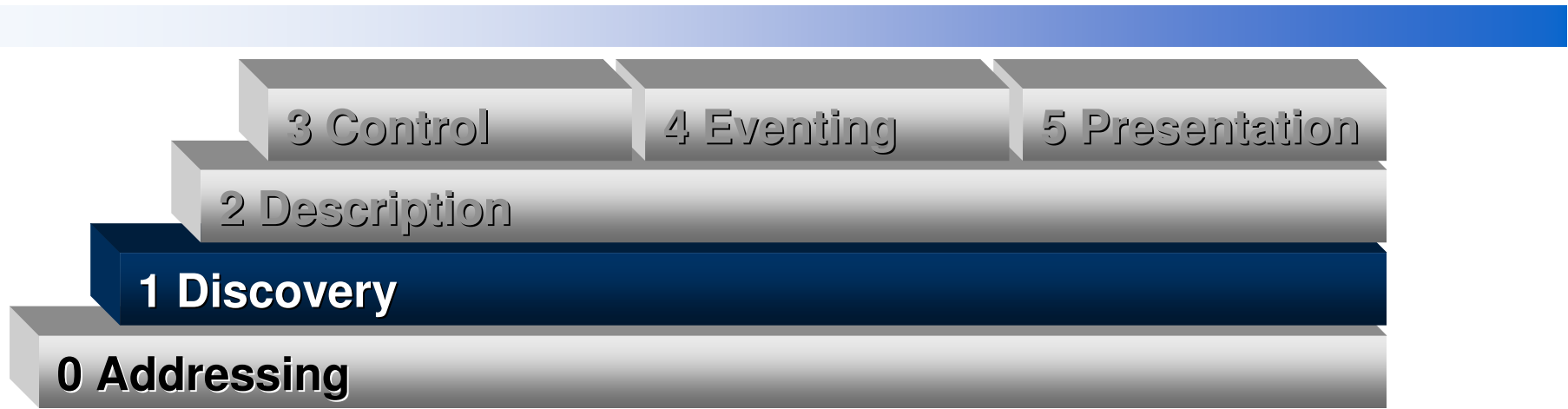
0 Addressing: DHCP or AutoIP (ARP)



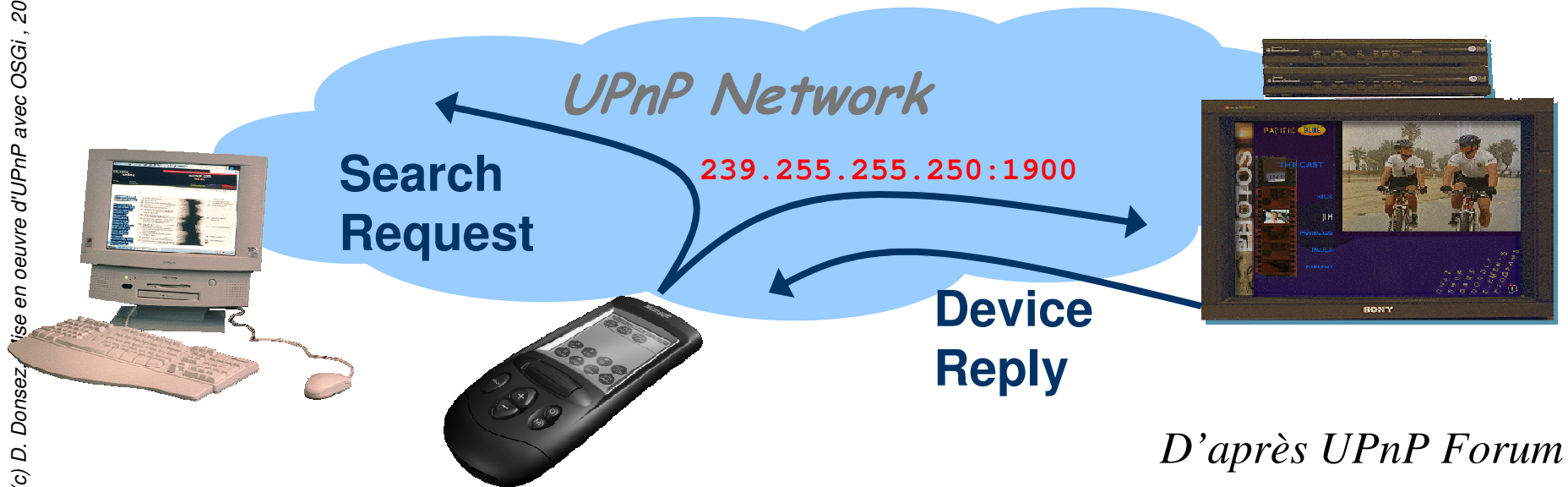
(c) D. Donsez. Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006



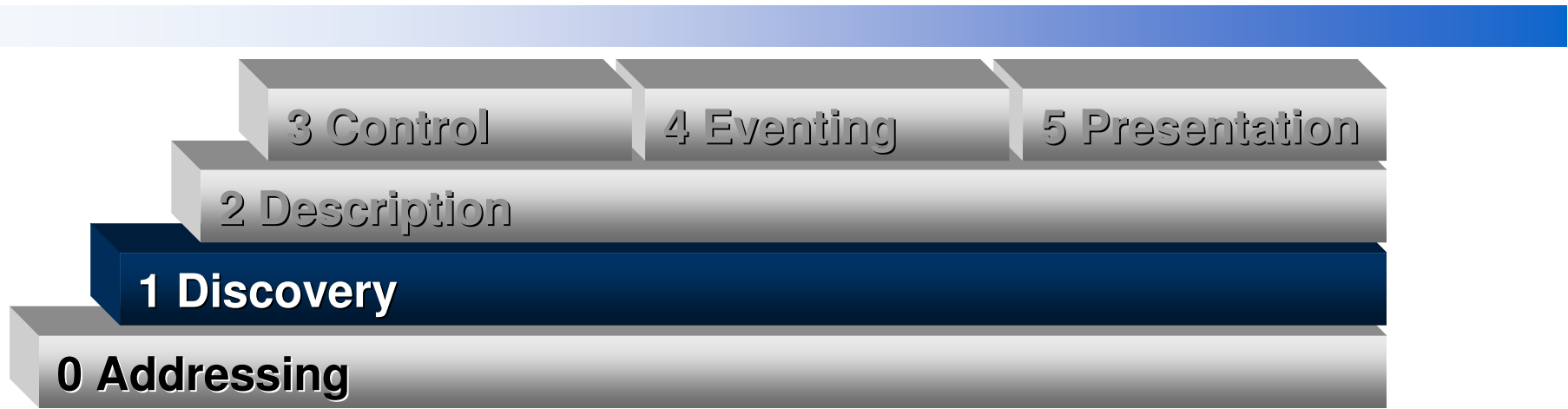
1 Discovery: SSDP



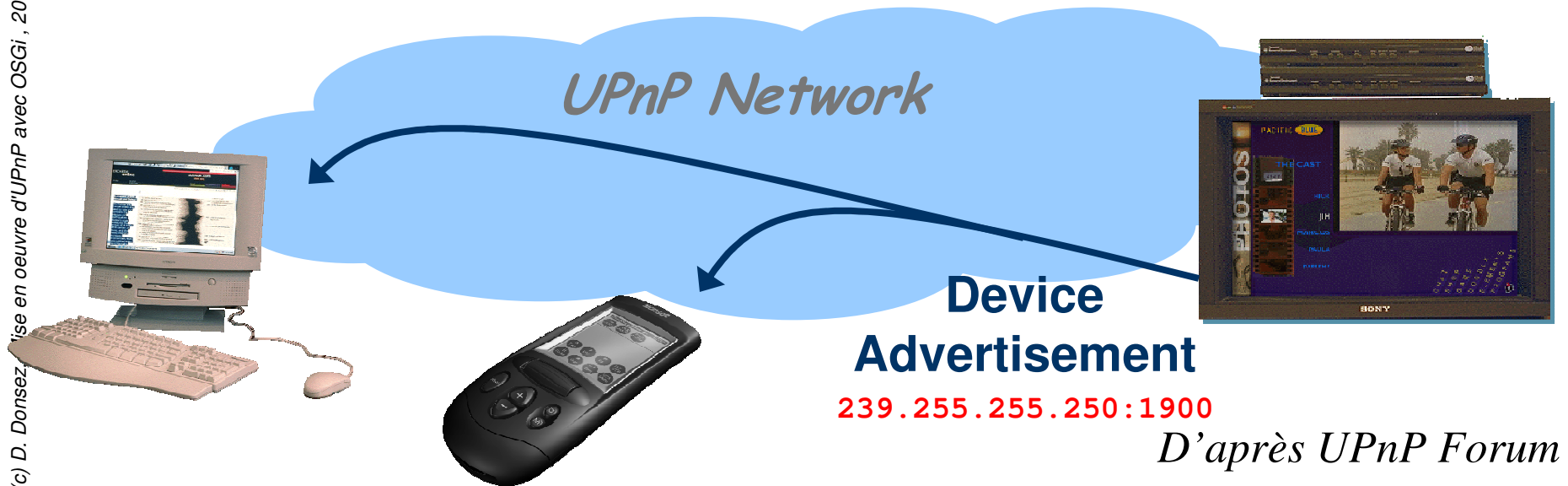
(c) D. Donsez. Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006



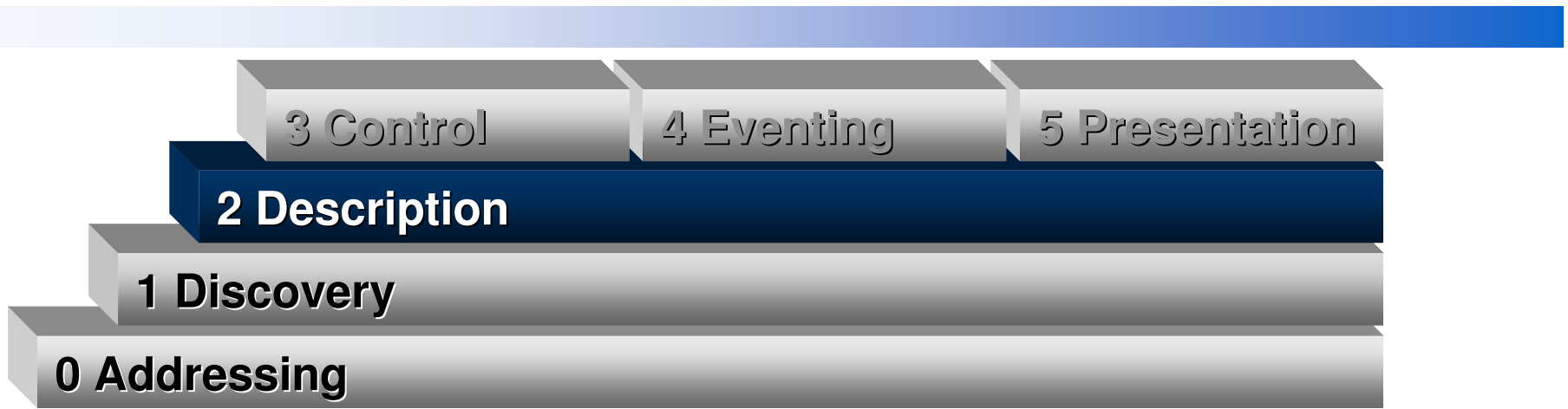
1 Discovery: SSDP



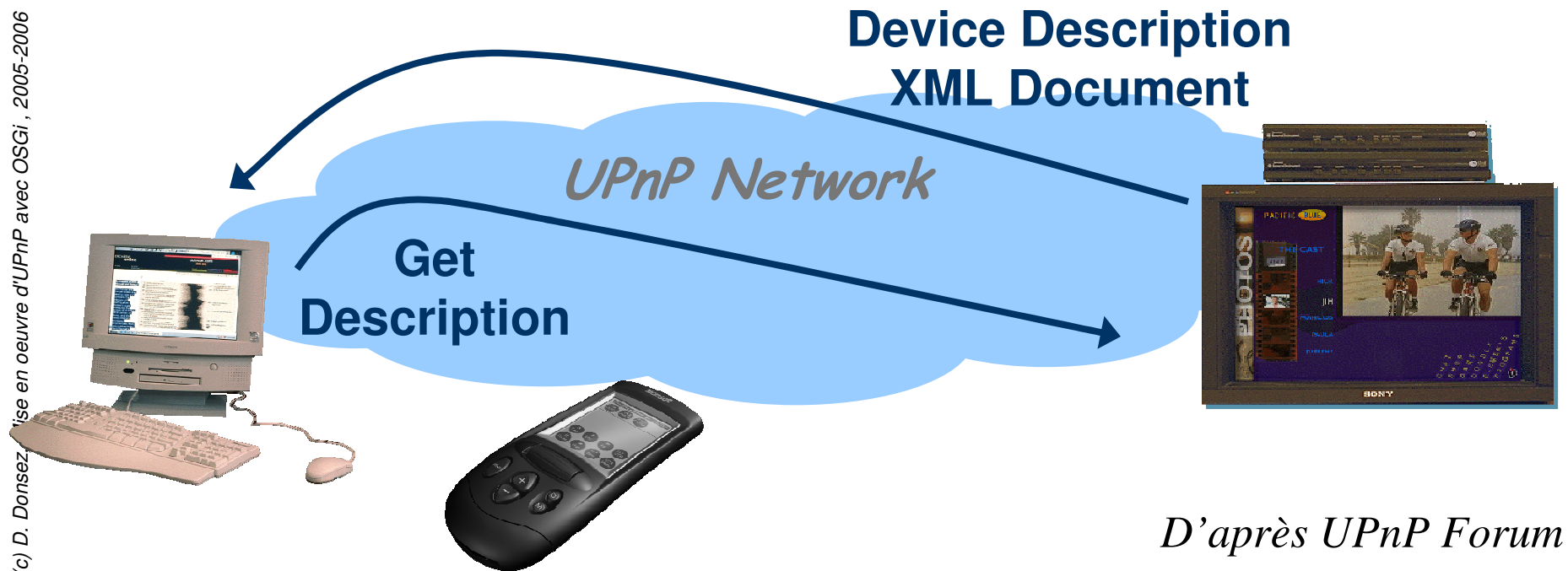
(c) D. Donsez. Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006



2 Description: XML

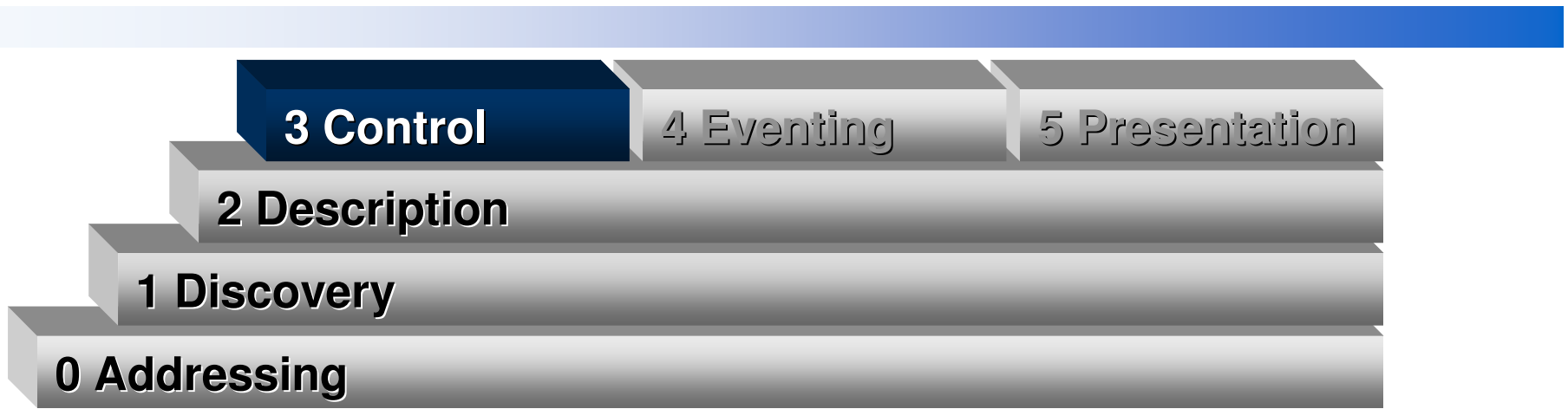


(c) D. Donsez. Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

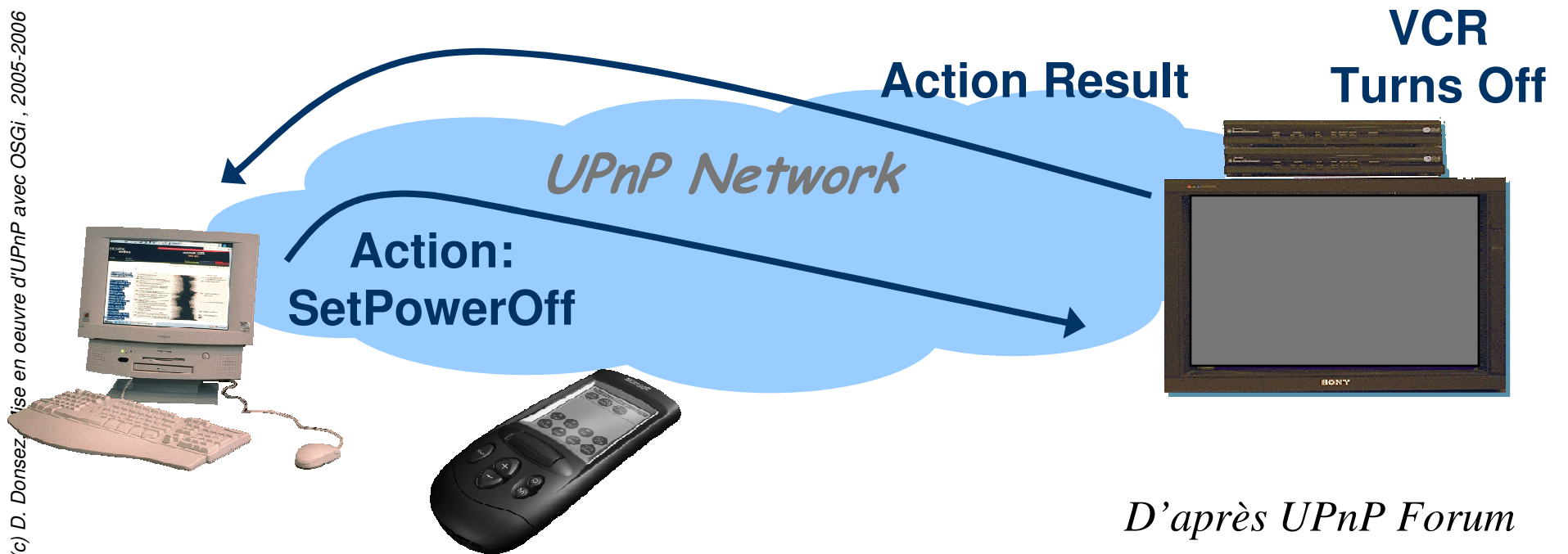


D'après UPnP Forum

3 Control: SOAP

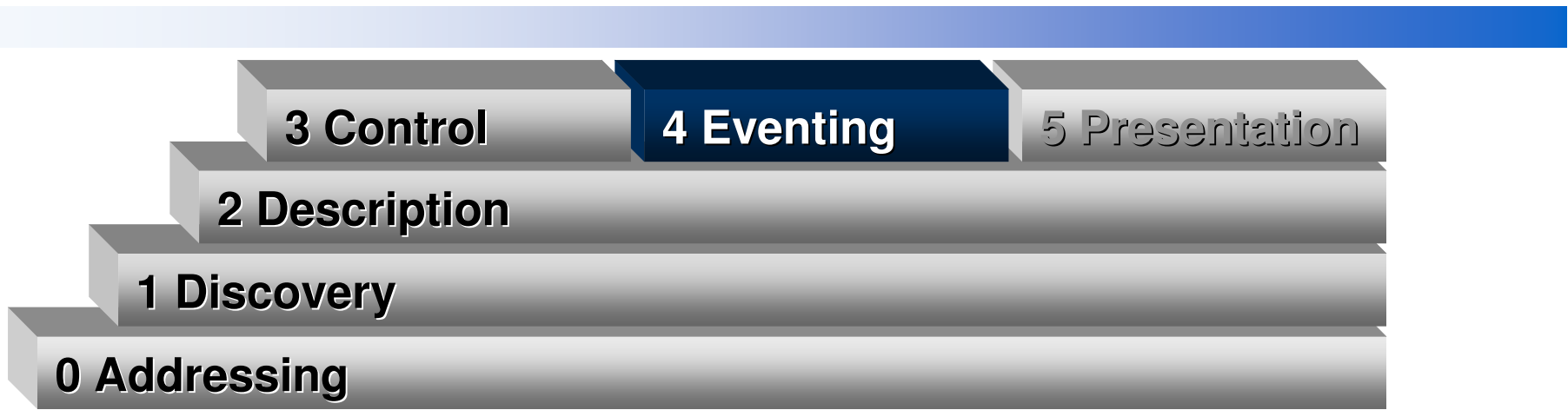


(c) D. Donsez. Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

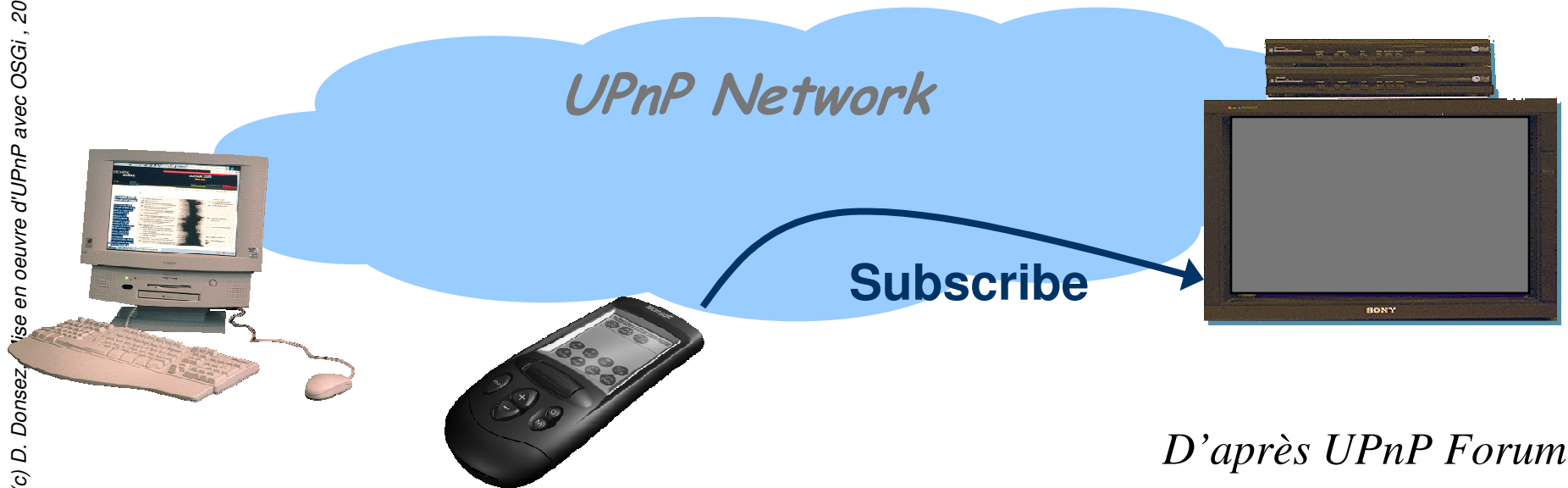


D'après UPnP Forum

4 Eventing: GENA

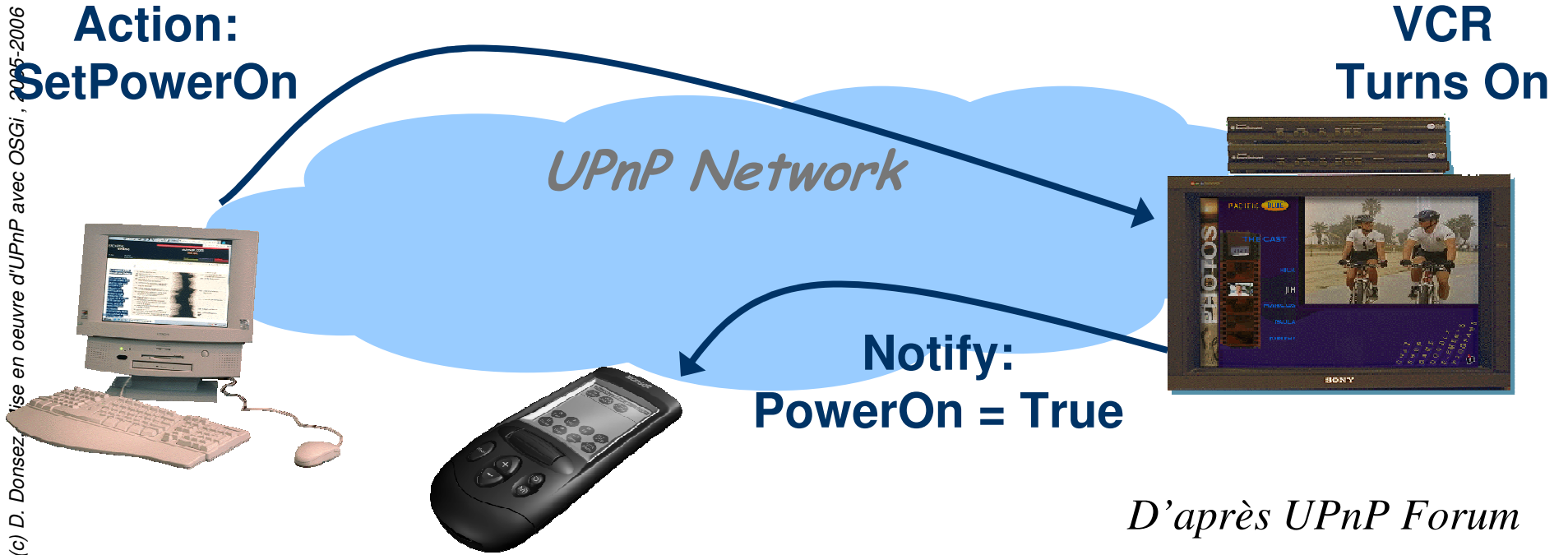


(c) D. Donsez, mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006



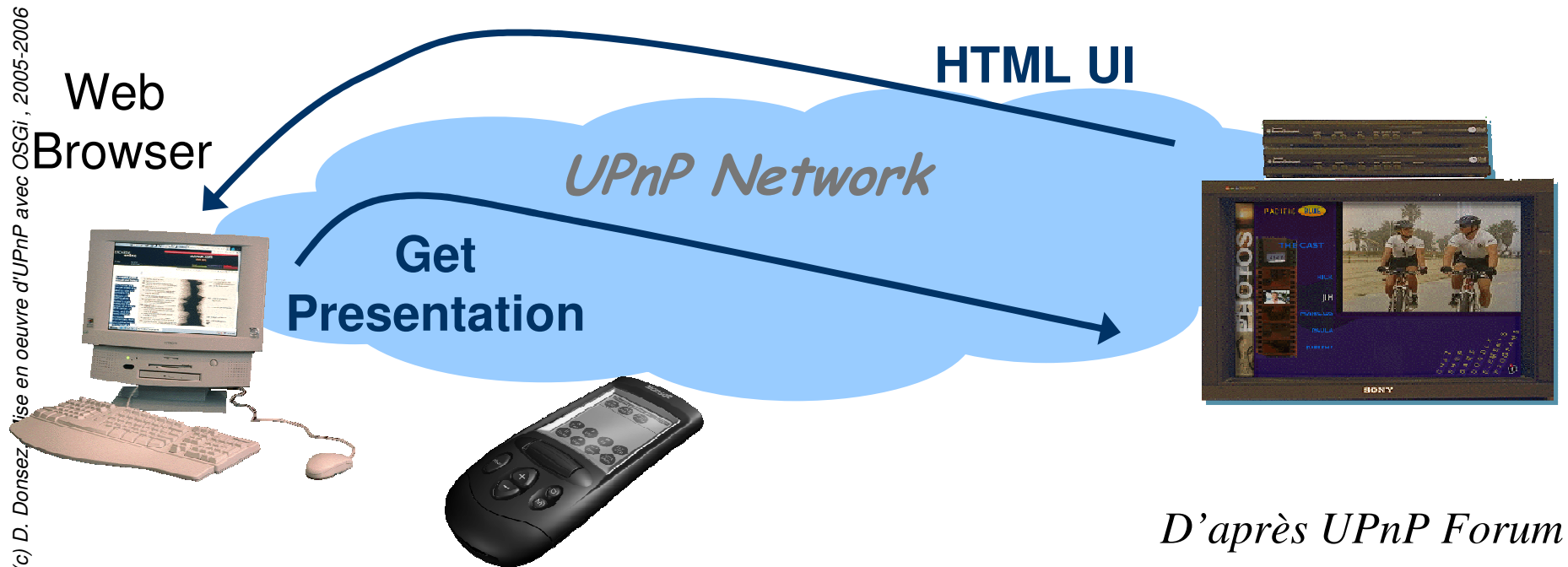
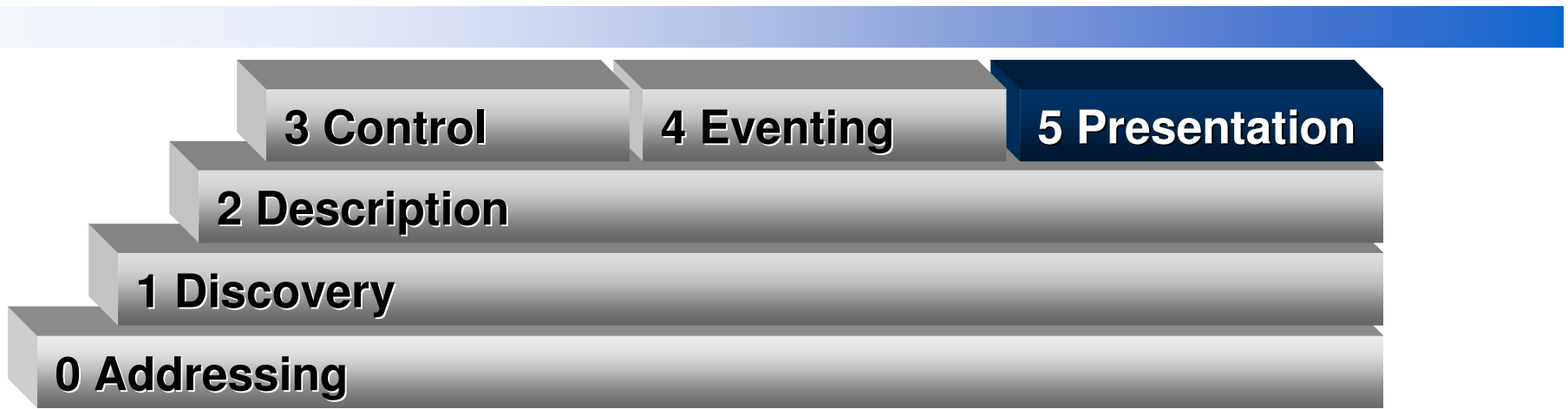
D'après UPnP Forum

