

# Introduction à CORBA

---

Julien Sopena

[Julien.Sopena@lip6.fr](mailto:Julien.Sopena@lip6.fr)

(basé sur un cours de **Gaël Thomas** et de **Lionel Seinturier**)

Université Pierre et Marie Curie

Master Informatique

M1 – Spécialité SAR

---

# Introduction à CORBA

---

1.Caractéristiques

2.Le langage IDL

3.Projection vers Java

4.Développement Java

5.Architecture

6.Services

7.Fonctionnalités additionnelles

# 1. Caractéristiques

---

## **CORBA = Common Object Request Broker Architecture**

- **Bus à objets multi-OS, multi-langages**
- Orienté objets
- Défini par l'Object Management Group (OMG)
  - ✓ Organisme de standardisation internationale depuis 1989  
Réuni de vendeurs de matériels, de systèmes, d'applications, de conseil, des organismes de recherche...
  - ✓ Environ 1000 membres (institutions)
  - ✓ Produit des spécifications

## OMA (Object Management Architecture)

- Définit une structure générale pour la gestion d'objets répartis

## CORBA

- Un des composants de l'OMA
- **Permet aux objets distribués de communiquer**
- Actuellement CORBA 3.0

# 1. Caractéristiques

---

## Corba : nombreuses implantations

- Commerciales

- |              |         |  |
|--------------|---------|--|
| ■ ORBIX      | IONA    | <a href="http://www.iona.com">www.iona.com</a>                                 |
| ■ VisiBroker | Borland | <a href="http://www.borland.com/bevisibroker">www.borland.com/bevisibroker</a> |
| ■ ORBacus    | OOC     | <a href="http://www.orbacus.com">www.orbacus.com</a>                           |

- Logiciels libres (et/ou gratuits)

- |          |                  |  |
|----------|------------------|--|
| ■ JDK    | Sun              | <a href="http://www.java.sun.com">www.java.sun.com</a>   |
| ■ MICO   | Univ. Francfort  | <a href="http://www.mico.org">www.mico.org</a>           |
| ■ JacORB | Univ. Berlin     | <a href="http://www.jacorb.org">www.jacorb.org</a>       |
| ■ TAO    | Univ. Washington | <a href="http://www.theaceorb.com">www.theaceorb.com</a> |

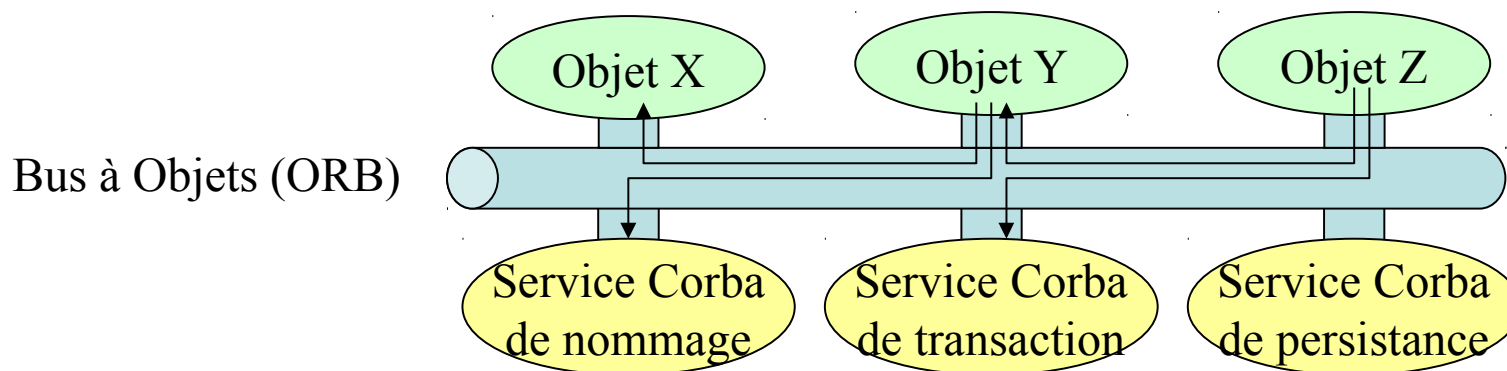
- Plus de 40 implantations recensées

# 1. Caractéristiques

## CORBA = environnement de programmation et d'exécution réparti

- Un appel de procédure multi-OS, **multi-langages**
- Des **services supplémentaires** (15) utilisables par l'application  
Service de résolution de noms, de transaction, de persistance...
- Des fonctionnalités additionnelles par rapport à un simple RPC

Correspond à un bus à objets



# 1. Caractéristiques

---

## Principes de la spécification CORBA

- Transparence de la localisation
  - Transparence de l'accès
  - Séparation des interfaces et des implantations
  - Interfaces typées
  - Support de l'héritage multiple d'interfaces
- ⇒
- Utilisation d'un objet indépendamment de sa localisation
  - Services accédés en invoquant des méthodes sur des objets locaux
  - Client dépendant de l'interface, pas de l'implantation
  - Références d'objets typées par des interfaces
  - Évolution de service facilitées

# 1. Caractéristiques

---

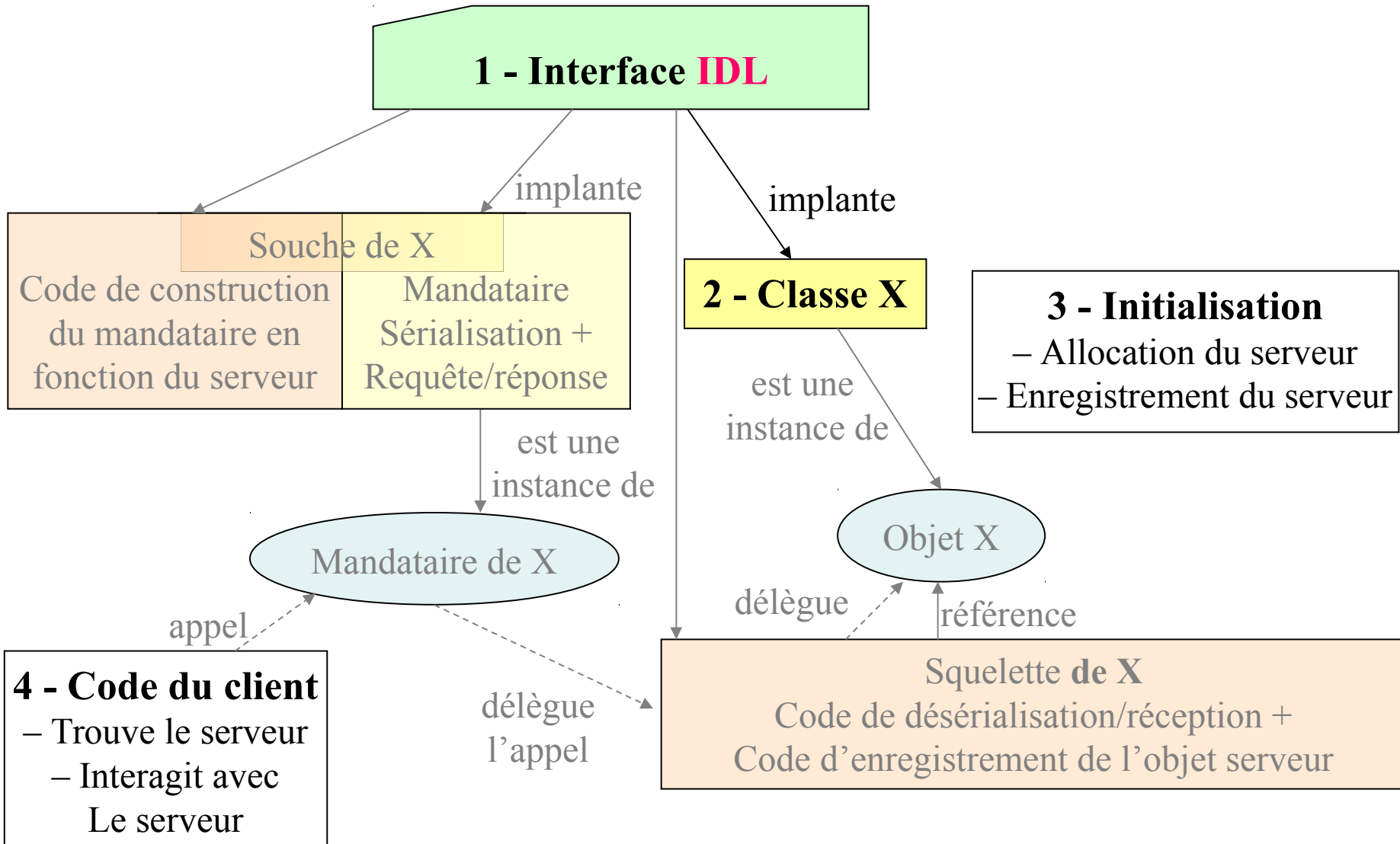
## Construction d'une application CORBA

1. Écriture d'une interface **IDL** (Interface definition language)
2. Écriture d'une classe implémentant l'interface **IDL**
3. Écriture d'un programme serveur
4. Écriture du programme client



1. Déclaration des services accessibles à distance
2. Définition du code du service
3. Instanciation et enregistrement du serveur
4. Recherche et interaction du serveur

# 1. Caractéristiques





## 2. Le langage IDL

---

**CORBA IDL (Interface Definition Language) = Contrat entre le client et le serveur**

Langage de définition des services proposés par un objet serveur  
CORBA

- Définit les **méthodes** qu'un client peut invoquer sur le serveur
- Définit les **champs** accessibles à distance du serveur (get/set)

Génération des souches et squelettes à partir de l'interface IDL

- **Génération pour plusieurs langages** (Java, C++..., C...)  
Si le langage est non objet, la projection respecte une sémantique objet
- Le client et le serveur ne sont pas forcément écrits dans le même langage!

**L'interface IDL suffit à caractériser totalement les fonctionnalités d'un serveur**

## 2. Le langage IDL

---

### Trois éléments hiérarchiques principaux

- **Module** : espace de définition possédant un nom  
Hiérarchie de modules (peuvent être imbriqués)
- **Interface** : regroupement de services  
Définition de l'objet serveur accessible à distance
- **Méthode** : définition des fonctionnalités du serveur

### Éléments Secondaires d'un fichier IDL

Types complexes (structures et unions), constantes, exceptions, attributs d'interface

Exemple :

```
module banque {  
  interface Compte {  
    public float solde(); } }  
}
```

## 2. Le langage IDL

### Syntaxe IDL : proche de la syntaxe C/C++

- Commentaires : `/* */`, `//`
- Identificateurs : `[alpha][alpha,0-9,_]*`, casse non déterminante (mais doit être la même dans un fichier)
- Identificateur pour chaque paramètre de méthode, pas de (void)
- Signed et unsigned pour les primitifs, sauf caractères
- Préprocesseur (`#define`, `#ifdef/#ifndef`, `#include`, `#pragma`)

### Mots clés IDL :

<code>any</code>	<code>enum</code>	<code>Object</code>	<code>struct</code>
<code>attribute</code>	<code>exception</code>	<code>octet</code>	<code>switch</code>
<code>boolean</code>	<code>FALSE</code>	<code>oneway</code>	<code>TRUE</code>
<code>case</code>	<code>float</code>	<code>out</code>	<code>typedef</code>
<code>char</code>	<code>in</code>	<code>raises</code>	<code>union</code>
<code>const</code>	<code>inout</code>	<code>readonly</code>	<code>unsigned</code>
<code>context</code>	<code>interface</code>	<code>sequence</code>	<code>void</code>
<code>default</code>	<code>long</code>	<code>short</code>	<code>wchar</code>

## 2. Le langage IDL

---

### Types simples normalisés et projetés pour chaque langage/OS

#### Booléan :

boolean (2 valeurs : TRUE et FALSE)

#### Octet :

Octet (1 octet, signé ou non signé, dépend du langage)

#### Nombres signés :

short (2 octets), long (4 octets), long long (8 octets)

#### Nombres non signés :

unsigned short (2 octets), unsigned long (4 octets), unsigned long long (8 octets)  
(projeté vers l'équivalent signé en Java!)

#### Nombres à virgule flottante :

float (4 octets), double (8 octets), long double (16 octets, pas de projection vers Java!))

