CORBA Avancé

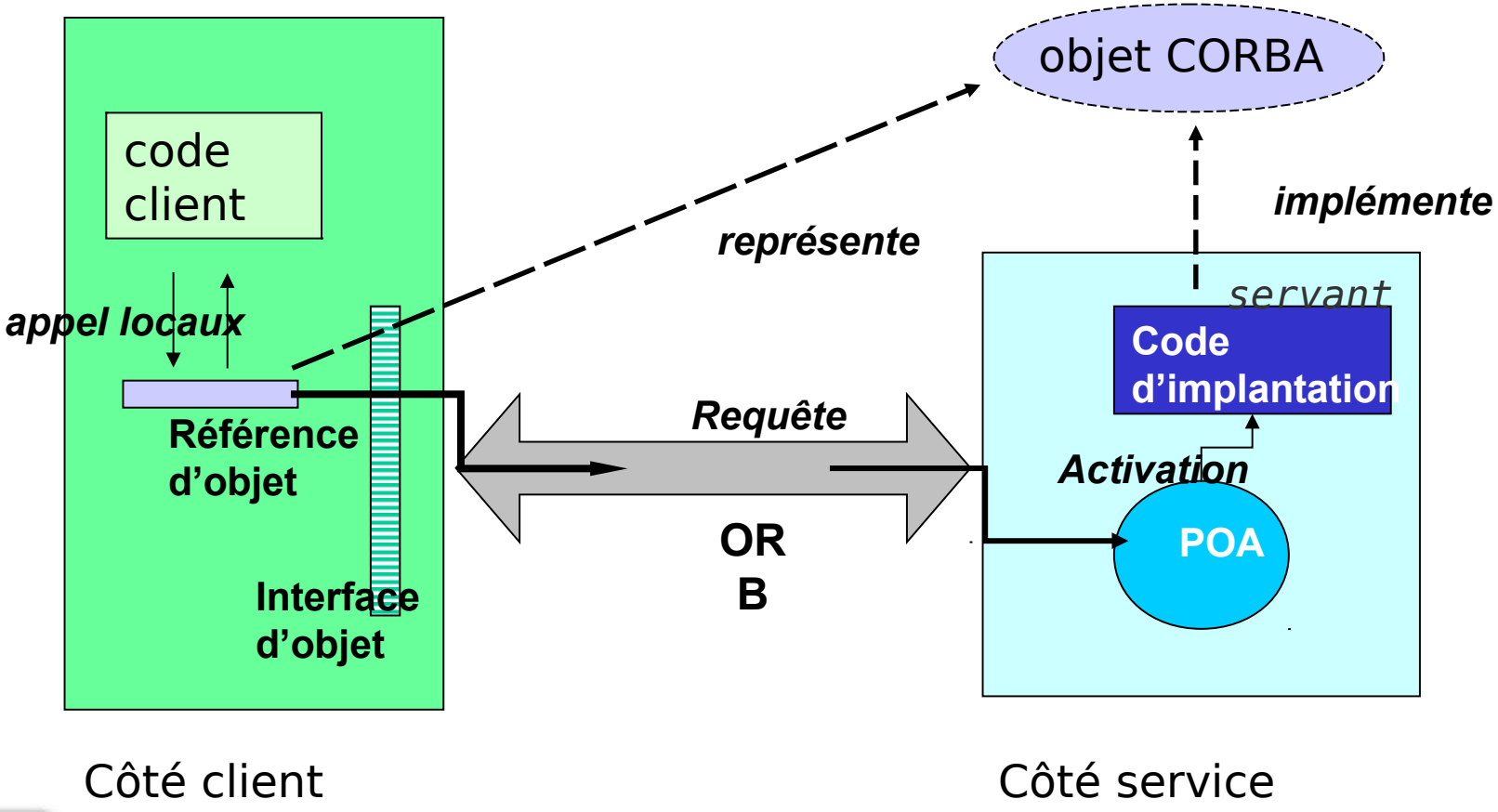
Alexandre Denis – Alexandre.Denis@inria.fr

Inria Bordeaux – Sud-Ouest
France

ENSEIRB PG306

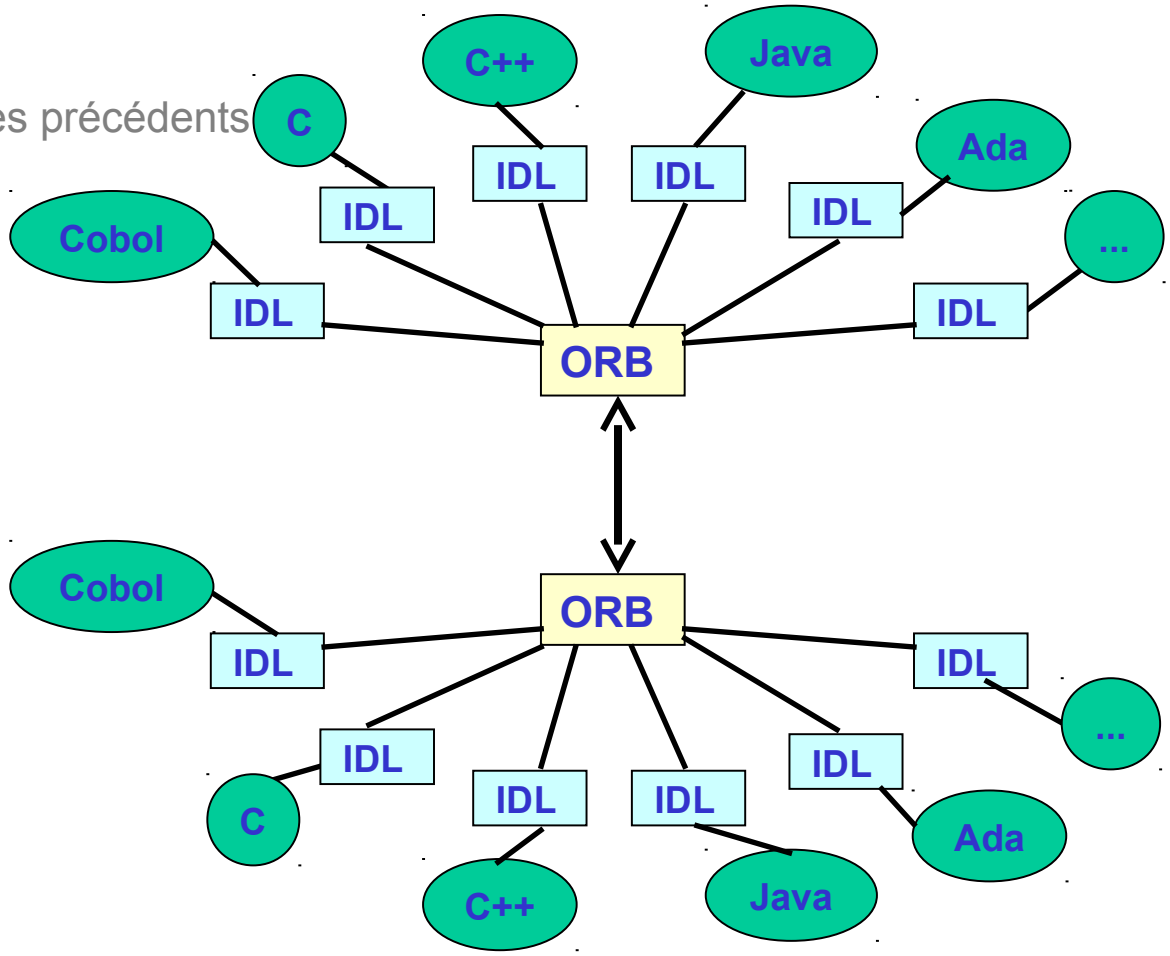
Résumé CORBA

- Dans les épisodes précédents...



Résumé CORBA

- Dans les épisodes précédents



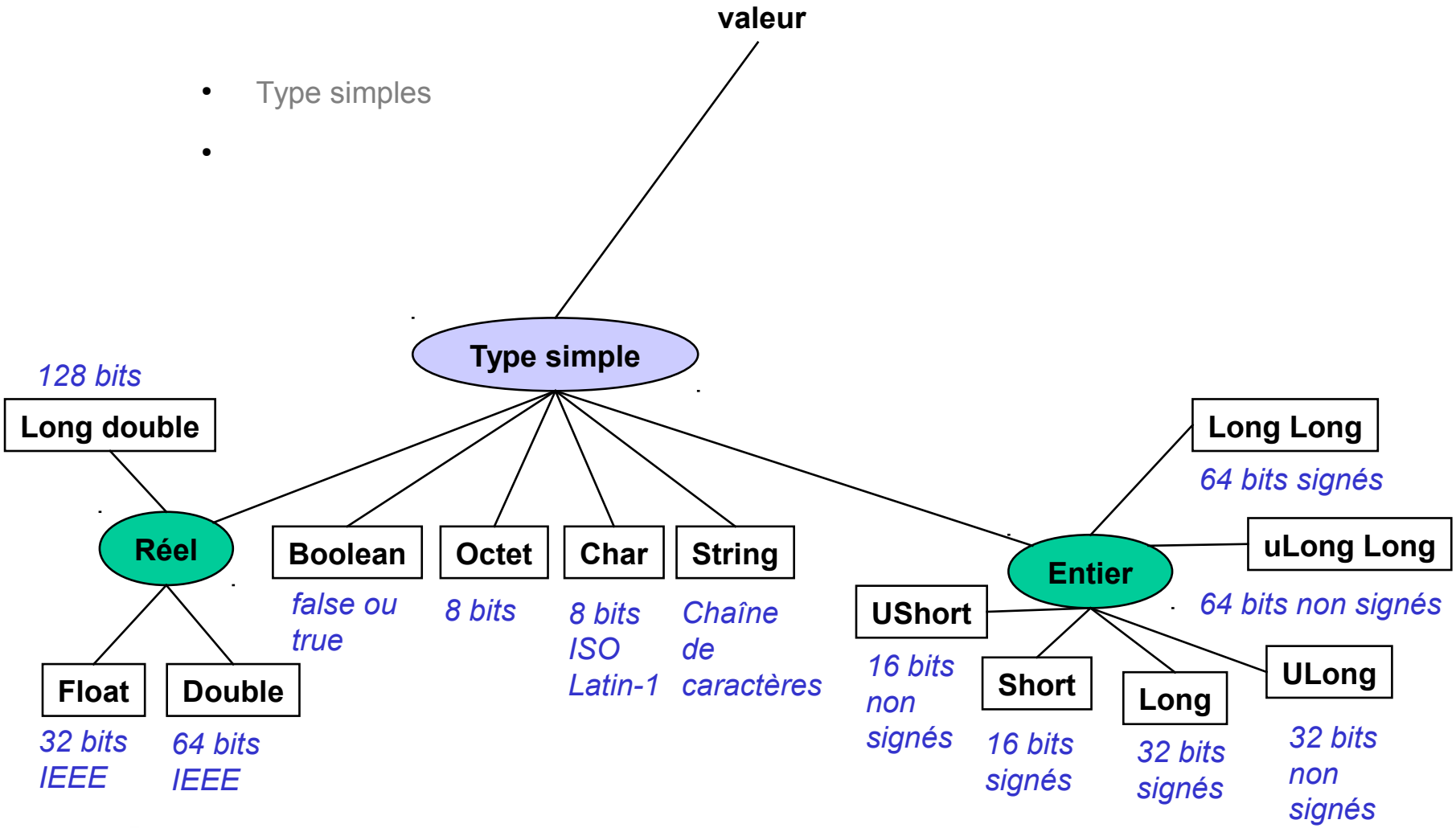
Au programme aujourd'hui

- Types IDL avancés
  - Sequence, Any, DynAny, TypeCode, ValueType
- Interface dynamique
- Pointeur intelligent *_var
- POA avancé
  - Politiques du POA, ServantLocator, ServantActivator
- ~~Intercepteurs~~
- Composants CCM

Fonctions avancées CORBA 2.x

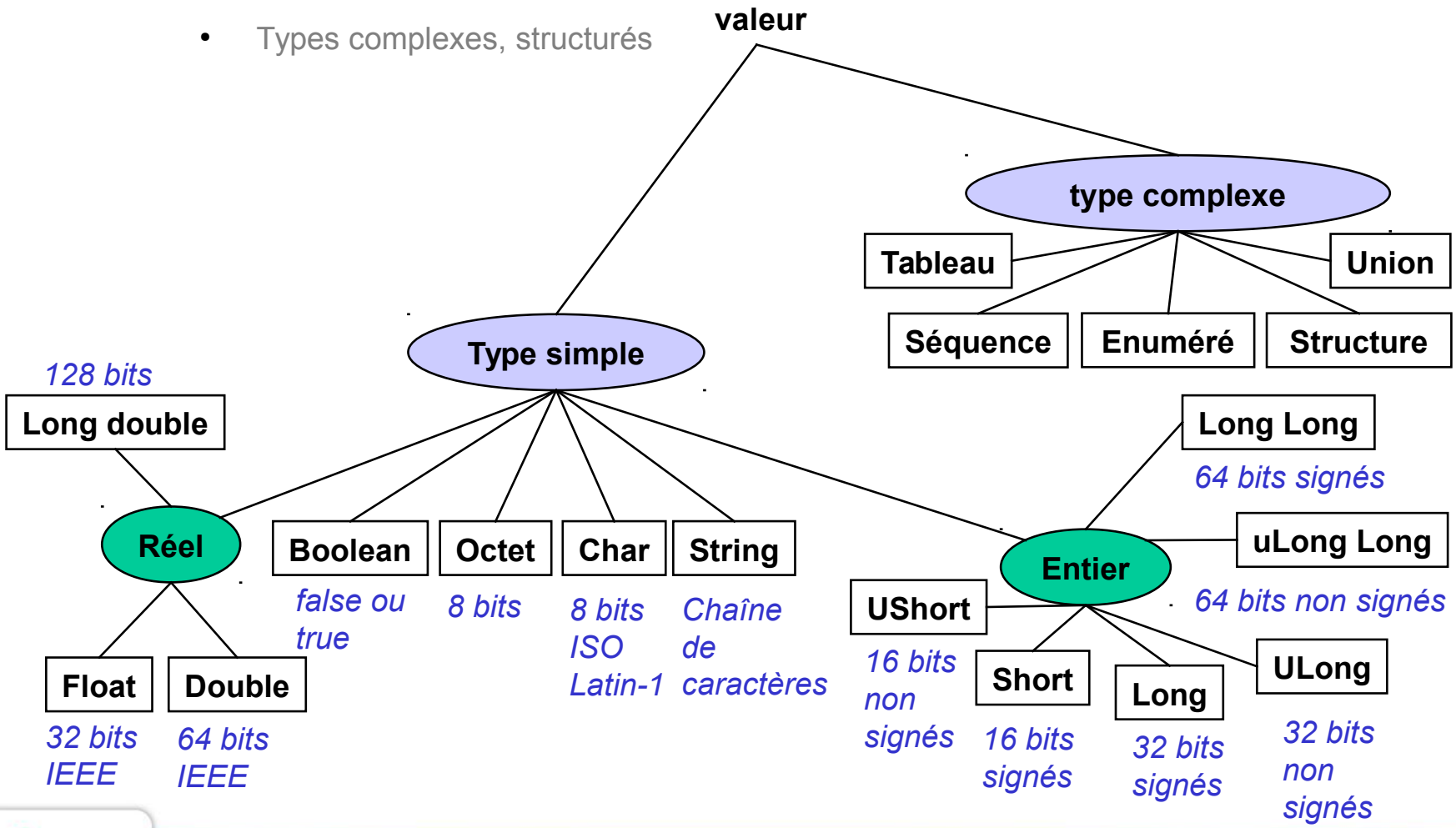
Types IDL

- Type simples
-



Types IDL

- Types complexes, structurés



Séquences

- Tableau
  - Taille fixe uniquement (donc très peu utilisé!)
  - Définition obligatoire d'un type !

