

<http://membres-liglab.imag.fr/donsez/cours>

Architecture Orientée Service (*Service-Oriented Architecture*)

Didier Donsez

Université Joseph Fourier

PolyTech'Grenoble LIG/ADELE

Didier.Donsez@imag.fr

Didier.Donsez@ieee.org

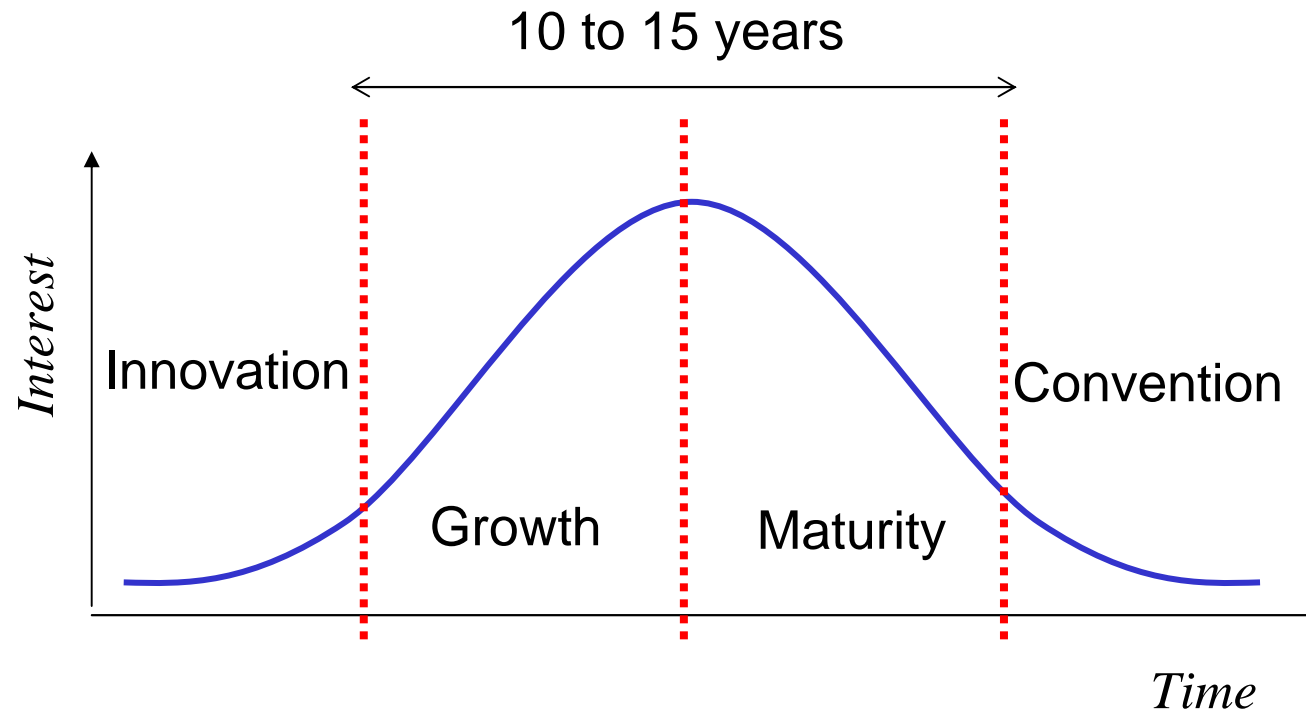
Sommaire

- Un peu d'histoire
- Notion de contrats

- 3 entités SOA
- Composant versus Service
- Domaine d'administration et cycles de vie
- Canevas

Un petit rappel

- Racoon [1997]



Un petit rappel

- Racoon [1997]