#### Caractère et chaîne de caractères :

char (1 octet, ISO Latin1), string (chaîne de char de taille), string<n> (à taille fixe)  
wchar (2 octets, unicode), wstring (chaîne de wchar),

## 2. Le langage IDL

Types construits : structures, énumération, définition, tableaux

- Structure : regroupement d'attributs (⇔ struct C ou tuple SQL)  
**struct** *identificateur* { liste d'attributs typés; };  
**struct** **Personne** { string nom; long age; };
- Énumération : liste de valeur pour un type (⇔ enum C)  
**enum** *identificateur* { liste de valeurs, };  
**enum** **couleur** { rouge, vert, bleu };
- Définition de type : nom symbolique (⇔ typedef C)  
**typedef** type *identificateur*  
**typedef** string<16> **tprenom**;
- Tableau mutli-dimensionnel de taille fixe :  
type *identificateur* [**taille**]+;  
long **matrice**[**32**][**16**];
- Tableau uni-dimensionnel de taille quelconque :  
**sequence**<type> *identificateur*;      ou **sequence**<type, max> *identificateur*;  
**sequence**<long> **vecteur**;              ou **sequence**<long, 16> **vecteur**;

## 2. Le langage IDL

- Union : type variable en fonction d'un discriminant (de base ou énuméré)

```
union identificateur switch(enumIdentificateur | typeBase) {
```

```
  case valeur : type identificateur;    +
```

```
  default: type identificateur;        [0,1]
```

```
};
```

```
union Foo switch(long) { case 0 : float toto; default: double tata; }
```

```
union Bar switch(couleur) {
```

```
  case rouge : long r; case vert : boolean v; case bleu : long long b; };
```

Autres types primitifs :

- Type Object Corba : tout objet Corba (passage d'un objet par référence)

```
void f(in Object o); ou struct bip { Object x; };
```

- Type indifférencié : n'importe quel type (de base ou construit)

```
void f(in any o); ou struct bip { any x; };
```

- Type vide : spécifie qu'une méthode ne renvoie rien

```
void f(in Foo f);
```

## 2. Le langage IDL

---

### Modules : espaces de définition de symboles

- Types, constantes, exceptions, modules, interface
- Hiérarchie de modules pour structurer les applications
- Opérateur de résolution de portée : "::"
- Visibilité respecte l'inclusion

```
module pim {  
  typedef wstring<32> tadresse;  
  module pam {  
    typedef wtring<16> tnom;  
  };  
  module poum {  
    struct pom {  
      pam::tnom nom;          /* ou pim::pam:tnom */  
      tadresse  adresse; }; }; };
```

## 2. Le langage IDL

---

Interfaces : points d'accès aux objets CORBA

- Contiennent types, constantes, exceptions, attributs, méthodes
- Peuvent hériter (multiple) d'autres interfaces (interface X : Y, Z)
- Contenues dans un module
- Autorise les pré-définition (interface X; interface Y {uses X}; interface X {uses Y})

```
module pim {
```

```
  struct Person { // équivalent à la déclaration d'interface Serializable en RMI
    wstring name;
    wstring adress;
  };
```

```
  interface Pom { // equivalent à la déclaration d'interface Remote en RMI
    Person find(in wtring name);
  };
};
```



## 2. Le langage IDL

---

Méthode : un des services proposé par un objet CORBA

- Sont nommées par un identificateur
- Peuvent recevoir des arguments et en renvoyer
- Peuvent lever une (ou plusieurs) exceptions

```
typeRetour identificateur([paramètres]*) [raises [exceptions]+];
```

Paramètre = mode type identificateur

Mode : in en entrée, out en sortie, inout en entrée et sortie

Type : tout type de base ou construit avec un typedef

```
void f(in sequence<string> arg); // interdit
```

```
typedef sequence<string> tsa; void f(in tsa arg); // autorisé
```

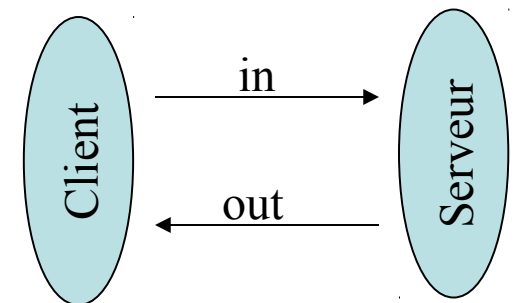
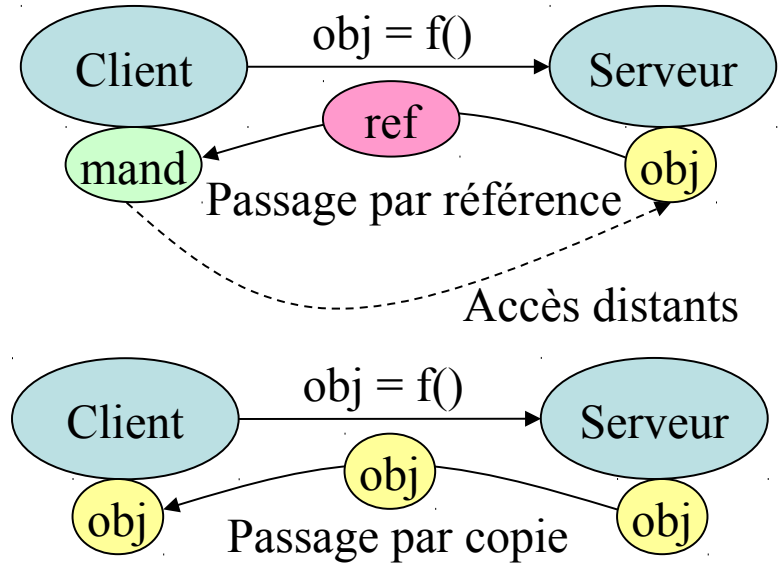
Exemple : void **f(in Person arg)**;

- Surcharge interdite (pas deux méthodes ayant le même nom)

## 2. Le langage IDL

### Passage par référence ou par valeur

- Par référence si
  - ✓ **Object CORBA** (interface et Object)
- Passage par copie si
  - ✓ **Types simples** (float, long, double...)
  - ✓ **Types construit** (struct, sequence...)
- Paramètre in : le **client** fournit la valeur
  - ✓ Si le serveur la modifie, le client n'est pas mis à jour
- Paramètre inout : le **client** fournit la valeur
  - ✓ Si le serveur la modifie, le client est mis à jour
- Paramètre out : le **serveur** fournit la valeur
  - ✓ Le client est mis à jour



## 2. Le langage IDL

### Méthode oneway : pas d'attente du retour

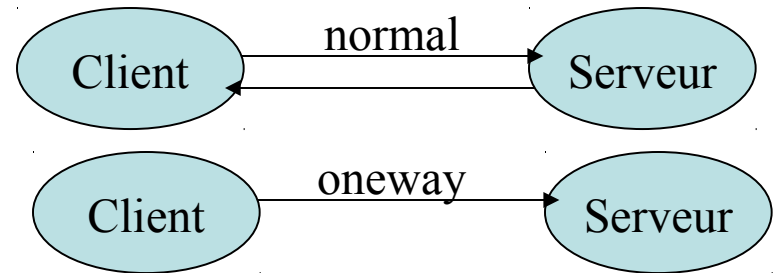
- Appel normal : attend le retour  
Exécution de l'appel garanti

- Appel oneway : pas d'attente

Exécution de l'appel non garanti

Utilisable uniquement pour méthodes

- ✓ Sans paramètre de retour (void)
- ✓ Sans paramètre d'entrée inout ou out



```
module banque {
```

```
interface Compte {
```

```
    oneway void setTitulaire(in Person p) raises PlusDeSous;
```

```
    Person getTitulaire(); // oneway impossible car renvoie une structure Person
```

```
}; }; // dans cet exemple, Person est un struct => passé par copie
```

## 2. Le langage IDL

Constantes : variable typées dont la valeur est fixe

```
const type identificateur = valeur;
```

```
Exemple : const long taille = 16*2; typedef wtring<taille> tnom;
```

➤ Uniquement type de base

➤ Opérateurs autorisés : +, \*, /, -, %, &, |, ^, <<, >>

Exception : structure qui signale une situation exceptionnelle

```
exception Identificateur { [attributs typés]* };
```

```
Exemple : exception Overflow { double limite; };
```

```
interface Math { double exp(in double x) raises(Overflow); }
```

Attributs : propriétés typées attachées aux interfaces

Propriétés variables, accessible avec des méthodes **getter/setter**

```
[readonly] attribute type identificateur;
```

```
Exemple : interface X { attribute float lim; readonly attribute float maxLim; };
```

## 2. Le langage IDL

---

### Héritage d'interface

Simple : interface X : Y { ... };

Multiple : interface X : Y, Z { ... };

Une sous-interface hérite de tous les éléments de ses super-interfaces

- Peut ajouter de nouveaux éléments
- Peut redéfinir les types, constantes, exceptions
- **Ne peut pas redéfinir les attributs et les opérations!**

### Graphe d'héritage

- Possibilité d'héritage en losange (B ← A, C ← A, D ← B,C)
- Cycle dans le graphe d'héritage interdit (A ← B, B ← A interdit)

## 2. Le langage IDL

Utilisation des éléments des super-interfaces ne doit pas être ambiguë

```
interface A { typedef wstring<16> tnom; };  
interface B { typedef wstring<32> tnom; };  
interface C { const A::tnom n1 = "Bob";  
              const B::tnom n2 = "Bill"; /* pas de const tnom n3 = "Jules"; */ };
```

Remplacement des constantes : dès l'utilisation

```
interface A {  
    const long taille = 16;  
    typedef float coord[taille];  
    void f(in coord c);  
};  
interface B { const long taille = 712; } ;  
interface C : B, A {} ; // coord a une taille de 16
```

# 3. Projection vers Java

---

## Implantation d'un service

- Projection de la description IDL vers un langage cible
  - 6 langages supportés par l'OMG (C++, Java, Ada, Cobol, Smalltalk, C)
  - Nombreuses autres projections existent (Tcl, Perl, Clos, Eiffel, Python, VB, Modula...)
- Règles de traduction définies pour chaque langage
  - Génération des souches et des squelettes
- Un outil de traduction par langage
  - Par exemple, `idlj -fall` traduit des interfaces IDL en squelettes/souches Java

# 3. Projection vers Java

Traduction IDL → Java : les types primitifs

<i>IDL</i>	<i>Java</i>	<i>IDL</i>	<i>Java</i>
octet	byte		
short	short	unsigned short	short
long	int	unsigned long	int
long long	long	unsigned long long	long
float	float	char, wchar	char
double	double	string, wstring	String
long double	pas de correspondance		



# 3. Projection vers Java

Traduction IDL → Java : les structures (paramètres passé par copie)

- Foo.java : une classe Java contenant les champs de la structure
  - ✓ Hérite de **IDLEntity**
  - ✓ Deux constructeurs (vide et avec un paramètre par champs de la structure)
- FooHelper.java : classe de gestion des objets Foo (voir + loin)
- FooHolder.java : classe utilitaire pour la gestion des out/inout (voir + loin)

```
module pim {  
  struct Person {  
    string nom;  
    float age;  
  };  
};
```

Traduction →

```
package pim;  
public class Person implements IDLEntity {  
  public String nom;  
  public float age;  
  
  Person() {}  
  Person(String nom, float age) {  
    this.nom = nom; this.age = age;  
  }  
}
```

# 3. Projection vers Java

## Traduction IDL → Java : les exceptions

- Foo.java : une classe Java contenant les champs de l'exception
  - ✓ Hérite de **UserException** (qui hérite de Exception et IDLEntity)
  - ✓ Deux constructeurs (vide et avec un paramètre par champs de l'exception)
- FooHelper.java : classe de gestion des objets Foo (voir + loin)
- FooHolder.java : classe utilitaire pour la gestion des out/inout (voir + loin)

```
module pim {  
  exception Overflow {  
    long limit;  
  };  
};
```

Traduction →

```
package pim;  
public class Overflow extends UserException {  
  public int limit;  
  
  Overflow() { super(OverflowHelper.id()); }  
  Overflow(int limit) {  
    super(OverflowHelper.id());  
    this.limit = limit;  
  }  
}
```

# 3. Projection vers Java

## Traduction IDL → Java : les énumérations

- Foo.java : une classe Java définissant l'énumération
  - ✓ Hérite de **IDLEntity**
  - ✓ Un champs int associé à chaque valeur de l'énumération
- FooHelper.java : classe de gestion des objets Foo (voir + loin)
- FooHolder.java : classe utilitaire pour la gestion des out/inout (voir + loin)

```
module pim {  
  enum Couleur {  
    rouge, vert, bleu  
  };  
};
```

Traduction →

```
package pim;  
public class Couleur implements IDLEntity {  
  private int __value;  
  private Couleur[] __array = new Couleur[3];  
  
  public static final int _rouge = 0;  
  public static final Couleur rouge = new Couleur(_rouge);  
  ...  
  protected Couleur(int v) { __value = v; __array[v] = this; }  
  public int value() { return __value; }  
  public Couleur from_int(int v) { return __array[v]; } } }
```

# 3. Projection vers Java

## Traduction IDL → Java : les unions

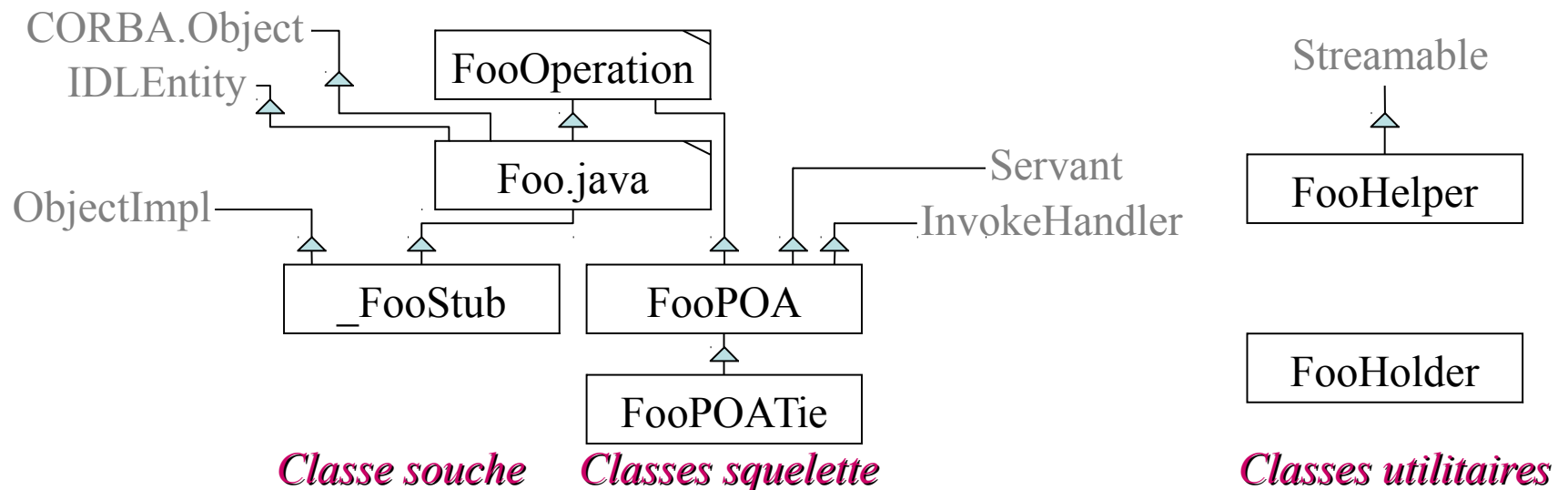
- Foo.java : une classe Java définissant l'union
  - ✓ Hérite de **IDLEntity**
  - ✓ Possède un discriminant associé au type en cours + un champs par type
- FooHelper.java : classe de gestion des objets Foo (voir + loin)
- FooHolder.java : classe utilitaire pour la gestion des out/inout (voir + loin)

```
module pim {  
  union UC switch(Couleur) {  
    case rouge : float f;  
    case vert : double v;  
    case bleu : long b;  
  };  
};  
      ↗ Traduction  
package pim;  
public class UC implements IDLEntity {  
  private float __f;  private double __d;  private long __l;  
  private Couleur discriminator;  
  public float r() {  
    if(discriminator != Couleur.rouge) throw ...  
    return __r;  
  }  
  public void r(float value) {  
    discriminator = Couleur.rouge;  __r = value; } }  
}
```