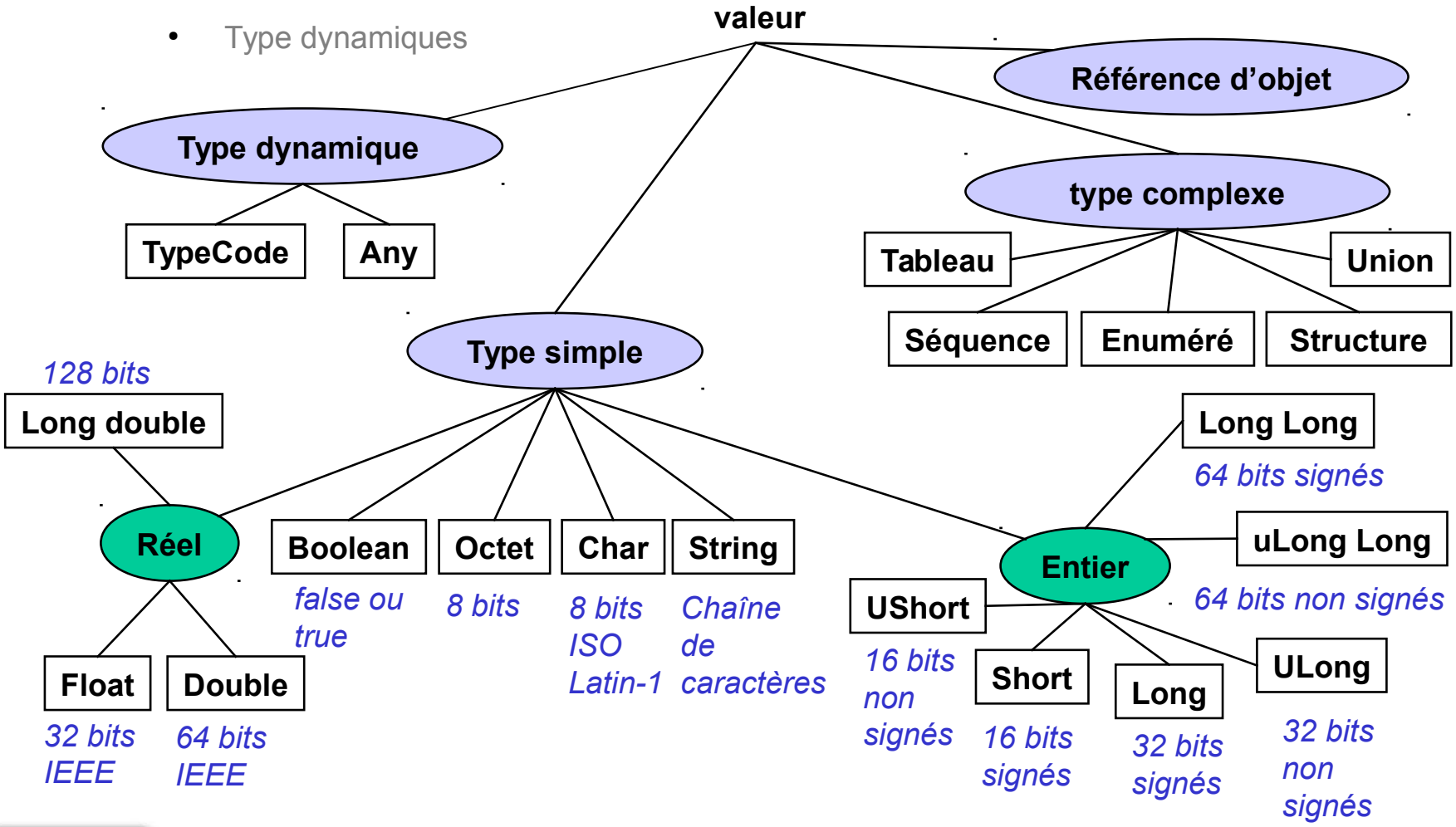
```
const short TAILLE = 10;
typedef float[20][TAILLE] Matrice;
```

- Sequence
  - Vecteur de taille quelconque
    - non borné
    - borné

```
Typedef sequence<string> StrSeq                 // séquence de chaîne
typedef sequence<short> entiers;                // séquence non bornée
typedef sequence<long, 100> Nombres;            // au plus 100 nombres
typedef sequence<Nombres> ListDeNombres;        // séquence de séquence
```

Types IDL

- Type dynamiques



Types dynamiques

- `TypeCode`
  - Structure décrivant un type de données (nom + champs)
- **`any`**
  - Contient
    - le type de la donnée (CORBA TypeCode)
    - la valeur de la donnée
  - Très utile pour les opérations polymorphes
  - Permet un nombre variable de paramètres
- `dynany`
  - Type *dynamique* pour manipuler localement un `any` avec itérateurs

```
interface ValueStore
{
        void put(in string name, in any value);
        any  get(in string name);
};
```

Types valuetype

- Types qui sont des objets :
  - CORBA::Object – objet accessible à distance
    - champs privés, attachés à leur serveur (passés par référence)
  - IDL struct – données sérialisables
    - Passés par valeur, données uniquement (pas de méthodes)
  - Valuetype – objet **local sérialisable**
    - Passés par valeur
    - Méthodes avec invocation locale uniquement
    - Pas de garantie que tous les noeuds utilisent la même implémentation des méthodes...

```
valuetype Date {
  short   year;
  short   month;
  short   date;
  void    next_day();
  void    previous_day();
};
```

Types C++ *_var – Gestion de la mémoire

- Type **T_var**
  - Généré à partir de la description IDL
  - Gère l'allocation et la désallocation (~ ramasse miette)
  - Compteur de références automatique
    - Y compris les références de l'ORB vers les objets
- Type **T_ptr**
  - Type pointeur vers une donnée de type T
  - Généré à partir de la description IDL
  - Allocation/désallocation manuelles par le programmeur

```
IDL:   interface A { ...};

C++:   typedef ... A_var;
       typedef ....A_ptr;
```

Interface de l'ORB

- L'ORB vu comme un objet CORBA
  - Uniquement local !

```
#pragma prefix "omg.org"

module CORBA {
...
   interface ORB {
   ...
   string object_to_string ( in Object obj );
   Object string_to_object ( in string str );

   typedef string ObjectId;
   Object resolve_initial_references ( in ObjectId id)
                          raises (InvalidName);

   void run();
   boolean work_pending();
   void perform_work();
   };
};
```

Interface dynamique

- Utiliser CORBA sans stub/squelette
  - Sérialiser/désérialiser des requêtes **explicitement**
- Utile pour :
  - Langages avec **typage dynamique**, typage faible
    - ex.: python, perl, Tcl, LISP, Visual Basic, etc.
  - Debug
    - Prototyper rapidement un client « script » pour tests unitaires
  - Interfaces IDL évolutives
    - S'adapter à la volée au type
  - Passerelles, proxy, firewall
  - Contrôler manuellement l'envoi des requêtes
    - Asynchronisme, envoi groupé, etc.

DII - Interface client dynamique

- DII – Dynamic Invocation Interface
  - Usage assez courant
- Manipulation **explicite** de `CORBA::Request`
  - Création : `CORBA::Object::_create_request()`
  - Empaquetage explicite des arguments dans des `Any`
    - Contiennent des `NamedValue` – paire nom, valeur
  - Invocation : `CORBA::Request::invoke()`
  - Récupération explicite du résultat : `CORBA::Request::get_response()`
- Code équivalent au *stub* généré par le compilateur IDL

DII - Exemple

- IDL de l'exemple :

```
short anOpn(in string a);
```

- Exemple DII détaillé

```
CORBA::NVList_var args;
orb->create_list(1, args);
*(args->add(CORBA::ARG_IN)->value()) <<= (const char*) "Hello World!";

CORBA::NamedValue_var result;
orb->create_named_value(result);
result->value()->replace(CORBA::_tc_short, 0);

CORBA::Request_var req = obj->_create_request(CORBA::Context::_nil(),
                                              "anOpn", args, result, 0);
```

- Même exemple, syntaxe idiomatique :

```
CORBA::Request_var req = obj->_request("anOpn");
req->add_in_arg() <<= (const char*) "Hello World!";
req->set_return_type(CORBA::_tc_short);
```

DSI - Interface serveur dynamique

- DSI – Dynamic Skeleton Interface
  - Usage plus anecdotique que DII
- Servant générique déclaré au POA : `PortableServer::DynamicImplementation`
  - Hériter de la classe générique
  - Surcharger la fonction `invoke(CORBA::ServerRequest)` qui reçoit tous les appels
  - Dépaqueter le contenu de `ServerRequest`, traiter la requête, empaqueter le résultat, de manière symétrique à la gestion des DII
  - Servant enregistré dans le POA comme n'importe quel servant
    - Le plus souvent via un ServantManager pour gérer plusieurs objets
- Code équivalent au *squelette* généré par le compilateur IDL

DSI - Exemple

```
void MyDynImpl::invoke(CORBA::ServerRequest_ptr request)
{
  try {
    if( strcmp(request->operation(), "echoString") )
      throw CORBA::BAD_OPERATION(0, CORBA::COMPLETED_NO);
    CORBA::NVList_ptr args;
    orb->create_list(0, args);
    CORBA::Any a;
    a.replace(CORBA::_tc_string, 0);
    args->add_value("", a, CORBA::ARG_IN);
    request->arguments(args);
    const char* mesg;
    *(args->item(0)->value()) >>= mesg;
    CORBA::Any* result = new CORBA::Any();
    *result <<= CORBA::Any::from_string(mesg, 0);
    request->set_result(*result);
  }
  catch(CORBA::SystemException& ex){
    CORBA::Any a;
    a <<= ex;
    request->set_exception(a);
  }
  catch(...){
    cout << "echo_dsiimpl: MyDynImpl::invoke - caught an unknown exception."
  << endl;
    CORBA::Any a;
    a <<= CORBA::UNKNOWN(0, CORBA::COMPLETED_NO);
    request->set_exception(a);
  }
}
```

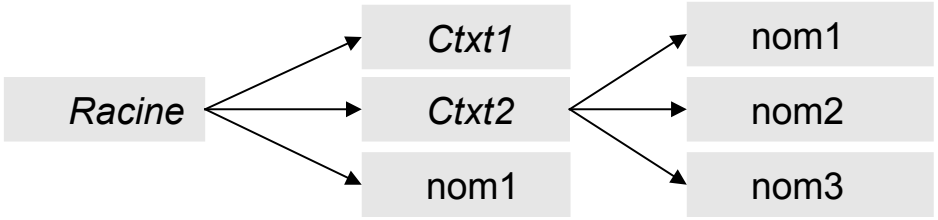
Asynchronisme (ou presque)

- Abus de langage – en fait, requête **non-bloquante**
- Construction du langage IDL : `oneway`
  - Invocation non-bloquante, pas de valeur de retour, pas d'exception
    - Aucune garantie de fiabilité !
- Utilisation de DII
- Construction selon un pattern *callback*
  - Le servant rend la main immédiatement, crée un thread pour le travail, appelle une fonction en retour sur le client pour donner le résultat
- AMI – Asynchronous Message Interface
  - Un pattern *callback* généré automatiquement par le compilateur IDL
  - Partie *optionnelle* de la norme CORBA, implémentation peu répandue