4 Eventing: GENA



(c) D. Donsez. Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

5 Presentation: HTML

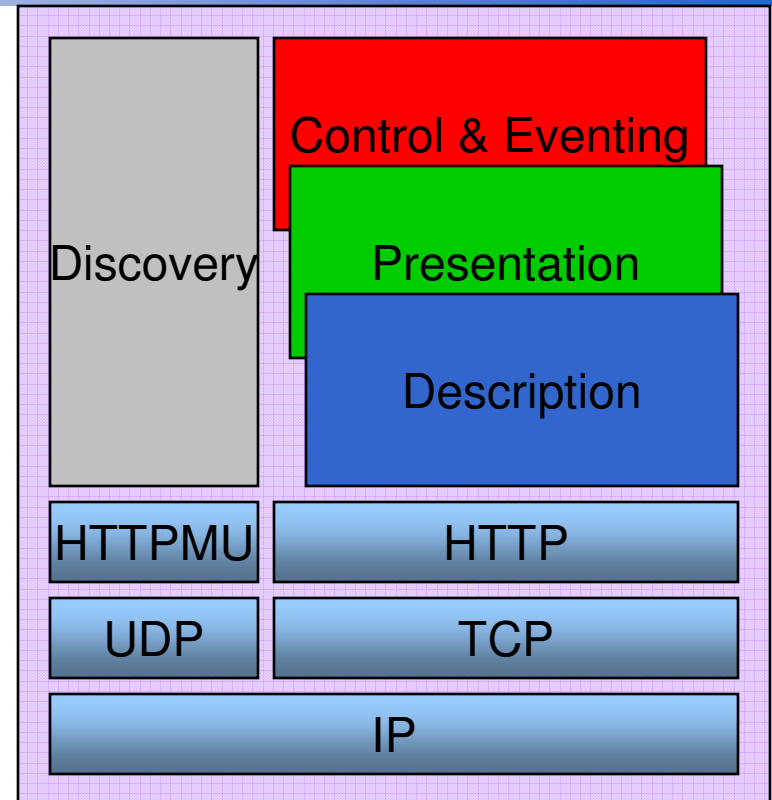


(c) D. Donsez. Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

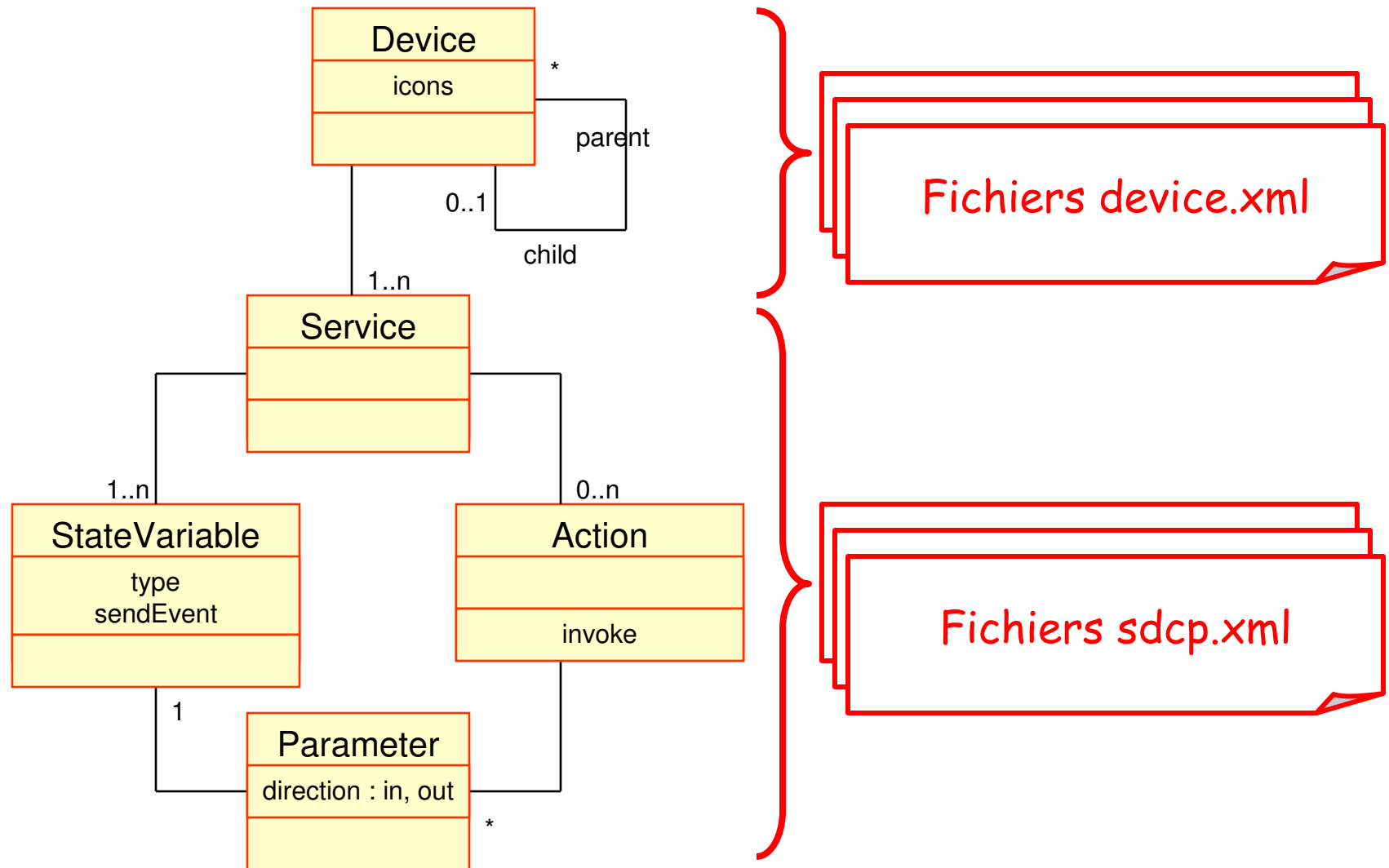
D'après UPnP Forum

Anatomy of a UPnP Device

- Networking stack
- Discovery server
- Description server
- Presentation server
- Control & Eventing Services



Modèle de données (simplifié)



Exemple

Lighting Control

■ Device *BinaryLight*

- 1 service
 - *SwitchPower*

■ Service *DimmableLight*

- 1 service
 - *SwitchPower*
 - *DimmingService*



Exemple

Lighting Control

■ Service *SwitchPower*

- 2 variables d'état
 - Target
 - Status (observable !)
- 3 actions
 - SetTarget / GetTarget
 - GetStatus (pas de setter)

Explication:

La mise sous/hors tension d'un équipement électrique peut n'être effective que plusieurs secondes après l'invocation du *SetTarget*

Quand la mise sous/hors tension est effective, la variable Status notifie son chg d'état

■ Service *DimmingService*

- 3 variables
 - LoadLevelStatus, LoadLevelTarget, MinLevel





Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide



Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide

UPnP Devices

- + Intel Media Renderer (PABLO)
- + Intel MicroLight (PABLO)
- + Intel's Media Server (PABLO)
- + Lumière (PABLO)
- Lumière (RUBY)

um:schemas-upnp-org:service:DimmingService

State variables

- GetLoadLevelStatus(ui1 RetLoadLevelSt;
- GetMinLevel(ui1 MinLevel)
- SetLoadLevelTarget(ui1 NewLoadLevelT

um:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1

State variables

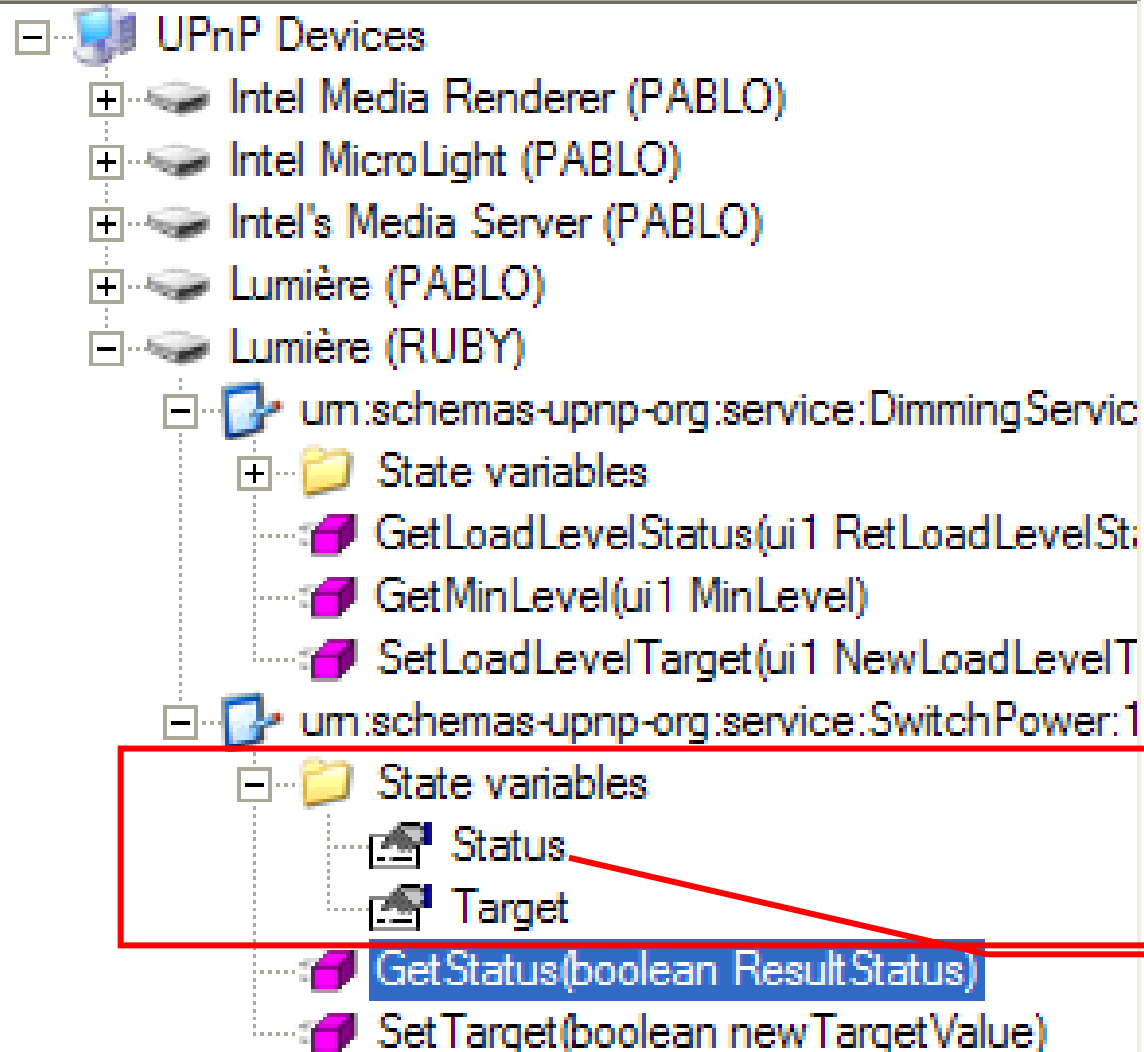
- Status
- Target
- GetStatus(boolean ResultStatus)
- Set Target(boolean new TargetValue)

Identifiant de type standardisé

Identifiant du service (standardisé) parmi les autres

Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide



Seulement 24
types primitifs:

boolean
ui1, ui2, i1, i2, i4, int, ui4
r4, float, r8, number,
fixed.14.4
char, string
uri, uuid
time, time.tz, date,
dateTime, dateTime.tz
bin.base64, bin.hex

Pas de tableau
Pas de structure

Variable d'état
notifiant
ses changements
de valeur



Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualization Aide



Typage

■ 24 types primitifs

- boolean
- ui1, ui2, i1, i2, i4, int, ui4
- r4, float, r8, number, fixed.14.4
- char, string
- uri, uuid
- time, time.tz, date, dateTime, dateTime.tz
- bin.base64, bin.hex

■ Variables d'état

- Type primitif

■ Paramètre (in / out) de action

- Type relatif à une variable d'état
- Remarque: Déclaration de variable d'état fictive `A_ARG_TYPE_X` pour les paramètres des actions

Remarques

■ Obligatoire et Optionnel

- Les services, variables et actions obligatoires (*mandatory*) doivent être implémentés par les devices
- Les services, variables et actions optionnels (*optional*) sont parfois implémentés par les devices

■ Extensions propriétaires

- Les devices et les services respectant une description standard peuvent avoir des extensions propriétaires
- Les noms doivent être préfixés par X_

Nommage et Identification

Type of extension	Standard	Non-Standard
device type	urn:schemas-upnp-org:device:deviceType:v	urn:domain-name:device:deviceType:v
service type	urn:schemas-upnp-org:service:serviceType:v	urn:domain-name:service:serviceType:v
service ID	urn:upnp-org:serviceId:serviceID	urn:domain-name:serviceId:serviceID
action name	Does not begin with X_ or A_.	Begins with X_.
state variable name	Does not begin with X_ or A_.	Begins with X_.

Remarques sur les actions (*Control*)

■ Durée d'une action

- L'échange requête-réponse doit être inférieure à 30 secondes
- Quid de l'arrêt d'une machine à laver ?
 - Cas du service SwitchPower ... voir plus long

Remarques sur les actions (*Control*)

- Retour en erreur d'une action
 - Réponse SOAP avec Codes d'erreur

- HTTP/1.1 500 Internal Server Error
 CONTENT-LENGTH: *bytes in body*
 CONTENT-TYPE: text/xml; charset="utf-8"
 DATE: *when response was generated*
 EXT:
 SERVER: *OS/version UPnP/1.0 product/vers*

errorCode	errorDescription	Description
404	Invalid Var	No state variable by that name at this service.
600-624	TBD	Common action errors. Defined by UPnP Forum Technical Committee
625-649	TBD	Reserved for future use.
650-674	TBD	Action-specific errors for standard actions. Defined by UPnP Forum working committee.
675-699	TBD	Action-specific errors for non-standard actions. Defined by UPnP vendor.

```

<s:Envelope xmlns:s="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/" s:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/1.1">
  <s:Body>
    <s:Fault>
      <faultcode>s:Client</faultcode>
      <faultstring>UPnPError</faultstring>
      <detail>
        <UPnPError xmlns="urn:schemas-upnp-org:control-1-0">
          <errorCode>error code</errorCode>
          <errorDescription>error string</errorDescription>
        </UPnPError>
      </detail>
    </s:Fault>
  </s:Body>
</s:Envelope>
  
```

UPnP Errors

- Could be return when a action is invoked.
 - INVALID_ACTION – (401) No such action could be found.
 - INVALID_ARGS – (402) Invalid argument.
 - INVALID_SEQUENCE_NUMBER – (403) Out of synchronization.
 - INVALID_VARIABLE – (404) State variable not found.
 - DEVICE_INTERNAL_ERROR – (501) Internal error.
- Categories
 - Common Action Errors [600-699], defined by the UPnP Forum Technical Committee.
 - Action Specific Errors [700-799] defined by the UPnP Forum Working Committee.
 - Non-Standard Action Specific Errors [800-899] defined by vendors.

Descripteur de Device (i)

```
<?xml version="1.0"?>
<root> <!-- Cut and paste from DimmableLight1.pdf -->
  <specVersion><major>1</major><minor>0</minor></specVersion>
  <URLBase>http://www-adele.imag.fr/~donsez/dev/osgi/upnpgendev/</URLBase>
  <device>
    <deviceType>urn:schemas-upnp-org:device:DimmableLight:1</deviceType>
    <friendlyName>Generated Dimmable Light UPnP Device</friendlyName>
    <manufacturer>Didier Donsez</manufacturer>
    <manufacturerURL>http://www-adele.imag.fr/~donsez</manufacturerURL>
    <modelDescription>Generated Dimmable Light UPnP Device</modelDescription>
    <modelName>Dimmable Light</modelName>
    <modelName>123</modelName>
    <modelURL>http://www-adele.imag.fr/~donsez/dev/osgi/upnpgendev/readme.html</modelURL>
    <serialNumber>123456789</serialNumber>
    <UDN>uuid:adele-dimmablelight</UDN>
    <UPC>upc:adele-dimmablelight</UPC>
  
```

...

Descripteur de Device (ii)

...

```
<iconList>
```

```
<icon>
  <mimetype>image/png</mimetype>
  <width>48</width>
  <height>48</height>
  <depth>16</depth>
  <url>/icon/light48.png</url>
</icon>
```

```
<icon>
  <mimetype>image/png</mimetype>
  <width>96</width>
  <height>96</height>
  <depth>16</depth>
  <url>/icon/light96.png</url>
</icon>
```

```
</iconList>
```

...

chargeable et
utilisable par
des points de
contrôle
graphique

Descripteur de Device (iii)

...

```

<serviceList>
  <service>
    <serviceType>urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1</serviceType>
    <serviceld>urn:upnp-org:serviceld:SwitchPower:1</serviceld>
    <SCPDURL>URL to service description</SCPDURL>
    <controlURL>URL for control</controlURL>
    <eventSubURL>URL for eventing</eventSubURL>
  </service>
  <service>
    <serviceType>urn:schemas-upnp-org:service:Dimming:1</serviceType>
    <serviceld>urn:upnp-org:serviceld:Dimming:1</serviceld>
    <SCPDURL>URL to service description</SCPDURL>
    <controlURL>URL for control</controlURL>
    <eventSubURL>URL for eventing</eventSubURL>
  </service>
  <!--Declarations for other services added by UPnP vendor (if any) go here-->
</serviceList>

```

Dépendant
de l'adresse
IP et du port

...

Descripteur de Device (iv)

...

```
<deviceList>
```

```
  <!-- Description of embedded devices added by UPnP vendor (if any) go here -->
```

```
</deviceList>
```

```
<presentationURL>http://www-
```

```
adele.imag.fr/~donsez/dev/osgi/upnpgendev/readme.html</presentationURL>
```

```
</device>
```

```
</root>
```

Description d'un service (i)

```
<?xml version="1.0"?>
<scpd>
  <serviceStateTable>
    <stateVariable>
      <name>Target</name>
      <sendEventsAttribute>no</sendEventsAttribute>
      <dataType>boolean</dataType>
      <defaultValue>0</defaultValue>
    </stateVariable>
    <stateVariable>
      <name>Status</name>
      <dataType>boolean</dataType>
      <sendEventsAttribute>yes</sendEventsAttribute>
      <defaultValue>0</defaultValue>
    </stateVariable>
  </serviceStateTable>
  ...

```

Description d'un service (ii)

...

```
<actionList>
  <action>
    <name>SetTarget</name>
    <argumentList>
      <argument>
        <name>newTargetValue</name>
        <direction>in</direction>
        <relatedStateVariable>Target</relatedStateVariable>
      </argument>
    </argumentList>
  </action>
  <action>
    <name>GetTarget</name>
    <argumentList>
      <argument>
        <name>RetTargetValue</name>
        <direction>out</direction>
        <relatedStateVariable>Target</relatedStateVariable>
      </argument>
    </argumentList>
  </action>
</actionList>
```

Description d'un service (iii)

...

```
<action>
```

```
  <name>GetStatus</name>
```

```
  <argumentList>
```

```
    <argument>
```

```
      <name>ResultStatus</name>
```

```
      <direction>out</direction>
```

```
      <relatedStateVariable>Status</relatedStateVariable>
```

```
    </argument>
```

```
  </argumentList>
```

```
</action>
```

```
</actionList>
```

```
</scpd>
```

Standardized Device Control Protocol (DCP)

- Standardisation de Devices/Services
- March 31, 2005 (18 devices & 40 services)
 - Internet Gateway Device (IGD) V1.0
 - **MediaServer V2.0 and MediaRenderer V2.0**
 - Printer Device and Print Basic Service V1.0
 - Scanner (External Activity V1.0, Feeder V1.0, Scan V1.0, Scanner V1.0)
 - Basic Device V1.0
 - HVAC V1.0
 - WLAN Access Point Device V1.0
 - Device Security V1.0 and Security Console V 1.0
 - **Lighting Controls V1.0**
 - **Remote UI Client and Server V1.0**
 - Quality of Service V1.0
 - Digital Security Camera V1.0

Exemple

Lighting Control



■ Service *SwitchPower*

- 2 variables d'état
 - Target
 - Status (observable !)
- 3 actions
 - SetTarget / GetTarget
 - GetStatus (pas de setter)

Explication:

La mise sous/hors tension d'un équipement électrique peut n'être effective que plusieurs secondes après l'invocation du *SetTarget*

Quand la mise sous/hors tension est effective, la variable Status notifie son chg d'état