# 3. Projection vers Java

Traduction IDL → Java : les interfaces

- FooOperation.java : interface Java traduisant l'interface IDL
- Foo.java : interface de l'objet Corba traduisant l'interface IDL
- \_FooStub.java : souche cliente
- FooPOA.java : squelette du serveur (implantation par héritage)
- FooPOATie.java : squelette du serveur (implantation par délégation)
- FooHelper.java : classe de gestion des objets implantant Foo (voir + loin)
- FooHolder.java : classe utilitaire pour la gestion des out/inout (voir + loin)



# 3. Projection vers Java

## Traduction IDL → Java : les paramètres des méthodes

- Problème : les paramètres out et inout doivent être modifié chez le client

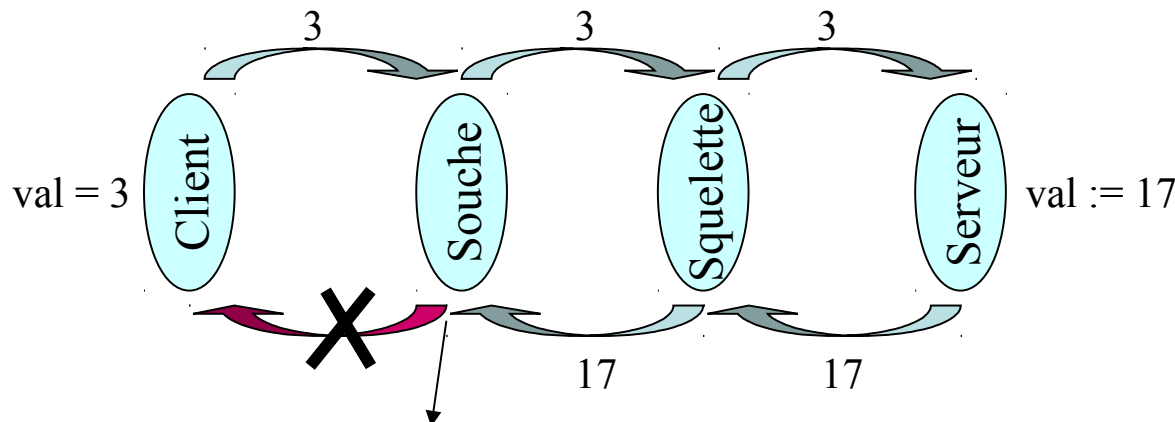
`interface X { void f(inout long val); }`

val doit être mis à jour chez l'appelant après l'appel de f

- Impossible à faire de manière transparente

Java : `void caller(X x) { int val = 3; x.f(val); /* ici, val = 3 */ }`

val est copié lors de l'appel : sa valeur n'est donc pas modifiée



La souche ne connaît que la valeur 3, elle n'a pas de référence vers val  
Et ne peut donc pas mettre la variable à jour

# 3. Projection vers Java

## Traduction IDL → Java : les paramètres des méthodes

### ➤ Utilisation de Holder (conteneurs)

Classe **encapsulant** une autre classe

- Un champs publique du type contenu
- Un constructeur avec un paramètre du type contenu
- Une par type primitif (IntHolder, StringHolder...)
- Une par type complexe généré lors de la traduction (struct, enum, interface, ...)

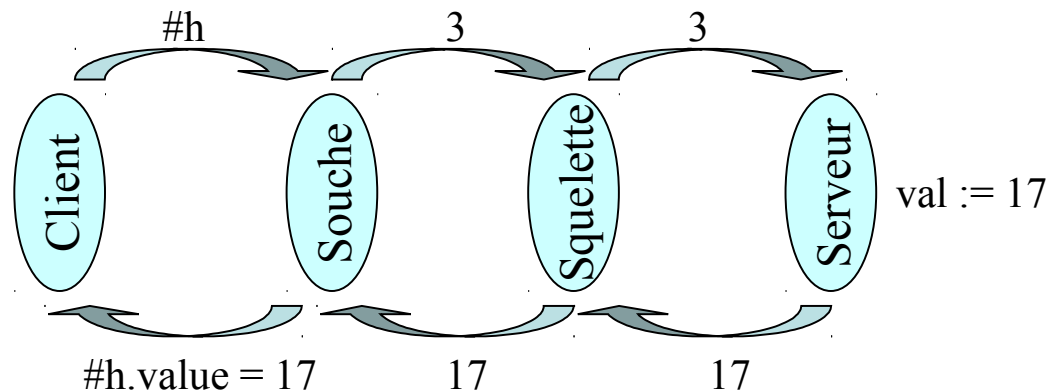
```
void caller(X x) {
```

```
    IntHolder h = new IntHolder(3);
```

```
    x.f(h);    System.out.println("valeur: " + h.value); // nouvelle valeur
```

```
}
```

```
h.value = 3  
x.f(h)  
// h.value contient 17
```



# 3. Projection vers Java

## Traduction IDL → Java : les interface

- Attribut IDL ⇒ méthode getter et setter (si !readonly)

```
interface X {  
  attribute string nom;  
  readonly attribute float solde;  
};  
                                     Traduction →  
public class XOperation {  
  public void nom(String n);  
  public String nom();  
  public float solde();  
}
```

- Méthode IDL ⇒ méthode Java

- ✓ Paramètre in : utilisation directe du type
- ✓ Paramètres out et inout : utilisation de Holder

```
interface X {  
  float f(out long l, in Person p);  
  void g(in long l, inout Person p);  
};  
                                     Traduction →  
public class XOperation {  
  public float f(IntHolder l, Person p);  
  public void g(int l, PersonHolder p);  
}
```



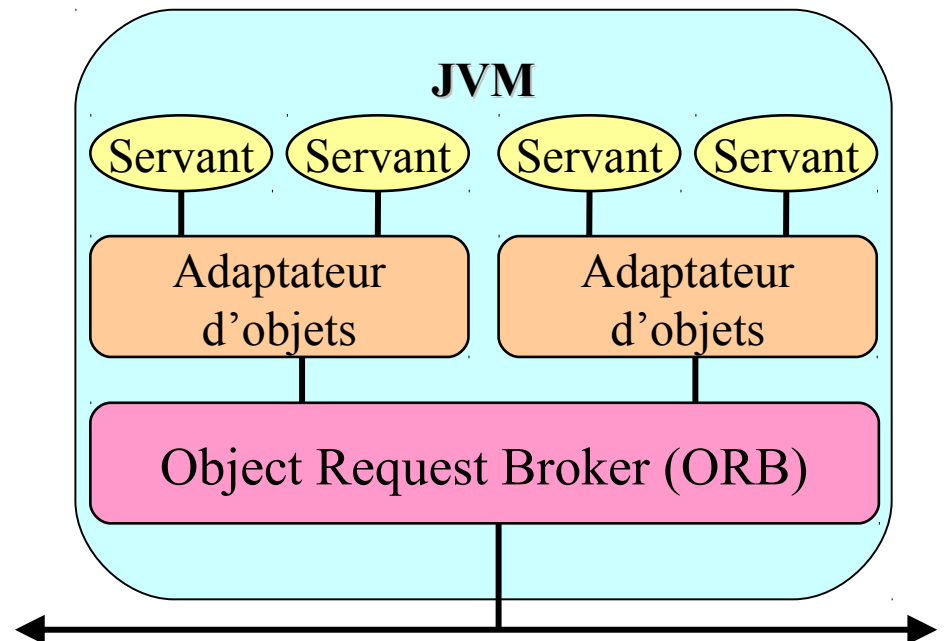
# 4. Développement Java

Trois entités fondamentales :

- Servant : objet d'un langage de programmation **implémentant** un service Corba
- Adaptateur d'Objets (POA) : entité chargée de gérer des servants (activation, transmission de requêtes, ...)
- Le bus à objet : entité chargée d'acheminer les requêtes entre serveurs

Écriture du programme serveur :

1. Création d'une ou plusieurs instances de servant
2. Enregistrement des servants dans l'adaptateur d'objets



# 4. Développement Java

---

## Le bus à objets CORBA : connexion avec l'extérieur

- Trois méthodes fondamentales

```
class org.omg.CORBA.ORB {  
    static ORB init(String[], Properties);           // initialisation l'ORB (un par JVM)  
    void run();                                     // lancement de l'ORB  
                                                    // aucun objet ne reçoit de requête avant l'appel à run()  
    org.omg.CORBA.Object resolve_initial_references(String name);  
                                                    // trouve un objet initial à partir de son nom  
}
```

- Les objets initiaux sont

- ✓ Le RootPOA : le père de tout adaptateur d'objets (voir transparent suivant)
- ✓ Éventuellement le service de résolution de noms si il est local

# 4. Développement Java

---

**Le POA** : gère un ensemble de servants  
ayant des caractéristiques communes

- Ces caractéristiques sont contrôlées par les stratégies du POA  
Durée de vie des objets, allocation des requêtes à différents threads, allocation des identifiants d'objets...
- Tout servant est associé à un POA
- Existence d'un POA Racine (RootPOA) dans l'ORB  
Utilisation de stratégies par défaut suffisantes la plupart du temps
- A chaque POA est associé un POAManager qui contrôle l'état du POA  
Activé, mode tampon, désactivé  
Activation d'un POA : `poa.the_POAManager().activate();`

# 4. Développement Java

## Objet CORBA, servant et mandataire

Un servant est référencé par objet CORBA

- Objet CORBA = référence distante (CORBA) vers un servant

Exp : `org.omg.CORBA.Object rootref = orb.resolve_initial_references("RootPOA");`

- **Un Objet CORBA n'est pas un mandataire!**

⇒ Rootref est une référence vers le RootPOA

Construction des mandataires à partir d'un objet CORBA

- A toute interface CORBA est associée à une classe *Helper*  
CompteHelper, POAHelper, CosNamingHelper...

- Méthode `narrow` dans les classes *Helper* pour la construction du mandataire

Exp : `static org.omg.PortableServer.POA narrow(org.omg.CORBA.Object)`

convertit `org.omg.CORBA.Object` en un mandataire du POA

**Attention :** ne jamais essayer d'obtenir un mandataire à partir d'un objet CORBA en utilisant le cast Java

Compte `cpt = (Compte)obj;` ⇒ plantage

# 4. Développement Java

## Les IOR : Interoperable Object References

- Identifiant unique représentant un objet Corba
  - ✓ Référence distante vers un objet Corba
  - ✓ Contenu dans un objet du type CORBA.Object
- Peut être représenté sous la forme d'un chaîne de caractères

```
org.omg.CORBA.Object obj = ...;
```

```
String s = orb.object_to_string(obj);
```

⇒ s est une chaîne qui contient l'IOR
- Une référence CORBA peut être construite à partir d'une chaîne

```
String ior = ...;
```

```
org.omg.CORBA.Object obj = orb.object_to_string(ior);
```
- Utile pour échanger une référence distante entre un serveur et un client

# 4. Développement Java

---

## Échange direct d'IOR

Côté serveur :

```
void saveIOR(String fileName, ORB orb, CORBA.Object obj) {  
    String ior = orb.object_to_string(obj); // représentation sous forme de string de l'ior  
    FileWriter fw = new FileWriter(fileName); // un flux de sortie vers un fichier  
    fw.write(ior); // rempli avec l'ior  
    fw.close(); // et fermé  
}
```

Côté client :

```
CORBA.Object restoreIOR(String fileName, ORB orb) {  
    // ouverture du flux d'entrée  
    BufferedReader br = new BufferedReader(new FileReader(fileName));  
    String ior = br.readLine(); // récupère l'ior enregistrée dans le fichier  
    br.close(); // ferme le flux  
    return orb.string_to_object(ior); // convertit la chaîne en objet CORBA  
}
```

# 4. Développement Java

---

## Écriture du servant : deux méthodes

- Par héritage

```
public class Impl1 extends FooPOA {  
    // implantation des méthodes de FooOperation  
}
```

- Une instance de Impl1 est directement un servant Corba (car hérite de Servant)
- Impl1 ne peut pas hériter d'une autre classe Java (car héritage simple en Java)

- Par délégation

```
public class Impl2 implements FooOperation {  
    // implantation des méthodes de FooOperation  
}
```

- Une instance de Impl2 n'est pas un objet Servant, le Servant est construit par `new FooPOATie(new Impl2());`
- Utilisation possible de l'héritage simple Java

## 4. Développement Java

---

### Écriture du servant par héritage

*Fichier Compte.idl*

```
module banque {  
    interface Compte {  
        string getTitulaire();  
        float solde();  
    }; };
```

*Fichier CompteImpl.java*

```
package banque;  
  
public class CompteImplInherit extends ComptePOA {  
    public String getTitulaire() { return ... }  
    public float solde() { return ... }  
}
```



# 4. Développement Java

---

## Écriture du servant par délégation

*Fichier Compte.idl*

```
module banque {  
  interface Compte {  
    string getTitulaire();  
    float solde();  
  }; };
```

*Fichier CompteImpl.java*

```
package banque;  
  
public class CompteImplTie implements CompteOperations {  
  public String getTitulaire() { return ... }  
  public float solde() { return ... }  
}
```