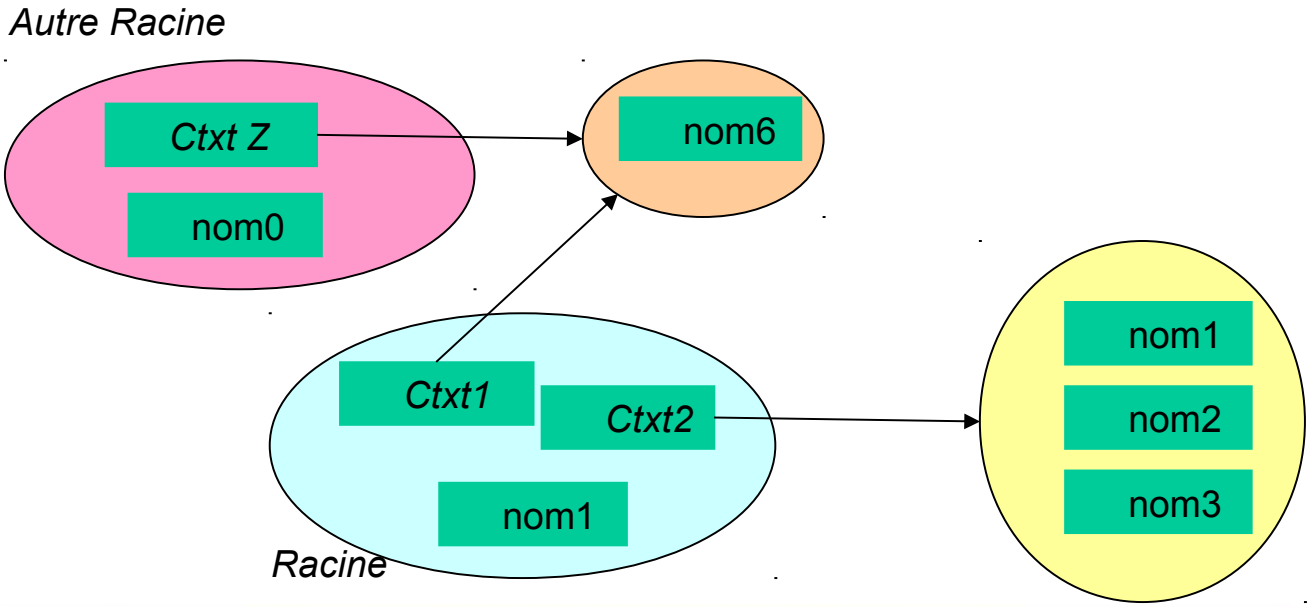
Asynchronisme, pour de vrai

- **Vrai asynchronisme** : la requête n'est pas un point de synchronisation (**barrière**) entre client et serveur
  - Couplage faible
  - Messages asynchrones, boîte aux lettres
- Avec une **tierce-partie** persistante
  - Pattern *Mediator*
  - Les messages transitent par la tierce-partie
  - Le récepteur lit explicitement sa boîte aux lettres (modèle *pull*) ou reçoit une notification quand il est connecté (modèle *push*)
- Avec des évènements asynchrones
  - Pattern *Publish/subscribe*
  - Implémenté dans les services `CosEvent` et `CosNotification`

NameService avancé

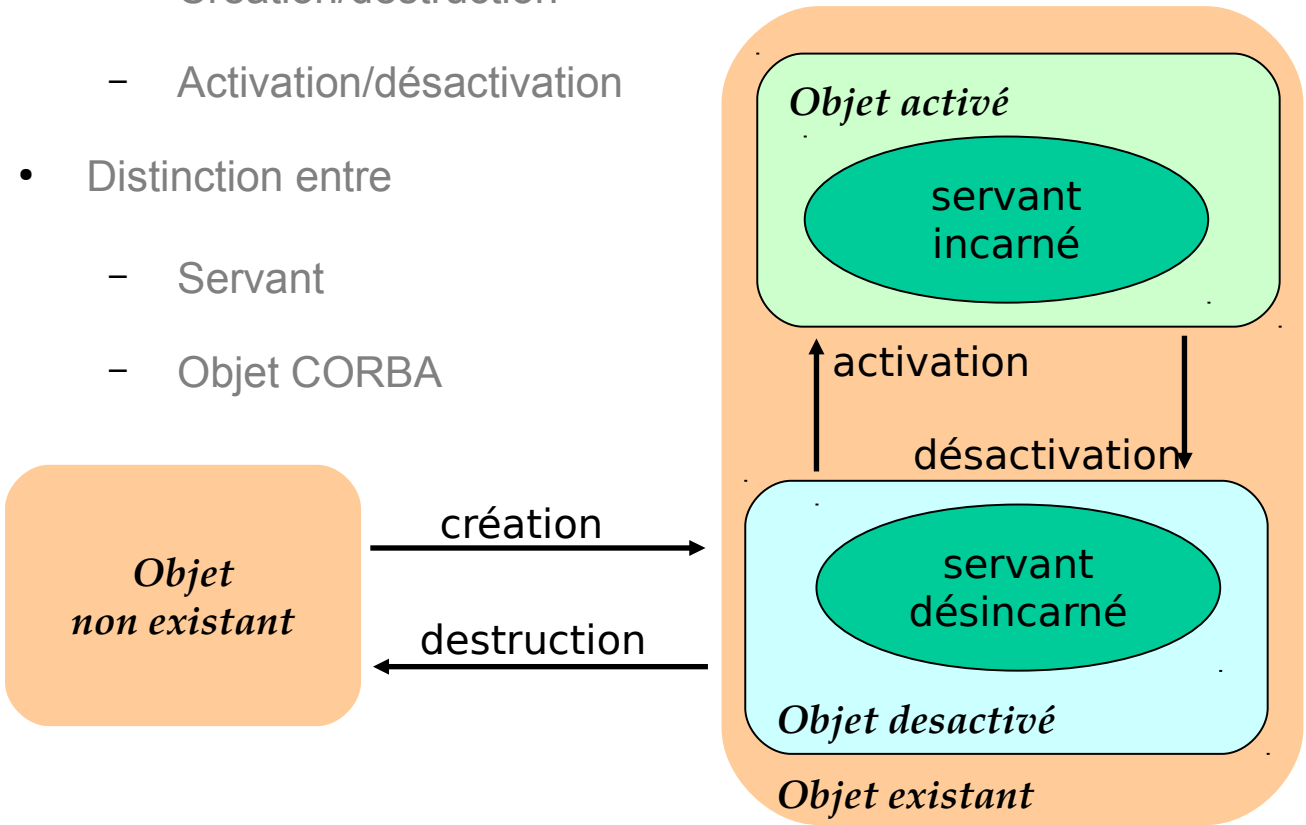


- Fédération de name service
  - Un NamingContext est un objet CORBA comme un autre
    - Les références peuvent être externes



Cycle de vie d'un objet CORBA

- Notions orthogonales
  - Création/destruction
  - Activation/désactivation
- Distinction entre
  - Servant
  - Objet CORBA

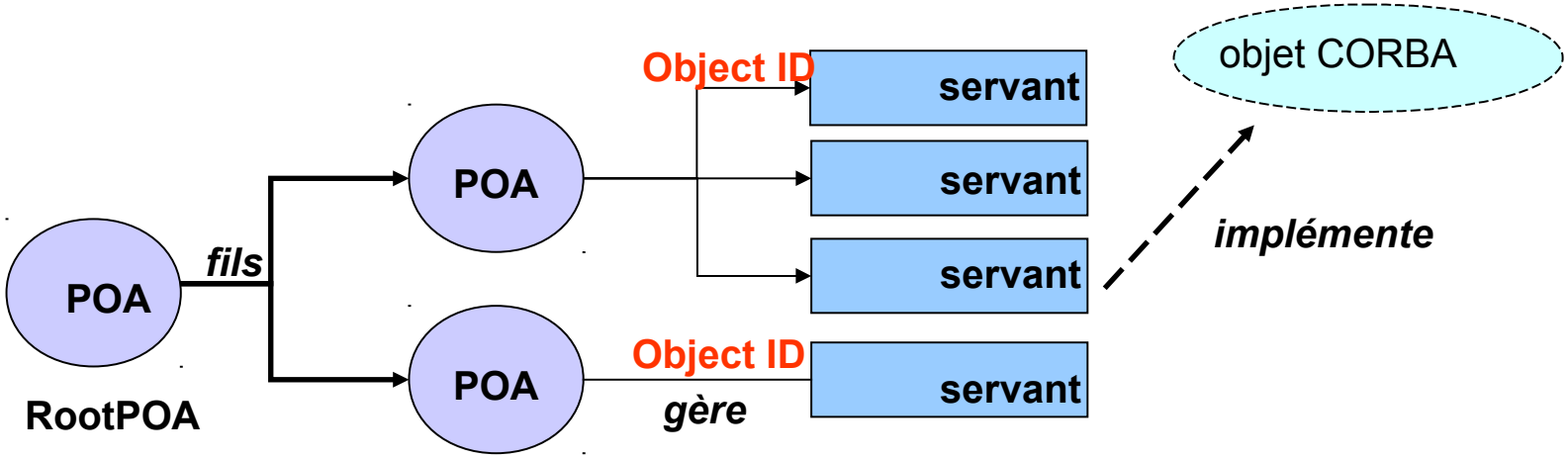


POA – Portable Object Adapter

- Intermédiaire entre l'ORB et l'implémentation d'un objet CORBA (le servant)
- Fournit des services pour
  - La création d'objet CORBA
  - La création de référence
  - L'aiguillage des requêtes aux servants appropriés
  - L'activation/déactivation de servants
  - Décrire des propriétés non fonctionnelles des servants
  - Politiques de : multithreading, persistance, ...

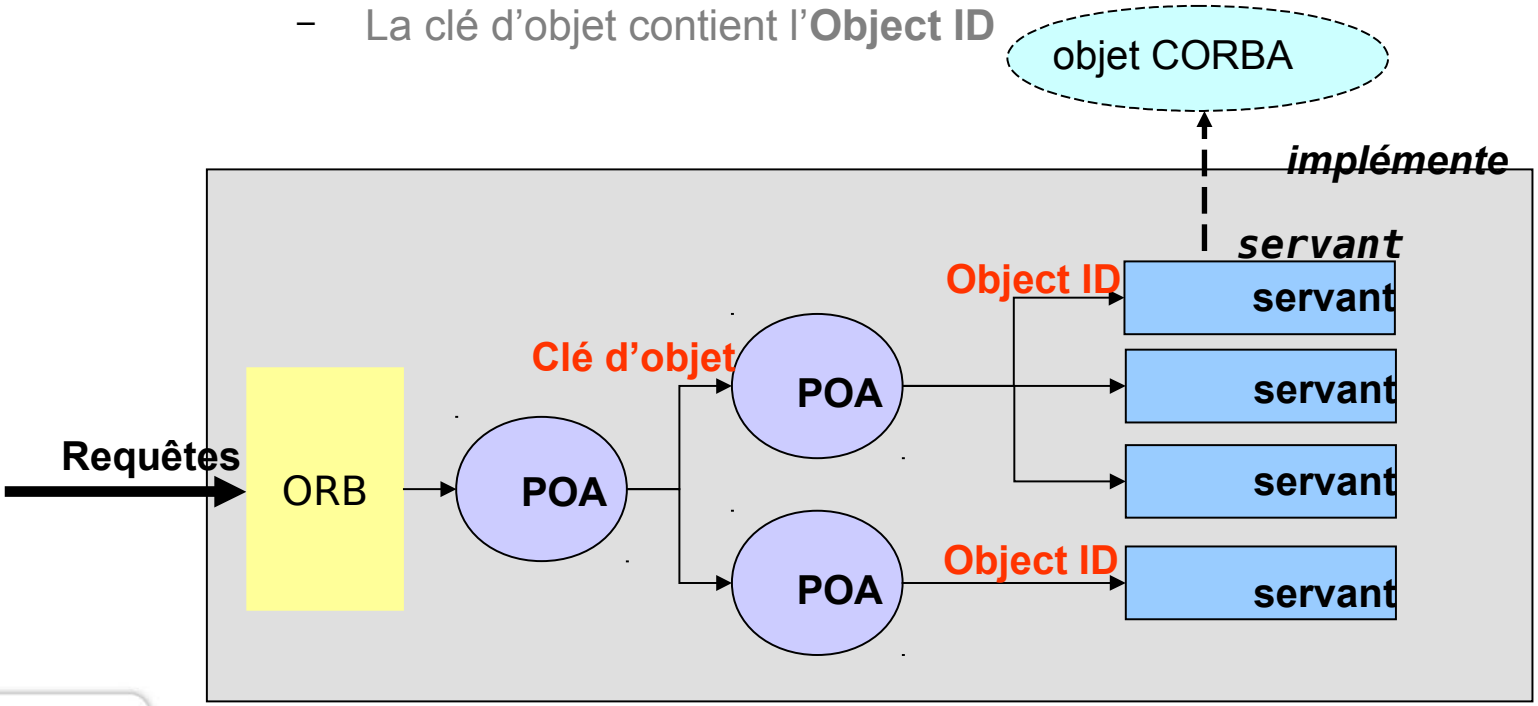
Hierarchie de POA

- Les POA sont organisés en arbre
  - La racine est le RootPOA
  - Chaque POA peut avoir des politiques différentes
- Un POA peut gérer plusieurs objets CORBA
- Un servant est identifié via son ObjectID dans son POA



Cheminement dans le POA

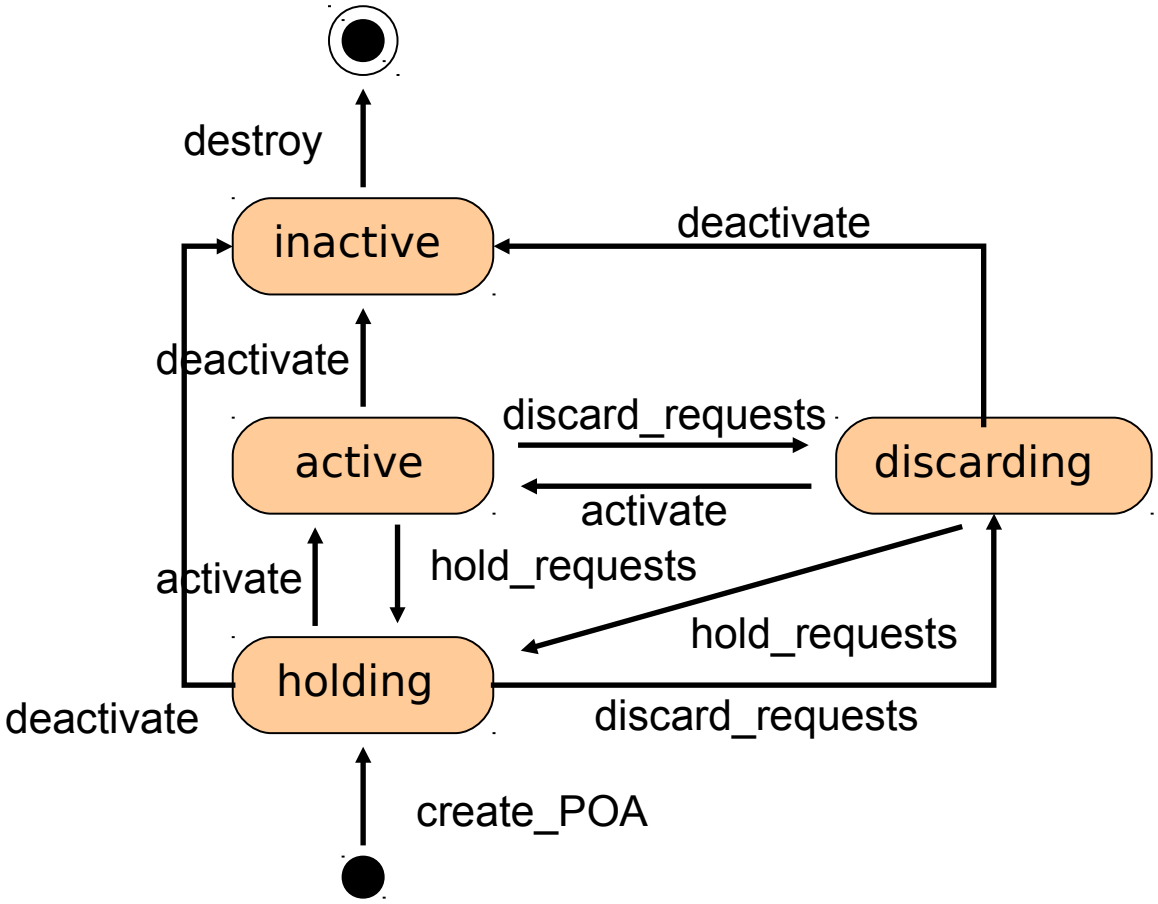
- Référence d'objet: type opaque
  - Doit permettre à l'ORB de trouver le POA associé via le champ "clé d'objet" (*object key*)
  - La clé d'objet contient l'**Object ID**