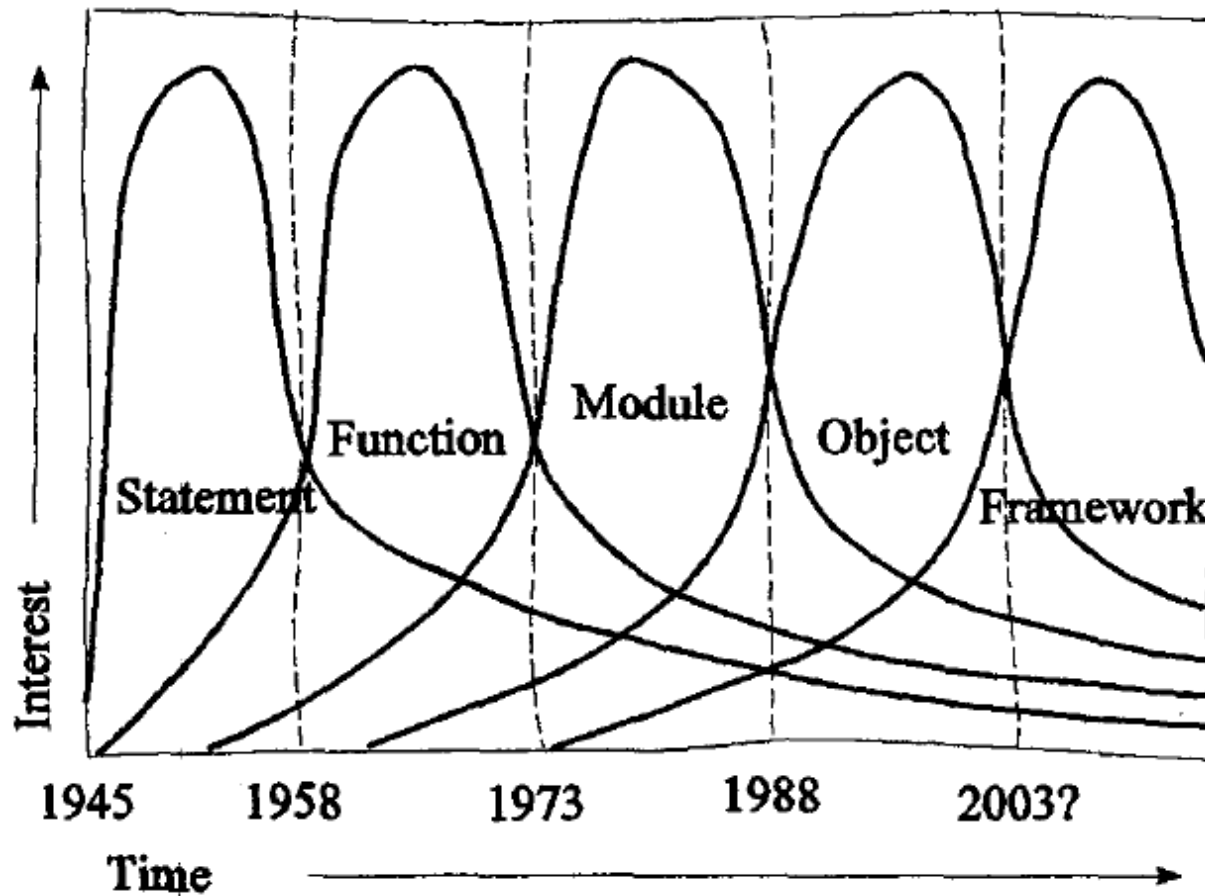