# 4. Développement Java

## Écriture du programme serveur

```
public static void main(String[] args) {
    ORB orb = ORB.init(args, null); /** Initialisation de l'ORB. */

    /** Récupération RootPOA, conversions et activation */
    org.omg.CORBA.Object rootobj = orb.resolve_initial_references("RootPOA");
    POA poa = POAHelper.narrow(rootobj);
    poa.the_POAManager().activate();

    ComptePOA servant = new CompteImplInherit(); /** création de l'objet serveur */
    /** ou servant = new ComptePOATie(new CompteImplTie()); */
    org.omg.CORBA.Object obj = poa.servant_to_reference(servant); /** enregistrement */

    saveIOR("compte.ior", orb, obj); /** sauvegarde l'ior de obj dans compte.ior */

    orb.run(); /** traitement des requêtes de clients */
}
```

# 4. Développement Java

---

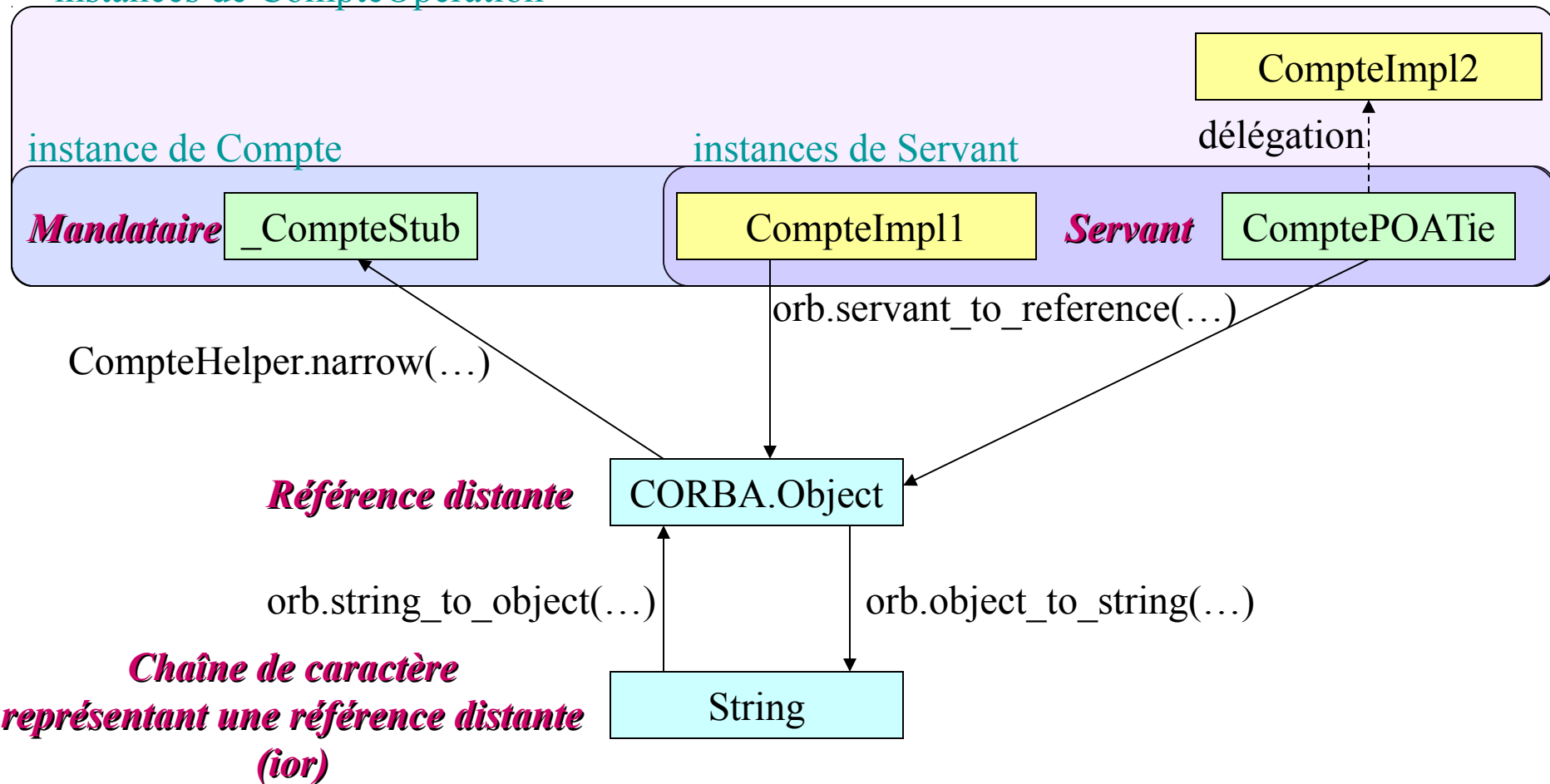
## Écriture du programme client

```
public static void main(String[] args) {  
    ORB orb = ORB.init(args, null); /** Initialisation de l'ORB. */  
  
    /** Récupération IOR et construction de la référence Corba **/  
    org.omg.CORBA.Object obj = restore("compte.ior", orb);  
  
    /** construction du mandataire **/  
    Compte cpt = CompteHelper.narrow(obj);  
  
    /** utilisation de compte **/  
    System.out.println("Solde: " + cpt.solde());  
}
```

# 4. Développement Java

## Les différentes représentations d'un objet

instances de CompteOperation



# 4. Développement Java

---

## Compilation

- Compilation de Compte.idl : `idlj Compte.idl`
- Compilation des sources : `java *.java`

## Exécution

- Lancement du serveur sur une machine m1 : `java Server`
- Copie de `compte.ior` sur la machine m2 du client
- Lancement du client sur m2

# 4. Développement Java

## Utilisation du serveur de nom

- Le démon `orbd` est le serveur de nom CORBA
- Implémente l'interface `org.omg.CosNaming.NamingContext`
- Méthode principale : `rebind(NameComponent[] nc, object o)`
  - ✓ Associe l'objet `o` avec le nom désigné par `nc`
    - Arborescence de contexte `nc[n+1]` dans le contexte `nc[n]`
    - `Nc[0]` dans le contexte principal
  - ✓ Efface éventuellement l'ancienne valeur de `nc`
- Chaque `NameComponent` est un couple de 2 *strings* : nom de base + type
  - ✓ Chaque nom est une instance de la classe `org.omg.CosNaming.NameComponent`

```
import org.omg.CosNaming.NameComponent;
{ ...
  NameComponent[] noms =
    new NameComponent[] { new NameComponent("Bob", "") };
  nc.rebind(noms, obj );
  ... }
```

# 4. Développement Java

## Localisation du serveur de résolution de noms

- Si serveur local : service initiaux

```
orb.resolve_initial_reference("NameService")
```

- Si serveur distant : URL corbaloc

```
corbaloc://serveur:port/NameService
```

```
{...
```

```
org.omg.CORBA.Object ncoobject =
```

```
orb.string_to_object("corbaloc://localhost:1704/NameService");
```

```
...}
```

- URL corbaname :

- ✓ Trouve un objet sur un serveur de noms

- ✓ Construit avec corbaname::machine:port#nom

Exp : corbaname::localhost:1704#Bob

# 4. Développement Java

---

## Utilisation du serveur de résolution de noms

### ■ Côté serveur

```
org.omg.CORBA.Object nobj = orb.resolve_initial_reference("NameService");  
NamingContext nc = NamingContextHelper.narrow(nobj);
```

```
Compte servant = new ComptePOATie(new CompteImpl2());  
org.omg.CORBA.Object obj = poa.servant_to_reference(servant);
```

```
NameComponent[] names =  
    new NameComponent[] { new NameComponent("Bob", "") };  
nc.rebind(names, obj);
```

### ■ Côté client

```
String url = "corbaname::aphrodite.lip6.fr:1704#Bob";  
org.omg.CORBA.Object obj = orb.string_to_object(url);  
Compte compte = CompteHelper.narrow(obj);
```



---

# Annexe

---

Quelques notions avancées sur Corba

---

# 5. Architecture

## CORBA



Défini par l'Object Management Group (OMG)

- organisme de standardisation international depuis 1989
  - groupe de vendeurs de matériel, de système, d'applications, de conseils, d'organismes de recherche, ...
  - $\approx$  1000 membres (Sunsoft, HP, Compaq, IBM, Iona, Alcatel, ...)
  - produit des spécifications
- 
- OMA (Object Management Architecture)  
architecture générale pour la gestion d'objets distribués
  - CORBA  
un des composants de l'OMA  
permet aux objets distribués de communiquer
  - Actuellement CORBA 2.6 (3.0 en préparation)

# 5. Architecture

---

## OMG

Définit des interfaces et des spécifications

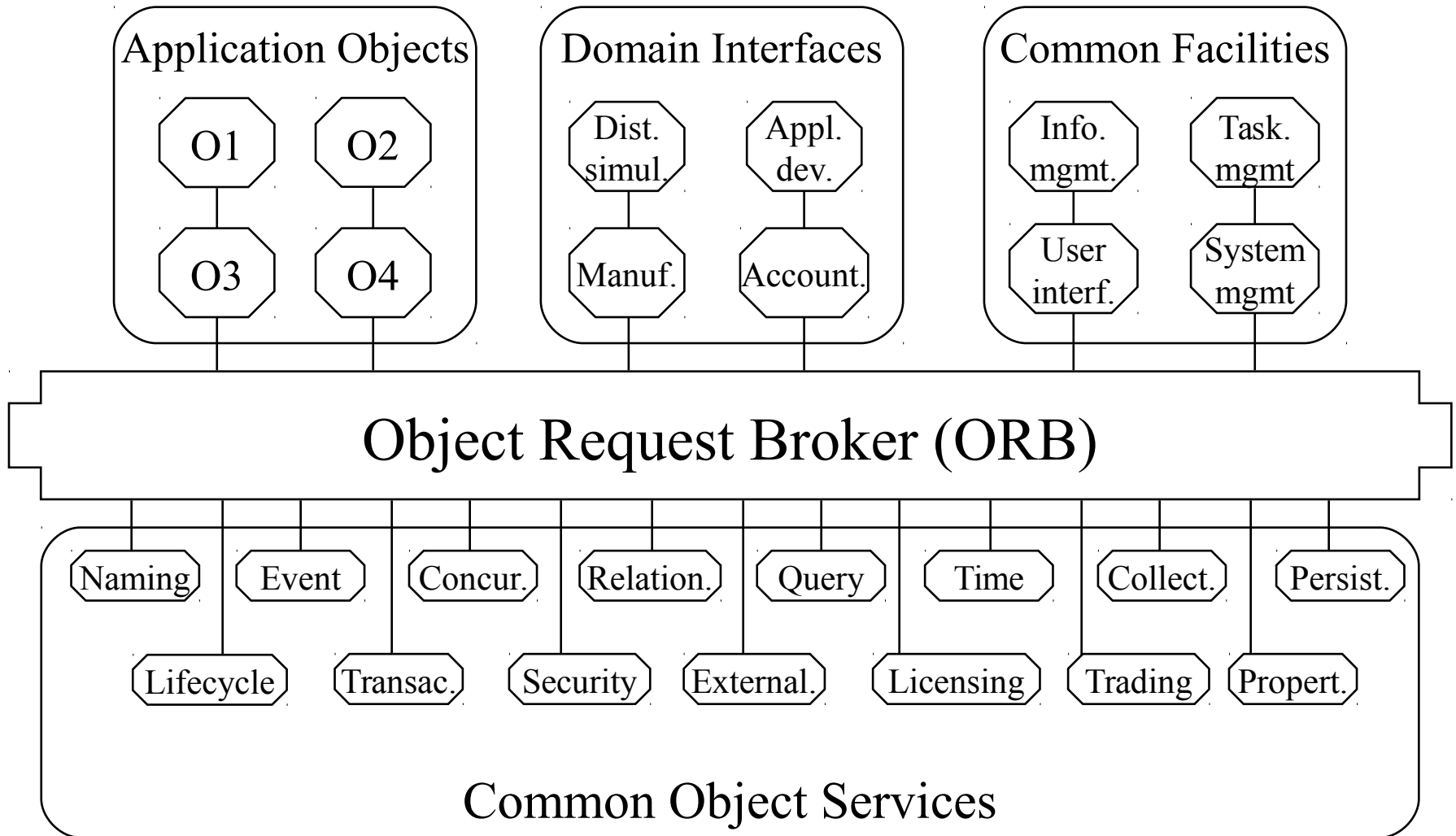
- implantations du ressort des membres
- interfaces et spec. disponibles librement ([www.omg.org](http://www.omg.org))

⇒ But : assurer l'**interopérabilité** entre implantations

## Fonctionnement

- apparition d'un besoin
- définition d'une RFP (Request For Proposal) avec objectifs et calendrier
- tous les membres intéressés soumettent une réponse avec un prototype
- les propositions sont révisées jusqu'à atteindre un consensus
- prototype final à fournir dans l'année

# 5. Architecture



# 5. Architecture

---

## Définitions

- Bus logiciel (ORB : *Object Request Broker*)  
infrastructure de communication de l'OMA  
CORBA: spécifications de l'ORB
- Services (COS : *Common Object Services* ou *CORBAServices*)  
«librairies» (classes) de services systèmes de base  
COSS : spécifications des COS
- Facilités (*Common Facilities* ou *CORBAFacilities*)  
«frameworks» logiciels pour des traitements courants
- Interfaces de domaines (*Domain Interfaces*)  
«frameworks» logiciels spécialisés pour des domaines d'activités
- Objets d'application (*Application Objects*)  
applications mises en place par les développeurs

# 5. Architecture

---

## Les services communs

- abstractions de fonctionnalités système courantes (nommage, transaction, ...)
- indépendants du domaine d'applications
- 16 services spécifiés actuellement
- rassemblés selon leur importance

### COS sets 1 & 2

- **nommage**
- **événement** & notification
- cycle de vie
- persistance
- **transaction**
- concurrence
- relation
- externalisation

### COS sets 3, 4 & 5

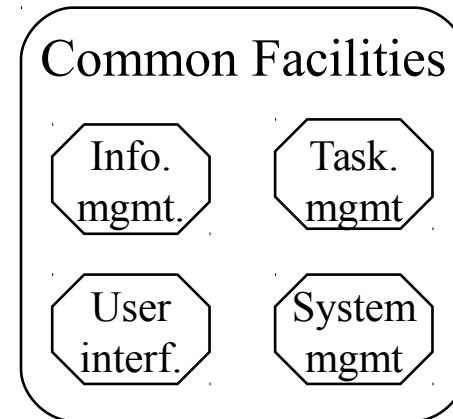
- requête
- gestion de licence
- propriétés
- sécurité
- temps
- **courtage**
- collection

# 5. Architecture

## Les «facilités» communes

- «frameworks» logiciels de plus hauts niveaux que les services
- indépendantes du domaine d'applications
- également appelées facilités horizontales

- interface utilisateur
- gestion de l'information
- gestion du système
- gestion des tâches
- temps et internationalisation
- agent mobile
- impression



# 5. Architecture

## Les «facilités» communes

### Interface utilisateur

- gestion des documents composites
- scripts ....