Gestion des POA

- Les POA sont gérés par des POAManager
  - Tout POA à son POAManager
  - Un POAManager peut avoir plusieurs POA
    - Permet d'avoir des opérations groupées atomiques
- Les gestionnaires de POA contrôlent l'etat des POA
  - Holding : stocke les requêtes (en nombre limité puis discard)
  - Active : traite les requêtes (par ex. délivre aux servants)
  - Discard : détruit les requêtes (retourne TRANSIENT)
  - Inactive : détruit les requêtes (non-spécifié)
-

Diagramme d'état du POAManager



IDL du POAManager

```
#pragma prefix "omg.org“
module PortableServer
{
 local interface POAManager
 {
   exception AdapterInactive{};
   enum State {HOLDING, ACTIVE, DISCARDING, INACTIVE};

   void  activate() raises(AdapterInactive);
   void  hold_requests( in boolean wait_for_completion)
         raises(AdapterInactive);
   void  discard_requests( in boolean wait_for_completion)
         raises(AdapterInactive);
   void  deactivate( in boolean etherealize_objects, in boolean wait_for_completion)
         raises(AdapterInactive);
   State get_state();
 };
 local interface POA
 {
   readonly attribute POAManager the_POAManager;
 };
};
```

Références et activation

- Opérations distinctes :
  - Création de référence

```
local interface POA {
    // reference creation operations
    Object create_reference ( in CORBA::RepositoryId intf) raises (WrongPolicy);
    Object create_reference_with_id ( in ObjectId oid, in CORBA::RepositoryId intf );
};
```

  - Activation (incarnation) d'un objet

```
local interface POA {
    ObjectId activate_object( in Servant p_servant)
             raises (ServantAlreadyActive, WrongPolicy);
    void activate_object_with_id( in ObjectId id, in Servant p_servant)
             raises (ServantAlreadyActive, ObjectAlreadyActive, WrongPolicy);
    void deactivate_object( in ObjectId oid)
             raises (ObjectNotActive, WrongPolicy);
};
```

- Activation **implicite** par défaut (dans le RootPOA)

Fonctionnement du POA

- Idée intuitive : une table ObjectID -> servant

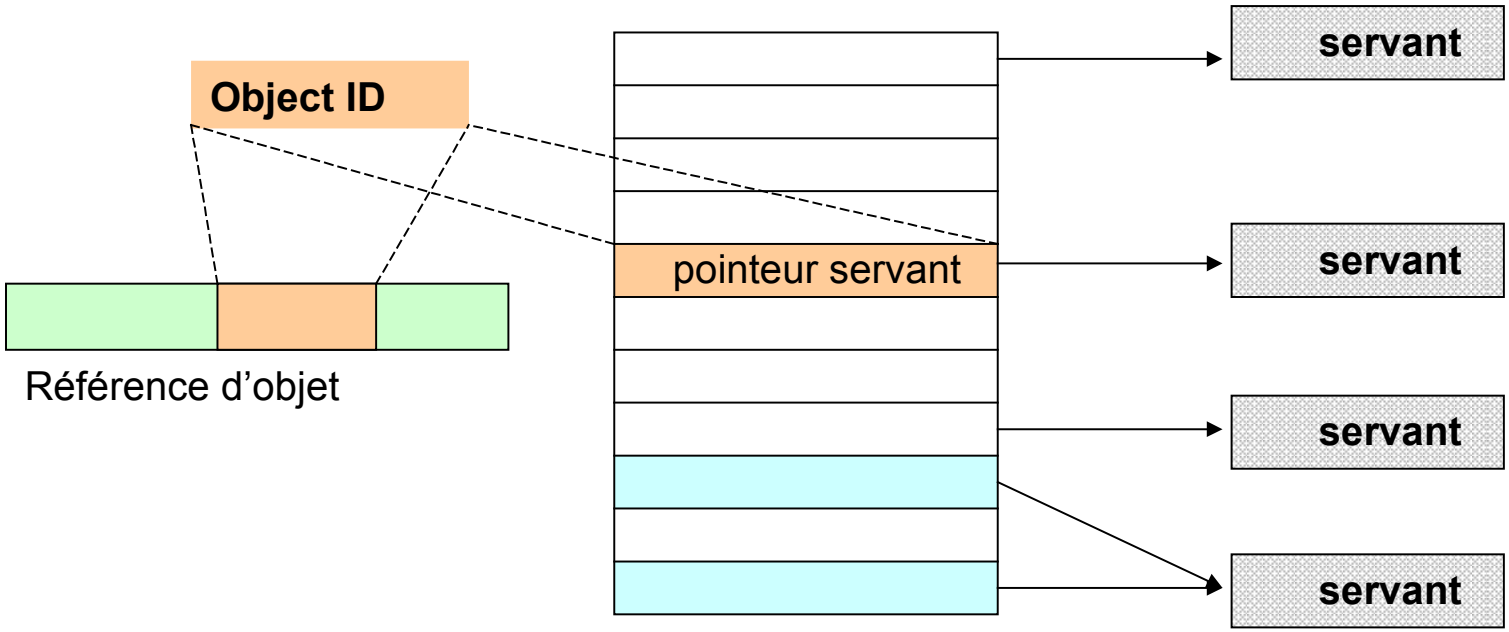
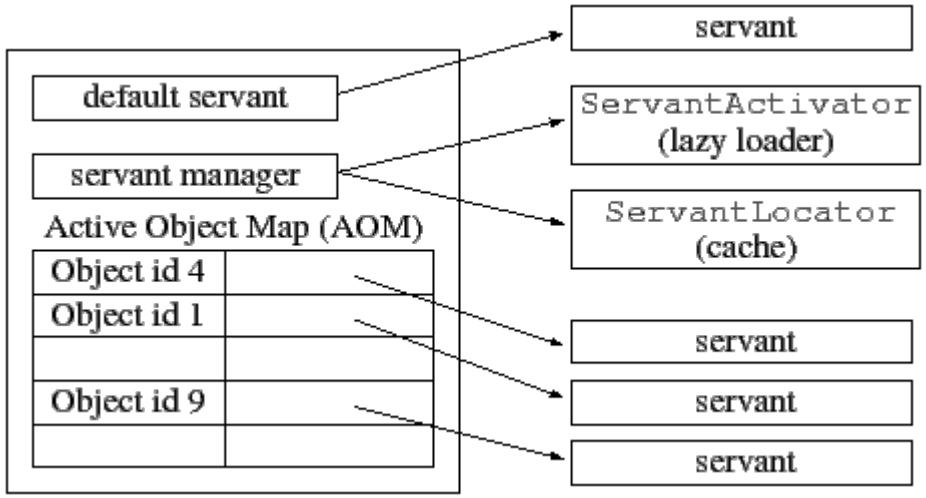


Tableau des objets actifs
POA Active Object Map

Fonctionnement du POA

- Un peu plus qu'une simple table...
  - Servant par défaut – incarne tous les objets du POA
  - Servant activator – instanciation à la demande
  - Servant locator – démultiplexage à la charge du programmeur
    - Cache, équilibrage de charge, forward, etc.



Politiques du POA

- Thread - ThreadPolicy
  - Séquentiel, main thread, multithread
- Durée de vie – LifeSpanPolicy
  - Ephémère, persistant
- Unicité des ObjectID – IdUniquenessPolicy
  - Un servant par objet, un servant pour plusieurs objets (sans état)
- Identification des objets – IdAssignmentPolicy
  - Par l'utilisateur, par le système
- Rétention des associations – ServantRetentionPolicy
  - Retenir l'Id d'un servant dans l'active object map
- Association des requêtes aux servants – RequestProcessingPolicy
  - Active Object Map, default servant, servant manager
- Activation implicite – ImplicitActivationPolicy
  - Activation automatique à la création de la référence
-

Politiques du POA - Référence

```
// IDL
#pragma prefix "omg.org“
module PortableServer {

  enum ThreadPolicyValue { ORB_CTRL_MODEL, SINGLE_THREAD_MODEL, MAIN_THREAD_MODEL };
  local interface ThreadPolicy : CORBA::Policy { readonly attribute ThreadPolicyValue value; };
  enum LifespanPolicyValue { TRANSIENT, PERSISTENT };
  local interface LifespanPolicy : CORBA::Policy { readonly attribute LifespanPolicyValue value; };
  enum IdUniquenessPolicyValue { UNIQUE_ID, MULTIPLE_ID };
  local interface IdUniquenessPolicy : CORBA::Policy { readonly attribute IdUniquenessPolicyValue value; };
  enum IdAssignmentPolicyValue { USER_ID, SYSTEM_ID };
  local interface IdAssignmentPolicy : CORBA::Policy { readonly attribute IdAssignmentPolicyValue value; };
  enum ImplicitActivationPolicyValue { IMPLICIT_ACTIVATION, NO_IMPLICIT_ACTIVATION };
  local interface ImplicitActivationPolicy : CORBA::Policy{readonly attribute ImplicitActivationPolicyValue v;};
  enum ServantRetentionPolicyValue { RETAIN, NON_RETAIN };
  local interface ServantRetentionPolicy : CORBA::Policy { readonly attribute ServantRetentionPolicyValue val; };
  enum RequestProcessingPolicyValue { USE_ACTIVE_OBJECT_MAP_ONLY, USE_DEFAULT_SERVANT, USE_SERVANT_MANAGER };
  local interface RequestProcessingPolicy : CORBA::Policy { readonly attribute RequestProcessingPolicyValue v;};

  local interface POA {
    // Factories for Policy objects
    ThreadPolicy             create_thread_policy             ( in ThreadPolicyValue value);
    LifespanPolicy           create_lifespan_policy           ( in LifespanPolicyValue value);
    IdUniquenessPolicy       create_id_uniqueness_policy      ( in IdUniquenessPolicyValue value);
    IdAssignmentPolicy       create_id_assignment_policy      ( in IdAssignmentPolicyValue value);
    ImplicitActivationPolicy create_implicit_activation_policy ( in ImplicitActivationPolicyValue value);
    ServantRetentionPolicy   create_servant_retention_policy   ( in ServantRetentionPolicyValue value);
    RequestProcessingPolicy  create_request_processing_policy  ( in RequestProcessingPolicyValue value);
  };
};
```

Contraintes sur les politiques du POA

- Toutes les combinaisons ne sont pas possibles
  - NON_RETAIN incompatible avec l'utilisation du tableau des objets actifs
  - UNIQUE_ID pas de sens avec NON_RETAIN
  - IMPLICIT_ACTIVATION réclame l'utilisation de SYSTEM_ID et RETAIN
-

Combinaison des politiques du POA

- Création automatique de servant
  - RETAIN et USE_ACTIVE_OBJECT_MAP_ONLY
- Identique + contrôle de l'activation de servant
  - RETAIN et USE_SERVANT_MANAGER
- Un servant gère tous les objets inconnus
  - RETAIN et USE_DEFAULT_SERVANT
- Un servant par requête
  - NON-RETAIN et USE_SERVANT_MANAGER
- Un servant pour tous les objets
  - NON-RETAIN et USE_DEFAULT_SERVANT
-

Servant Manager

- Interface **ServantActivator**: politique RETAIN
  - Opération appelée par le POA lorsqu'il a besoin d'incarner/désincarner un objet

```
Servant incarnate ( in ObjectId oid, in POA adapter)
           raises (ForwardRequest);
void etherealize ( in ObjectId oid, in POA adapter, in Servant serv,
                   in boolean cleanup_in_progress,
                   in boolean remaining_activations);
```

- Interface **ServantLocator** : politique NON_RETAIN
  - Opération appelée pour chaque requête

```
Servant preinvoke( in ObjectId oid, in POA adapter,
                   in CORBA::Identifier operation, out Cookie the_cookie)
          raises (ForwardRequest );
void postinvoke( in ObjectId oid, in POA adapter,
                 in CORBA::Identifier operation, in Cookie the_cookie,
                 in Servant the_servant );
```

Durée de vie, persistence

- Durée de vie de l'objet CORBA par rapport au servant
  - Éphémère (TRANSIENT) : l'objet est détruit à la destruction du POA
  - Persistant (PERSISTENT) : l'objet survit au POA
    - Les références restent valides au redémarrage du serveur
- CORBA ne s'occupe pas de sauvegarder l'état interne de l'objet
  - Seule la **référence** est persistante
- Combinable avec les autres politiques
  - Par exemple ServantManager pour réinstancier automatiquement un servant au démarrage
  - Utilisation habituelle avec un *daemon* tel que `orbd`

Création d'un POA avec persistence

```
// résolution du RootPOA
POA rootPOA = POAHelper.narrow(orb.resolve_initial_references("RootPOA"));

// création de la politique PERSISTENT
Policy[] persistentPolicy = new Policy[1];
PersistentPolicy[0] =
  rootPOA.create_lifespan_policy(LifespanPolicyValue.PERSISTENT);

// création du nouveau POA
POA persistentPOA = rootPOA.create_POA("childPOA", null,
  persistentPolicy);

// Activation du nouveau POA, i.e. passage de l'état HOLD à ACTIVE
persistentPOA.the_POAManager().activate( );

// enregistrement d'un servant dans le POA persistent
persistentPOA.activate_object(servant);
```

CORBA 3.0
CORBA Component Model

La composition

- La notion de composant est très largement répandue...
  - Composants électroniques
  - Composants d'une voiture
  - Composants d'un meuble
- C'est un ancien rêve de l'informatique
  - Les premiers travaux datent des années 60
- Rôle principal d'un composant : être **composé** !
  - Les composants prônent :
    - la préfabrication
    - la réutilisation

Définition par les propriétés

- Un composant est défini par ses propriétés:
  - 1. c'est une unité de déploiement indépendant
  - 2. c'est une unité de composition par une tierce entité
  - 3. un composant n'a pas d'état persistant
- Remarques
  - -> bien séparé par rapport à l'environnement
  - -> pas de déploiement partiel
  - -> pas d'accès aux détails
  - -> notion de copie non définie
    - Soit le composant est disponible soit il ne l'est pas

De CORBA 2...