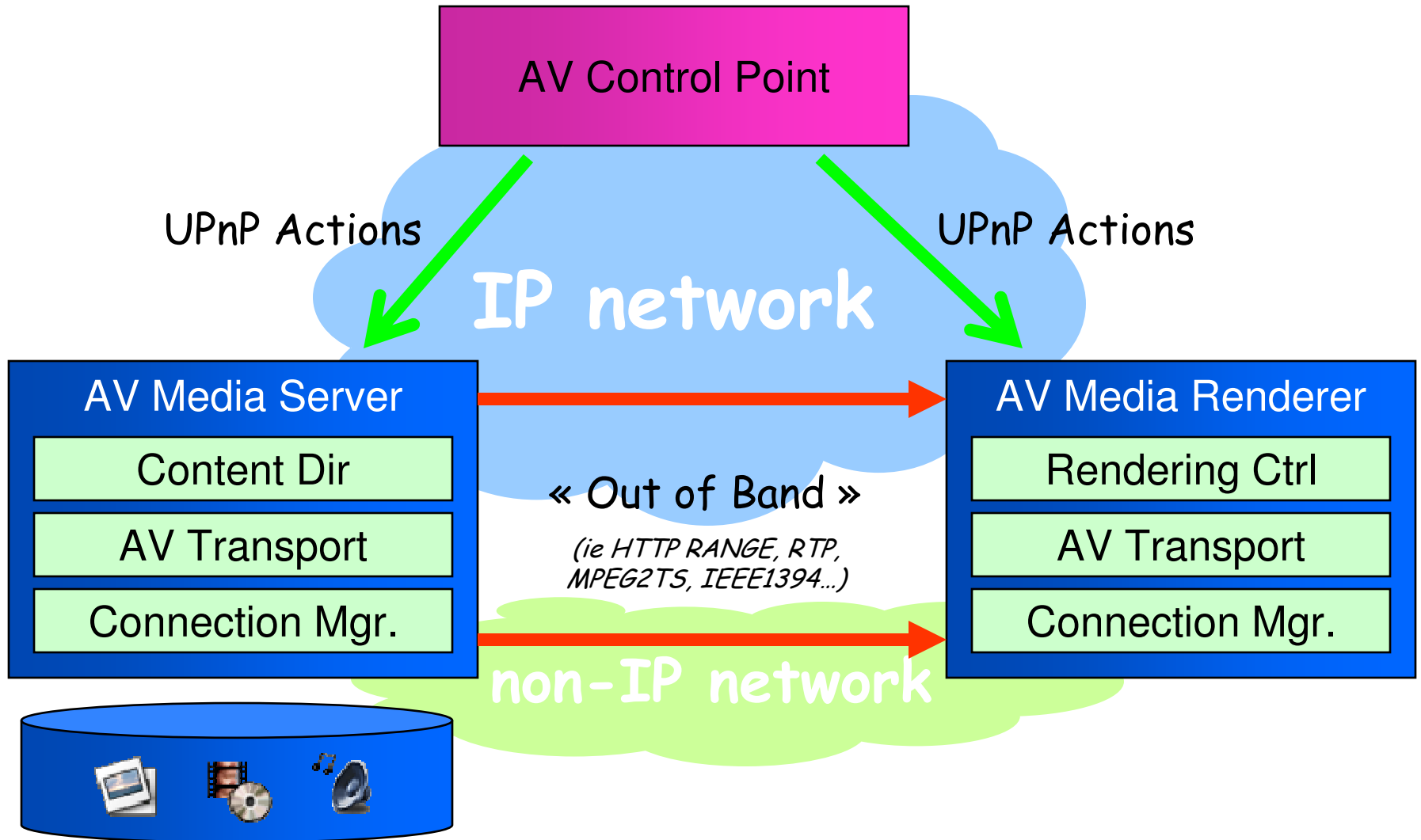
■ Service *DimmingService*

- 3 variables
 - LoadLevelStatus, LoadLevelTarget, MinLevel



Exemple

Audio-Video Media Server and Renderer



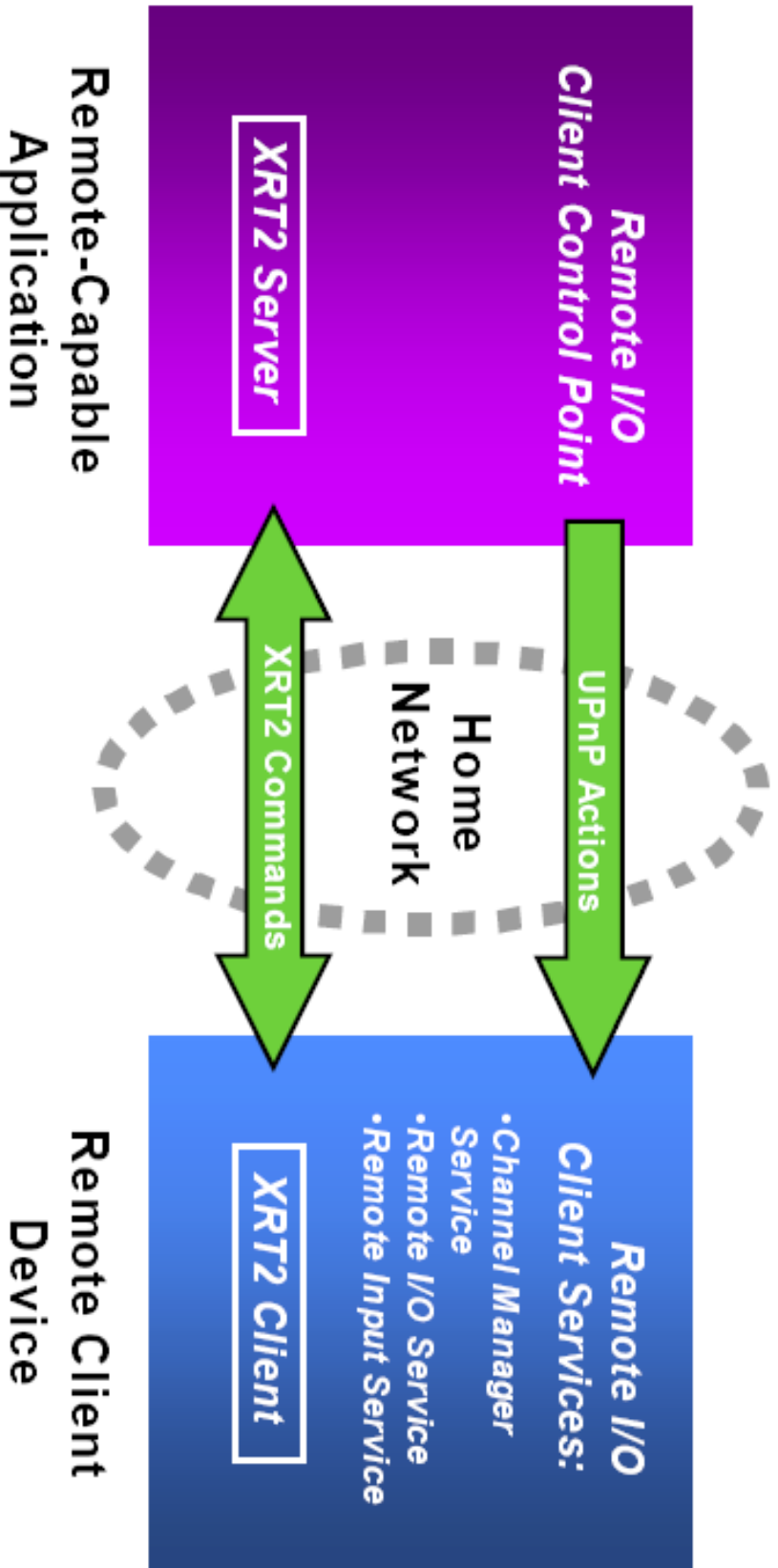
Exemple

Audio-Video Media Server and Renderer

- Architecture pour l'interop AV (Audio-Video)
 - N'adresse pas la liaison Server-Renderer (*out-of-band*)
- Services
 - ContentDirectory: liste les média disponibles /recherche par ses metadata
 - RenderingControl : contrôle les paramètres de rendu (volume, brillance, ...)
 - ConnectionManager : liste les protocoles et formats supportés, prépare une instance de connexion
 - AV Transport : pilote de déroulement (play, pause, stop, seek, FF, ...)
 - ScheduledRecording
 - AVDataStructureTemplate
- Flux
 - Les points d'entrée sur des uri
- 2 modèles
 - Push (IEEE): AVTransport est sur le serveur
 - Push (HTTP RANGE) : AVTransport est sur le renderer

Exemple

Remote UI Client and Server



Exemple

Remote UI Client and Server

■ Motivation : IHM déporté

- Affichage d'IHM sur un device RIO Client
 - Plein écran ou portion d'écran
- Récupération d'inputs (souris, key) entrées sur le device
- Indépendance au protocole d'envoi des images
 - Intel définit le protocole XRT2

Les outils

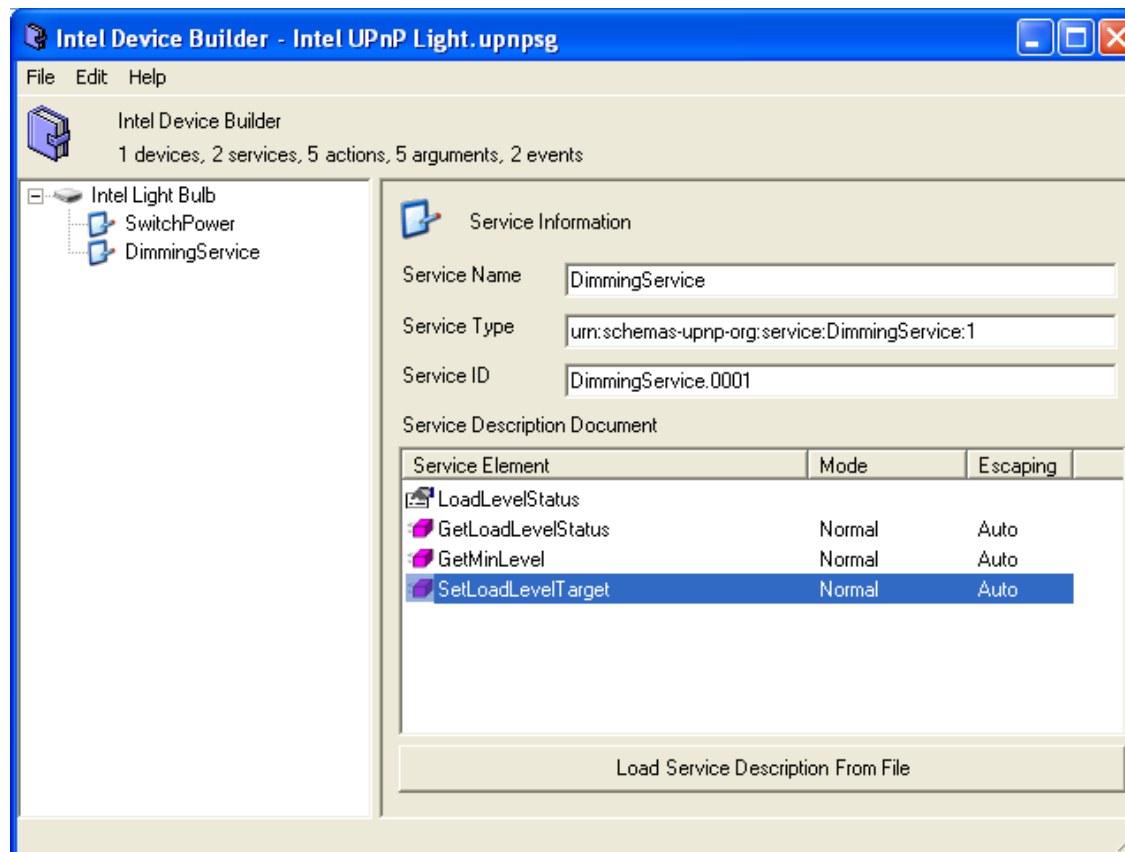
- Intel
- Siemens
- MicroSoft

- Et puis d'autres ...
 - Liste de SDKs
 - <http://www.upnp.org/resources/sdks.asp>
 - CPAN (Perl module)
 - <http://search.cpan.org/~skonno/Net-UPnP-1.2/>
 - Perl UPnP
 - <http://perlupnp.sourceforge.net/>

Intel Device Builder

<http://www.intel.com/technology/UPnP/download.htm>

- Import/Export de descripteurs de device/service
- Génération de code des devices et points de contrôle en C, C++, C# pour Windows, Linux



Intel Device Sniffer

Intel Device Sniffer for UPnP Technologies

File Search Filter Http Help

Multicast & Unicast Reception Mode
12 Packets Captured

Pause

Time	Source Address	Packet Type	Packet Information
22:34:34	169.254.97.218:4641	NOTIFY	uuid:2de58170-8e8c-46c9-b93b-9723bb55c30b
22:34:34	169.254.97.218:4641	NOTIFY	uuid:2de58170-8e8c-46c9-b93b-9723bb55c30b
22:34:34	169.254.97.218:4640	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:1
22:34:34	169.254.97.218:4640	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:1
22:34:34	169.254.97.218:4639	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
22:34:34	169.254.97.218:4639	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
22:34:34	169.254.97.218:4638	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:service:DimmingService:1
22:34:34	169.254.97.218:4638	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:service:DimmingService:1
22:34:34	169.254.97.218:4638	NOTIFY	urn:schemas-upnp-org:service:DimmingService:1
22:34:34	169.254.97.218:4636	NOTIFY	upnp:rootdevice
22:34:34	169.254.97.218:4636	NOTIFY	upnp:rootdevice
22:34:34	169.254.97.218:4138	M-SEARCH	upnp:rootdevice
22:32:44	169.254.97.218:4138	M-SEARCH	upnp:rootdevice
22:32:44	169.254.97.218:4138	M-SEARCH	upnp:rootdevice

Received 27/03/2005 at 22:34:34

NOTIFY * HTTP/1.1
 LOCATION: http://169.254.97.218:64570/
 HOST: 239.255.255.250:1900
 SERVER: Windows NT/5.0, UPnP/1.0, Intel CLR SDK/1.0
 NT: ssdp:alive
 USN: uuid:2de58170-8e8c-46c9-b93b-9723bb55c30b::urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:1
 CACHE-CONTROL: max-age=900
 NT: urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:1
 Content-Length: 0

Received 10 notifications in 125 seconds, averaging 0,07 notify/sec.

Intel Device Explorer

(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

Fichiers Visualisation Aide

UPnP Devices

- Domoware OSGi Clock
- Domoware OSGi Light
 - urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1
 - State variables
 - GetStatus(boolean ResultStatus)
 - GetTarget(boolean RetTargetValue)
 - SetTarget(boolean NewTargetValue)
- Domoware Sample Tv
 - Generated Binary Light UPnP Device
 - Generated Dimmable Light UPnP Device
 - Generated Media Renderer UPnP Device
 - Generated Media Server UPnP Device
 - Generated Printer UPnP Device
 - Generated Remote UI Client Device UPnP Device
 - Generated Simple TV UPnP Device
- TemperatureSensor
 - urn:schemas-upnp-org:service:TemperatureSensor:1
 - State variables
 - GetApplication(string CurrentApplication)
 - GetCurrentTemperature(float CurrentTemp)
 - GetName(string CurrentName)
 - SetApplication(string NewApplication)
 - SetName(string NewName)

Nom	Valeur
Methods	3
Parent presentation ...	
Parent UDN	urn:schemas-upnp-org:device:BinaryLight:1
Service ID	SwitchPower:1
Service URL	http://169.254.97.218:4004/service/urn_
State variables	2
Version	1.0

Invocation - SetTarget

UPnP Lumière (RUBY)
SwitchPower:0001
SetTarget

(boolean) newTargetValue True

Invocation

Invocation complete (609ms), waiting for next invocation arguments.

Exploration de la Livebox



Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP

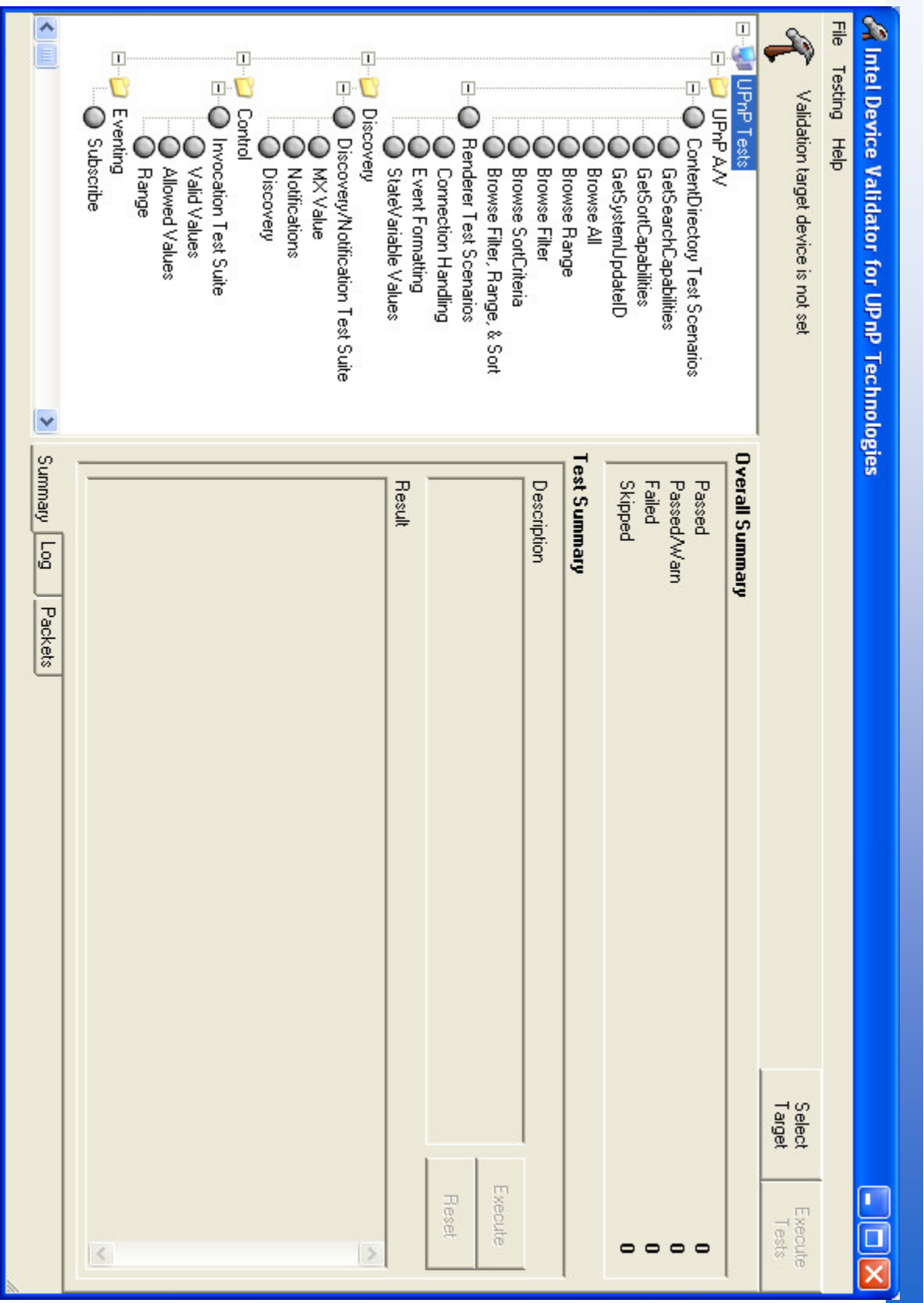
Echiers Visualisation Aide

UPnP Devices

- Int'oast's Super T'oaster
- Inventel ADSL
 - urn:schemas-dummy-com:service:Dummy:1
 - WANDevice
 - urn:schemas-upnp-org:service:WANCommonInterfaceCo
 - urn:schemas-upnp-org:service:WANIPConnection:1
 - urn:schemas-upnp-org:service:WANIPConnection:1
- PMM (g-nrc6000-102)

Nom	Valeur
Base URL	http://192.168.1.49152/
Device icon	None
Device URN	urn:schemas-upnp-org:device:InternetGatewayDevice:1
Embedded devices	1
Expiration timeout	1800
Friendly name	Inventel ADSL
Has presentation	True
Interface to host	192.168.1.13
Manufacturer	Inventel
Manufacturer URL	http://www.inventel.fr
Model description	Wireless ADSL Modem
Model name	Inventel UPnP
Model number	Version 1.2
Presentation URL	http://configuration.adsl
Product code	INVENTEL002
Proprietary type	
Remote endpoint	192.168.1.49152
Serial number	1.2
Services	1
Standard type	
Unique device name	758024094 [redacted] Secoe13e
Version	1.0

Intel Device Validator



Siemens

<http://www.plug-n-play-technologies.com>

■ Siemens UPnP Stack Java

- Full implementation of the UPnP protocols (discovery, description, eventing, control and presentation) in Java
- Programming Guide & Samples
- Tools: UPnP Test Tool, UPnP Generic Control Point
- Requirements: Personal Java (Java 1.1)

■ Siemens UPnP Stack C++

- Full implementation of the UPnP protocols (discovery, description, eventing, control and presentation) in C++
- Programming Guide & Sample
- Requirements:
 - Microsoft Visual C++ 6.0 (Windows Desktop) or Microsoft eMbedded Visual C++ 3.0 (Windows CE)

Siemens Test Tool Generic Control Point

The screenshot shows the Siemens UPnP Test Tool interface. At the top, there is a menu bar with options: Search, Events, View, Debug, Help. Below the menu is a search bar with the text 'upnp:rootdevice' and a 'Search' button. The main area is divided into two panes. The left pane shows a tree view of 'Root Devices' with the following items:

- Root Devices
 - Lumidre (RUBY)
 - urn:upnp-org:serviceid:Dimm
 - urn:upnp-org:serviceid:Switch
 - Dornwaare OSGi Light
 - Dornwaare Sample Tv
 - Dornwaare OSGi Clock
 - Generated Binary Light UPnP De
 - Generated Dimmable Light UPnP
 - Generated HVAC System UPnP I
 - urn:schemas-upnp-org:servi
 - urn:schemas-upnp-org:servi
 - urn:schemas-upnp-org:servi
 - urn:schemas-upnp-org:servi
 - urn:schemas-upnp-org:servi
 - urn:schemas-upnp-org:servi
 - Generated Internet Gateway Dev
 - Generated Media Renderer UPnP
 - Generated Media Server UPnP D
 - Generated Printer UPnP Device
 - Generated Upnp Device
 - Generated Upnp Device

The right pane shows details for the selected service 'urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1'. It includes a 'GetStatus ()' section with a 'SetTarget (boolean newTargetValue)' action. Below this is a 'State Variable' table:

Name	Data Type	Value
Status	boolean	unknown
Target	boolean	not evented

At the bottom of the interface, there is a text area containing the following information:

Device found: Generated Simple TV UPnP Device (uuid:adale-simple-tv@129.88.103.45)
 Presentation URL: null
 Service announced: uuid:adale-simple-tv@129.88.103.45 type: urn:upnp-org:serviceid:SwitchPower:1
 URL: http://129.88.103.45:4016/serviceurn_upnp-org_serviceid_SwitchPower_1-1/serdesc.xml
 Service announced: uuid:adale-simple-tv@129.88.103.45 type: urn:adale-imag-fr:serviceid:ChannelSelector:1
 URL: http://129.88.103.45:4016/serviceurn_adale-imag-fr_serviceid_ChannelSelector_1-1/serdesc.xml
 Service announced: uuid:adale-simple-tv@129.88.103.45 type: urn:adale-imag-fr:serviceid:VolumeSelector:1
 URL: http://129.88.103.45:4016/serviceurn_adale-imag-fr_serviceid_VolumeSelector_1-1/serdesc.xml

Exemple de Devices

AV Architecture (i)

Intel AV Media Server

File Sharing Help

Serving 62 Files in 20 Directories
No File Transfers

Name	Permissions	Path
Music	Restricted, ReadOnly	G:\Music
video	Restricted, ReadOnly	G:\video

Target: Position Content

Intel AV Media Controller for UPnP Technologies

File View Help

Media Renderers
Content Directories

Name	Value
Manufacturer	Intel Corporation, Connector
Product name	Intel's Media Controller
Version	1.0.1768.24085

Intel AV Renderer

File Support Help

Supported Mime Types

```

http-get:*:audio/mpegurl:*
http-get:*:audio/mp3:*
http-get:*:audio/mpeg:*
http-get:*:audio/x-ms-wma:*
http-get:*:audio/wma:*
http-get:*:audio/mpeg3:*
http-get:*:video/x-ms-wmv:*
http-get:*:video/x-ms-asf:*
http-get:*:video/x-ms-avi:*
http-get:*:video/mpeg:*
  
```

This version now supports the Extended-M3U playlist format.

Intel AV Renderer [0] <127.0.0.1:0>

File View Help

Windows Media

Exemple de Devices

AV Architecture (ii)

(c) D. Donsez Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

The screenshot displays the Intel AV Media Controller interface. The main window shows a media library with columns for Time, Event Source, Event, and Creator. A pop-up window titled 'Renderer - Intel Media Renderer (PABLO)' is overlaid, showing playback controls and media information.

Time	Event Source	Event	Creator
18:50	Container video	Changed	
18:50	Container Music	Changed	
18:49	Container Album inconnu (05-02-2005 20-27-53)	Changed	
18:49	Container Album inconnu (05-02-2005 20-27-53)	Changed	
18:49	Container Artiste inconnu	Changed	

Renderer - Intel Media Renderer (PABLO)

File Control

Intel Media Renderer (PABLO)
1 connection

Media: <http://169.254.222.185:65402/MediaServerContent>
Position: Track 1 of 1, 00:00:42 / 00:03:48

Container video - Changed

Exemple de Devices AV Architecture (iii)

■ MS Windows XP Media Connect

The image shows two overlapping windows from Windows XP. The background window is 'Windows Media Connect', which displays a table of 'Currently shared folders'. The foreground window is 'Explorateur Réseau Intel pour Technologie UPnP', showing a tree view of UPnP devices and their services. Three services are highlighted with red boxes: 'um:microsoft.com:service:X_MS_MediaReceiverRegistrar:1', 'um:schemas-upnp-org:service:ConnectionManager:1', and 'um:schemas-upnp-org:service:ContentDirectory:1'.

Windows Media Connect - Currently shared folders:

Name	Shared With	Shared When	Status	Location
video	All Devices	Anyone is logged on	Shared	G:\donsez\ens_cours\upnposgi-tools\

UPnP Explorer - UPnP Devices:

- Lumière (RUBY)
- Residential Gateway Device
- um:microsoft.com:service:X_MS_MediaReceiverRegistrar:1
- um:schemas-upnp-org:service:ConnectionManager:1
- um:schemas-upnp-org:service:ContentDirectory:1

UPnP Explorer - Service Details:

Nom	Valeur
Action name	GetSortCapabilities
Return argument	<none>
Argument 1	(string) SortCaps
Argument 1 ASV	SortCapabilities

Des devices UPnP

- Voir « UPnP Implementers Corporation »
 - <http://www.upnp-ic.com>

UPnP Certified Total as of 21 March 2006:
Total Devices = 227

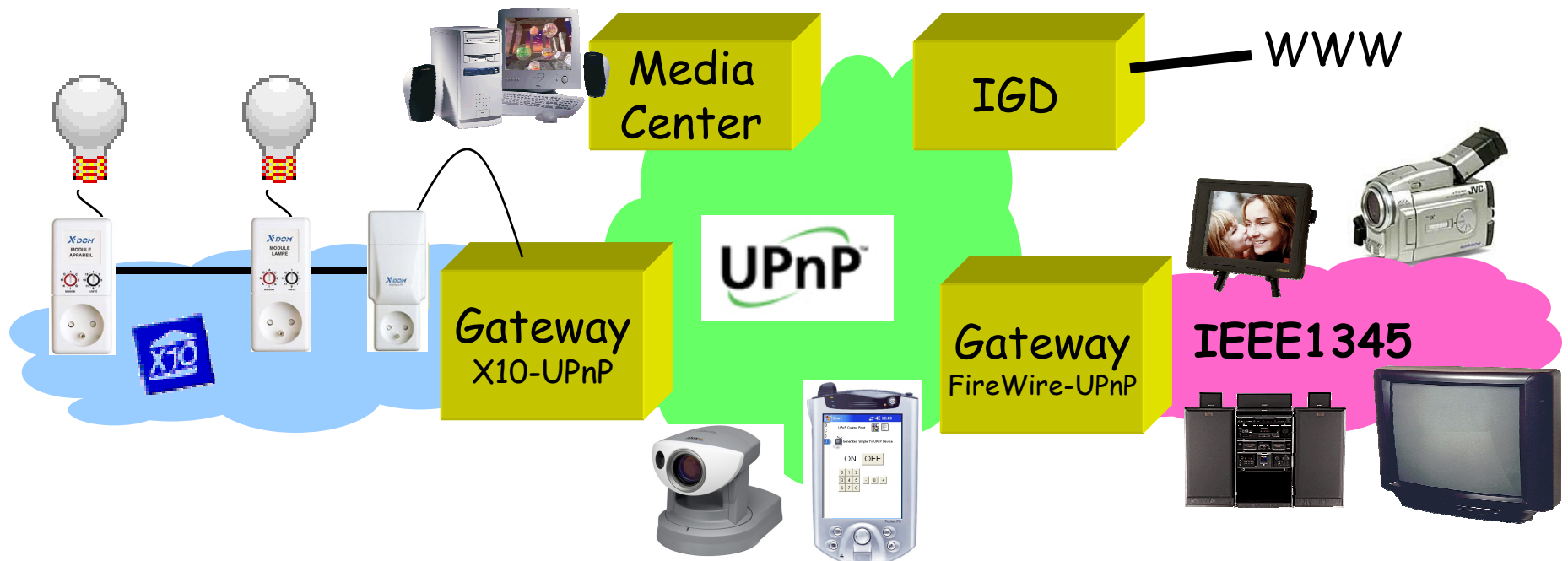
125 IGD devices
70 Media Servers
28 Media Renderers
2 WLAN AP devices



(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2

Cas des « micro-mondes »

- Tous les équipements ne sont pas UPnP
 - Protocoles domestiques alternatifs
 - EHS / Konnex, X10, OneWire, Propriétaire (*alarme, volets roulants, ...*)
 - Chaque réseau crée un « micro-monde »
- Comment relier ces micro-mondes via UPnP ?