### Administration du système

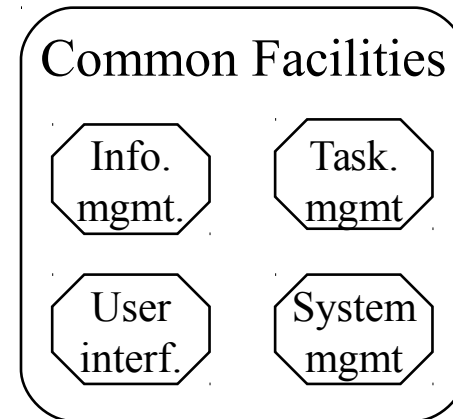
- instrumentation
- collecte de données
- sécurité
- suivi d'instance
- ordonnancement
- qualité de service
- gestion des événements

### Gestion des tâches

- flux d'activités ...

### Gestion de l'information

- modélisation
- stockage structuré
- échange
- codage et représentation



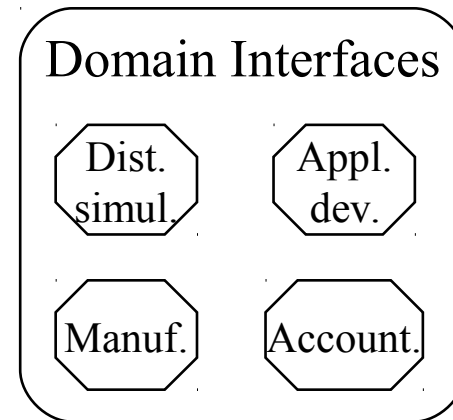


# 5. Architecture

## Les interfaces de domaine

- «frameworks» logiciels de plus hauts niveaux que les services
- spécialisées pour un domaine d'applications particulier
- également appelées facilités verticales

- imagerie
- autoroute de l'information
- simulation distribuée
- comptabilité
- industrie pétrolière
- construction
- médical
- télécom
- finances
- commerce électronique
- transport



# 5. Architecture

## Les interfaces de domaine

### Telecom

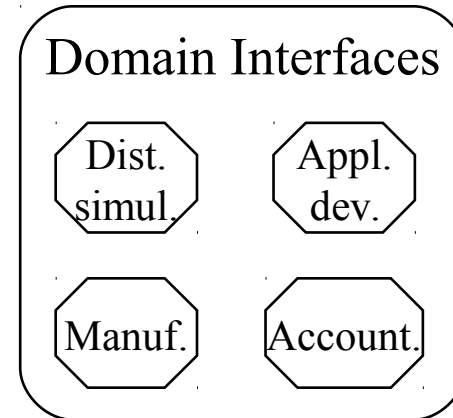
- AVS : Audio/Video Streams
- Telecom Log Service

### Finance

- Currency Specification

### Médical

- Person ID Specification
- Lexicon Query
- Resource Access Decision Facility
- Clinical Observation Access Service



# 5. Architecture

---

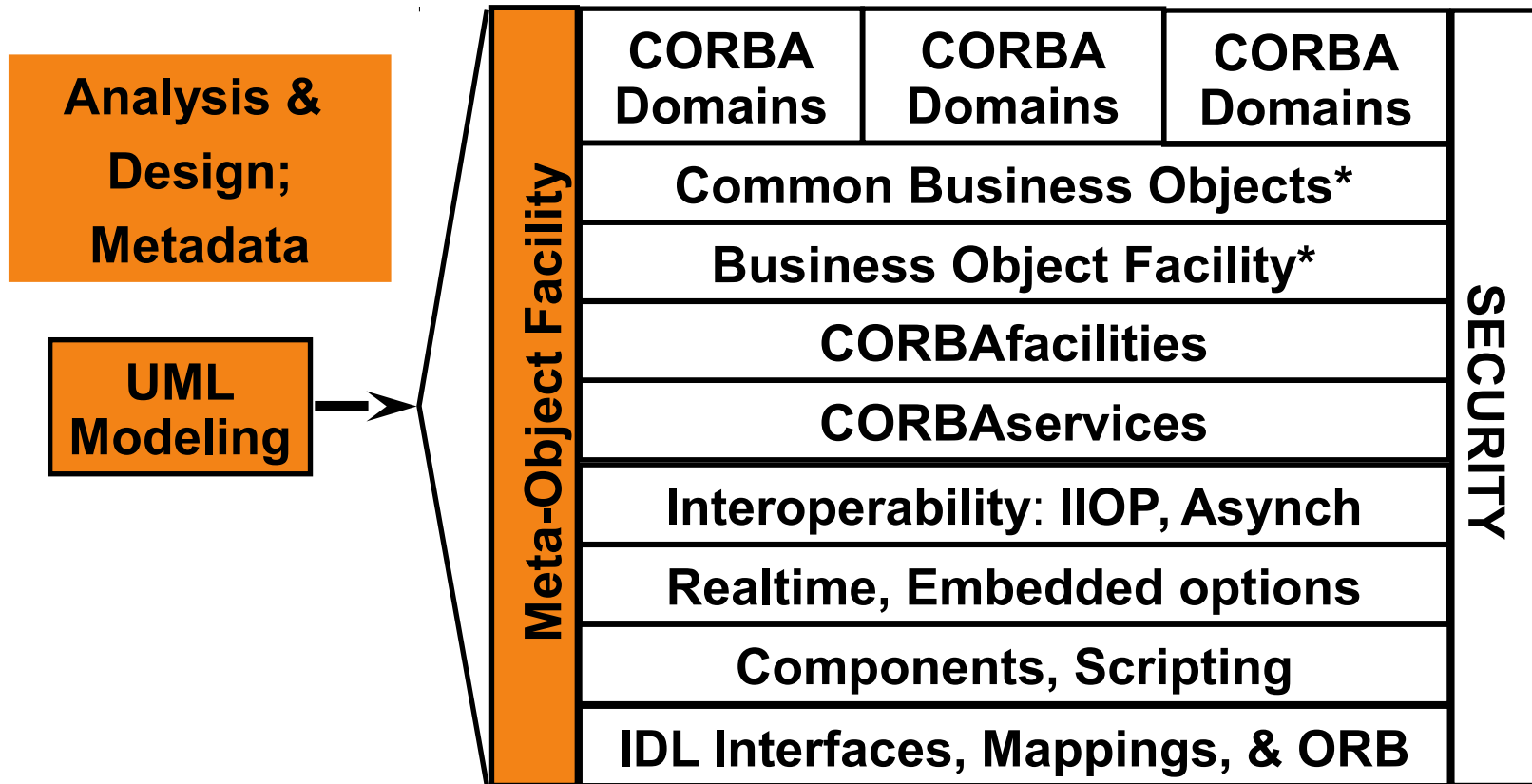
## OMG

S'intéresse aussi à l'analyse/conception & à la gestion de l'information

- UML : Unified Modeling Language  
notation + processus (RUP) d'analyse/conception
- MOF : Meta-Object Facility  
standard de méta-modélisation
- XMI : XML Model Interchange  
format d'échange de données

# 5. Architecture

OMG

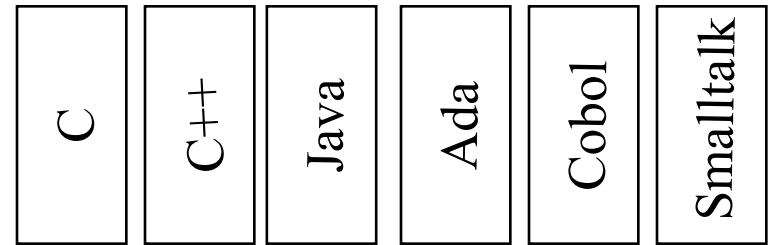
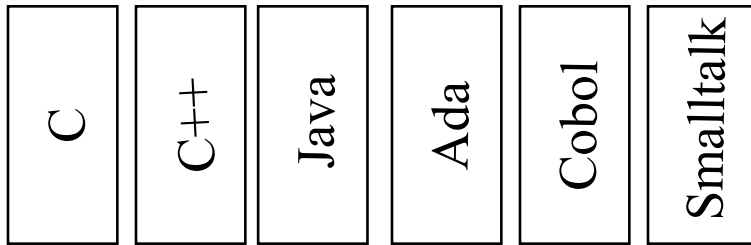


# 5. Architecture

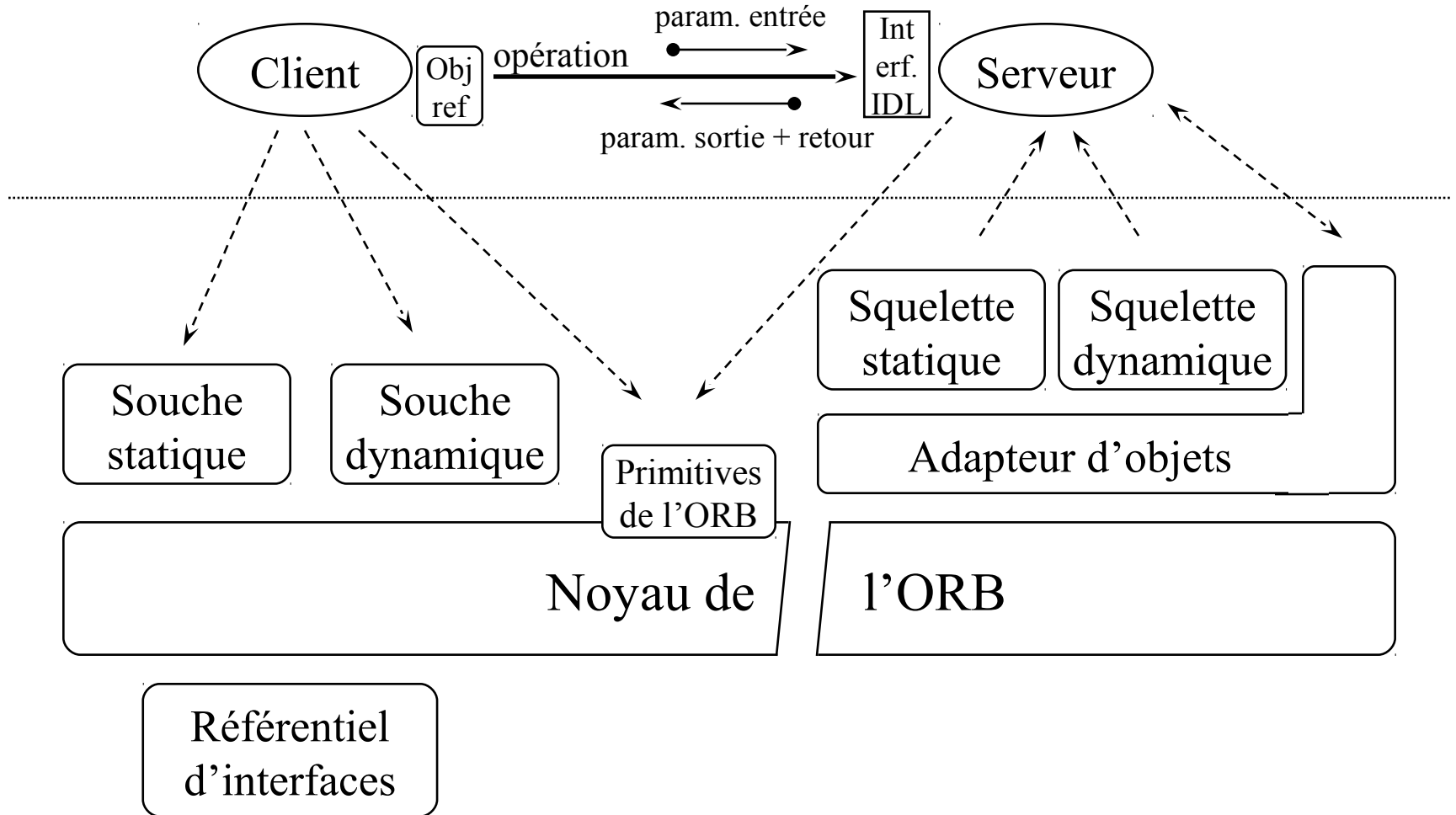
## CORBA

Client

Serveur



# 5. Architecture



# 5. Architecture

---

## Le noyau de l'ORB (*ORB core*)

- gère la localisation des objets dans l'environnement
- implante les protocoles de communication entre objets
- accessible au travers d'un ensemble de primitives

## Le référentiel d'interfaces (*Interface Repository*)

- base de données des interfaces des objets serveurs
- une par environnement (groupement logique de machines)
- possibilité de fédérer les référentiels de différents environnements

# 5. Architecture

## Souche

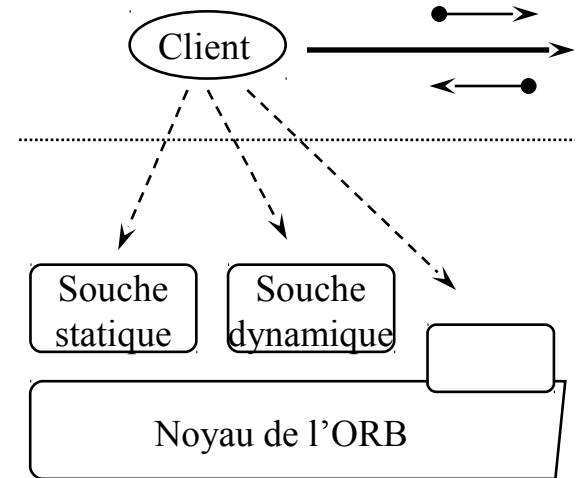
- prépare les paramètres d'entrée de l'invocation
- décode les paramètres de sortie et le résultat