- Un modèle orienté objet distribué
  - Hétérogénéité: OMG Interface Definition Language
  - Portabilité: des projections standardisées
  - Interopérabilité: GIOP / IIOP
  - Plusieurs modèles d'invocation: SII, DII et AMI
  - Middleware: ORB, POA, etc.
- Pas de support standard pour l'empaquetage et le déploiement
- Programmation **explicite** des propriétés non fonctionnelles!
  - cycle de vie, (de)activation, service de nomage, de courtier, de notification, de persistance, de transactions, ...
- Pas de notion d'**architecture logicielle**

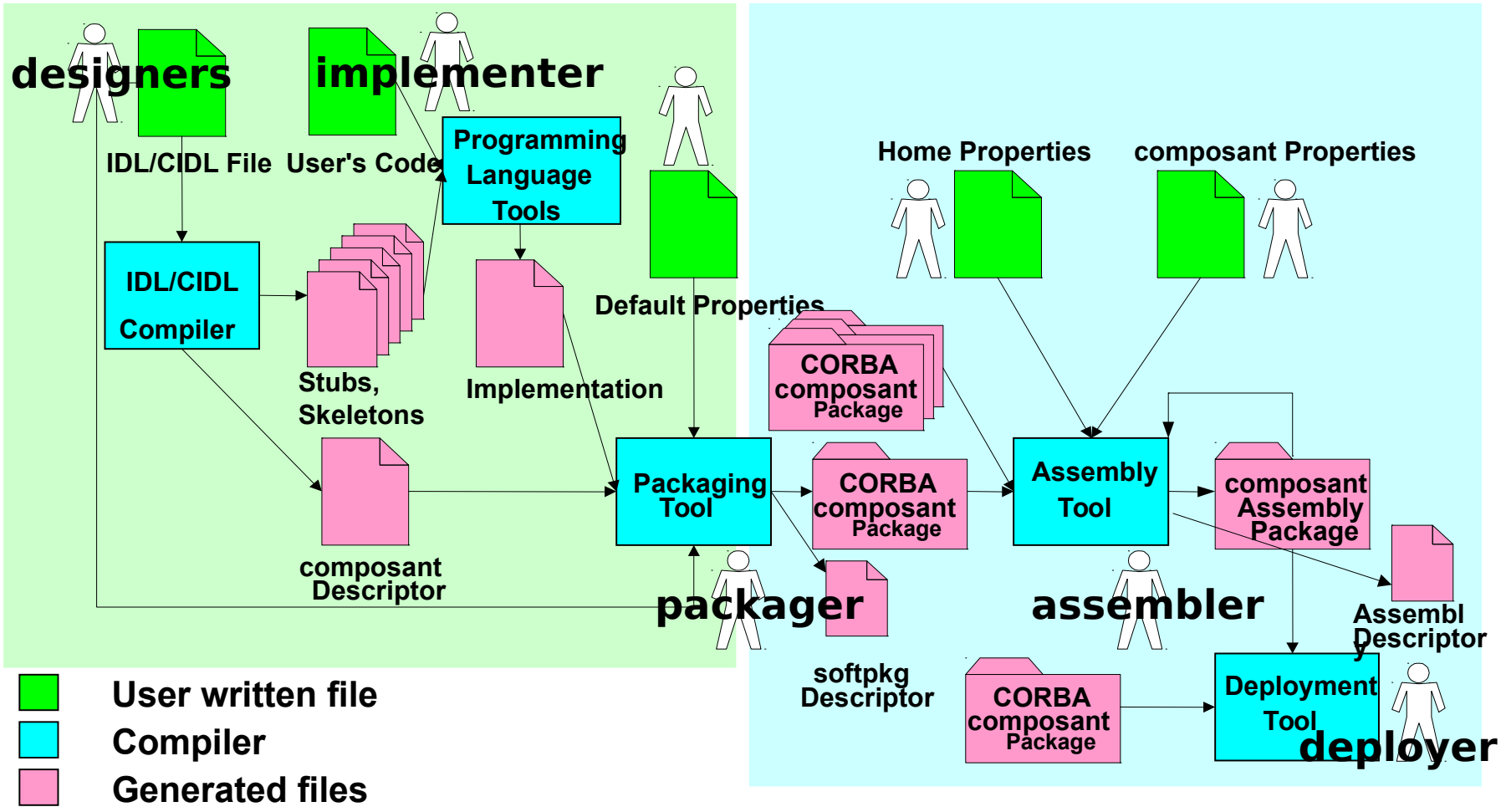
...au modèle de composants CORBA 3

- Un modèle orienté **composant** distribué
  - Une architecture pour définir des composants et leurs interactions
  - Une technologie d'empaquetage pour déployer des binaires exécutable multi-langages
  - Un framework à conteneur pour gérer le cycle de vie, (de)activation, sécurité, transactions, persistance et les évènements
  - Interopérabilité avec Enterprise Java Beans (EJB)
- Le premier modèle de composant industriel multi-langages
  - Multi-langages, multi-OSs, multi-ORBs, multi-vendeurs, etc.
  - CORBA 3.0 – Juillet 2002

Contenu des spécifications CCM

- Un modèle abstrait de composants
  - Étend l'IDL et le modèle objet
- Framework d'implémentation des composants (CIF)
  - Composant Implementation Definition Language (CIDL)
- Un modèle de programmations des conteneurs de composants
  - Vues de l'implémenteur et du client
  - Intégration avec les services de sécurité, de persistance, de transactions et d'évènements
- Des facilités d'empaquetage et de déploiement
  - Fichiers de descriptions en XML
- L'interopérabilité avec EJB via des passerelles
- Des méta-modèles

CCM big picture



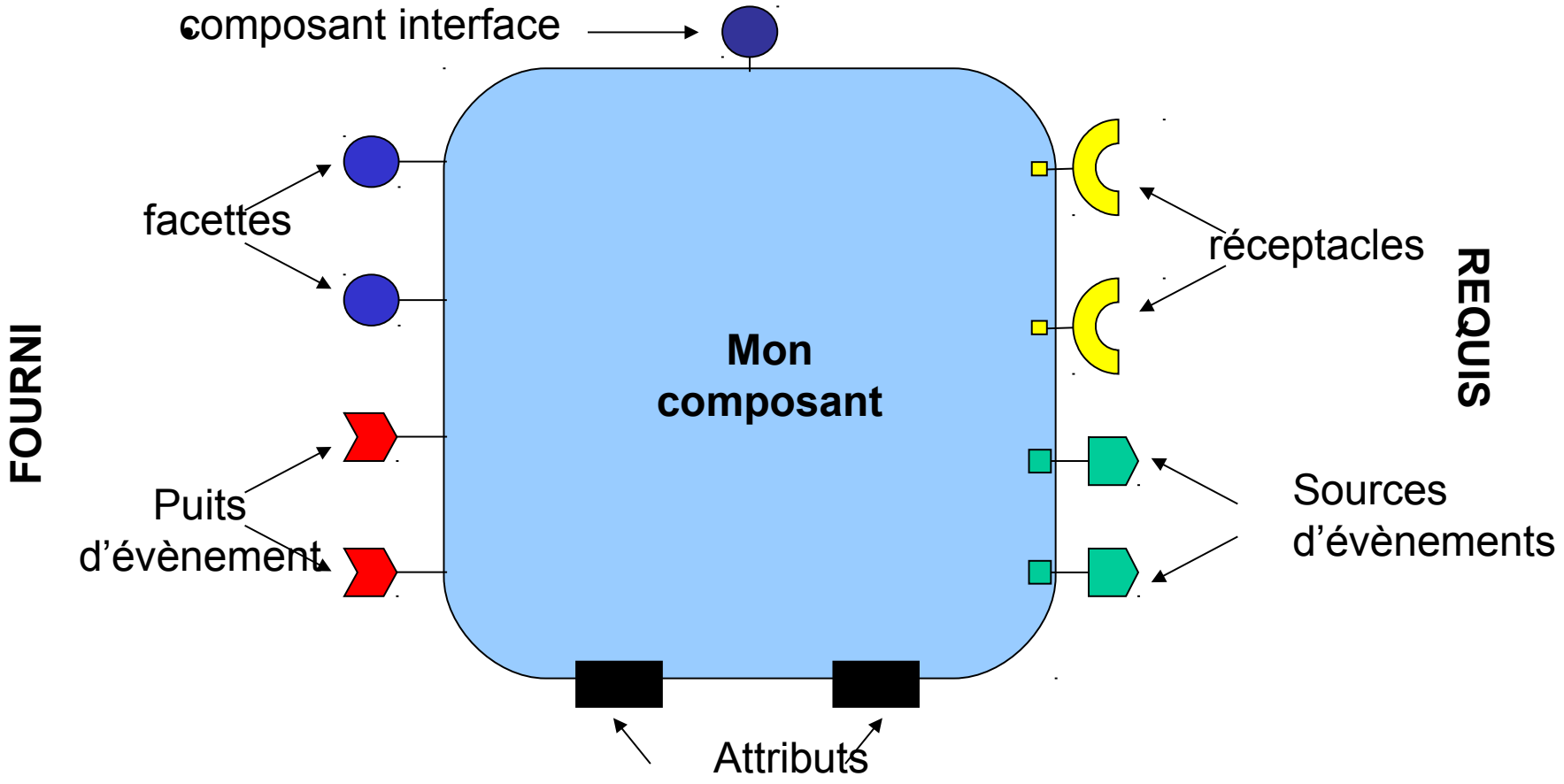
Modèle abstrait des composants

- Il décrit comment un composant CORBA est vu par les autres composants et par les clients
  - Ce qu'offre un composant aux autres composants (*provide*)
  - Ce qu'il demande des autres composants (*use*)
  - Le modèle de collaboration utilisé entre composant
    - Synchrone via les invocations d'opération
    - Asynchrone via la notification d'évènement
  - Quelles propriétés du composant sont configurables
  - Quelles sont les opération du cycle de vie (*home*)

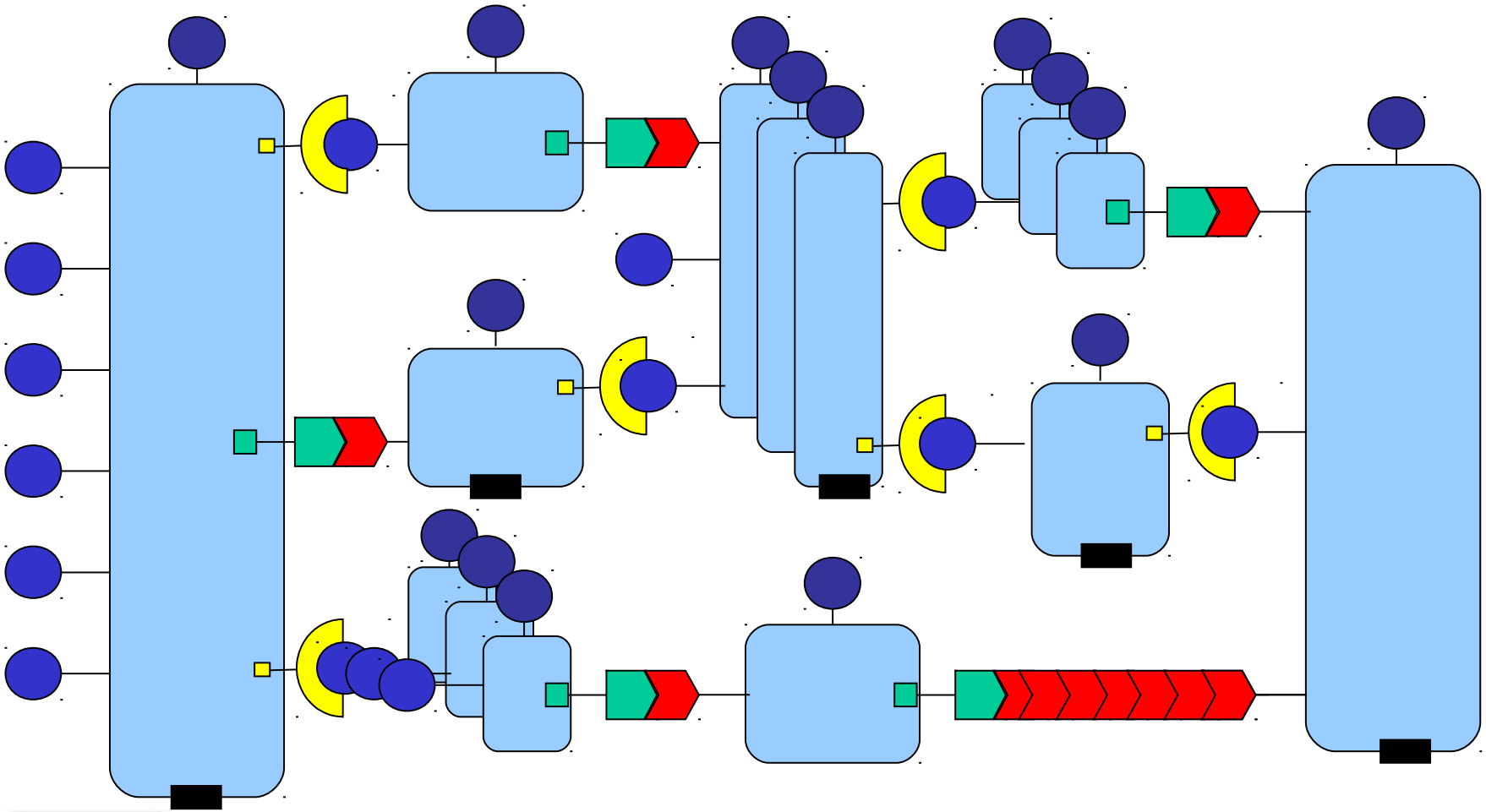
Un composant CORBA

- Un composant est un nouveau meta-type CORBA
  - Extension d'un objet (avec quelques contraintes)
  - Possède une interface et une référence d'objet
  - Une utilisation stylisée des interfaces/objets CORBA
- Fournit des caractéristiques de composant, nommées ports
  - 5 types de port
  - Attributs : propriétés configurables
  - Facettes : interfaces d'opérations fournies
  - Réceptacles : interfaces d'opérations requises
  - Sources d'évènement : produit des évènements
  - Puits d'évènement : consomme des évènements