Alternatives & Compléments

- JINI
- SLP (*Service Location Protocol*)
- DNS-SD (*Apple' Rendez Vous, Bonjour*)

- DLNA (*Digital Living Network Alliance*)
- EchoNet (Japon)
- IGRS Intelligent Grouping and Resource Sharing (Chine)
 - Mix de UPnP et DPWS
- Digital Home Working Group (DHWG)

- DPWS (*Device Profile for Web Services*)



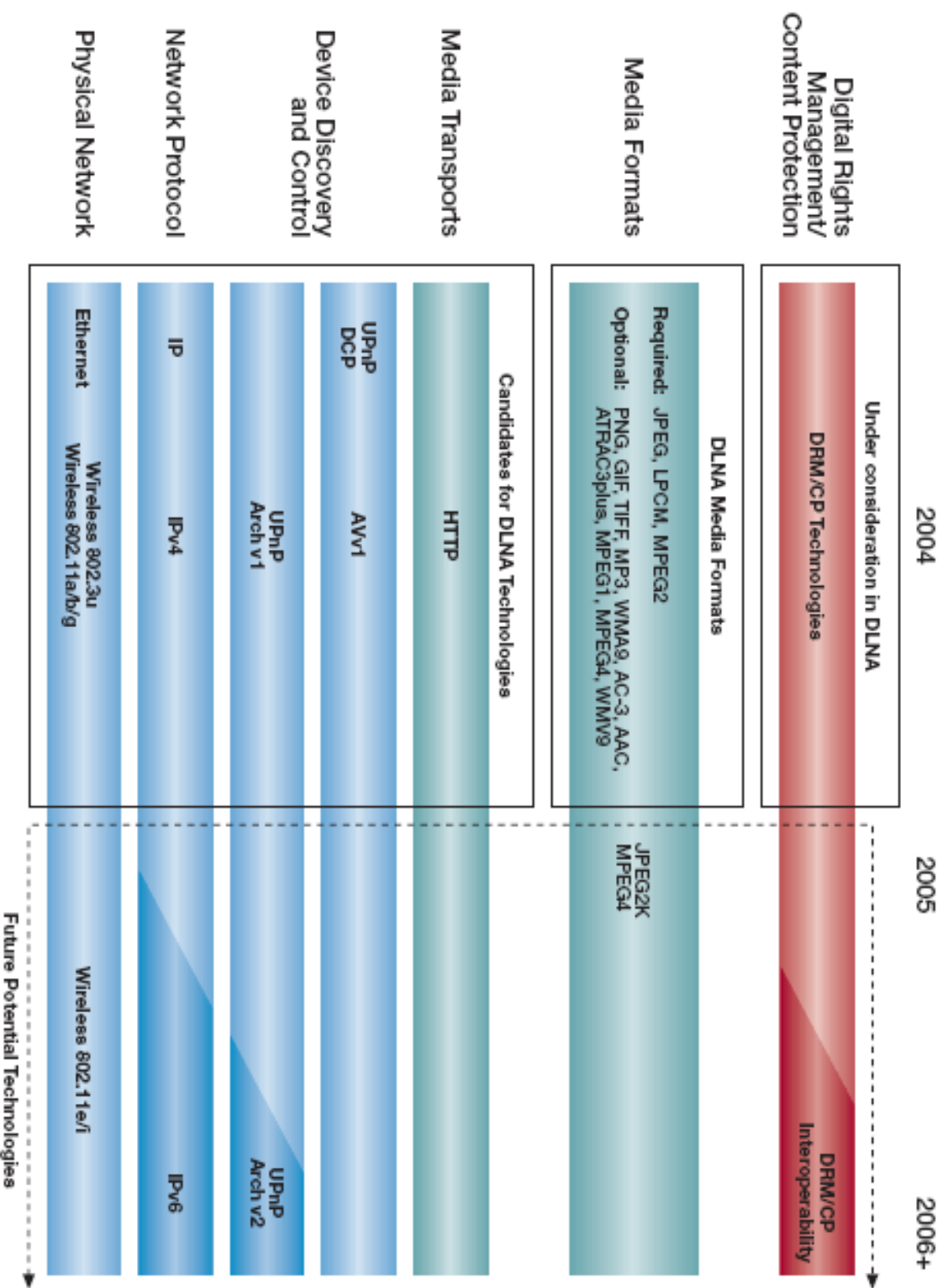
Relation

Digital Living Network Alliance (i)



- *The DLNA vision integrates the Internet, mobile and broadcast islands through a seamless, interoperable network that will provide a unique opportunity for manufacturers and consumers alike.*
 - <http://www.dlna.org/home>
 - http://www.dlna.org/news/DLNA_Overview.pdf

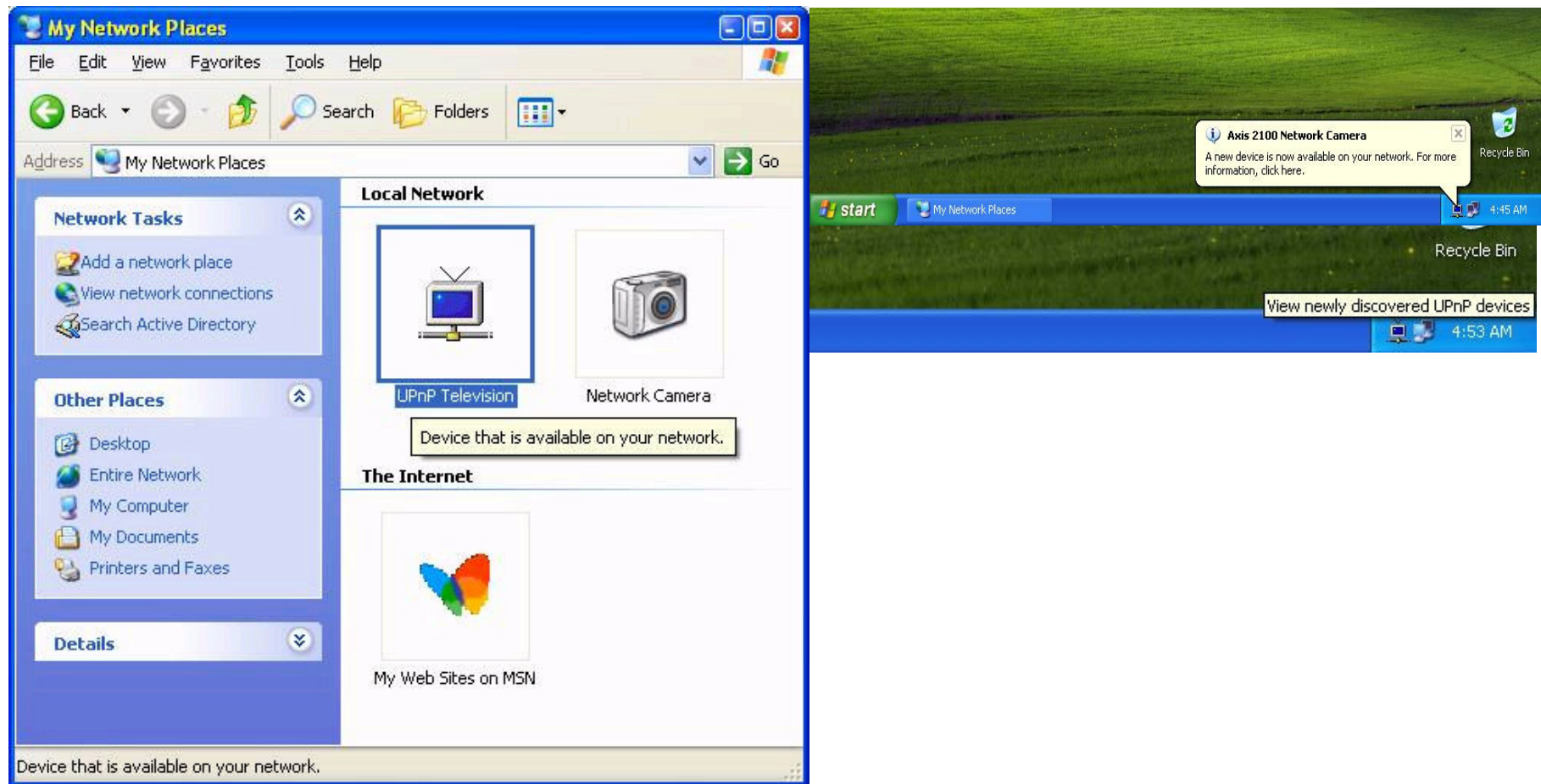
Relation Digital Living Network Alliance (ii)



(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi , 2005-2006

UPnP dans Windows XP

■ Support natif d'UPnP (*WinXP Media Center*)

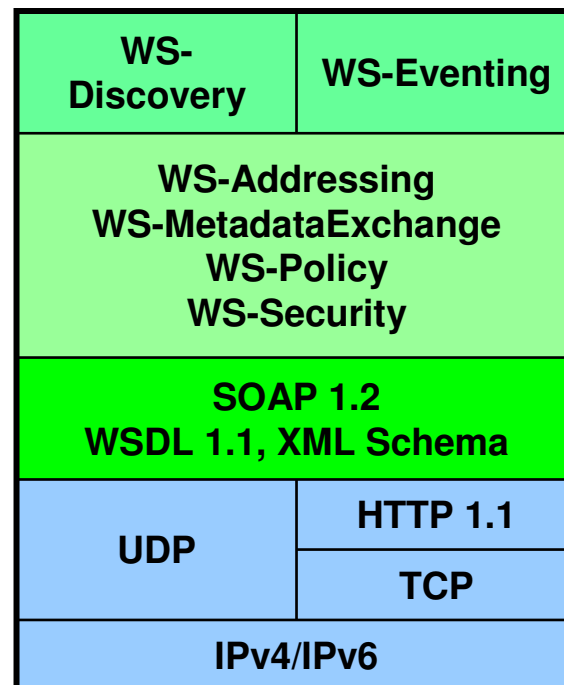


UPnP v2

■ Rappel

- UPnP v1 s'est arrêté
sur la première version des technologies Web Services

■ Proposition "Device Profile for Web Services" pour UPnP v2



■ Poussé par MS dans Vista

Alternatives

■ JINI

- Services (interface Java + propriétés)
 - Communautés de services
 - Pas de notion de variable d'état notifiable.
- Annonce/Découverte en UDP Multicast ()
 - Attachement/Retrait basé sur le bail
- Proxy de services en Java
 - RMI ou non-RMI

■ SLP (Service Location Protocol)

■ DNS-SD (Domain Name Service – Service Discovery)

- Salutation, Zero-Conf, ...

Comparaison (i)

Propriétés	Courtier CORBA	Jini	OSGi	Services Web	UPnP
Description de service	interface IDL + propriétés obligatoires et optionnelles	Interface Java + propriétés	Interface ou classe Java + propriétés	Description WSDL	Descriptions XML (SDCP) des devices et des services..
Publication	export withdraw	register expiration ou lease. cancel	registerService unregister	save_XX delete_XX	Protocole d'annonce sur IP MultiCast (SSDP)
Découverte et type de filtrage	queryLangage de contraintes, organisation des résultats, politiques	lookup Les propriétés de la demande doivent être présents dans la description	getServiceReferen ces getServiceFiltre LDAP	find_XX	Protocole de recherché sur IP Multicast (SSDP). Filtrage très limité
Politiques de création	Toutes (?)	Un objet par liaison ou objet partagé (si service objet est une souche)	Objet partagé ou un objet par demandeur	Toutes	Un singleton partagé (pas de session)

Comparaison (ii)

Propriétés	Courtier CORBA	Jini	OSGi	Services Web	UPnP
Notifications	Non (?)	Arrivée, départ et modification	Arrivée départ modification	Arrivée, départ, modification	Arrivée départ (SSDP), changement de valeur des variables d'état (IETF GENA)
Libération	Explicite	Expiration de bail	Explicite	Explicite expiration ou de bail	Protocole de retrait sur IP MultiCast ou erreur
Type de système	Distribué	Distribué (Ad hoc)	Centralisé	Distribué	Distribué (Ad hoc)
Registres	Réseau de courtiers formant une fédération.	Multiples (AdHoc)	Un seul	Multiples (Répliqués)	Multiples (AdHoc)
Autres particularités		Téléchargement des objets de service à distance	Support pour le déploiement des fournisseurs et demandeurs de services	Durée de l'interaction très longue.	Durée de l'interaction assez courte. Liaison éphémère. Migration vers WSDP pour UPnP v2.

Introduction à OSGi™ Service Platform



Qu'est ce que OSGi™ ?

- Initialement : *Open Services Gateway Initiative (obsolète)*
- OSGi Alliance
 - Corporation indépendante fondée en Mars 1999
 - travaillant à la définition et la promotion de spécifications ouvertes pour la livraison de services multiples sur des réseaux de toute taille.
 - Plus de 75 compagnies
- Spécification OSGi™
 - définit un framework qui permet à une diversité de services logiciels d'être chargés et exécutés dans un 'service gateway' (serveur embarqué) tel qu'une set top box, modem, PC ou une passerelle résidentielle dédiée.
- Releases
 - 22/11/1999: SUN transfère le JSR008 du JCP à OSGi Alliance
 - 1.0 : Mai 2000 (189 pages)
 - 2.0 : Octobre 2001 (288 pages)
 - 3.0 : Mars 2003 (602 pages)
 - 4.0 : Eté 2005 (??? pages)

Motivations

- Chargement/Dechargement de code dynamique
 - Langage Java
- Déploiement dynamique d'applications sans interruption de la passerelle
 - Installation, Lancement, Mise à jour, Arrêt, Retrait
- Résolution des dépendances versionnées de code
- Programmation orientée service dynamique
- Cible des systèmes à mémoire restreinte

Domaines d'application

■ Systèmes embarqués

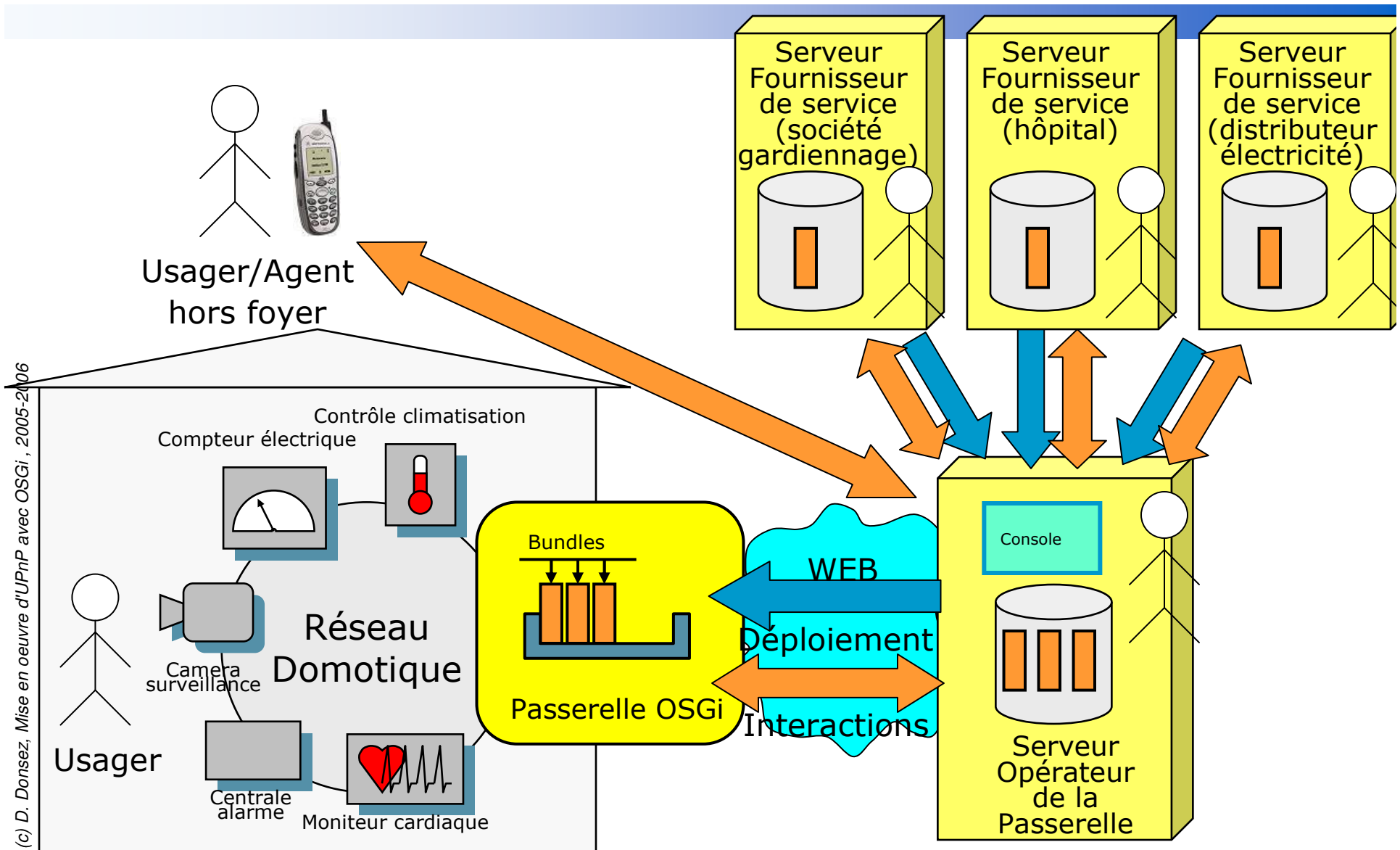
- Véhicule de transport (*automotive*)
- Passerelle résidentiel/domotique/immotique
- Contrôle industriel
- ...

■ Cependant

- Tout concepteur d'application est gagnant à distribuer son application comme un ensemble de bundles
- Cela évite le casse tête du CLASSPATH, lib/ext du JRE ou J2SESDK, ...
- Exemples : ANT, JEdit, JMF... OCF/javax.comm
 - Eclipse Equinox 3.0 utilise OGSi pour le chargement/déchargement des plugins (<http://www.eclipse.org/equinox/index.html>)

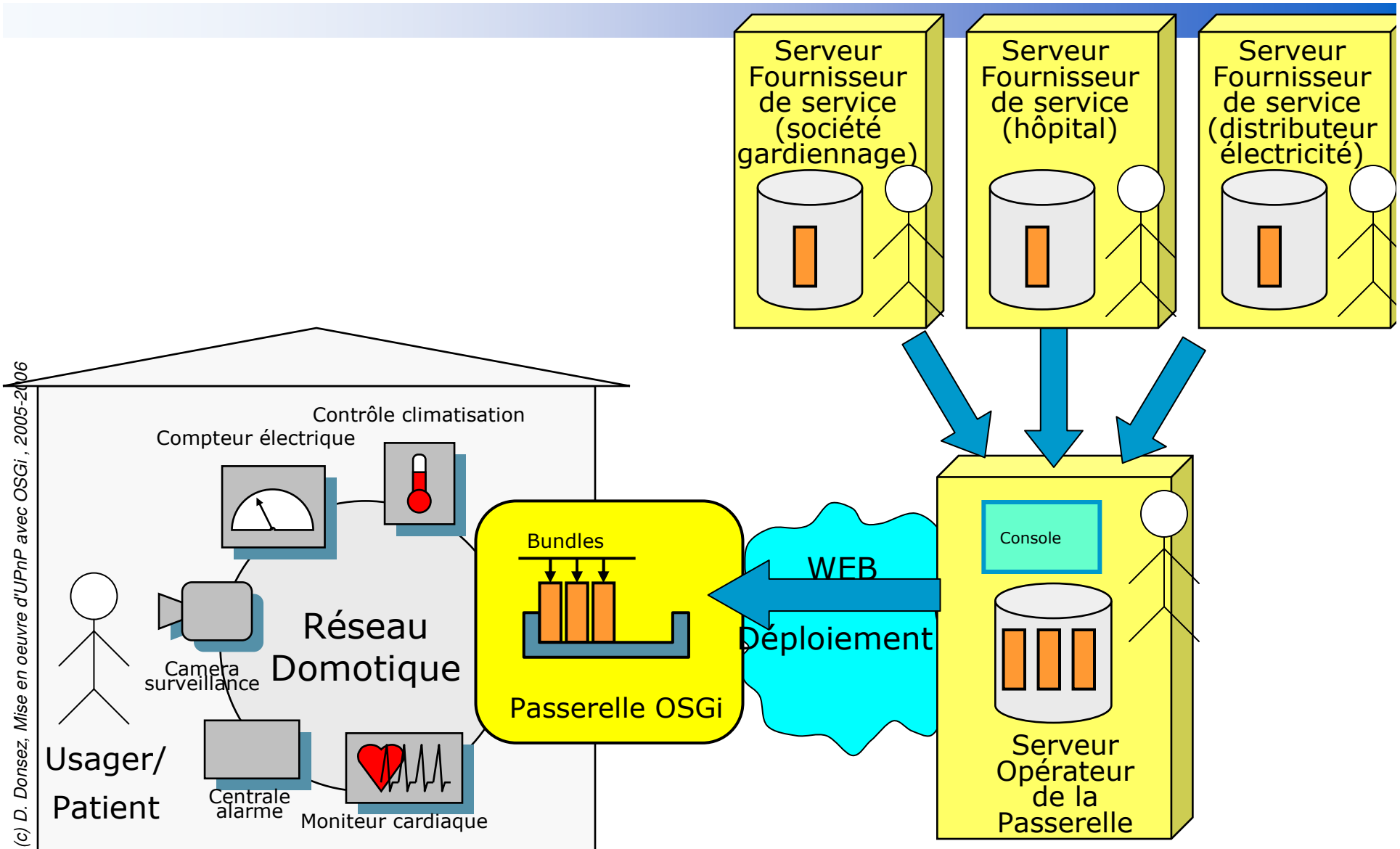


Architecture générale



(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

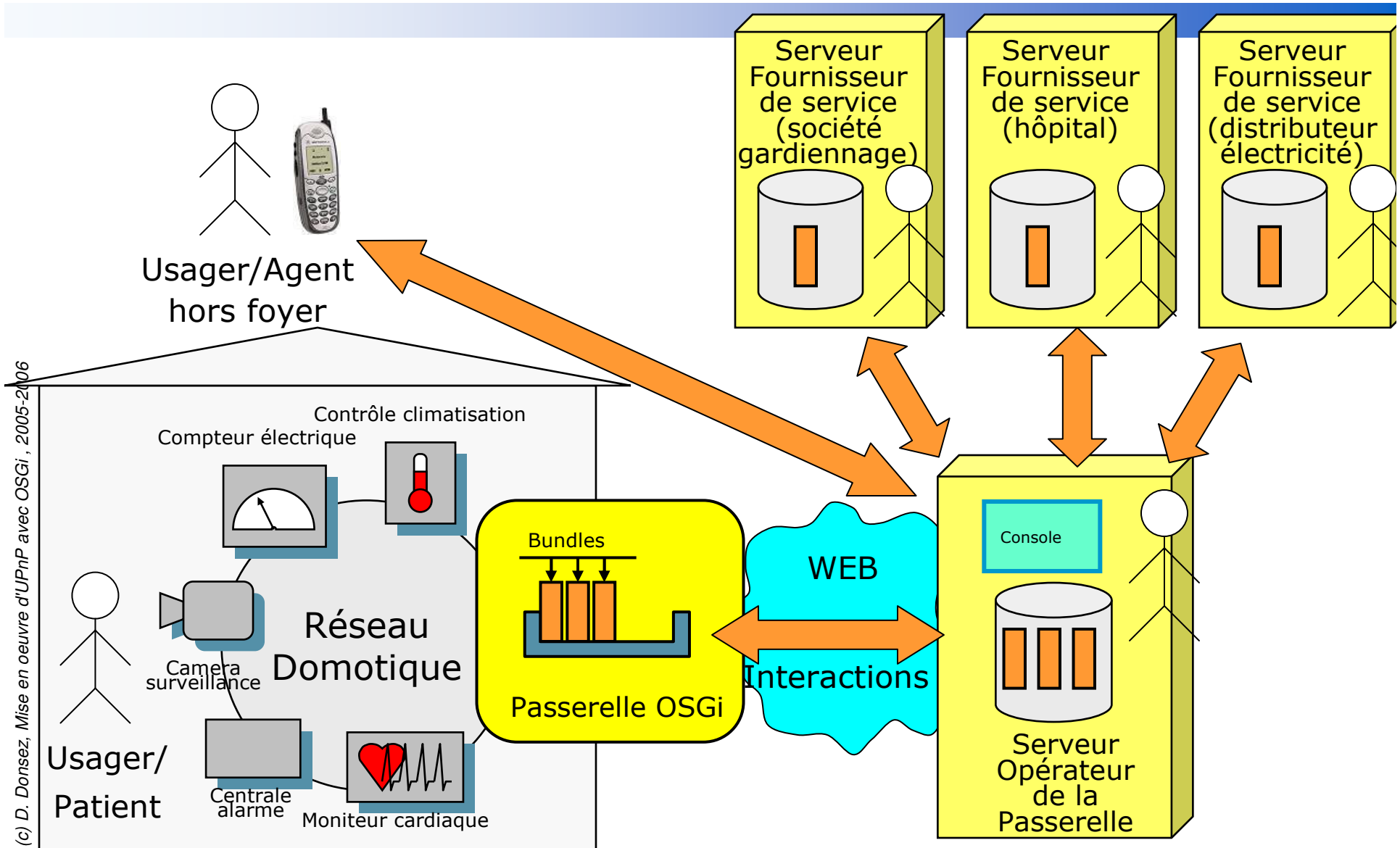
Architecture générale (i) Déploiement



(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

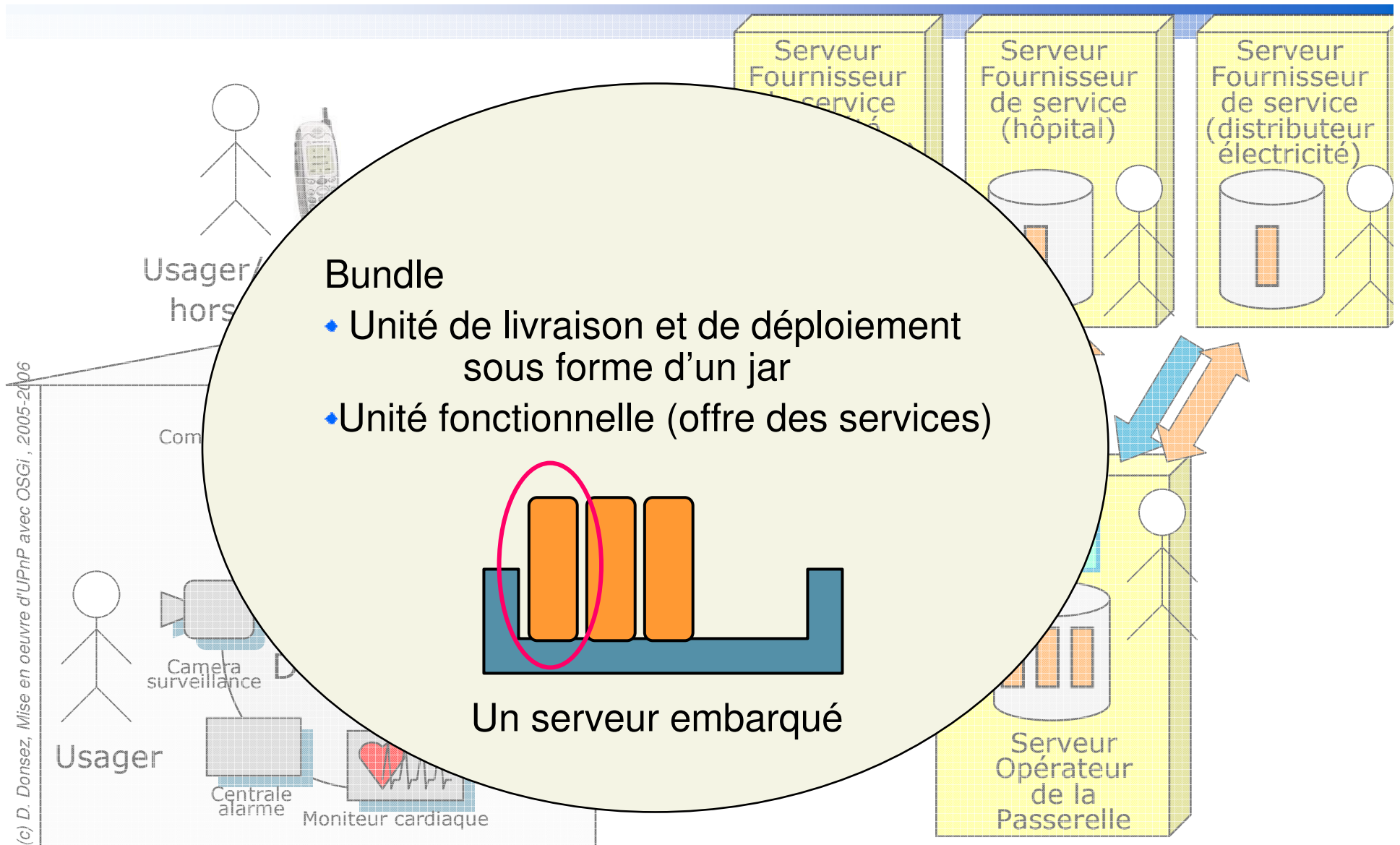
Architecture générale (ii)