## Souche statique

- une par type d'objet serveur à invoquer
- identique aux souches clientes RPC
- générée à la compilation à partir de l'interface IDL

## Souche dynamique

- souche générique construisant dynamiquement tout type de requêtes
- permet d'invoquer des objets serveurs que l'on découvre à l'exécution (i.e. dont on ne connaît pas l'interface à la compilation)





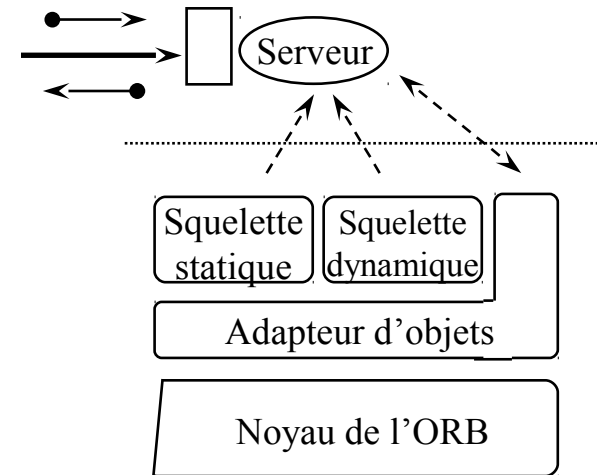
# 5. Architecture

## Squelette

- symétrique de la souche
- décode les paramètres d'entrée des invocations
- prépare les paramètres de sortie et le résultat

## Adapteur d'objets

- réceptacle pour les objets serveurs
- interface entre les objets serveurs et l'ORB
- gère l'instantiation des objets serveurs
- crée les références d'objets
- aiguille les invocations de méthodes vers les objets serveurs
- plusieurs adapteurs ( $\neq$  ou identiques) peuvent cohabiter sur une même machine dans des espaces d'adressage  $\neq$



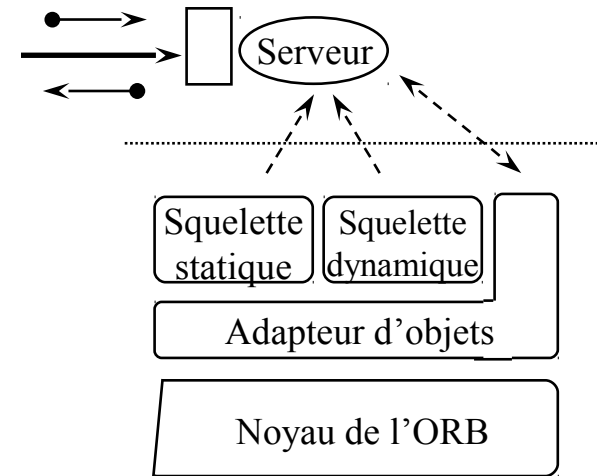
# 5. Architecture

## Squelette statique

- un par type d'objet serveur invoquable
- identique aux souches serveurs RPC
- généré à la compilation à partir de l'interface IDL

## Squelette dynamique

- squelette générique prenant en compte dynamiquement tout type de requêtes
- permet de créer à l'exécution des classes d'objets serveurs (i.e. que l'on ne connaissait pas à la compilation)



# 5. Architecture

## Référence d'objets (IOR: *Interoperable Object Reference*)

information permettant d'identifier de manière **unique** et non ambiguë tout objet dans un ORB

Type de l'objet	Adresse réseau	Clé de l'objet
-----------------	----------------	----------------

Type de l'objet : permet de différencier des types d'objets  $\neq$

Adresse réseau : adresse IP et numéro de port

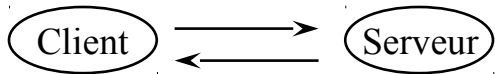
acceptant des invocations de méthodes pour cet objet

Clé de l'objet : identité de l'adaptateur sur ce site et  
de l'objet sur cet adaptateur

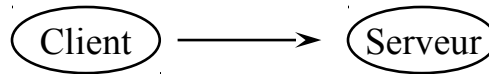
IDL:monInterf:1.0	milo.upmc.fr:1805	OA7, obj_979
-------------------	-------------------	--------------

# 5. Architecture

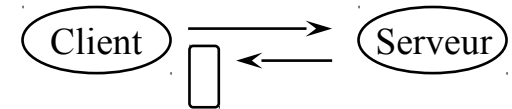
## Modes d'invocation de méthodes



1. Synchronique  
(*synchronous*)



2. Asynchrone  
(*asynchronous*)



3. Semi-synchrone  
(*deferred synchronous*)

Rq: 3 n'est pas disponible avec un talon statique

## Sémantique d'invocation

- 1 et 3 : «au plus une fois»
- 2 : «au mieux» (la réception du message n'est pas garantie)
  
- 1 : bloquant
- 2 et 3 : non bloquant

# 5. Architecture

---

## GIOP (*General Inter-Orb Protocol*)

Protocole comprenant 8 messages pour assurer les communications entre objets

<i>Request</i>	invocation d'une méthode	(C)
<i>Reply</i>	réponse à une invocation	(S)
<i>CancelRequest</i>	annulation d'une invocation	(C)
<i>LocateRequest</i>	localisation d'un objet	(C)
<i>LocateReply</i>	réponse de localisation	(S)
<i>CloseConnection</i>	fermeture de connexion	(S)
<i>MessageError</i>	signalisation de message erroné	(S/C)
<i>Fragment</i>	fragmentation de messages	(S/C)

- GIOP nécessite un protocole de transport fiable, orienté connexion
- IIOP (*Internet IOP*) : implantation de GIOP au-dessus de TCP
- Autres implantations de GIOP au-dessus de HTTP, RPC DCE, RPC Sun
- Associé à un format d'encodage des données (CDR)

# 5. Architecture

---

## Gestionnaires des objets CORBA

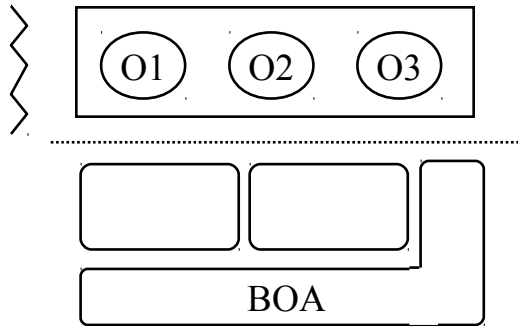
- prennent en charge la "vie" de l'objet
- se différencient par la façon dont ils
  - instancient les objets
  - activent les objets
  - gèrent la concurrence des traitements
  - gèrent les références d'objets
  - gèrent la persistance des objets

### 2 adaptateurs

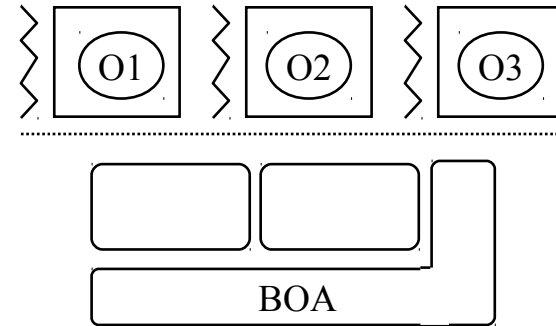
- BOA : le plus simple, historiquement le 1er, en voie d'extinction
- POA : plus complet, plus détaillé

# 5. Architecture

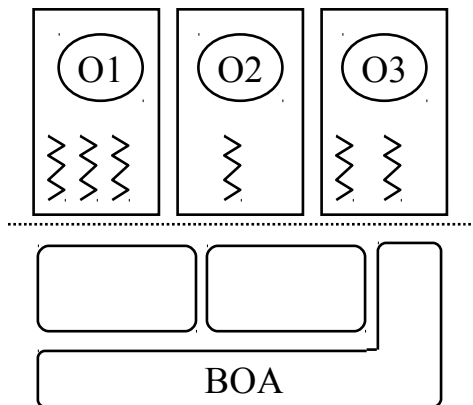
BOA séquentiel



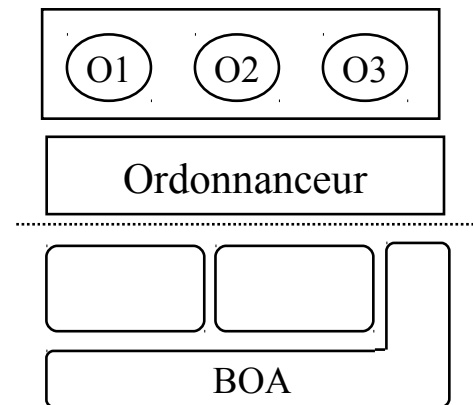
BOA avec concurrence inter-objets



BOA concurrent



BOA avec gestionnaire d'activités



# 5. Architecture

---

## POA : *Portable Object Adapter*

Depuis CORBA 2.2

- séparation entre les notions de références d'objets CORBA (IORs) et les objets des lang. de prog. (appelés *servants*) qui implantent le code des requêtes
- références d'objets persistantes
  - ⇒ en cas de plantage d'un *servant*  
un nouveau *servant* peut être réactivé avec le même IOR
- activation implicite des objets serveurs à partir du référentiel d'implantation
- +sieurs références possibles pour un même objet
- possibilité d'avoir une hiérarchie de POAs
  - ⇒ chaque POA dispose de sa (propre) politique de gestion des objets en terme d'activation et de concurrence



# 5. Architecture

---

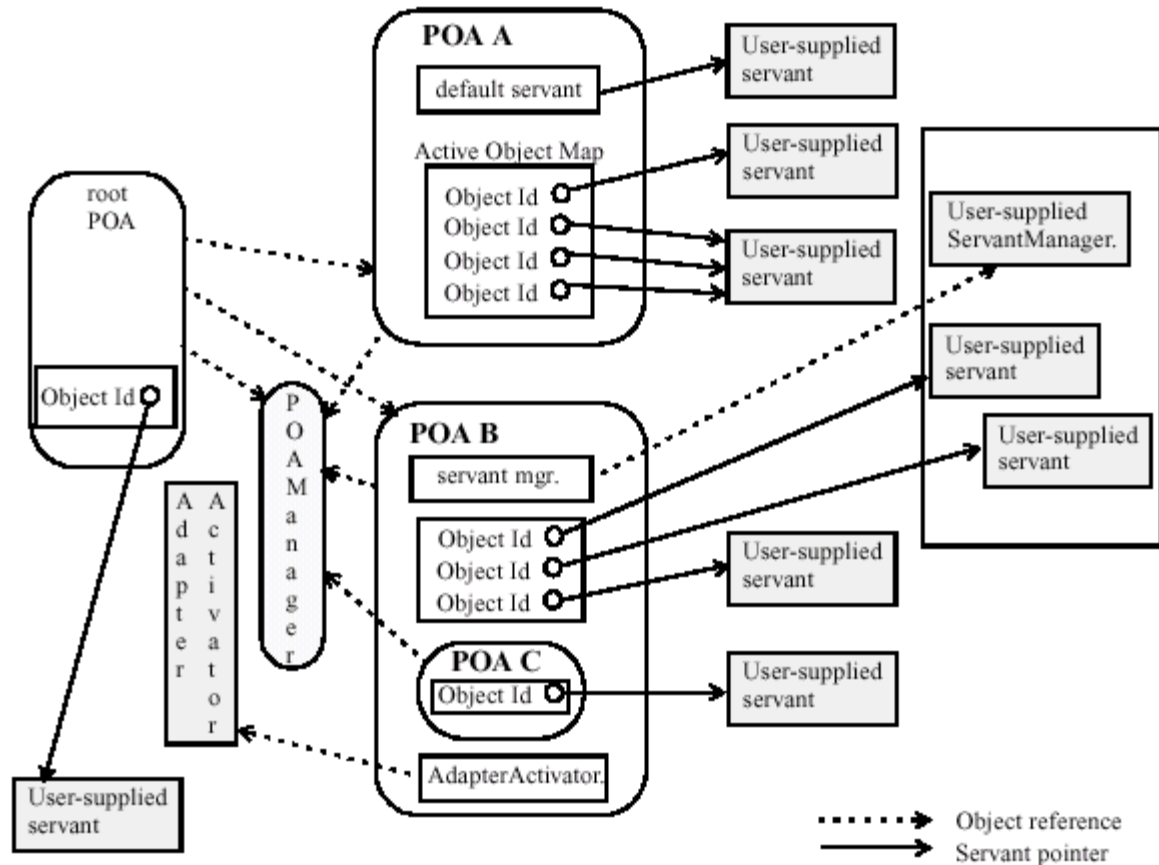
## POA : *Portable Object Adapter*

### Notions associées au POA

- *servant* *a programming language object or entity that implements requests on one (or more) objects*
- *servant manager* *activates/deactivates servants on demand*
- *object id* *une clé pour identifier chaque objet géré par un POA*
- *object reference* *une référence d'objet CORBA (ie un IOR)*
- *root POA* *le POA par défaut, racine de tous les POAs*
- *POA manager* *an object that encapsulates the processing state of one or more POAs*
- *adapter activator* *creates POA on demand*

# 5. Architecture

## POA : *Portable Object Adapter*



# 5. Architecture

---

## POA : *Portable Object Adapter*

Les propriétés (*policies*) associées à un POA définissent son comportement

- Lifespan
- Id Assignment
- Id Uniqueness
- Implicit Activation
- Request Processing
- Servant Retention
- Thread

Lifespan                    définit si la référence d'objet survit ou non à son créateur

- TRANSIENT (par défaut)
- PERSISTANT

# 5. Architecture

---

## POA : *Portable Object Adapter - Policies*

Id Assignment      partie *object id* des références d'objet créée par le POA  
ou l'application

- SYSTEM\_ID (par défaut)
- USER\_ID

Id Uniqueness      un servant dédié à un objet CORBA ou  
gérant +sieurs objets (l'identité du servant est  
alors distincte de l'*object id*)