Un composant CORBA



Construction d'une application = assemblage



Définition d'un composant

- Composant simple

```
component nom_composant { ...};
```

- Héritage simple de composant

```
component nom_composant : composant_pere { ...};
```

- Peut supporter plusieurs interfaces (`supports`)

```
component nom_composant supports interface1, interface2
{ ...};
```

Les attributs

```
component nom_composant
{
  attribute A;
  readonly attribute B;
};
```

- Propriétés configurables nommées
  - Clé vitale pour une réutilisation effective
  - Vise la configuration d'un composant
    - ex.: comportement optionnel, modalité, etc.
  - Peut lever des exceptions
  - Exposées via des accès en lecture / écriture
- Peuvent être configurés
  - Par des mécanismes visuels dans des environnement d'assemblage et/ou de déploiement
  - Par les maisons ou par les implémentations durant l'initialisation
  - Potentiellement non modifiable par la suite

Les facettes

- Interfaces distinctes nommées qui fournissent les fonctionnalités du composant aux clients
- Chaque facette correspond à une vue du composant, c'est à dire à un rôle
- Une facette représente le composant lui-même, pas une chose séparée et contenue dans le composant
- Les facettes ont des références d'objet indépendantes

```
component nom_composant
{
  provides type nom_port;
  ...
};
```

Les réceptacles

- Points distincts et nommées de connexion pour une connectivité potentielle
  - Possibilité de spécialiser par délégation ou de composer des fonctions
  - ~ la base d'un Lego !
- Stocke une référence d'objet simple ou multiple
  - Mais n'est pas destiné à un être un service de mise en relation
- Configuration
  - Statiquement durant l'initialisation ou l'assemblage
  - Dynamiquement à l'exécution

```
component nom_composant
{
  uses type portA;
  uses multiple type portB;
  ...
};
```

Les évènements

- Modèle d'évènement publication / souscription (*publish/subscribe*)
  - Modèle "*push*" seulement
  - Sources (2 types) et puits
- Les évènements sont des ValueTypes
  - Défini par le nouveau meta-type `eventtype`
  - Spécialisation de `valuetype` pour les composants

```
eventtype nom_evenement
{
 public string A;
 ...
}
```

Les sources d'évènements

- Points de connexion nommés pour la production d'évènement
  - Pousse un `eventtype` spécifié
- Deux types: publieur & émetteur
  - `publishes` = plusieurs clients peuvent souscrire
  - `emits` = seulement un client connecté
- Un client souscrit directement à une source d'évènement
- Le conteneur gère l'accès aux canaux de notification
  - extensibilité, qualité de service, transactionnel, etc.

```
component nom_composant
{
  publishes etype portE;
  emits etype portF;
  ...
};
```

Les puits d'évènements

- Points de connexion nommés dans lesquels des évènements de type spécifié peuvent être « poussés »
- Souscription aux sources d'évènements
  - Potentiellement plusieurs (n vers 1)
- Pas de distinction entre émetteur et publieur
  - Les deux « poussent » dans un puit d'évènement

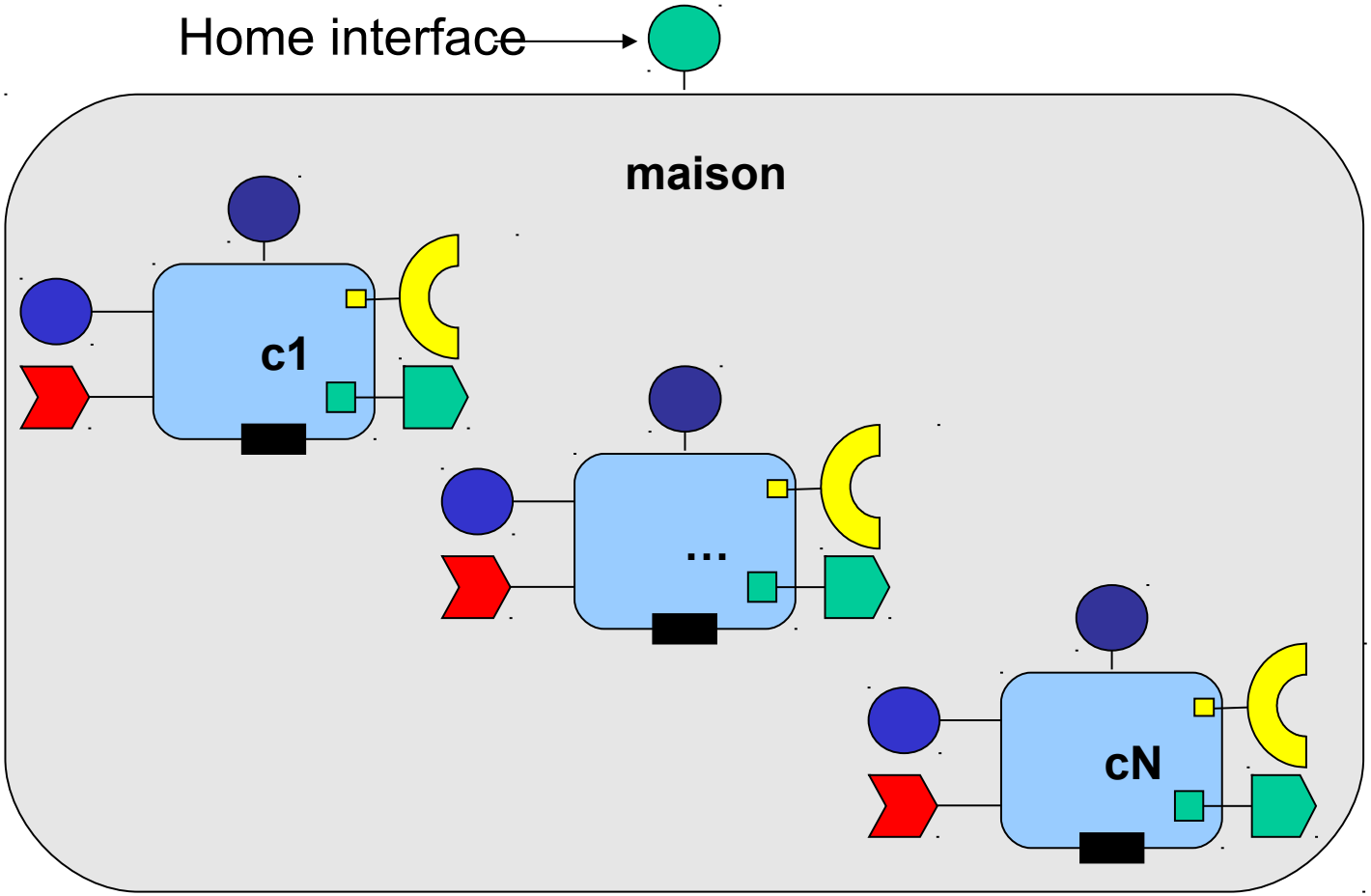
```
component nom_composant
{
  consumes etype portE;
  ...
};
```

Maison de composant CORBA

- Chaque instance de composant est créée et gérée par une maison unique de composant (*home*)
- Gère un unique type de composant
  - Plus d'une maison peuvent gérer un même type de composant
  - Mais une instance de composant n'est gérée que par une seule instance de maison
- Nouveau meta-type CORBA : `home`
  - Définition d'une maison est distincte de celle d'un composant
  - Une maison a une interface et une référence d'objet
- Est instanciée durant le déploiement

```
home maison manages nom_composant {... };
```