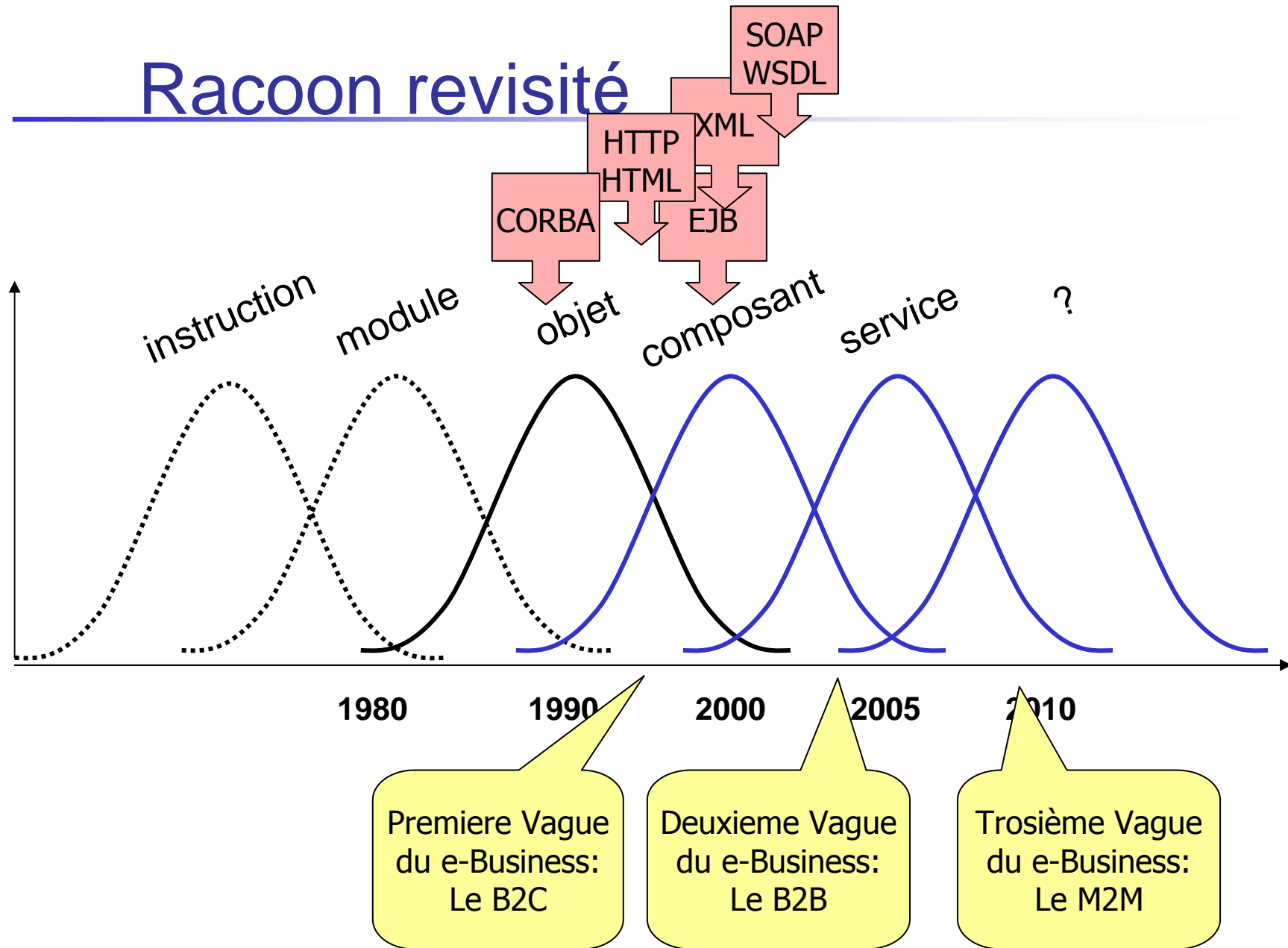