- UNIQUE\_ID (par défaut)
- MULTIPLE\_ID

# 5. Architecture

---

## POA : *Portable Object Adapter - Policies*

Implicit Activation            servant activé explicitement par l'application ou à la demande

- NO\_IMPLICIT\_ACTIVATION (par défaut)
- IMPLICIT\_ACTIVATION

Request Processing            requêtes dirigées vers les servants par le POA (basé sur une table des objets actifs) ou par l'application (via un servant par défaut ou via un gestionnaire de servants)

- USE\_ACTIVE\_OBJECT\_MAP\_ONLY (par défaut)
- USE\_DEFAULT\_SERVANT
- USE\_SERVANT\_MANAGER

# 5. Architecture

---

## POA : *Portable Object Adapter - Policies*

Servant Retention                      servant conservé en mémoire à tout moment ou détruit après utilisation

- RETAIN (par défaut)
- NON\_RETAIN

Thread                      allocation des requêtes aux *threads* laissée à la charge de l'ORB ou séquentialisée par le POA  
(un seul *thread* aiguille les requêtes mais réentrant)

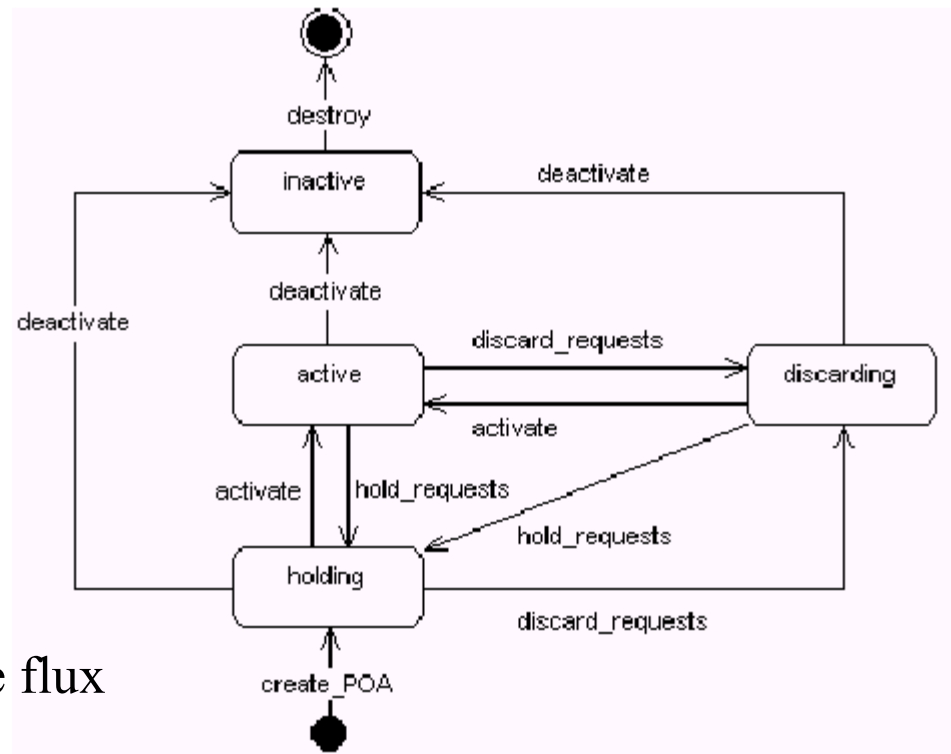
- ORB\_CTRL\_MODEL (par défaut)
- SINGLE\_THREAD\_MODEL

# 5. Architecture

## POA : *Portable Object Adapter*

### Etats du *POA manager*

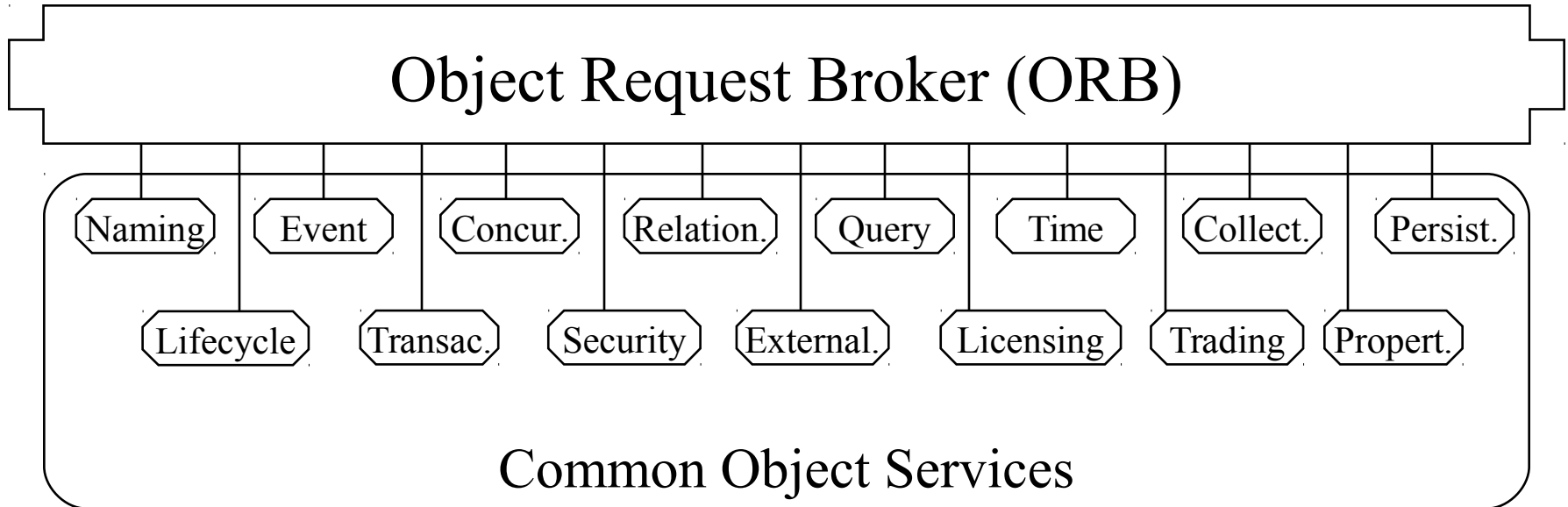
- *holding*  
les requêtes sont mises en attente tant que le POA n'est pas activé
- *active*  
le POA traite les requêtes
- *discarding*  
le POA rejette les requêtes  
⇒ permet de mettre en oeuvre un mécanisme de contrôle de flux
- *inactive*  
le POA est sur le point d'être détruit



# 6. Services

## Services système pour les applications CORBA

- ensemble d'objets serveurs remplissant des fonctions courantes
- chaque service est défini par une ou +sieurs interfaces IDL
- 16 services actuellement





# 6. Services

---

## Services disponibles

- nommage, courtage, événements & notification, transactions
- cycle de vie      gestion de l'évolution des objets (déplacement, copie, ...)
- persistance      sauvegarde de l'état des objets
- concurrence      gestion de verrous
- relation      gestion d'associations (E/A) entre objets
- externalisation      mécanisme de «mise en flux» pour des objets
- requête      envoi de requête «à la SQL» vers des objets
- licence      contrôle de l'utilisation des objets
- propriétés      gestion d'attributs dynamiques pour des objets
- sécurité      gestion sécurisée de l'accès aux objets
- temps      serveur de temps et synchronisation d'horloges
- collection      gestion de groupes d'objets

Rq : peu d'ORBs offrent tous ces services

# 6. Services

---

## Services

Tous les services sont des objets CORBA

- accessibles à distance
- associé à une **interface IDL**

Accès aux services

localement

```
org.omg.CORBA.Object orb.resolve_initial_references( "nom" )
```

à distance : URL corbaloc

```
corbaloc::serveur:port/nom
```

```
org.omg.CORBA.Object orb.string_to_object( "corbaloc:: ..." )
```

Les valeurs de *nom* utilisables sont définies dans les spec. :

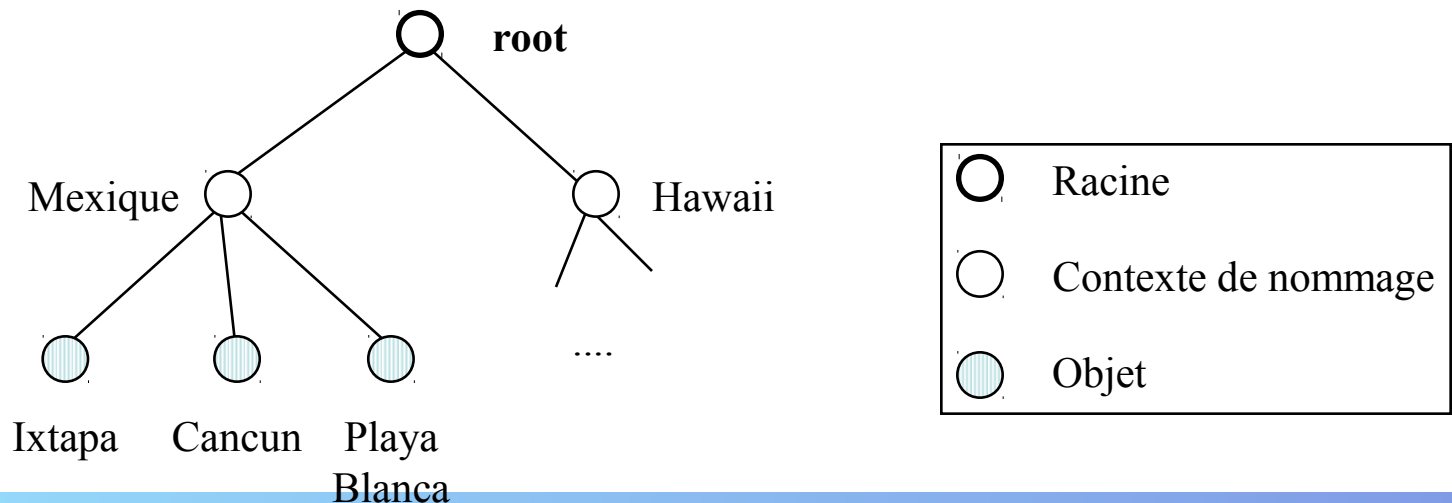
NameService, TradingService, NotificationService, TransactionCurrent,  
RootPOA, InterfaceRepository

---

# 6.1 Nommage

Permet de localiser un objet CORBA

- $\equiv$  à un annuaire (pages blanches), DNS, ...
- organisé de façon hiérarchique (  $\equiv$  hiérarchie de fichiers)
- chaque répertoire est appelé un «contexte de nommage»
- l'opération d'enregistrement d'un objet : une «liaison»
- l'opération de recherche d'un objet : «résolution» de nom



# 6.1 Nommage

## Interface du service de nommage

Rq: exceptions omises

```
module CosNaming {  
  
  struct NameComponent { string id; string kind; }  
  typedef sequence<NameComponent> Name;  
  
  interface NamingContext {  
  
    void bind( in Name n, in Object o );           // enregistre un nom  
    void rebind( in Name n, in Object o );        // ré-enregistre un nom  
    void unbind( in Name n );                       // supprime un nom  
    Object resolve( in Name n );                   // résoud un nom  
  
    void bind_context( in Name n, in NamingContext nc );  
    void rebind_context( in Name n, in NamingContext nc );  
    NamingContext new_context();  
    NamingContext bind_new_context( in Name n );  
  
    void destroy();           // détruit le contexte courant  
  
    ...  
  }  
}
```

# 6.1 Nommage

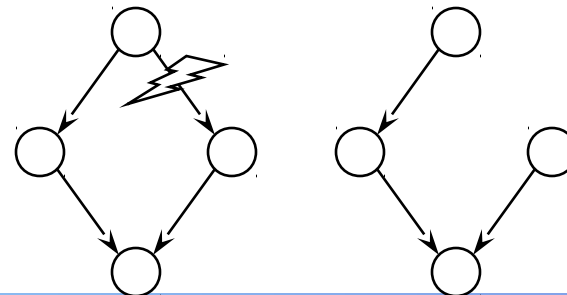
## Interface du service de nommage (suite)

```
void list( in unsigned long max,           // taille max pour bl
          out BindingList bl,           // tableau
          out BindingIterator bi );     // iterateur si > max
}

enum BindingType { nobject, ncontext };
struct Binding { Name binding_name; BindingType binding_type; };
typedef sequence<Binding> BindingList;

interface BindingIterator {
    boolean next_one( out Binding b );
    boolean next_n( in unsigned long how_many, out BindingList bl );
    void destroy();
};
};
```

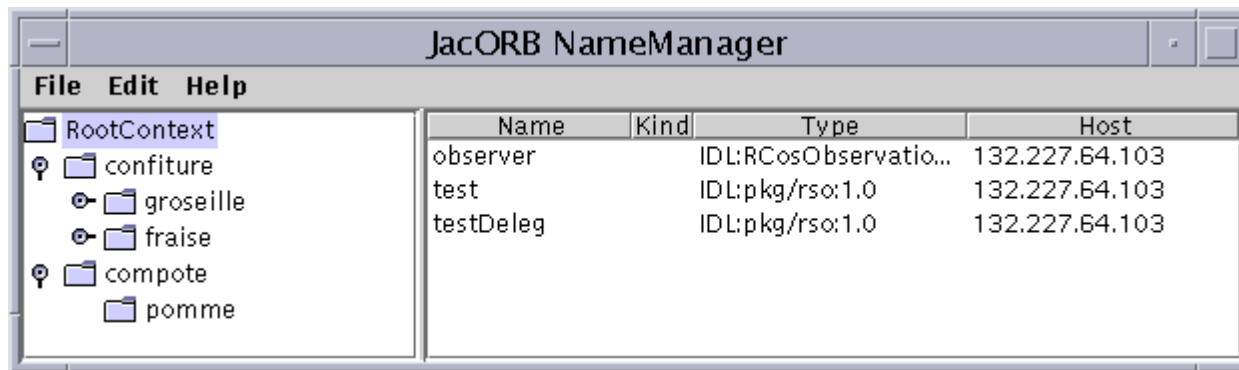
Rq : attention aux destruction de contexte