Maison de composant CORBA

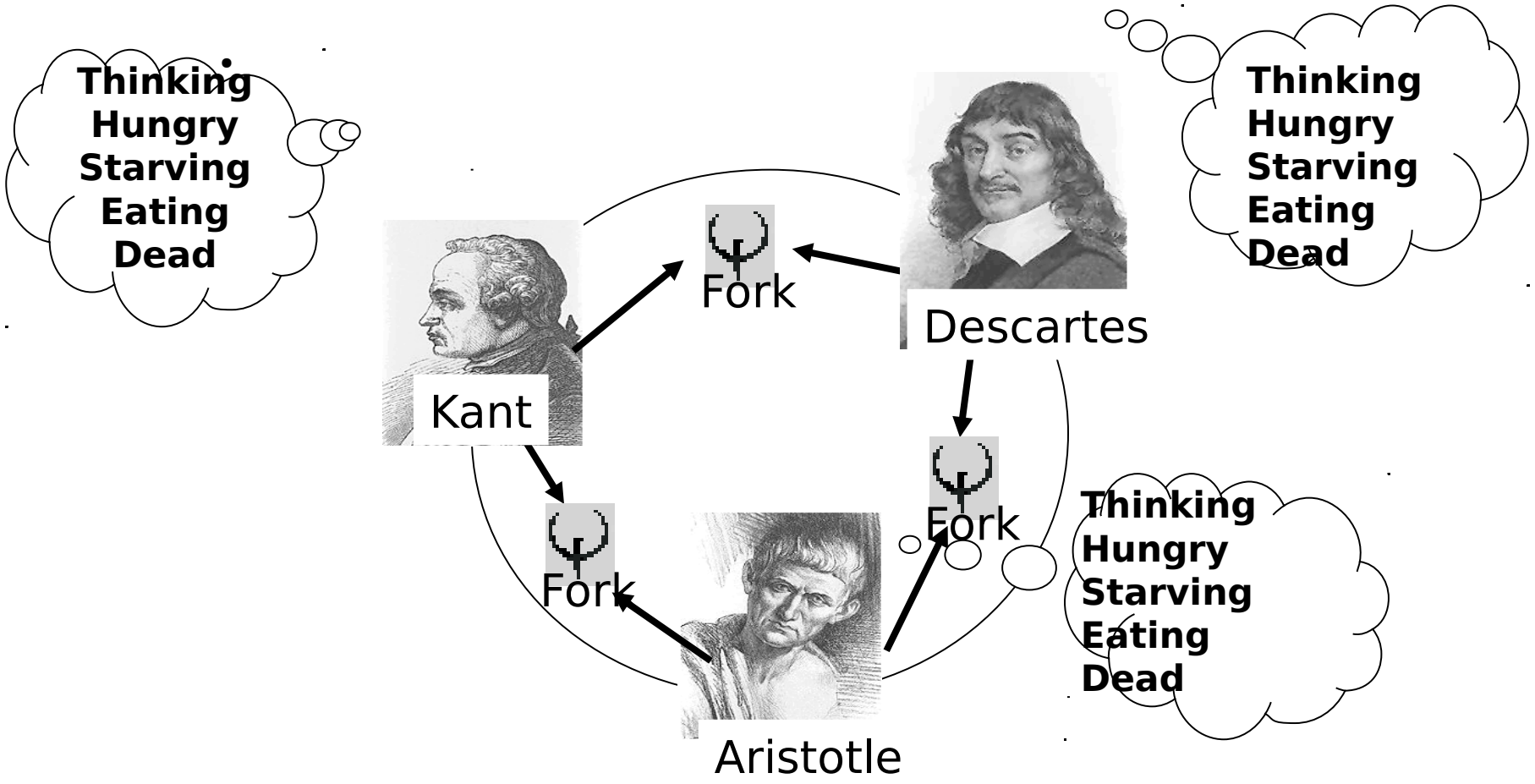


Propriétés des maisons

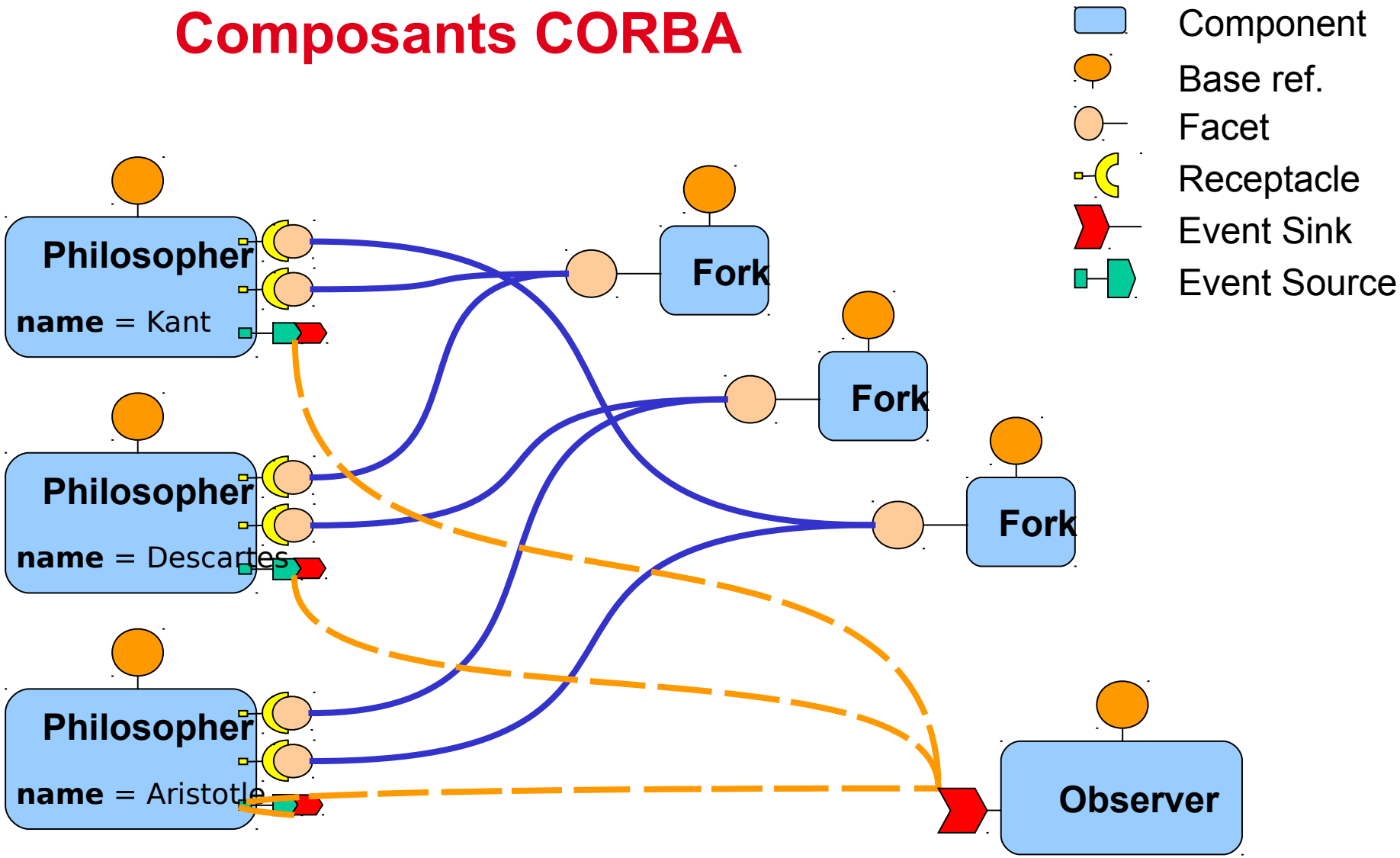
- Permet l'évolution des caractéristiques du cycle de vie ou du type de clé sans changer la définition d'un composant
- Clé primaire optionnelle (`primarykey`) comme identité d'un composant ou comme clé primaire de persistance
- Fournit des opérations standards de création (`factory`) et de recherche (`finder`)
- Extensible par des opérations de niveau utilisateur

```
home maison manages nom_composant primarykey keytype
{
  factory creation(in string name) raises E;
  finder  cherche(in string name) raises F;
  ...
};
```

Exemple : le dîner des philosophes

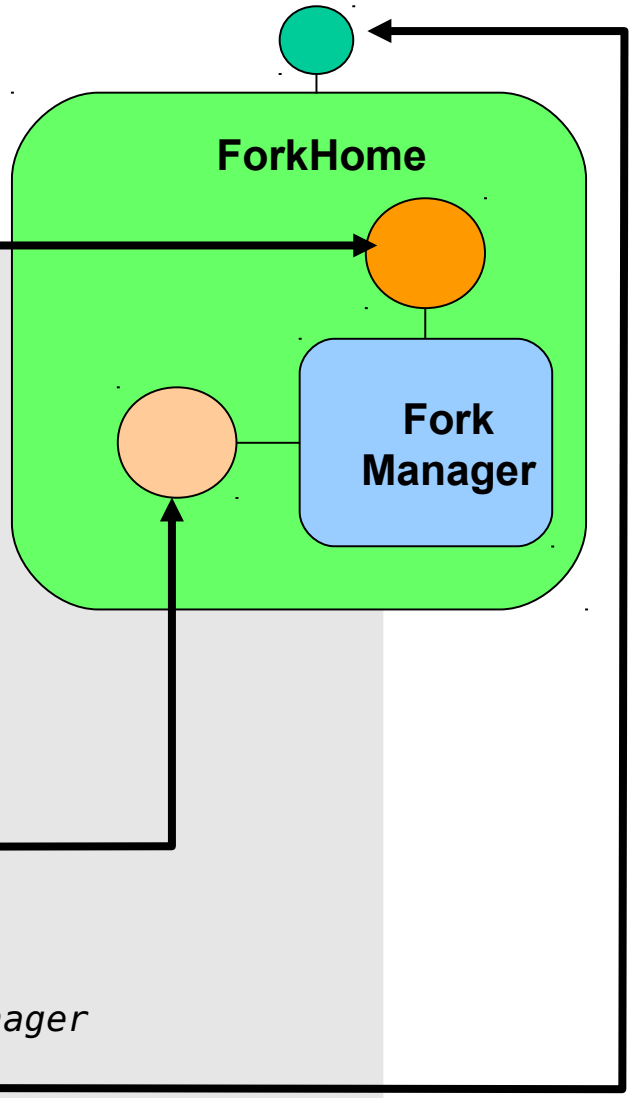


Composants CORBA



Maison du composant

```
exception InUse {};

interface Fork {
   void get() raises (InUse);
   void release();
};

// Le composant
component ForkManager {
   // Facette utilisé par les phisolphes.
   provides Fork the_fork;
};

// Maison pour instancier les composants ForkManager
home ForkHome manages ForkManager {};
```

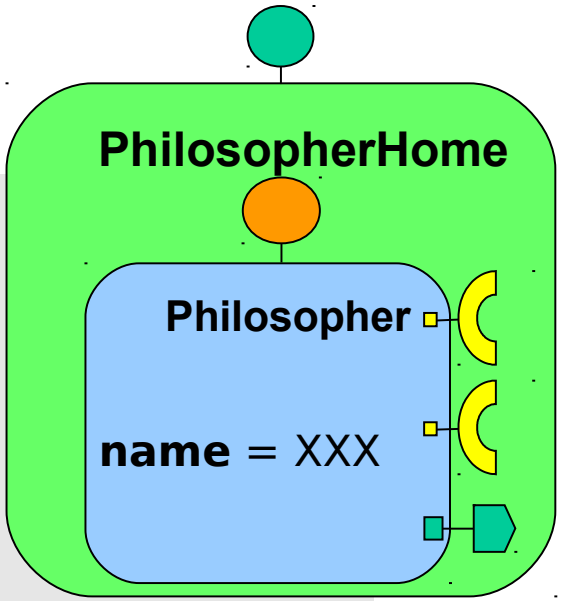


État d'un philosophe

```
enum PhilosopherState
{
   EATING, THINKING, HUNGRY,
   STARVING, DEAD
};

eventtype StatusInfo
{
   public string name;
   public PhilosopherState state;
   public unsigned long ticks_since_last_meal;
   public boolean has_left_fork;
   public boolean has_right_fork;
};
```

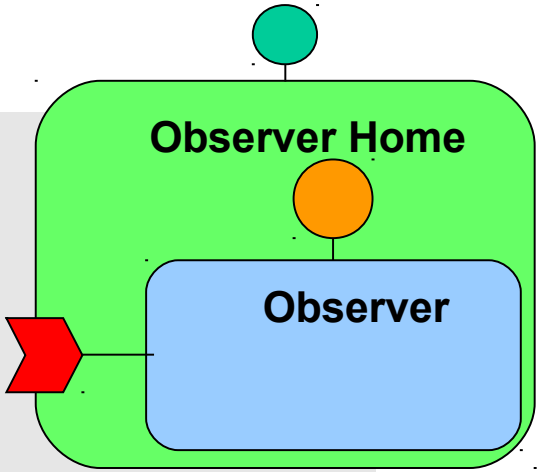
Le composant philosophe

```
component Philosopher {
   attribute string name;

   // The left fork receptacle.
   uses Fork left;

   // The right fork receptacle.
   uses Fork right;

   // The status info event source.
   publishes StatusInfo info;
};

home PhilosopherHome manages Philosopher {
   factory new(in string name);
};
```



Le composant observateur

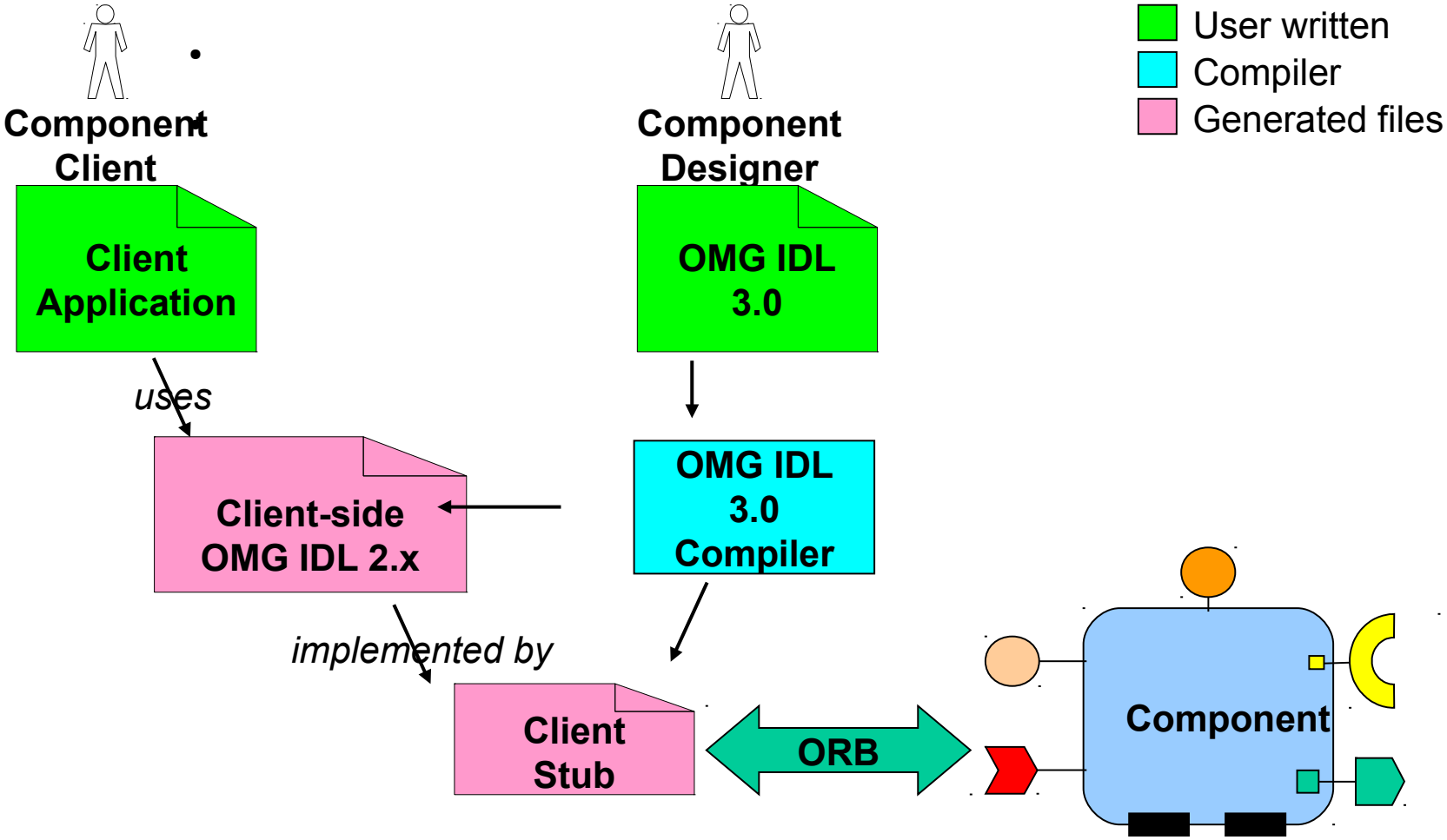
```
component Observer
{
  // The status info sink port.
  consumes StatusInfo info;
};

// Home for instantiating observers.
home ObserverHome manages Observer {};
```



Projection côté client

- Deux patrons de conception
  - Fabrique : recherche d'une maison et utilisation pour créer une instance d'un composant
  - Recherche : recherche d'un composant existant via les services de nomage, de courtage ou les opérations de recherche des maisons
- Chaque construction IDL 3.0 à un équivalent en terme d'IDL 2
- Le composant et sa maison sont vus côté client via les projections
- Permet de ne pas changer le langage de projection coté client
  - Les clients peuvent toujours utiliser leurs outils favoris
- Les clients NE sont PAS obligés d'être "component-aware"
  - Ils invoquent juste des opérations sur des interfaces

Projection IDL côté client



Projection des composants

- Exprimé via des extensions à l' IDL 3.0
  - Construction syntaxique pour des patrons de conceptions bien connus
  - Projeté sur les interfaces IDL pour les clients et les implémenteurs
- Exemple :

```
component nom_composant { ... };
```

projeté en

```
interface nom_composant : Components::CCMObject { ... };
```

Projection des opérations

- Facettes

```
provides type portA;
```

projeté en

```
type provide_portA ();
```

- Réceptacles

```
uses type portB;
```

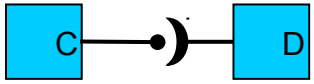
projeté en

```
void connect_portB ( in type conxn )
  raises ( Components::AlreadyConnected, Components::InvalidConnection );

type disconnect_portB ( ) raises ( Components::NoConnection );

type get_connection_portB ( );
```

Connexion de composants

- Facette/réceptacle

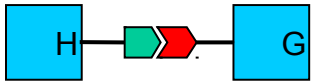
```
type_var a = C->provide_portA ();
D->connect_portB(a);
```



- Source/puit d'évènement

```
etypeConsumer_var p = E->get_consumer_puit();
F->connect_source(p);
```


```
etypeConsumer_var p = G->get_consumer_puit();
H->subscribe_source(p);
```