Interactions

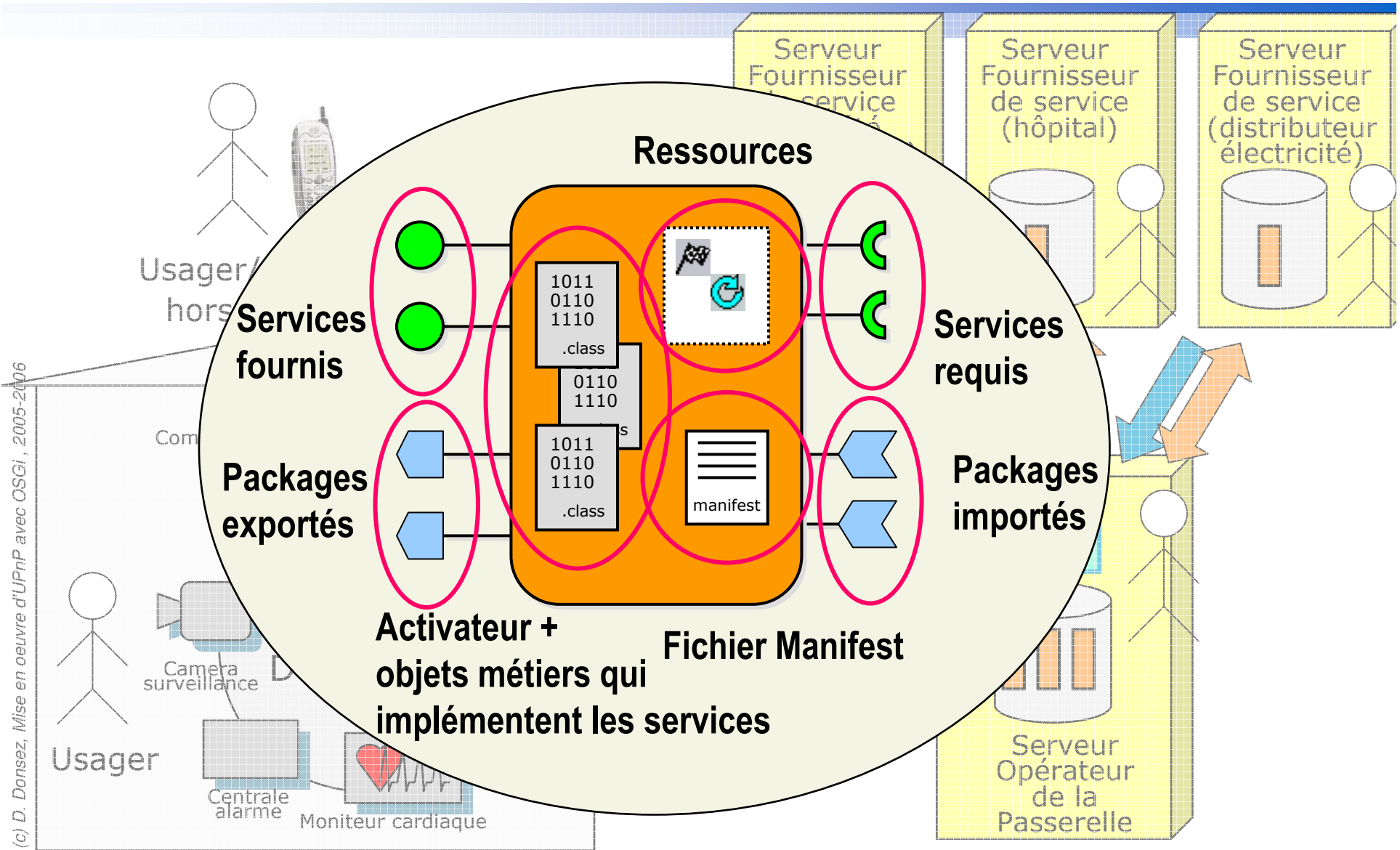


(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

Bundle et Service

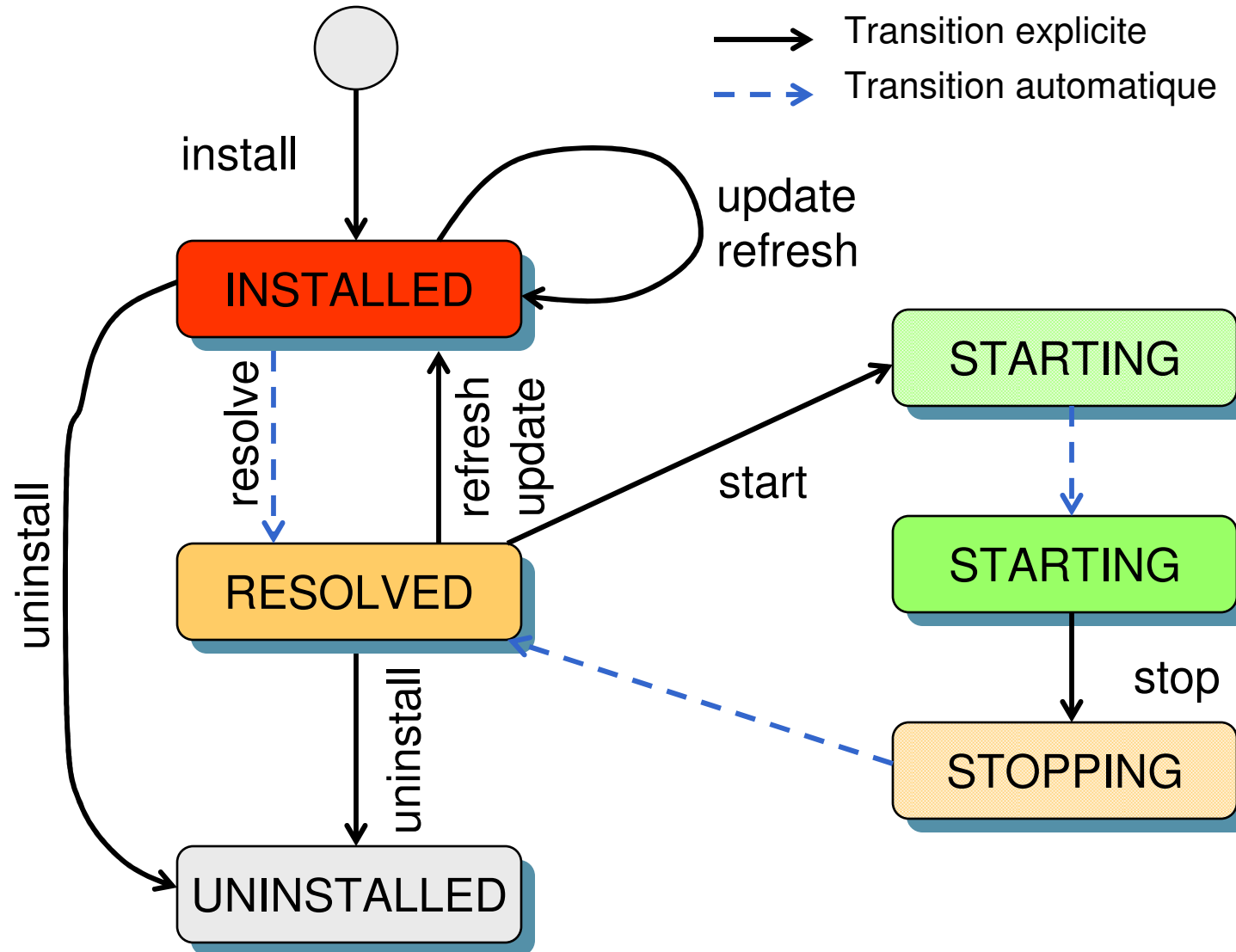


Structure d'un bundle

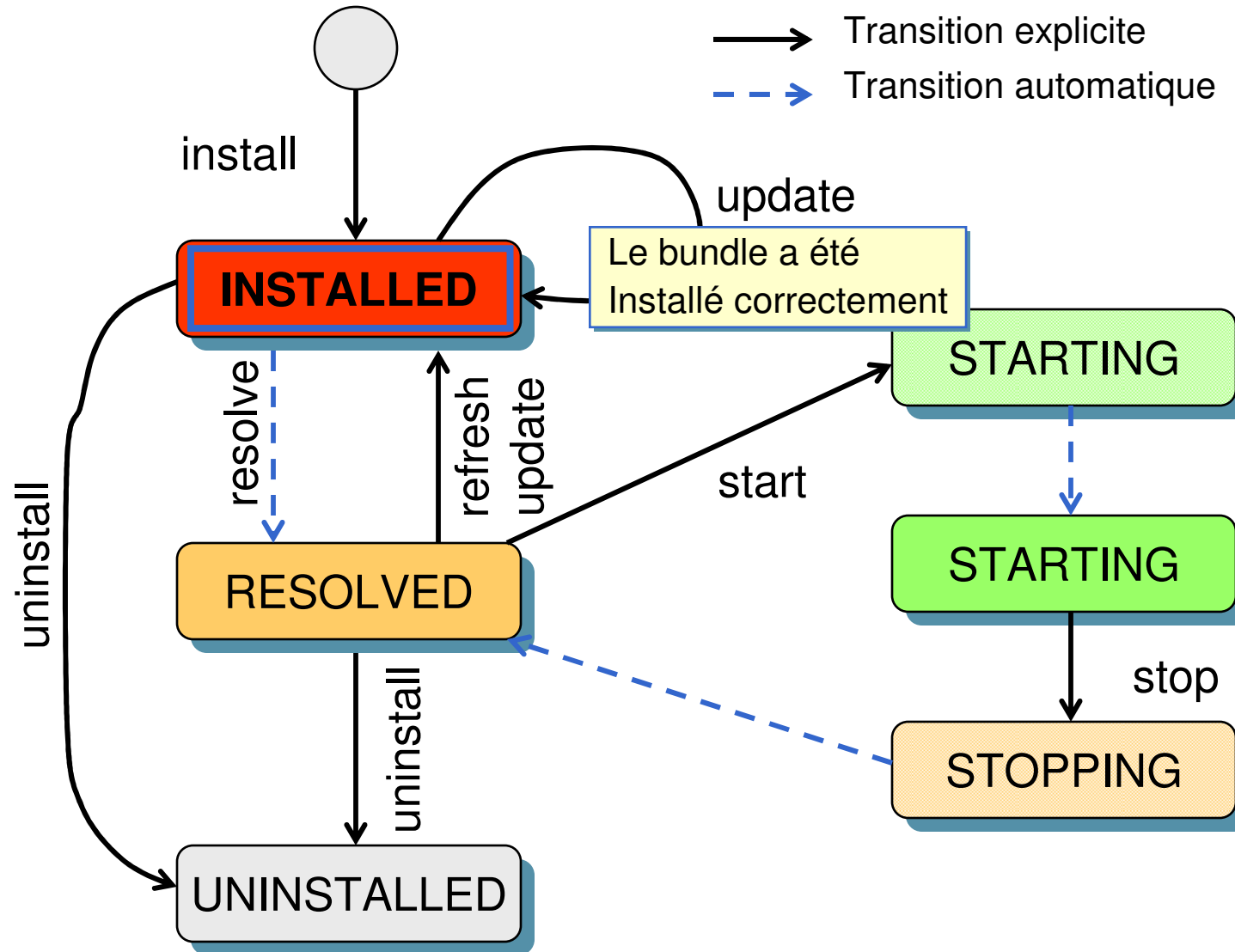


(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

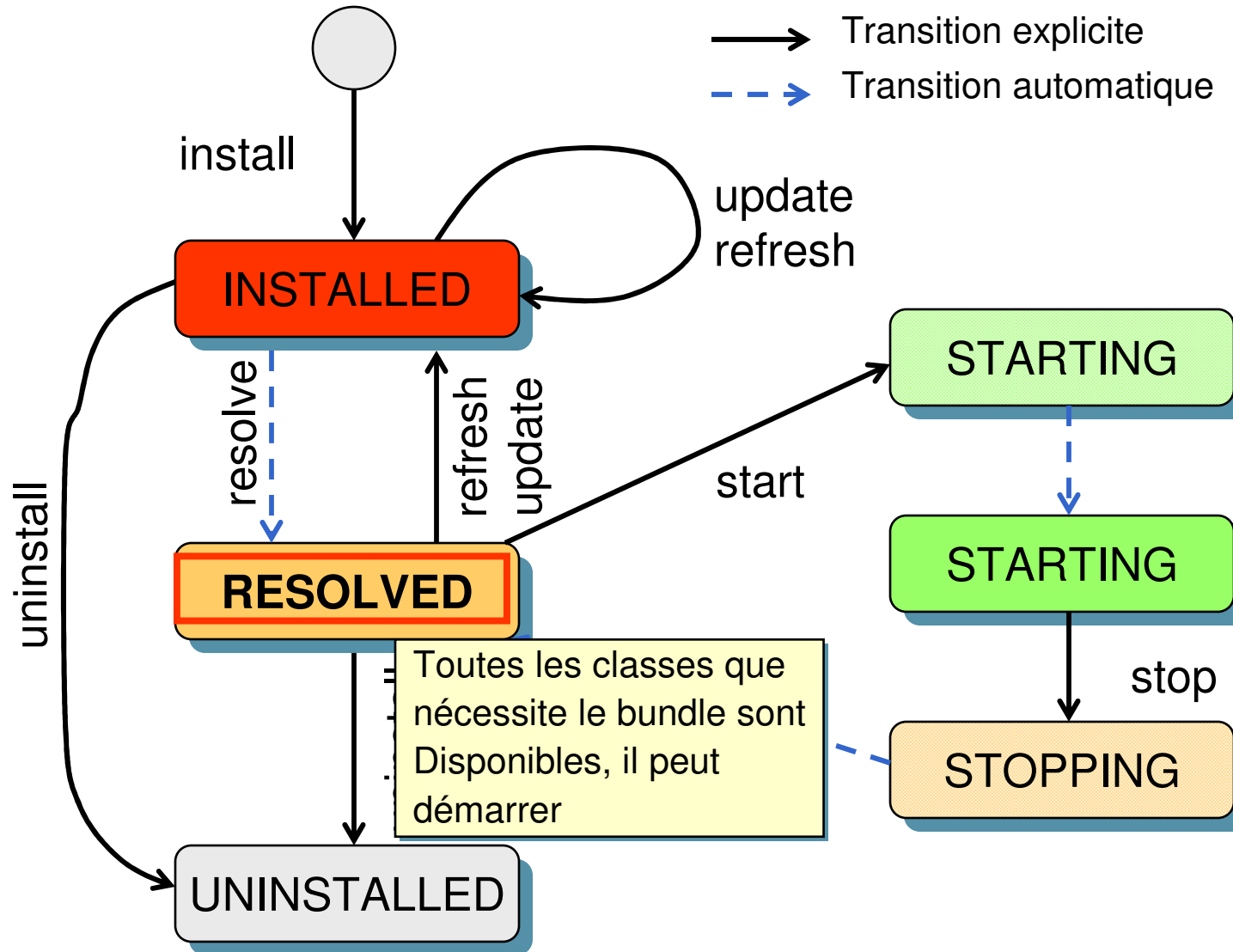
Cycle de vie d'un Bundle



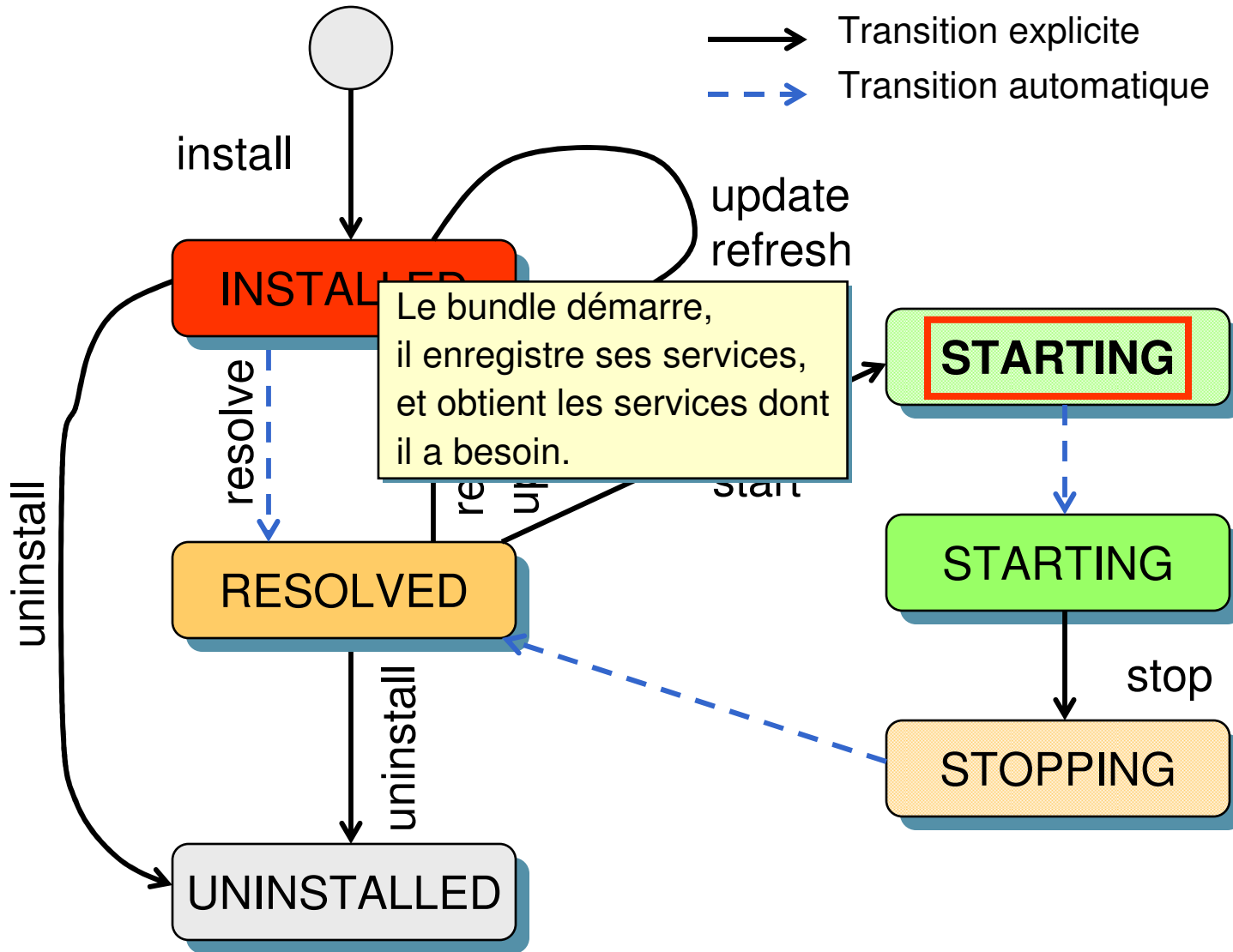
Cycle de vie d'un Bundle



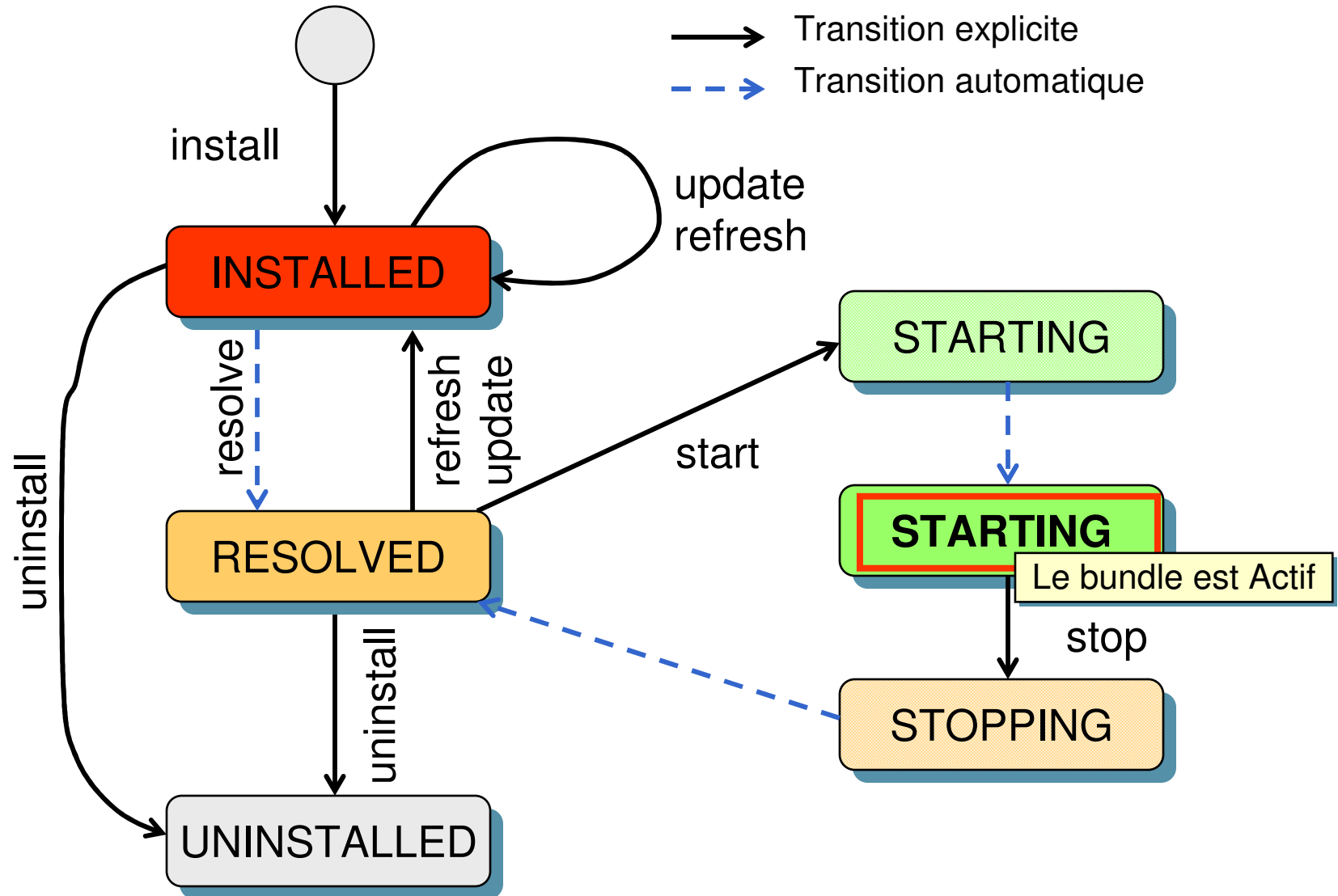
Cycle de vie d'un Bundle



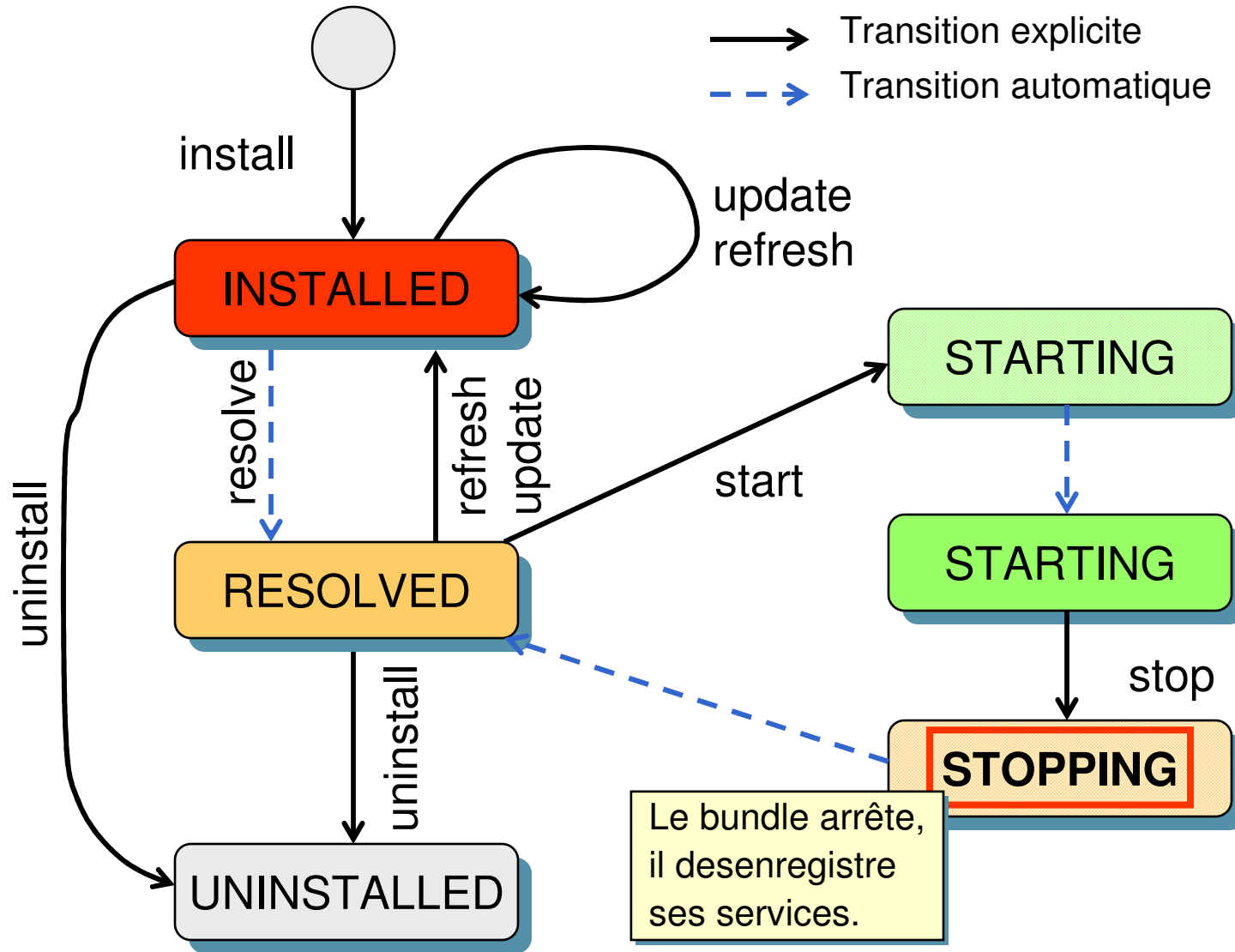
Cycle de vie d'un Bundle



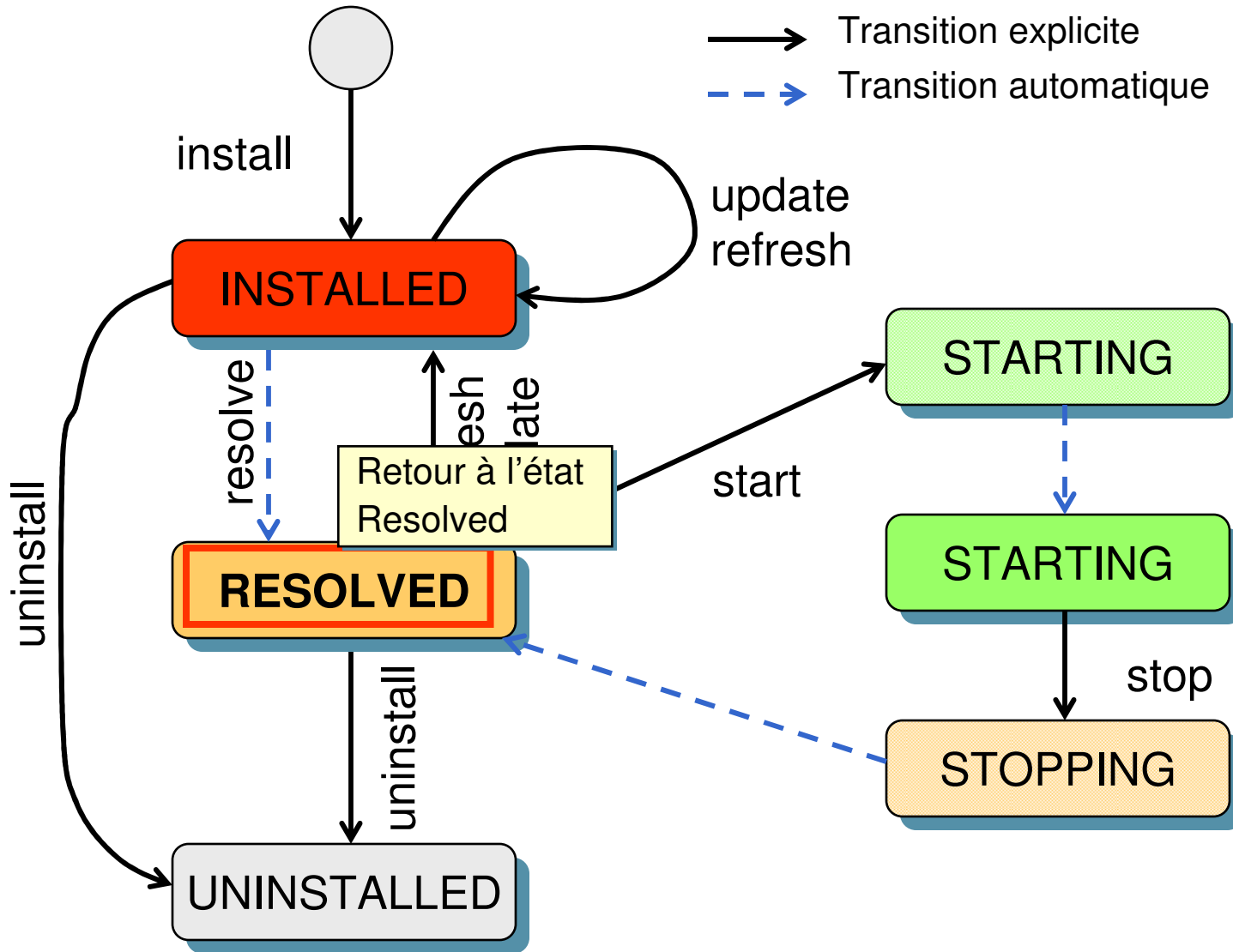
Cycle de vie d'un Bundle



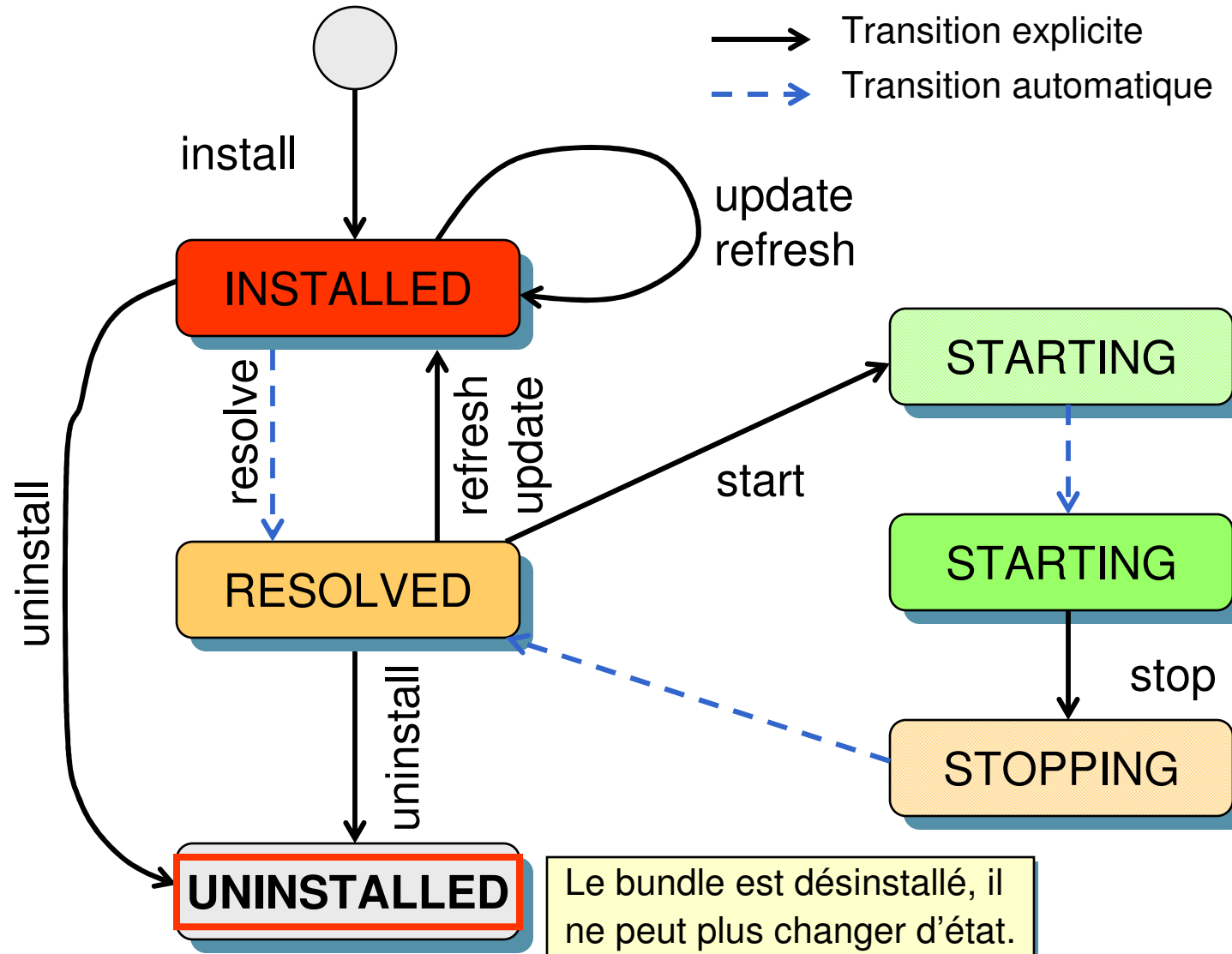
Cycle de vie d'un Bundle



Cycle de vie d'un Bundle

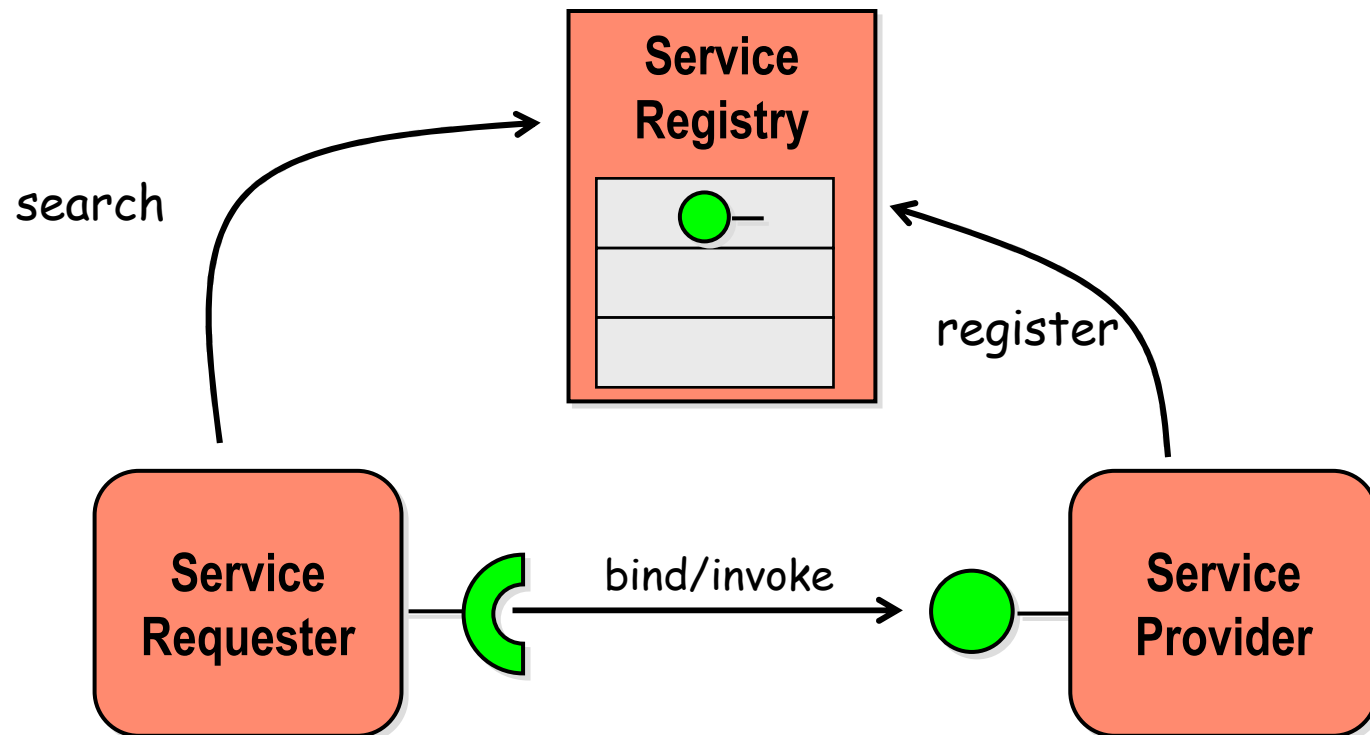


Cycle de vie d'un Bundle



Rappel: Architecture orienté service (SOA)

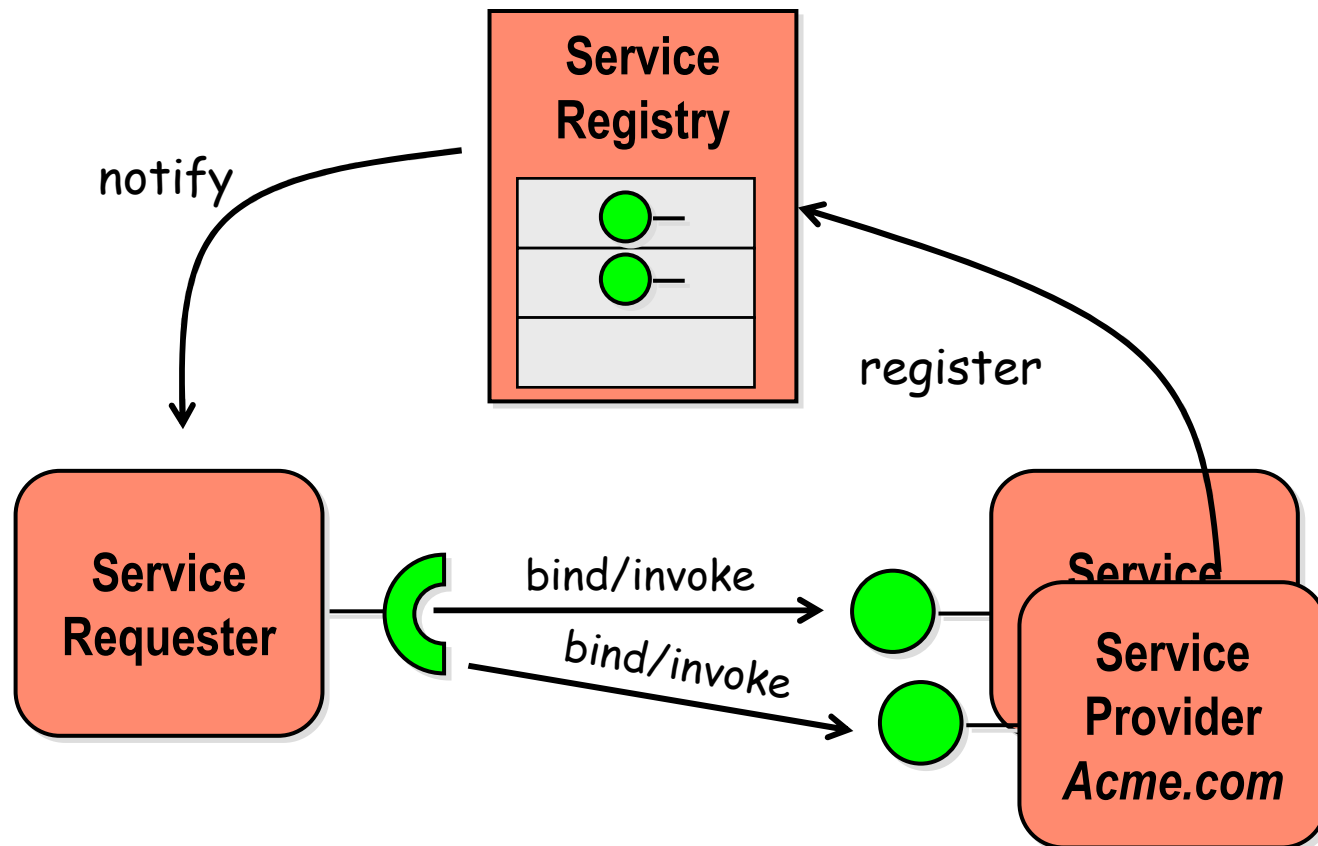
- Les services (contrats) ● sont « invariants »



- WebServices, TORBA, ...

Rappel: Dynamic SOA

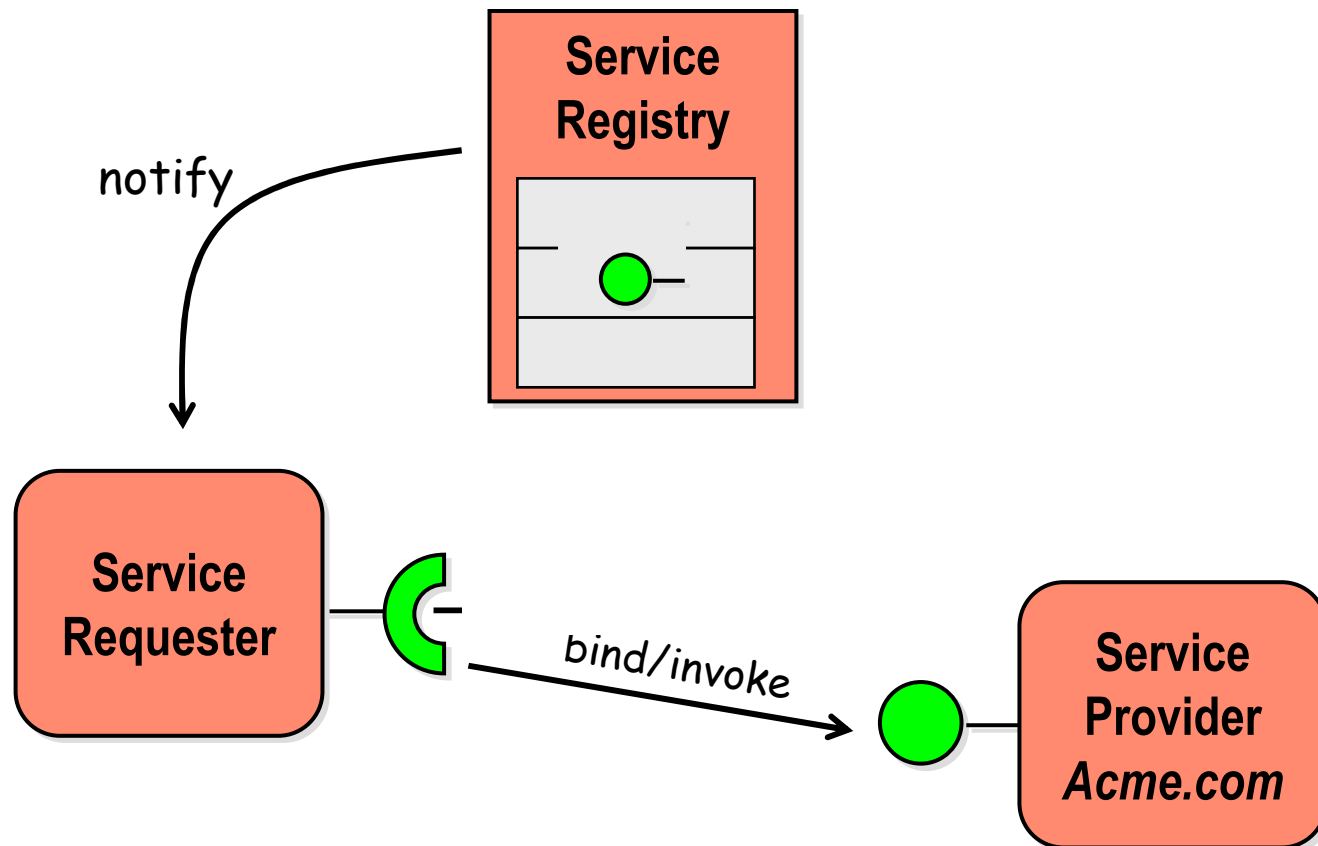
- Arrivée dynamique de nouveaux services