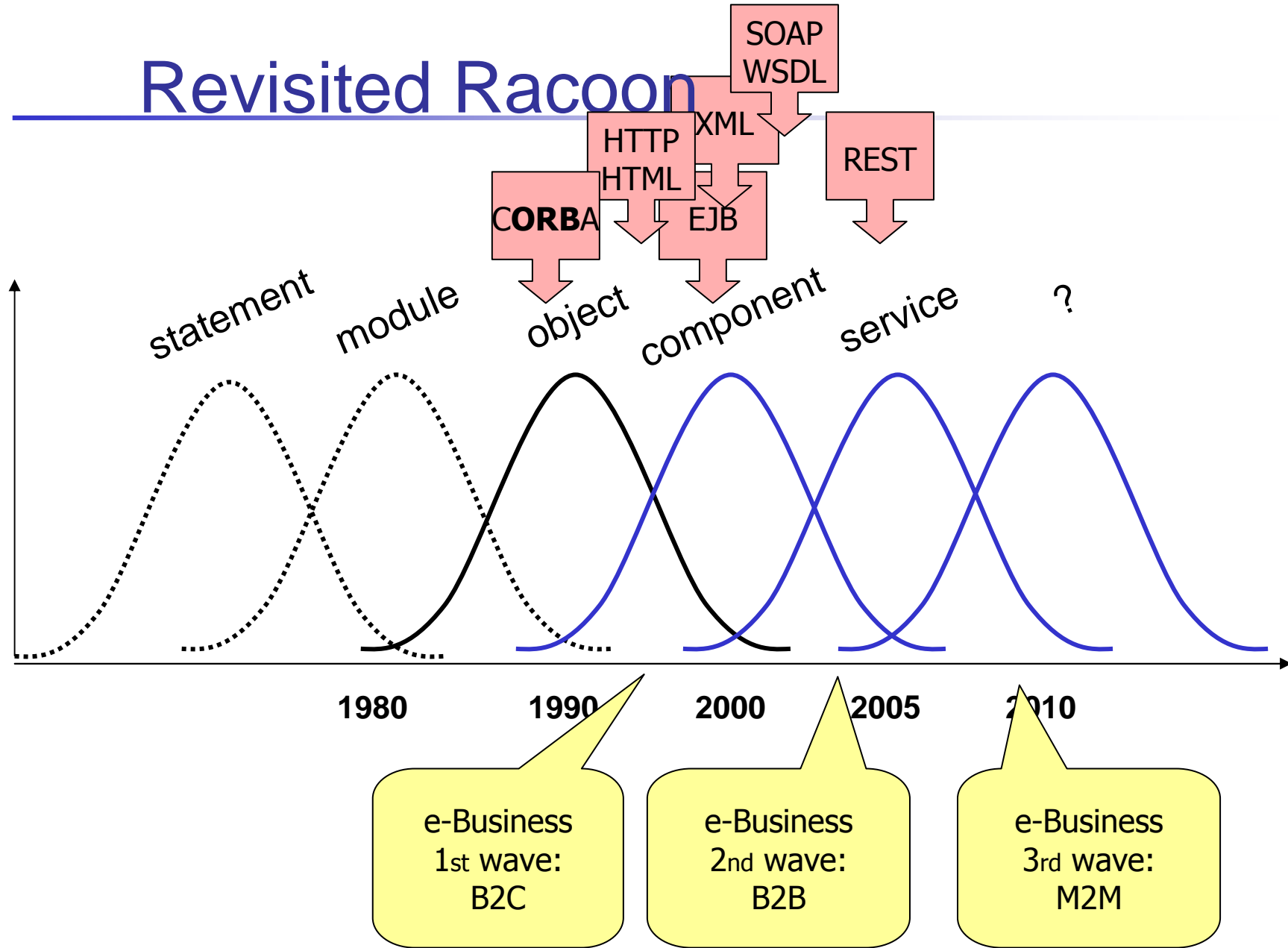