CIDL – Component Implementation Definition Language

- Décrit une composition de composant
  - Entité agrégé qui décrit tous les artefacts requis pour implémenter un composant et sa maison
- Gère la persistance d'un composant
  - Basé sur le OMG Persistent State Definition Language (PSDL)
  - Liens entre des types de stockage et les exécuteurs segmentés
- Génère des squelettes d'exécuteur fournissant
  - La segmentation des exécuteurs des composants
  - Une implémentation par défaut des opérations de callback
  - La persistance de l'état d'un composant
-

Composition CCM

- Entité agrégée décrivant les artefacts requis pour implémenter un composant et sa maison
  - Nom de la composition
  - Catégories de cycle de vie des composants
    - Service, session, process, entity
  - Un type de maison de composant (1)
    - Le type du composant à implémenter est défini implicitement
  - Une définition d'exécuteur de la maison (2)
  - Une définition d'exécuteur du composant (3)
  - Une définition de délégation
  - Une définition pour un proxy de la maison
  - Une association à un espace de stockage abstrait

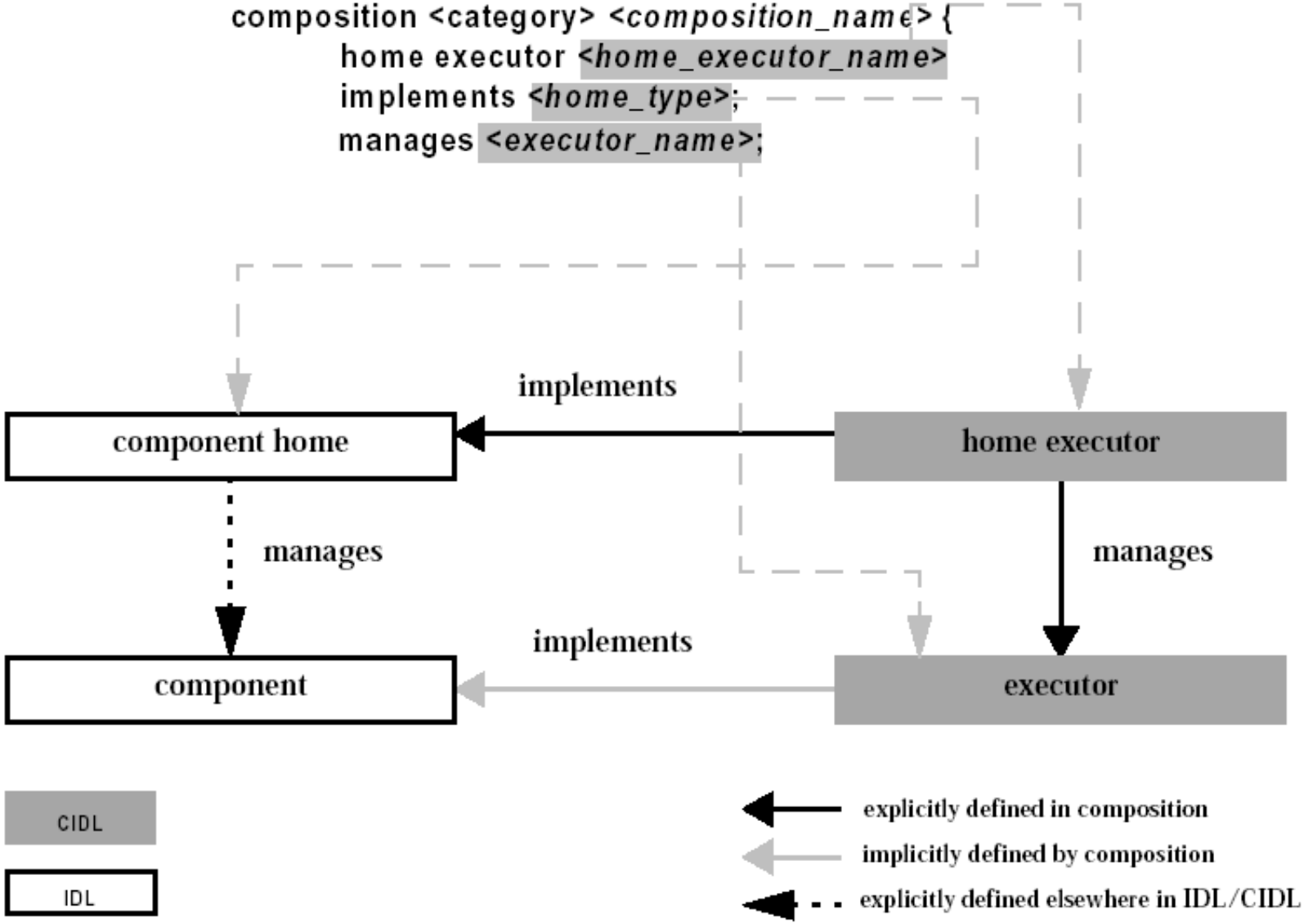
```
composition <categorie> nom_composition {
   home executor nom_executeur_maison {          // (2)
      implements nom_type_maison;                // (1)
      manages nom_executeur;                     // (3)
   }
};
```

Exécuteur

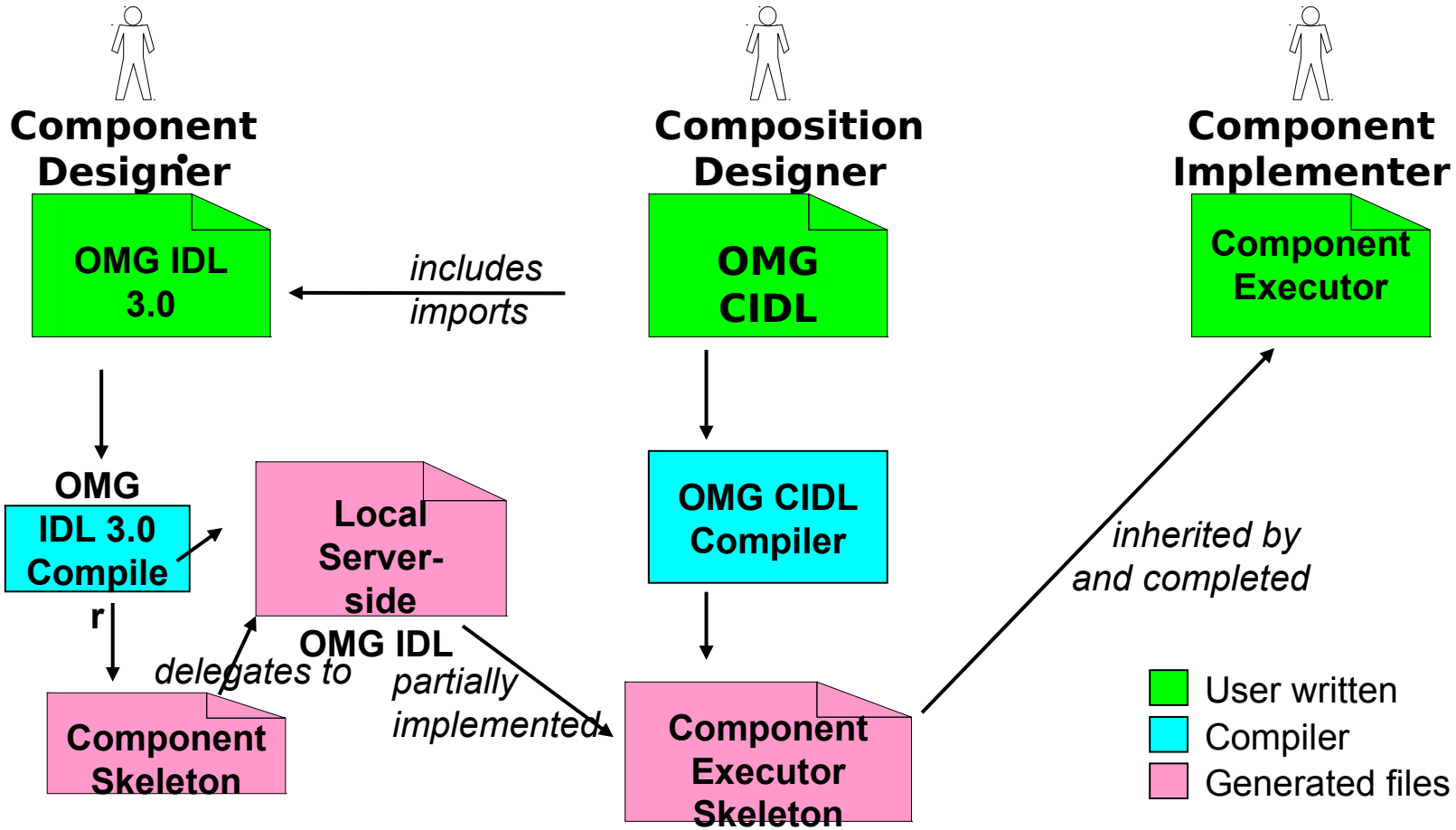
- Artefact de programmation implémentant une abstraction.
- Dans les langages objets, un exécuteur = un objet
- Exécuteur de maison, exécuteur de composant

```
composition <categorie> nom_composition
{
   home executor nom_executeur_maison
   {
      implements nom_type_maison ;
      manages nom_executeur;
   }
};
```

```
composition <category> <composition_name> {
        home executor <home_executor_name>
        implements <home_type>;
        manages <executor_name>;
```



Compilation CIDL



CIDL pour l'observateur

```
#include <philo.idl>
// or import DiningPhilosophers;

composition session ForkManagerSessionComposition
{
  home executor ForHomeImpl
  {
    implements DiningPhilosophers::ForkHome;
    manages ForkManagerImpl;
  };
};
```

Implémentation de la maison

```
package DiningPhilosophers.monolithic;
import DiningPhilosophers.*;
public class ForkHomeImpl extends org.omg.CORBA.LocalObject
     implements CCM_ForkHome {
  public  ForkHomeImpl(){}
  public org.omg.Components.EnterpriseComponent create()
  {
      return new ForkManagerImpl();
  }
  public static org.omg.Components.HomeExecutorBase create_home()
  {
      return new ForkHomeImpl();
  }
}
```

Implémentation du composant

```
package DiningPhilosophers.monolithic;
import DiningPhilosophers.*;
public class ForkManagerImpl extends org.omg.CORBA.LocalObject
              implements CCM_ForkManager, CCM_Fork,
                      org.omg.Components.SessionComponent
{
  private boolean available_;
  public CCM_Fork get_the_fork() { // From CCM_ForkManager
  return this; // Returns an implementation of the Fork facet
  }
  public void get() throws InUse { // From CCM_Fork
  if (! available_) throw new InUse();
  available_ = false;
  }
  public void release() {          // From CCM_Fork
  if (available_) return;
  available_ = true;
  }
}
```

Travail à faire

Retour sur l'application bancaire

- Modèle plus réaliste :
  - **Asynchronisme** des requêtes
  - Encapsulation – l'interface des comptes bancaires n'est accessible qu'au client et à la banque, pas aux autres banques
    - De l'extérieur : numéro de compte
  - Intermédiaire interbancaire
    - Assure la sincérité des échanges
  - Mais pas réaliste à 100%...
- Propriétés souhaitables
  - Persistance
  - Transactions

Intermédiaire, asynchronisme

- Architecture générale
  - Entité interbancaire : Interbank
    - Route les transactions
    - Maintient un historique des transactions
  - Les banques
    - Se connectent à Interbank
    - Enregistrent un callback pour recevoir des transactions
  - Les clients
    - Se connectent à leur banque
    - Interface privée

Intermédiaire, asynchronisme

- Mettre en place l'architecture générale
  - Types de données échangées (transaction)
  - Interfaces IDL pour :
    - Interbank – le service interbancaire
    - BankTransaction – l'interface de callback pour recevoir des transactions depuis l'Interbank
    - BankCustomer – l'interface destinée aux clients (ouverture de compte, dépôts, retraits, solde)
  - Désignation : numéro de banque, numéro de compte

Virement interbancaire

- Virement asynchrone
  - Pas perdu, même si le serveur destinataire ne tourne pas
- Déroulement de la transaction
  - Banque A -> B, service interbancaire I
  - message : A->I ; puis I -> B
  - une fois exécuté : confirmation B ->I (inscription dans l'historique) ; confirmation I->A (débit du compte)

Observateurs

- Écrire des mini-clients (Java ou C++) pour
  - Réaliser les opérations élémentaires des clients
  - Lancer des ordres de virement
  - Interroger la liste de transactions du service interbancaire

Persistance

- Le service interbancaire doit être persistant
  - Référence constante
  - Instanciation automatique au démarrage
  - Restauration de l'état au démarrage
- Implémentez la persistance à l'aide d'un POA doté de la politique PERSISTENT et du serveur d'application `orbd` et de l'outil `servertool` de Java IDL
- Suivez le tutoriel Oracle :
  `http://docs.oracle.com/javase/7/docs/technotes/guides/idl/jidlExample2.html`

Default servant

- Alternative à la persistance
  - Pour l'InterBank, on peut aussi avoir une référence non-persistante, mais un **default servant**
  - On gère alors l'objet comme un **singleton**
  - L'objet est seul dans son POA
  - C’est toujours à vous de restaurer manuellement l’état interne de l’objet

Servant Activator

- La banque ne crée pas nécessairement un objet CORBA pour chaque compte existant
  - Créer un POA doté d'un Servant Activator activant les objets à la demande
  - Implémenter les méthodes incarnate/etherealize pour gérer correctement l'état à l'instanciation

Travail attendu

- Code :
  - interfaces IDL, implémentations d'objets, code serveur
  - Code client permettant de créer des comptes, lancer des transactions, obtenir le solde
- Rapport :
  - Explication de la démarche, de l'articulation des différents objets, du fonctionnement global
  - Notice de déploiement (comment compiler/lancer tous les processus)
  - Difficultés rencontrées, problèmes non-résolus
- Aspects évalués :
  - Asynchronisme, transactions, encapsulation, persistance, tests, robustesse, respect du schéma demandé
  - Clarté, explications globale, concision, orthographe

À vous de jouer !

http://dept-info.labri.fr/~denis/