- JINI, UPnP, *OpenWings*
- OSGi, J2ME/CDC/PBP

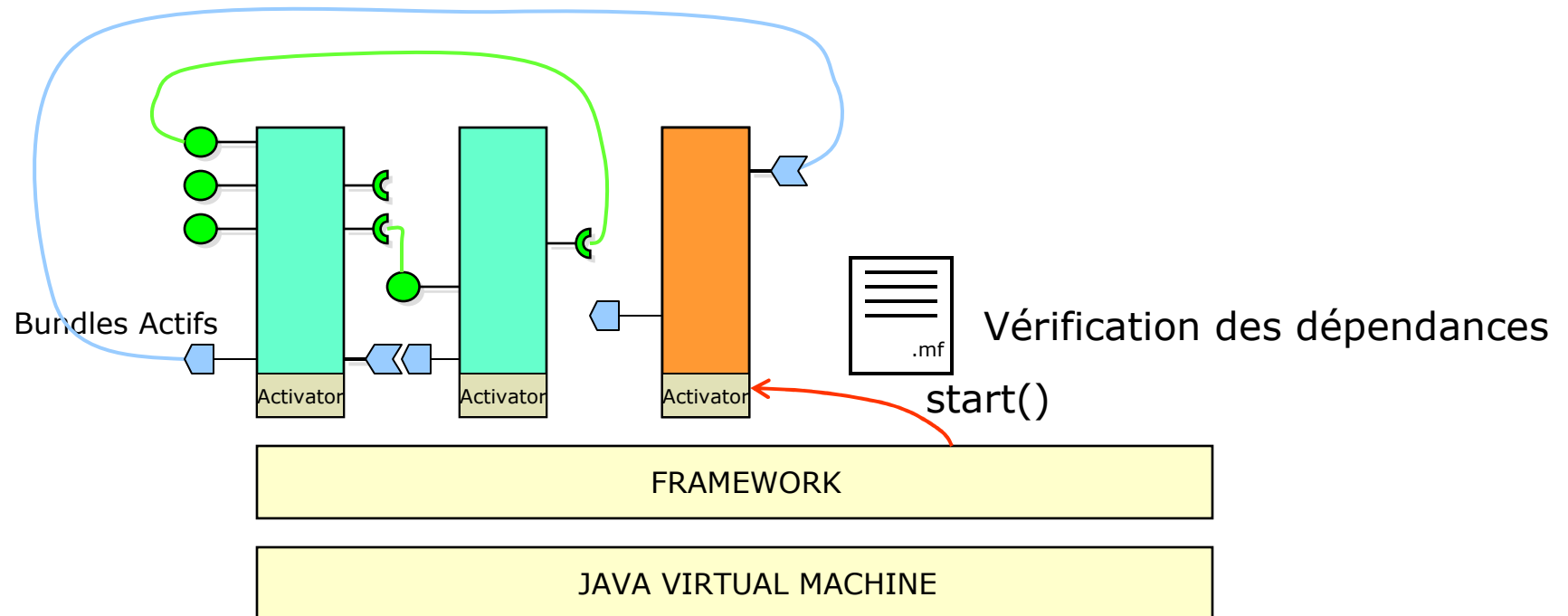
Rappel: Dynamic SOA

- Retrait dynamique de services utilisés

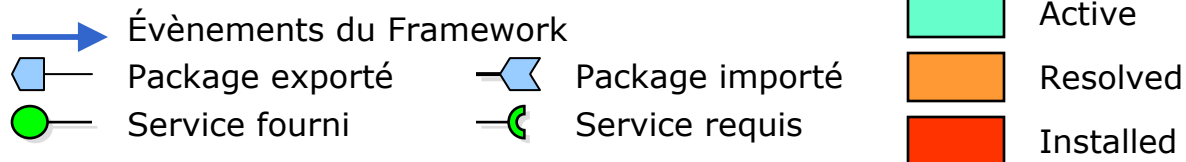


- JINI, UPnP, *OpenWings*
- OSGi, J2ME/CDC/PBP

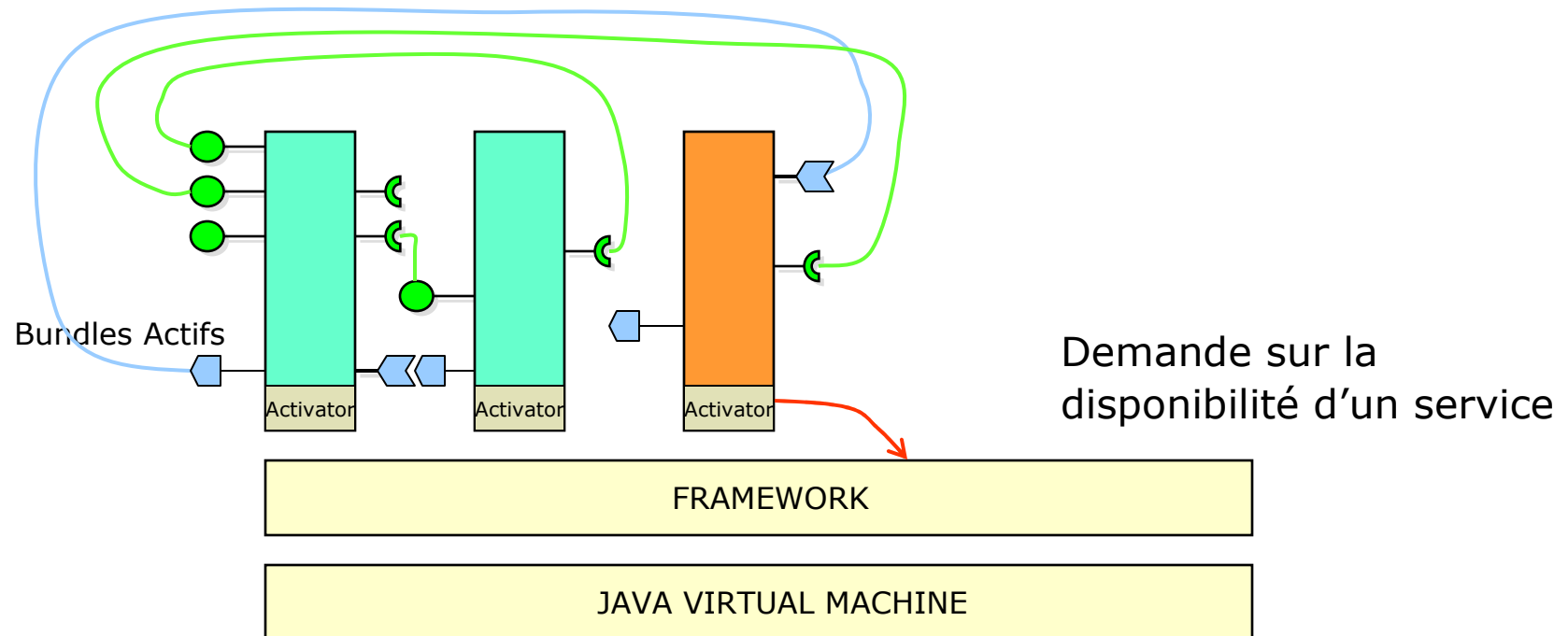
Scénario: Arrivée d'un Bundle



Légende:



Scénario: Arrivée d'un Bundle



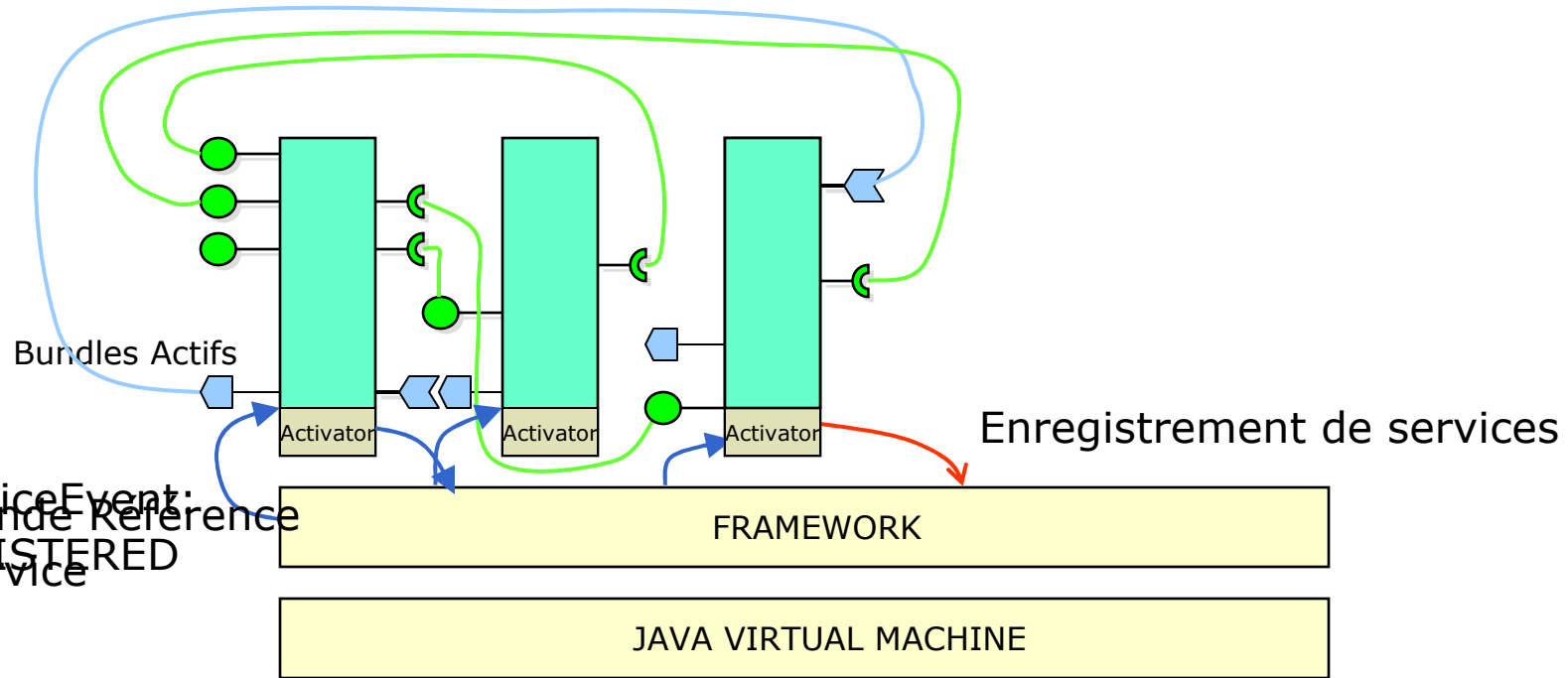
Légende:

- | | | | |
|--|-------------------------|--|-----------|
| | Évènements du Framework | | Active |
| | Packages | | Resolved |
| | Services | | Installed |

Scénario: Arrivée d'un Bundle



(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi © 2005-2006



Légende:

- | | | | |
|--|-------------------------|--|-----------|
| | Évènements du Framework | | Active |
| | Packages | | Resolved |
| | Services | | Installed |

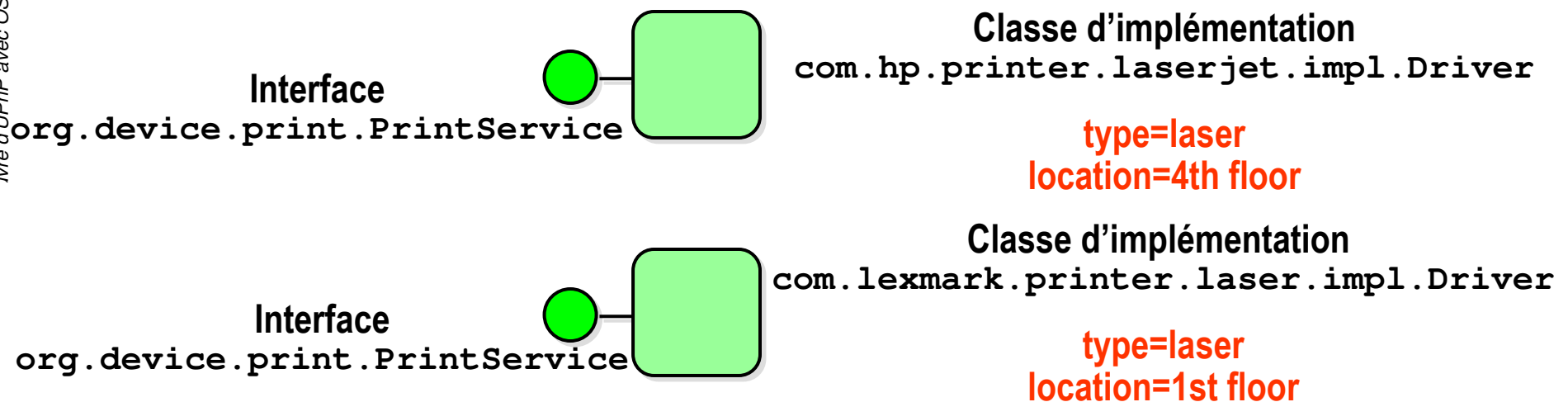
Service

■ Une interface «published» et des implémentations

- se trouvent dans des packages différents
- implémentation normalement non publique.
- multiples implémentations possibles
« emballées » dans les bundles.