# 6.1 Nommage

## Interface graphique

### Exemple



RootContext : la racine du serveur de nom

Name : le nom de l'objet

Kind : une chaîne précisant le «type» de service fournit par l'objet

Type : interface IDL implantée par l'objet

Host : @ IP

# 6.1 Nommage

---

## Désignation

### URL corbaname

corbaname::**serveur de noms**:port#nom

corbaname::**serveur de noms**:port#répertoire/.../nom

corbaname::localhost:1704#observer

corbaname::localhost:1704#confiture/groseille/Bob

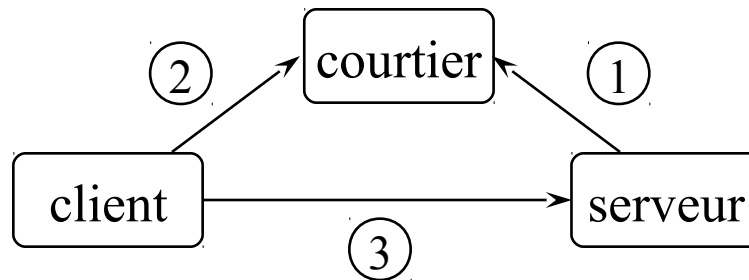
### Recherche d'un objet

```
String url = "corbaname::localhost:1704#observer";  
org.omg.CORBA.Object obj = orb.string_to_object(url);
```

## 6.2 Courtage

Permet de rechercher un type d'objet CORBA

- ≡ à un annuaire de pages **jaunes**
- on recherche un objet CORBA à partir de ses fonctions
- utilise un courtier (*trader*)
  1. le serveur s'enregistre auprès du courtier
  2. le client interroge le courtier
  3. le client invoque le serveur



Rq : le service de courtage est souvent utilisé conjointement au DII



## 6.2 Courtage

---

### IDL

9 interfaces dans le module `org.omg.CosTrading`

#### Interfaces d'utilisation

- `Lookup` : pour rechercher un service
- `Register` : pour enregistrer un service
- `DynamicPropEval` : interf. d'évaluation d'une propriété dynamique

#### Interfaces d'administration

- `Admin` : interf. d'admin. des attributs du courtier
- `ServiceTypeRepository` : référentiel des types de service

#### Interfaces d'itération

- `OfferIterator` : pour itérer sur un ensemble d'offres
- `OfferIdIterator` : pour itérer sur un ensemble d'ident. d'offres

#### Interfaces de fédération

- `Link` : lien entre 2 courtiers
- `Proxy` : squelette d'offre (lien vers le courtier effectif)

## 6.3 Événement

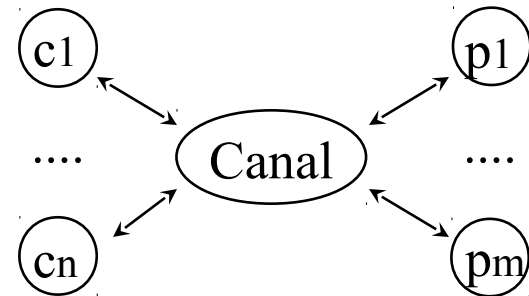
Permet de s'abonner auprès d'objets CORBA diffuseurs

2 rôles

- producteur d'événements (  $\equiv$  d'information)
- consommateur d'événements (s'abonne auprès d'1 ou +sieurs producteurs)

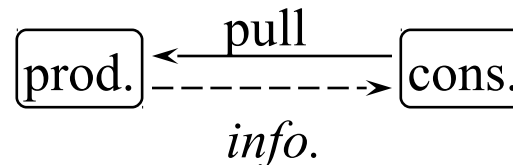
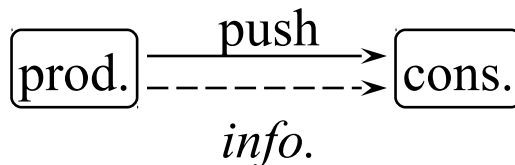
Notion de canal d'événements

- liaison (n-m) entre producteurs et consommateurs par laquelle transitent les évts



2 modes de diffusion

- «push» : initié par le producteur
- «pull» : initié par le consommateur



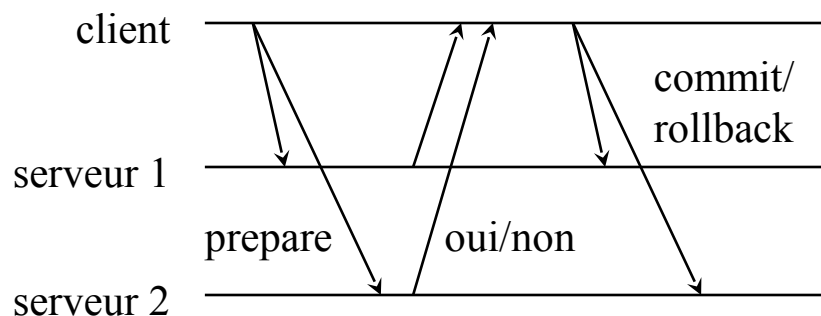
# 6.4 Transaction

Permet d'effectuer des transactions sur des objets CORBA

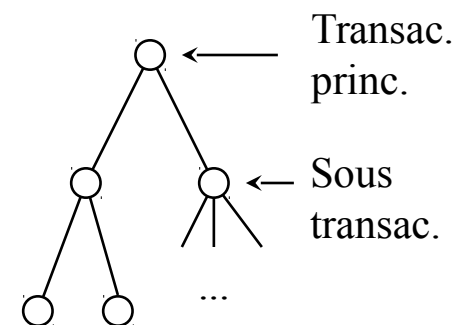
Propriétés «habituelles» des transactions (ACID)

- atomicité : transac. effectuée complètement ou pas du tout
- cohérence : transac. préserve la cohérence des données
- isolation : exéc. // équivalentes à exéc. séquentielles
- durabilité : résultats de la transac. persistants

Algorithme de validation à 2 phases



Modèle de transactions imbriquées



**Optimisation** : valid. 1 phase lorsque 1 seul serveur

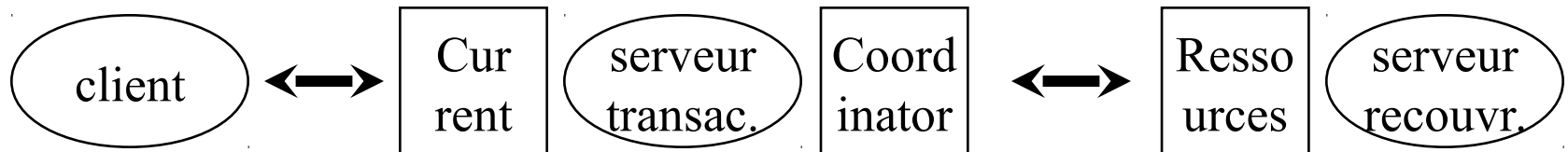
# 6.4 Transaction

## 3 types d'acteurs

- client transactionnel
- serveur transactionnel : implante l'algorithme de validation à 2 phases
- serveur de recouvrement  
gère les ressources (données) sur lesquelles s'effectue la transaction

## Interfaces

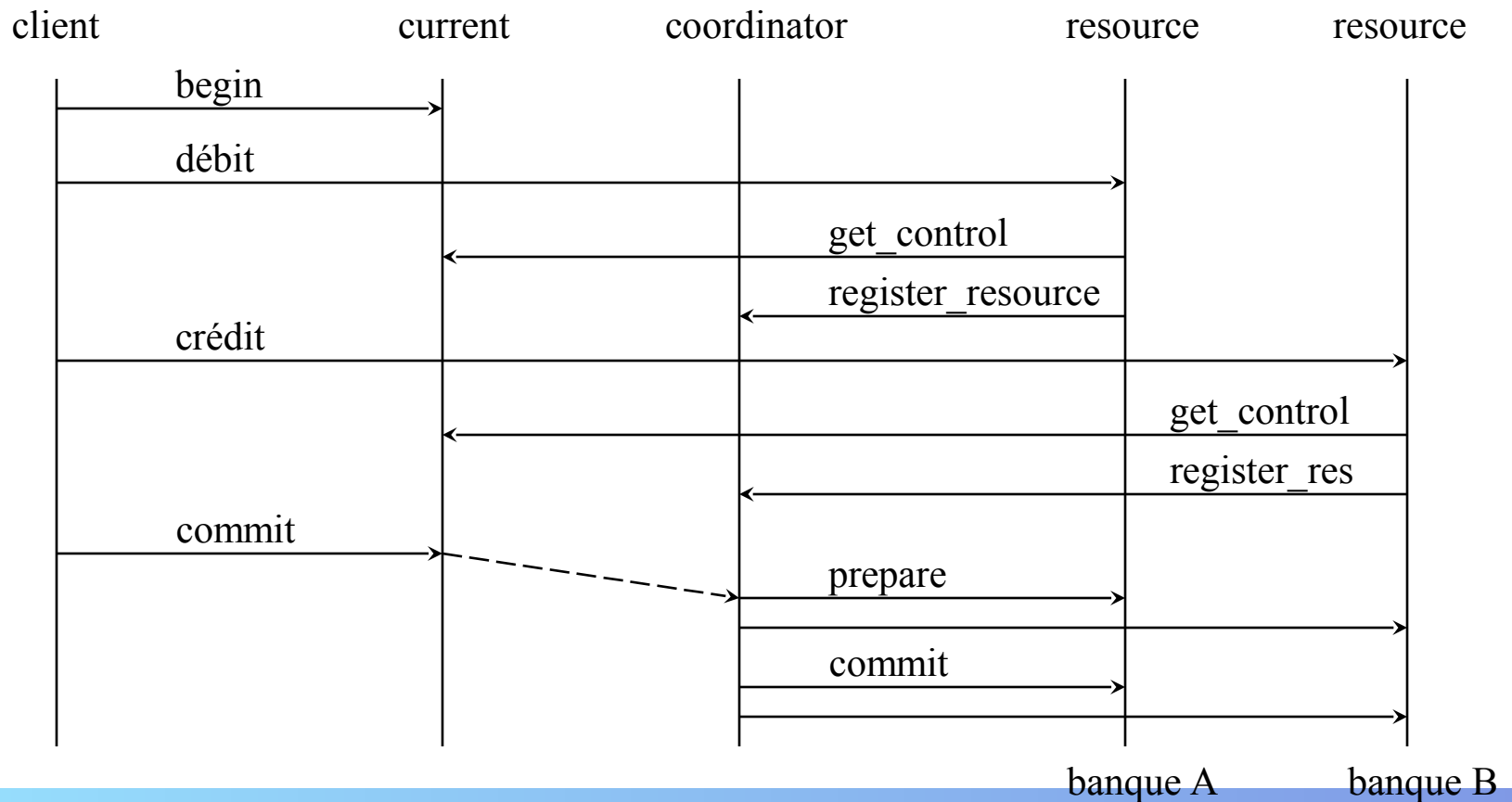
- serveur transactionnel
  - `Current` : interf. entre le client et le serveur transac.
  - `Coordinator` : interf. entre le serveur transac. et les serveurs de recouvr.
- serveur de recouvrement
  - `Resource` : interf. de gestion des ressources transactionnelles



# 6.4 Transaction

## Scenario de fonctionnement

Débit de x frs sur le compte d'une banque A et  
Crédit de x frs sur le compte d'une banque B



# 7. Fonctionnalités additionnelles

---

## Délégation

- implantation des interfaces IDL par héritage (`extends ...POA`)
  - pb lorsque classe  $\in$  hiérarchie héritage
- ⇒ implantation par délégation : 2 instances (délégateur + délégué)
- délégateur (`...POATie`) généré automatiquement par compilateur IDL
  - délégué : classe code des services (`implements ...Operations`)

## OBV (*Object By Value*)

- transmission d'objet CORBA par valeur
- pb hétérogénéité langage (objet Java  $\leftrightarrow$  C++)
- nouveau mot-clé IDL `valuetype`

# 7. Fonctionnalités additionnelles

---

## Type Any

- argument de méthode de "n'importe quel type"
- mot-clé IDL `any`
- classe `org.omg.CORBA.Any`

## Invocation dynamique (DII *Dynamic Interface Invocation*)

- $\approx$  API `java.lang.reflect`
- appel d'objets CORBA dont on ne connaît pas a priori l'interface
- découverte interface à l'exécution
- référentiel d'interfaces (IR *Interface Repository*)
- construction dynamique des requêtes (API `org.omg.CORBA.Request`)

# 7. Fonctionnalités additionnelles

---

## Intercepteurs

- intercepter les communications entre objets CORBA
- ajouter des fonctionnalités (audit, sécurité, réplication, tolérance aux pannes, ...) sans modifier les applications
- interception côté client et/ou côté serveur
- interception lors de la création d'un objet CORBA



# 8. Conclusion

---

## Extensions CORBA 3.0

Communication en mode message (MOM : *Message-Oriented Middleware*)

- communication par boîtes à lettres + souple que le *deferred synchronous*
- 2 modèles : *callback* et *pooling*

Qualité de service (QoS : *Quality of Service*)

- permet d'indiquer la QoS voulue en terme de priorité des messages

Modèle de composants CCM

- but : enrichir la notion d'objet pour améliorer le déploiement et la config.

- Tolérance aux fautes
- Temps réel
- Extensible Transport Framework

# 8. Conclusion

---

## Bibliographie

- Jérôme Daniel. *Au cœur de CORBA*. Vuibert, 2ème édition, 2001.
- J.M. Geib, C. Gransart, P. Merle. *CORBA: des concepts à la pratique*. Dunod, 2ème édition, 1999.
- R. Orfali, D. Harkey, J. Edwards. *Instant CORBA*. Wiley, 1996.
- J. Siegel. *CORBA 3 Fundamentals and Programming*. Wiley, 2000.
- T. Mowbray, R. Zahavi. *The Essential CORBA*. Wiley, 1995.
  
- OMG. *The Common Object Request Broker: Architecture and Specification*.  
<http://www.omg.org>
- Documentation de *IONA* : <http://www.iona.html>