■ Qualifié par des propriétés.

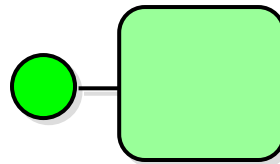
ivre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006



Exemple de service

Interface

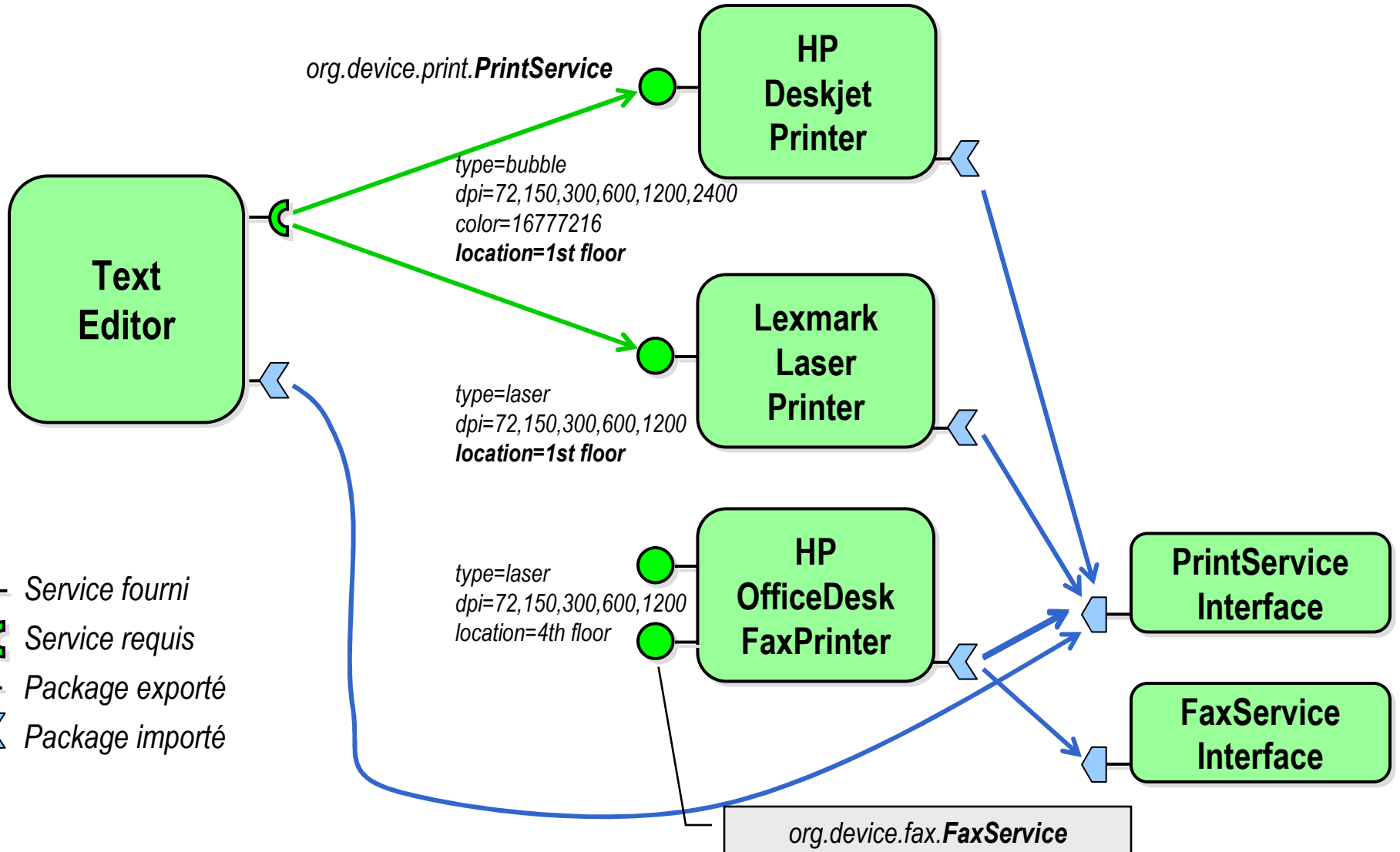
org.device.print.PrintService



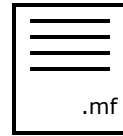
```
package org.device.print;  
public interface PrintService {  
    public int print(OutputStream out,  
                    String[] printparams)  
        throws PrintException;  
    public void kill(int jobnumber)  
        throws PrintException;  
    public Job[] list()  
        throws PrintException;  
    public Job status(int jobnumber)  
        throws PrintException;  
}
```

Exemple d'application







(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006



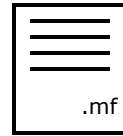
Fichier manifest (i)





■ Informations nécessaires au framework

Import-Package		Packages requis (avec/sans la version de spécification)	
Export-Package		Packages fournis (avec/sans la version de spécification)	
Import-Service		Services requis (indicatif, n'est pas utilisé par le FW)	
Export-Service		Services fournis (indicatif, n'est pas utilisé par le FW)	
Bundle-Activator		Nom de la classe Activator	
Bundle-ClassPath		Emplacement des classes et ressources du bundle	
Bundle-NativeCode		Bibliothèques natives à charger en fonction du processeur, du SE, ...	
Bundle-UpdateLocation		URL des mises à jour du bundle	

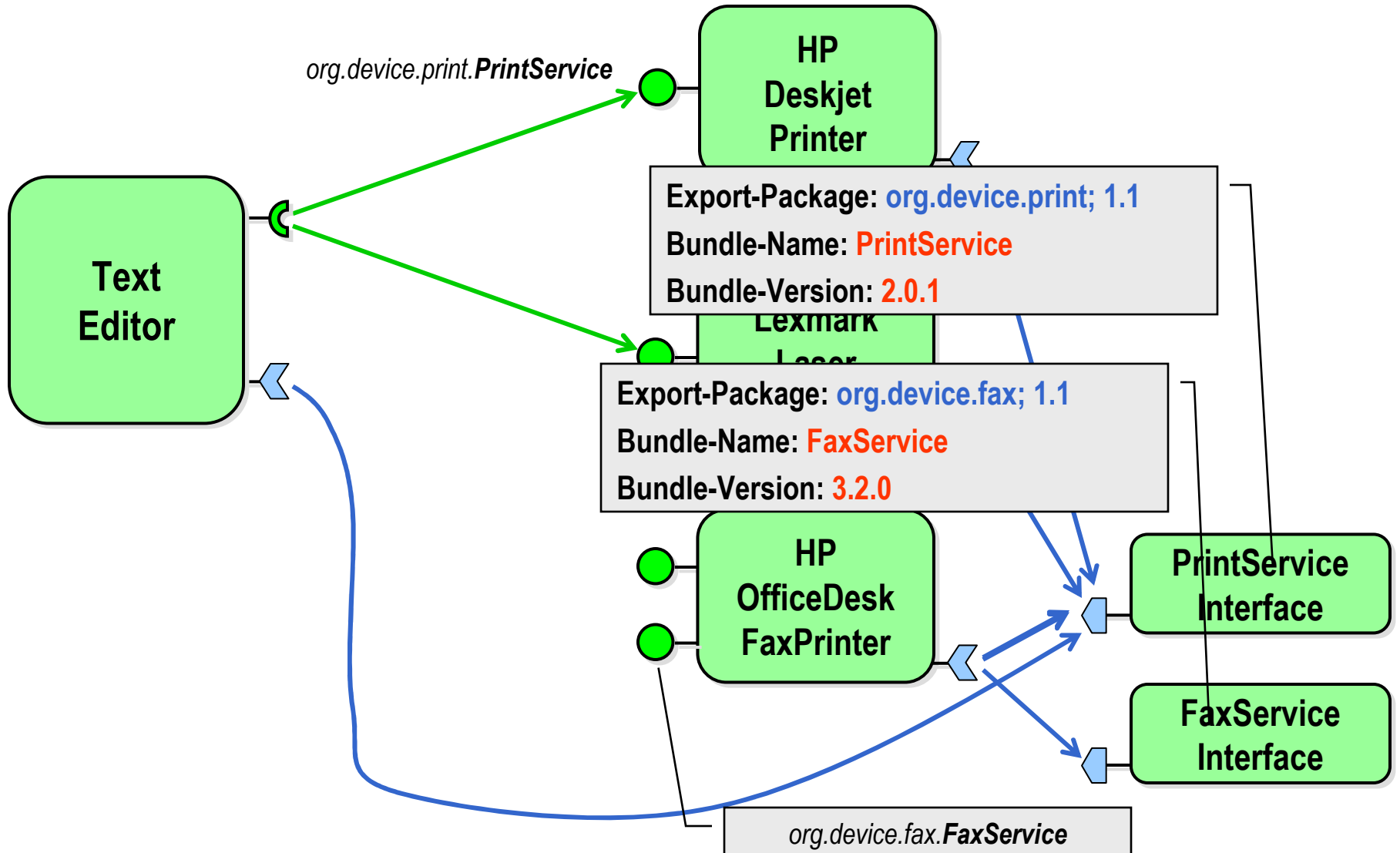
Fichier manifest (ii)



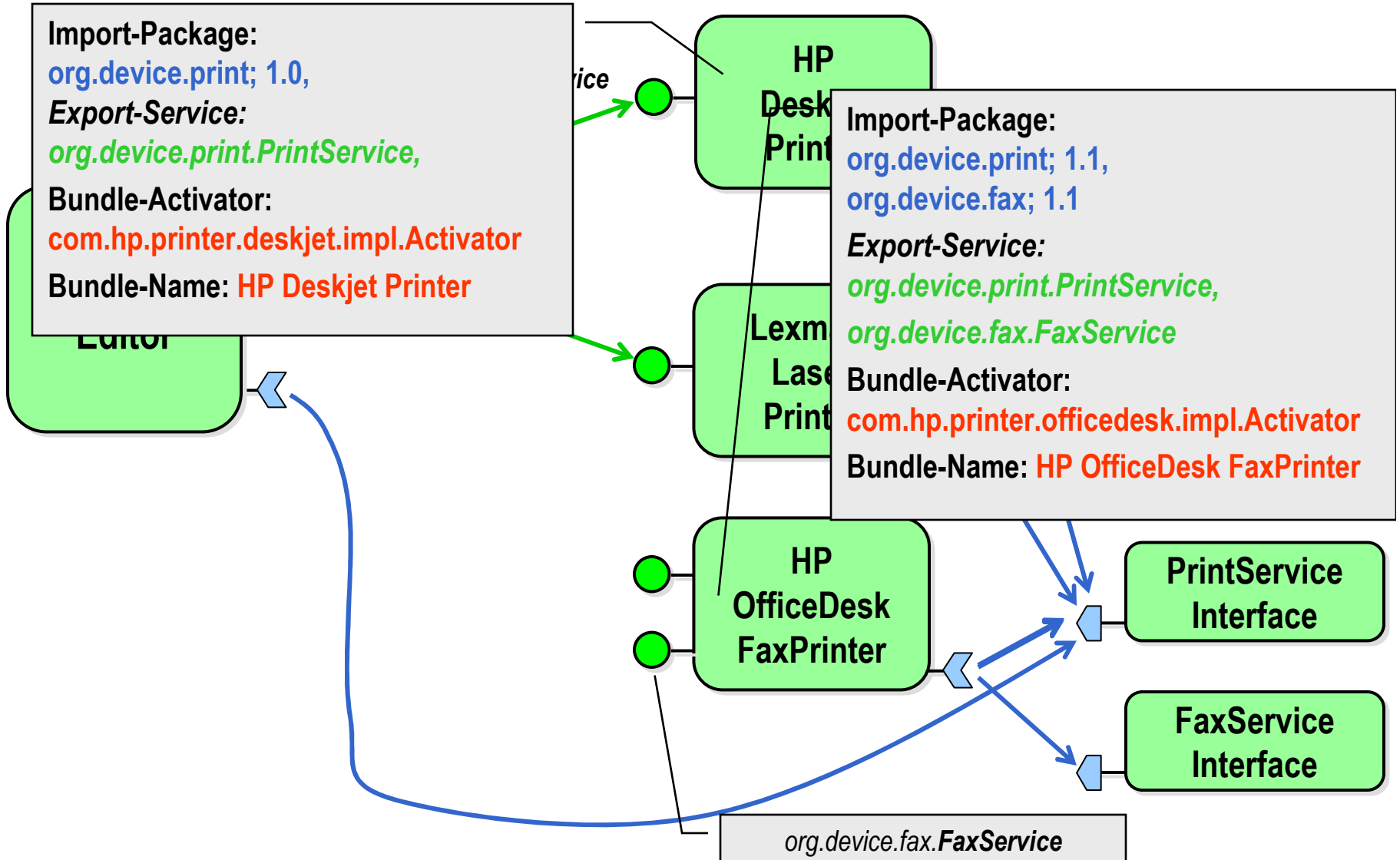
■ Informations nécessaires au framework

Bundle-Name	Nom du bundle
Bundle-Description	Description du bundle
Bundle-Version	Version du bundle
Bundle-DocURL	URL de la documentation du bundle
Bundle-ContactAddress	Coordonnée du propriétaire du bundle
Bundle-Copyright	Copyright du bundle
Bundle-Category	Catégorie du bundle
Bundle-RequiredExecution Environment 	Liste d'environnement qui doivent être présents sur la plateforme (exemple : CDC-1.0/Foundation-1.0, OSGi/Minimum-1.0)
DynamicImport-Package 	Liste de package qui pourront être importés en cours d'exécution (com.acme.plugin.*)

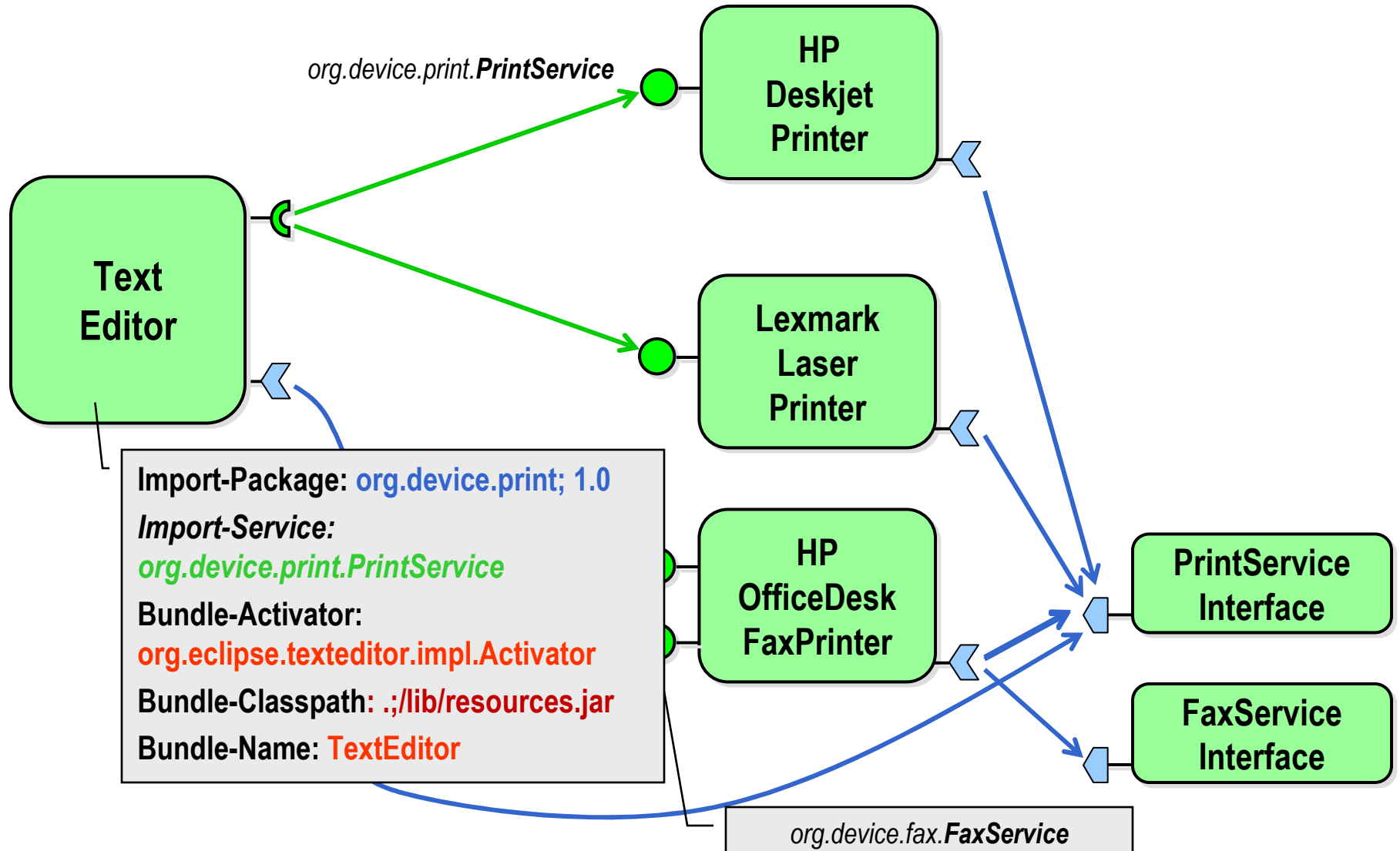
Exemple de manifest (i)



Exemple de manifest (ii)



Exemple de manifest (iii)



La classe Activator du bundle

■ Classe publique

- Implémente les 2 méthodes start() et stop() de BundleActivator
- qui reçoivent une référence sur un contexte.

■ *start(BundleContext ctxt)*

- recherche et obtient des services requis auprès du contexte et/ou positionne des listeners sur des événements
- enregistre les services fournis auprès du contexte

■ *stop(BundleContext ctxt)*

- désenregistre les services fournis
- relâche les services requis
 - Cependant le FW fait ces opérations si stop() est oublié !



il peut ne pas y avoir d'Activator dans un bundle

BundleContext

■ Interface vers le framework

- Passé lors des invocations de start() et stop() de l'Activator

■ Permet

- L'enregistrement de services
- Le courtage de services
- L'obtention et la libération des services
- La souscription aux événements du Framework.
- L'accès aux ressources du bundle
- *L'accès aux propriétés du framework*
- *L'installation de nouveaux bundles*
- *L'accès à la liste des bundles*

Bundles et Services standards

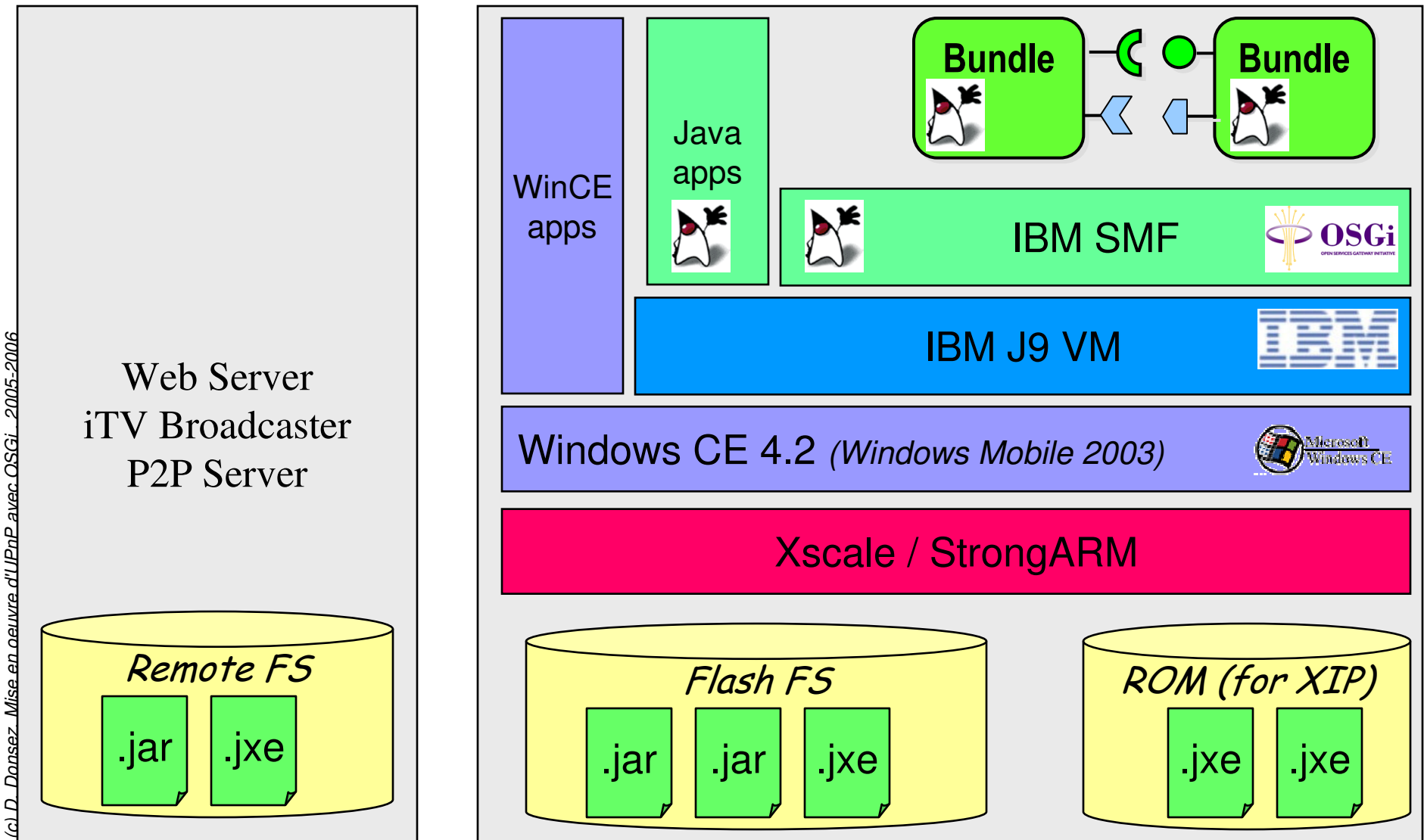
- SystemBundle
- PackageAdmin
- PermissionAdmin
- UserAdmin
- ConfigurationAdmin
- Preference
- Metatype
- ServiceTracker
- LogService
- Device Access Mgr
- HttpService
- JINI Device Driver
- UPnP Device Driver
- Wire Admin

Produits

- *SUN* Java Embedded Server (JES) (www.sun.com)
 - Atinav (www.atinav.com)
 - Connected Systems (www.connectedsys.com)
 - Echelon
 - Espial (www.espial.com)
 - Gatespace Telematics (www.gatespacetelematics.com)
 - IBM (www.ibm.com)
 - Mitsubishi Electric (www.mitsubishielectric.com)
 - ProSyst (www.prosyst.com)
 - Siemens VDO Automotive (www.siemensvdo.com)
 - Samsung (www.samsung.com)

 - ...
 - **OSCAR**
 - Eclipse (SMF)
 - Knopflerfish
- } *frameworks open source*

Exemple: IBM SMF/J9/Windows CE



(c) D. Dansez. Mise en oeuvre d'IPnP avec OSGi. 2005-2006

Exemple : OSCAR

■ Plateforme open-source

- 1.0.5 (R3), 2.0 alpha (pré-R4)
- hébergée par ObjectWeb

The screenshot displays the Oscar GUI Shell interface. The main window, titled "Oscar GUI Shell", features a "Bundle List" tab on the left and a table of bundles on the right. The table lists bundles with their IDs, states, and locations. Below the table are buttons for "Start", "Stop", "Update", "Refresh", and "Uninstall". An "Install" button is located above the table. A "URL" input field is also present.

Id	State	Location
0	Active	System Bundle
1	Active	Shell Service
2	Active	Shell TUI
3	Active	Bundle Repository
4	Active	Table Layout
5	Active	Shell GUI
6	Active	Shell Plugin

Below the main window, a command prompt window titled "Invite de commandes - oscar" shows the following output:

```

=====
Enter profile name: atelier

-> ps
START LEVEL 1
  ID State  Level Name
[ 0] [Active] [ 0] System Bundle (1.0.4)
[ 1] [Active] [ 1] Shell Service (1.0.0)
[ 2] [Active] [ 1] Shell TUI (1.0.0)
[ 3] [Active] [ 1] Bundle Repository (1.1.2)
-> obr start "Shell Plugin"
Installing dependency: Table Layout
Installing dependency: Shell GUI
Installing: Shell Plugin
->
  
```


Quelques commandes utiles pour l'atelier

<code>cd [<base-URL>]</code>	- change or display base URL.
<code>headers [<id> ...]</code>	- display bundle header properties.
<code>help</code>	- display shell commands.
<code>install <URL> [<URL> ...]</code>	- install bundle(s).
<code>obr help</code>	- Oscar bundle repository.
<code>packages [<id> ...]</code>	- list exported packages.
<code>ps [-l]</code>	- list installed bundles.
<code>refresh</code>	- refresh packages.
<code>services [-u] [-a] [<id> ...]</code>	- list registered or used services.
<code>shutdown</code>	- shutdown Oscar.
<code>start <id> [<id> <URL> ...]</code>	- start bundle(s).
<code>startlevel [<level>]</code>	- get or set framework start level.
<code>stop <id> [<id> ...]</code>	- stop bundle(s).
<code>uninstall <id> [<id> ...]</code>	- uninstall bundle(s).
<code>update <id> [<URL>]</code>	- update bundle.

OSGi UPnP Device Driver

UPnP Driver Service *(Chapter 25)*

■ Rappels

- UPnP : c'est du SOA Dynamique Distribué
- OSGi : c'est du SOA Dynamique Centralisé

■ Motivation

- Développer les passerelles UPnP avec les micro-mondes
- Développer des points de contrôle UPnP

■ Comment

- Spécifier comment un bundle OSGi peut interagir avec des devices UPnP et des points de contrôle UPnP distants.

Interfaces *org.osgi.service.upnp*

■ Interfaces

- Device
 - UPnPDevice
 - *UPnPService*
 - *UPnPIcon*
 - *UPnPAction*
 - *UPnPStateVariable*
 - *UPnPLocalStateVariable (R4)*
 - *UPnPException (R4)*
- Point de Contrôle
 - UPnPEventListener

Propriétés

```

DEVICE_CATEGORY=UPnP
UPnP.device.friendlyName=
UPnP.device.manufacturer=
UPnP.device.manufacturerURL=
UPnP.device.modelDescription=
UPnP.device.modelName=
UPnP.device.modelNumber=
UPnP.device.modelURL=
UPnP.device.serialNumber=
UPnP.device.type=
UPnP.device.UDN=
UPnP.device.UPC=
UPnP.export=
UPnP.presentationURL=
  
```

Propriétés

```

upnp.filter=
  
```

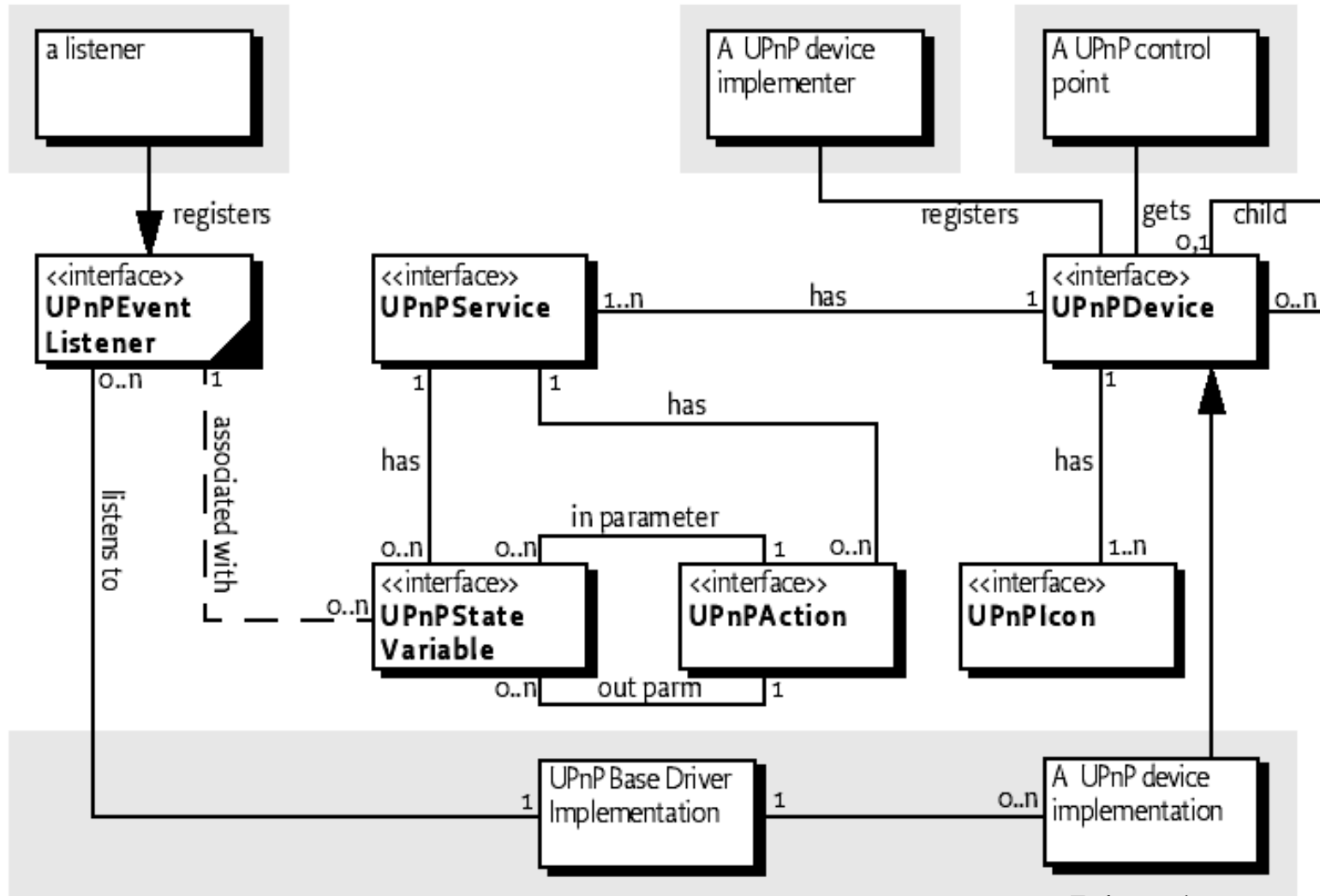
■ Élément

- UPnP Base Driver
 - Pont entre les bundles et le réseau UPnP (externe à la gateway)

UPnP Exception

- Could be thrown when a UPnPAction is invoked.
 - INVALID_ACTION – (401) No such action could be found.
 - INVALID_ARGS – (402) Invalid argument.
 - INVALID_SEQUENCE_NUMBER – (403) Out of synchronization.
 - INVALID_VARIABLE – (404) State variable not found.
 - DEVICE_INTERNAL_ERROR – (501) Internal error.
- Categories
 - Common Action Errors [600-699], defined by the UPnP Forum Technical Committee.
 - Action Specific Errors [700-799] defined by the UPnP Forum Working Committee.
 - Non-Standard Action Specific Errors [800-899] defined by vendors.

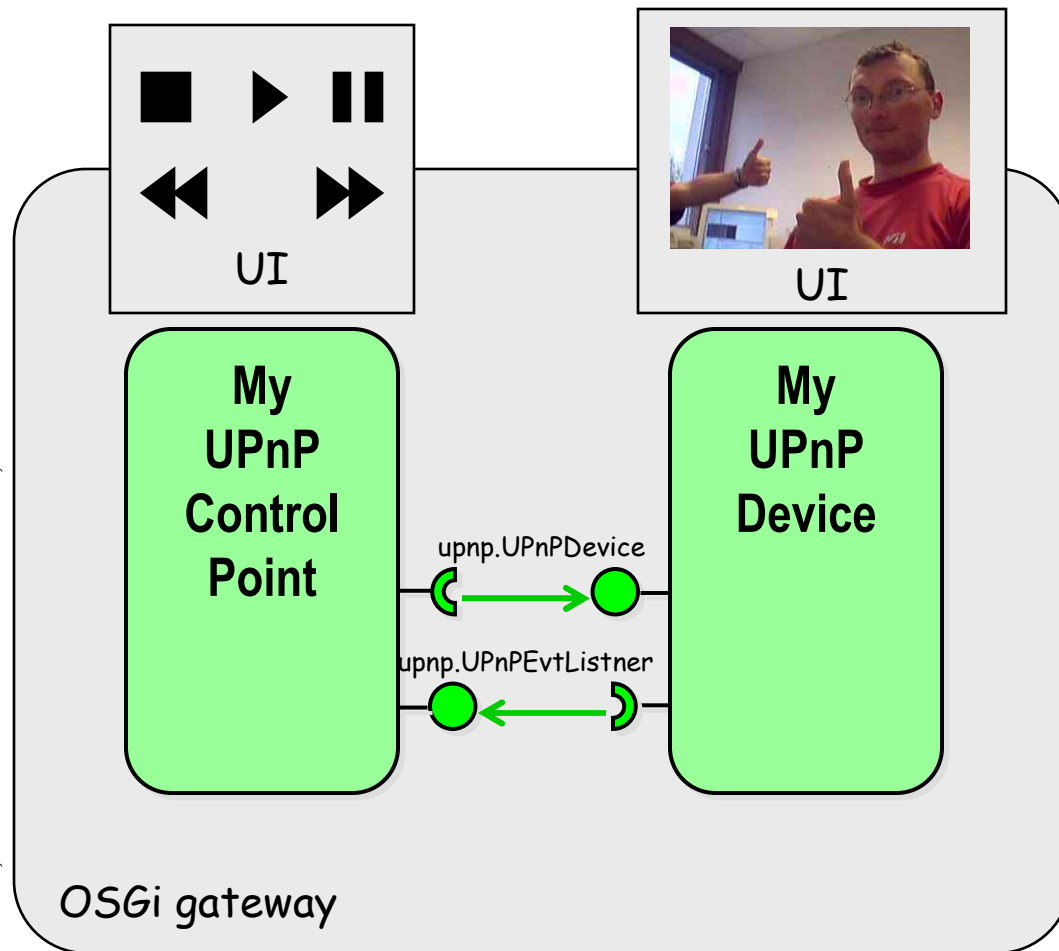
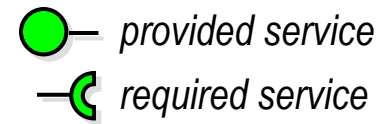
Interfaces *org.osgi.service.upnp*



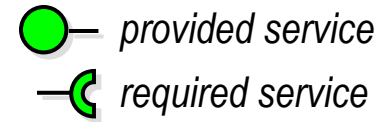
(c) D. Donsez, Mise en oeuvre d'UPnP avec OSGi, 2005-2006

D'après spec R3 & R4

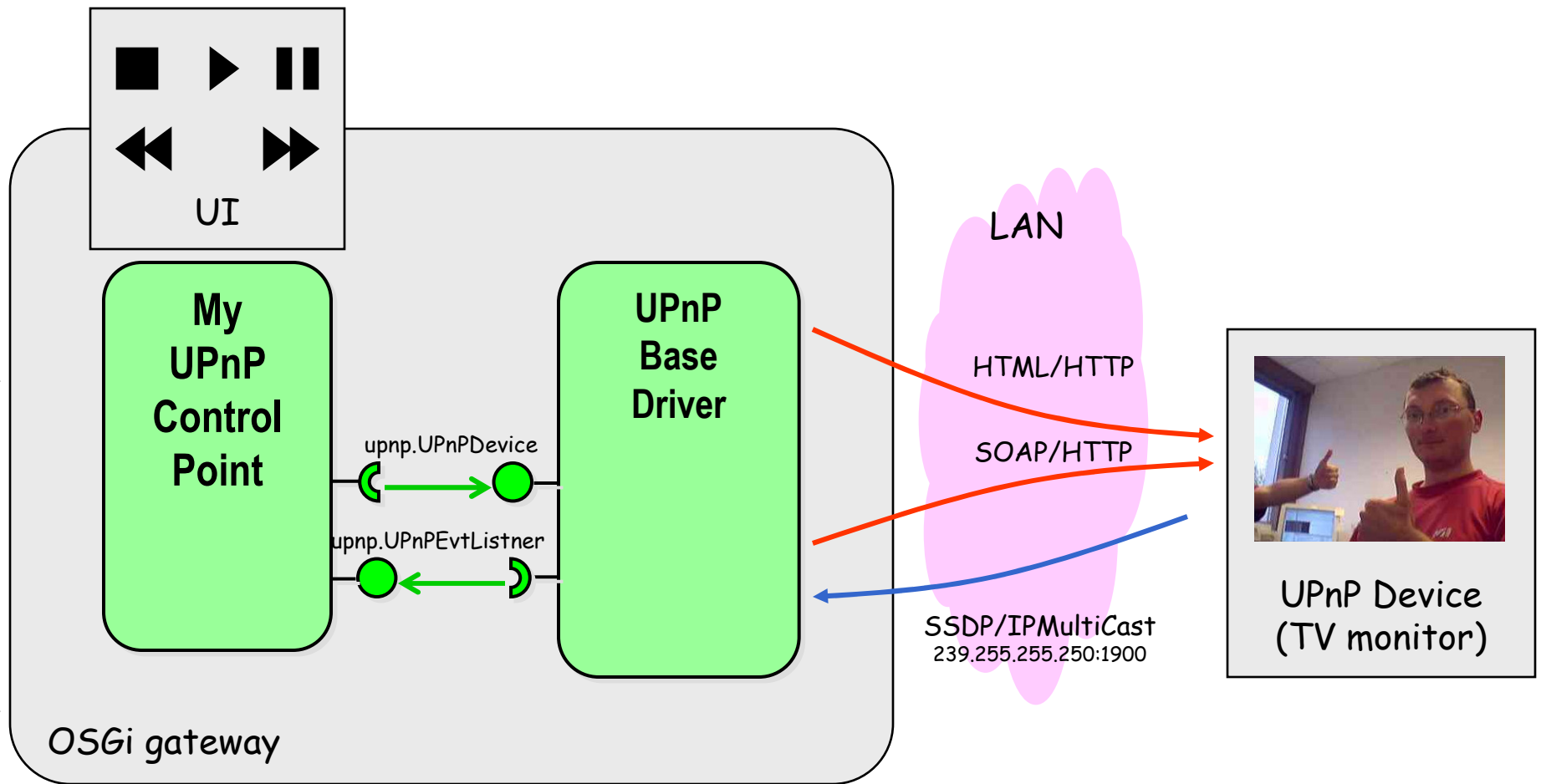
Usage (i) le service UPnPDevice



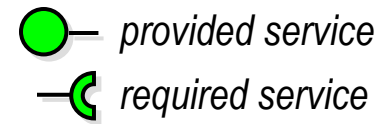
Usage (ii) UPnP Base Driver



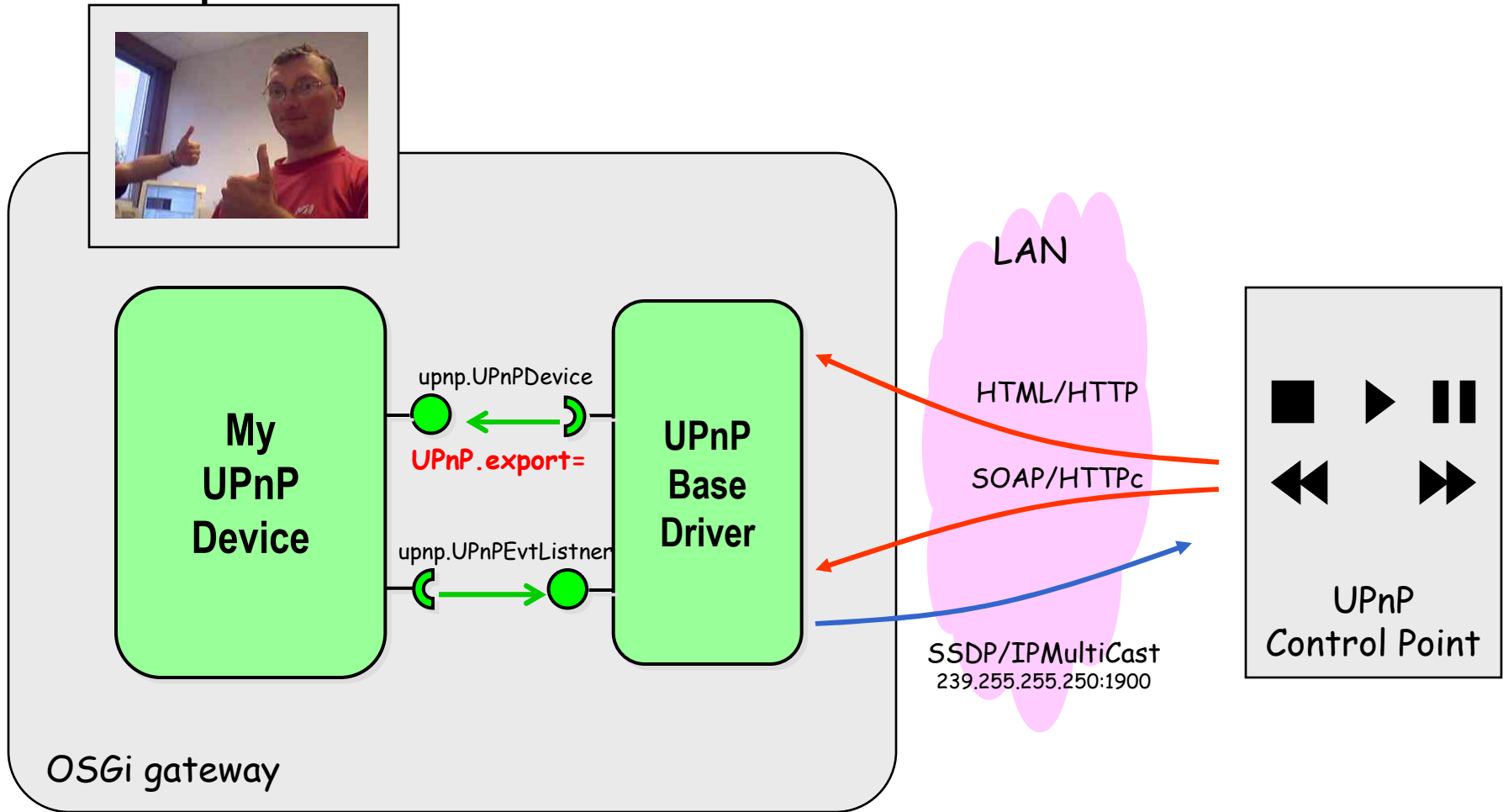
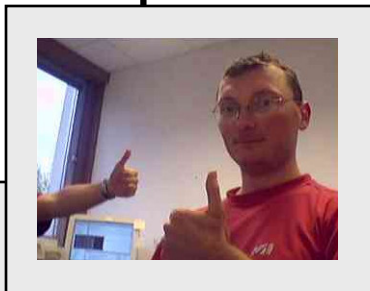
■ Importation d'un Device UPnP



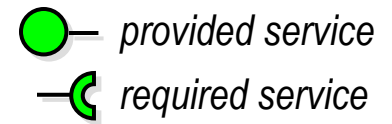
Usage (iii) UPnP Base Driver



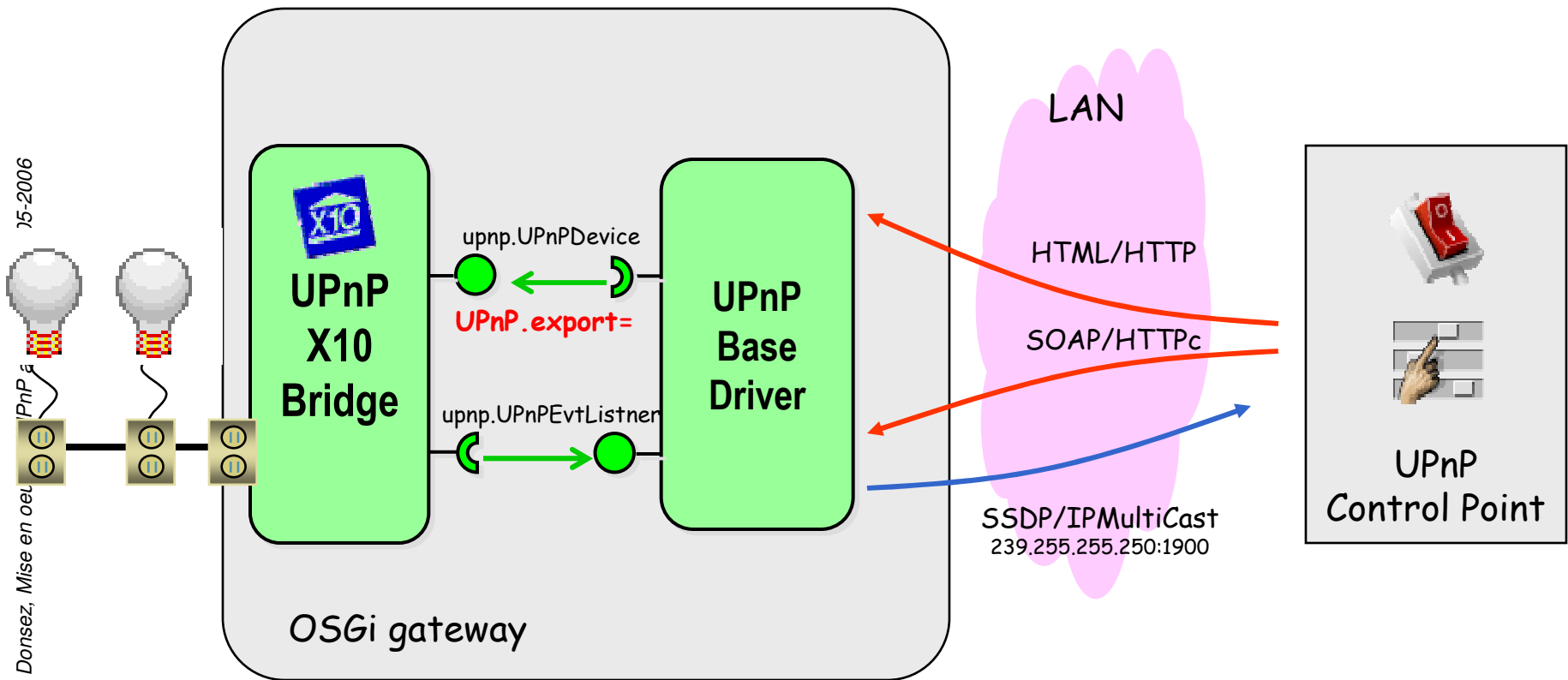
■ Exportation d'un Device UPnP



Usage (iv) UPnP Base Driver



■ Réalisation d'un pont avec un micro-monde (X10)



Typage

■ Correspondance de type Java - UPnP

- Integer ui1, ui2, i1, i2, i4, int
- Long ui4, time, time.tz
- Float r4, float
- Double r8, number, fixed.14.4
- Character char
- String string, uri, uuid
- Date date, dateTime, dateTime.tz
- Boolean boolean
- byte[] bin.base64, bin.hex

Quelques devices sur OSGi

The screenshot displays an OSGi console window titled "OSGi UPnP Device Tester". The console shows the following commands and their outputs:

```

adding device:Domoware OSGi Clock
adding device:Domoware OSGi Light
adding device:Domoware Sample Tv
  
```

Below the console, a table lists the properties for the "Domoware Sample TV" device:

property key	value
UPnP.device:UDN	uuid:Domoware-TV
UPnP.device:modelURL	http://domoware.isti.cnr.it/BimbitV
UPnP.device:manufacturerURL	http://domoware.isti.cnr.it
UPnP.device:modelName	BimbitV
UPnP.device:manufacturer	ISTT-CNR
UPnP.device:UPC	1213456789
UPnP.device:friendlyName	Domoware Sample TV
UPnP.device:modelDescription	A CyberLink TV device clone to test OSGi to UPnP...
UPnP.presentationURL	http://domoware.isti.cnr.it/BimbitV/presentation
UPnP.export	
UPnP.device:modelNumber	1.0
UPnP.device:type	urn:schemas-upnp-org:device:tv:1
DEVICE_CATEGORY	UPnP
UPnP.device:serialNumber	123456789

The console also shows a tree view of the OSGi environment with nodes for "urn:schemas-upnp" and "uuid:Domoware-TV".

Un point de contrôle pour PDA



Alternative

Chapter 24: Jini™ Driver Service Specification

■ Motivation

- Bridging Jini and non-Jini

■ API

- Discovery and control of Jini services within an OSGi framework
- Export of OSGi Services as Jini services.

■ Architecture

- Similar to UPnP Base Driver

Bibliographie

■ UPnP

- UPnP Forum, <http://www.upnp.org>
- Michael Jeronimo, Jack Weast, "UPnP Design by Example: A Software Developer's Guide to Universal Plug and Play", Pub. Intel Press, ISBN: 0971786119, May 2003, <http://www.intel.com/intelpress/excerpts/upnp1.htm>

■ OSGi

- Open Services Gateway Initiative, « OSGi service gateway specification »
 - http://www.osgi.org/resources/spec_download.asp
- Kirk Chen, Li Gong, « Programming Open Service Gateways with Java Embedded Server Technology », Pub. Addison Wesley, August 2001 ISBN#: 0201711028. 480 pages

Passons à la pratique ...

Démarrage

■ Installez Oscar ou Felix

- Sur votre station fixe
- Sur votre PDA muni d'un JVM (J2ME CDC)

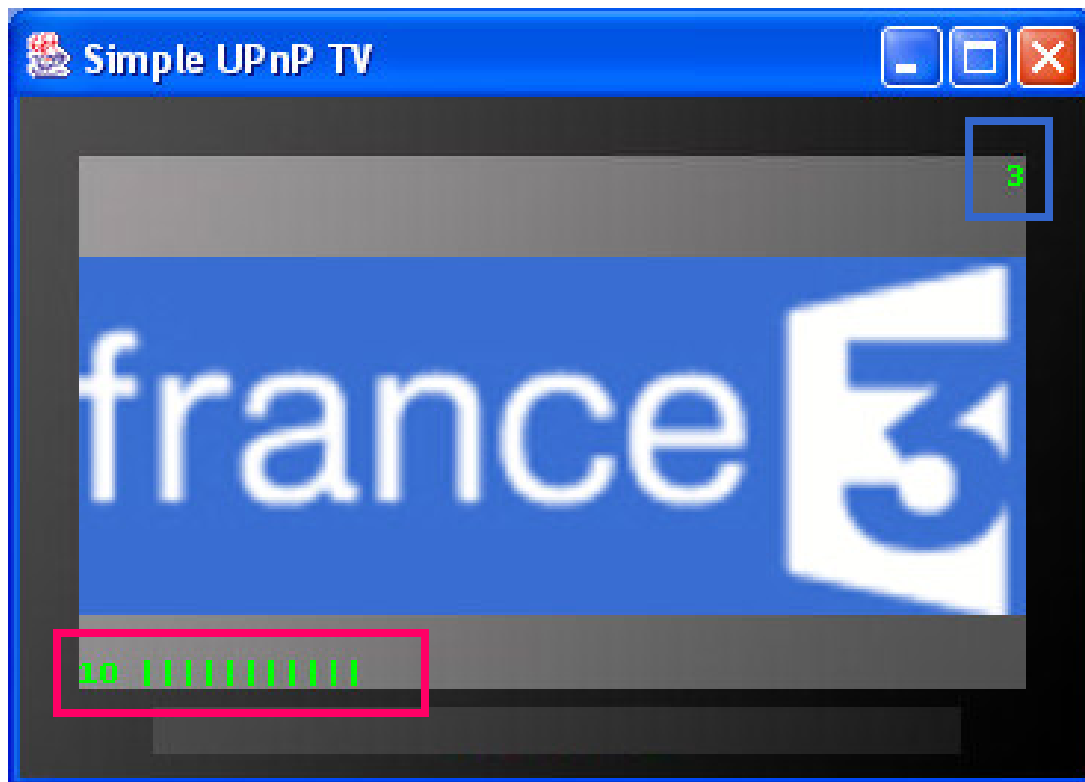
■ Exécutez les commandes du script

- <http://www-adele.imag.fr/~donsez/dev/osgi/script/upnp.txt>

Un device Téléviseur (émulation)

■ 3 services

- `urn:schemas-upnp-org:service:SwitchPower:1`
- `urn:schemas-adele-imag-fr:service:ChannelSelector:1`
- `urn:schemas-adele-imag-fr:service:VolumeSelector:1`



Travail : ajouter une sourdine

■ Device

- Ajouter une variable optionnelle `Mute` au service `VolumeSelector`
- Ajouter un setter et un getter sur cette variable

■ Point de contrôle

- Compléter la classe `VolumeSelectorServiceGUI` dans le bundle `TinyUPnP` par une touche « `M(ute)` »

Remarque

■ UPnP AV Architecture

- Defines a service urn:*schemas-upnp-org*:service:**RenderingControl**:1
- to control rendering state variables
 - *PresetNameList, LastChange, Brightness, Contrast, Sharpness, RedVideoGain, GreenVideoGain, BlueVideoGain, RedVideoBlackLevel, GreenVideoBlackLevel, BlueVideoBlackLevel, ColorTemperature, HorizontalKeystone, VerticalKeystone, **Mute, VolumeDB, Loudness***

■ *Preferable to use it instead of*

- urn:*schemas-adele-imag-fr*:service:**VolumeSelector**:1