Figure 2: The Organization Stream.

Racoon revisité







Revisited Racoon




Première vague du e-Business

Le B2C *Business to Consumer*

■ Web 1.0

-  (8 milliards de pages Web indexés (cachées parfois))
-  (+ 5 Objets mis en vente début 2006)
- 
- 

■ Web 2.0

-  (133 millions de comptes fin 2006)
- Google/Yahoo Maps
- Google AdSense
- You Tube (http://www.youtube.com/results?search_query=* returns **66,200,000** in Jan 2008)
 - Top 1 video viewed 72,426,074 times
- Tweeter
- Facebook (*le 8eme pays du Monde*)
- ...

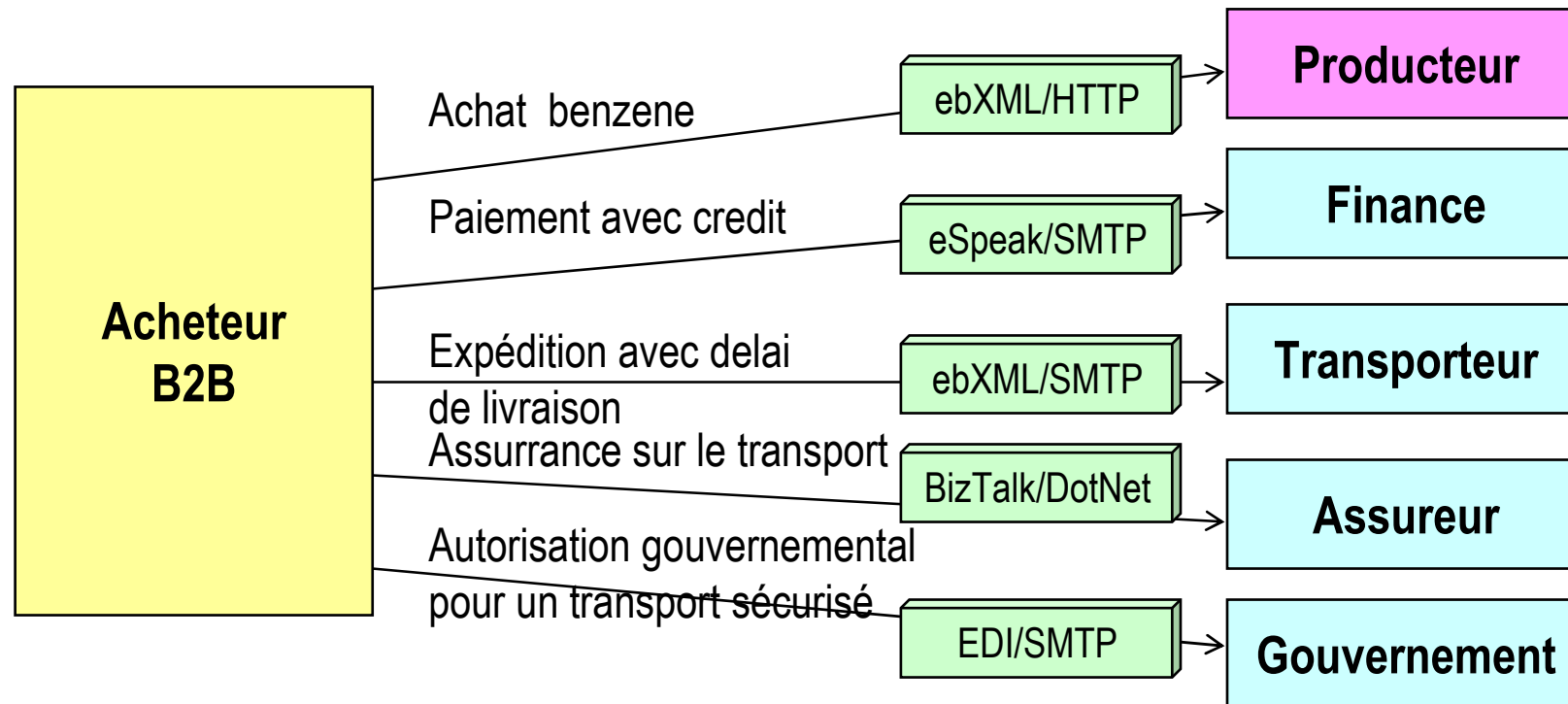
■ Web 3.0

-  (+5 500 000 résidents en avril 2007 → +11 000 000 résidents en novembre 2007)
- ...

Deuxième vague du e-Business

Exemple de Scénario de B2B et B2Gov

- Achat de benzène par un producteur sur le Web
- + requiert des services additionnels fournis par des tiers



Deuxième vague *virgule cinq* du e-Business Informatique en Nuage (Cloud)

- Informatique « à la demande »
 - Synonymes : Edge computing, Utility computing, Elastic computing, ...

- Des acronymes « tendances »
 - SaaS : **S**oftware **a**s **a**s **S**ervice
 - PaaS : **P**latform **a**s **a**s **S**ervice
 - IaaS : **I**nfrasturcture **a**s **a**s **S**ervice

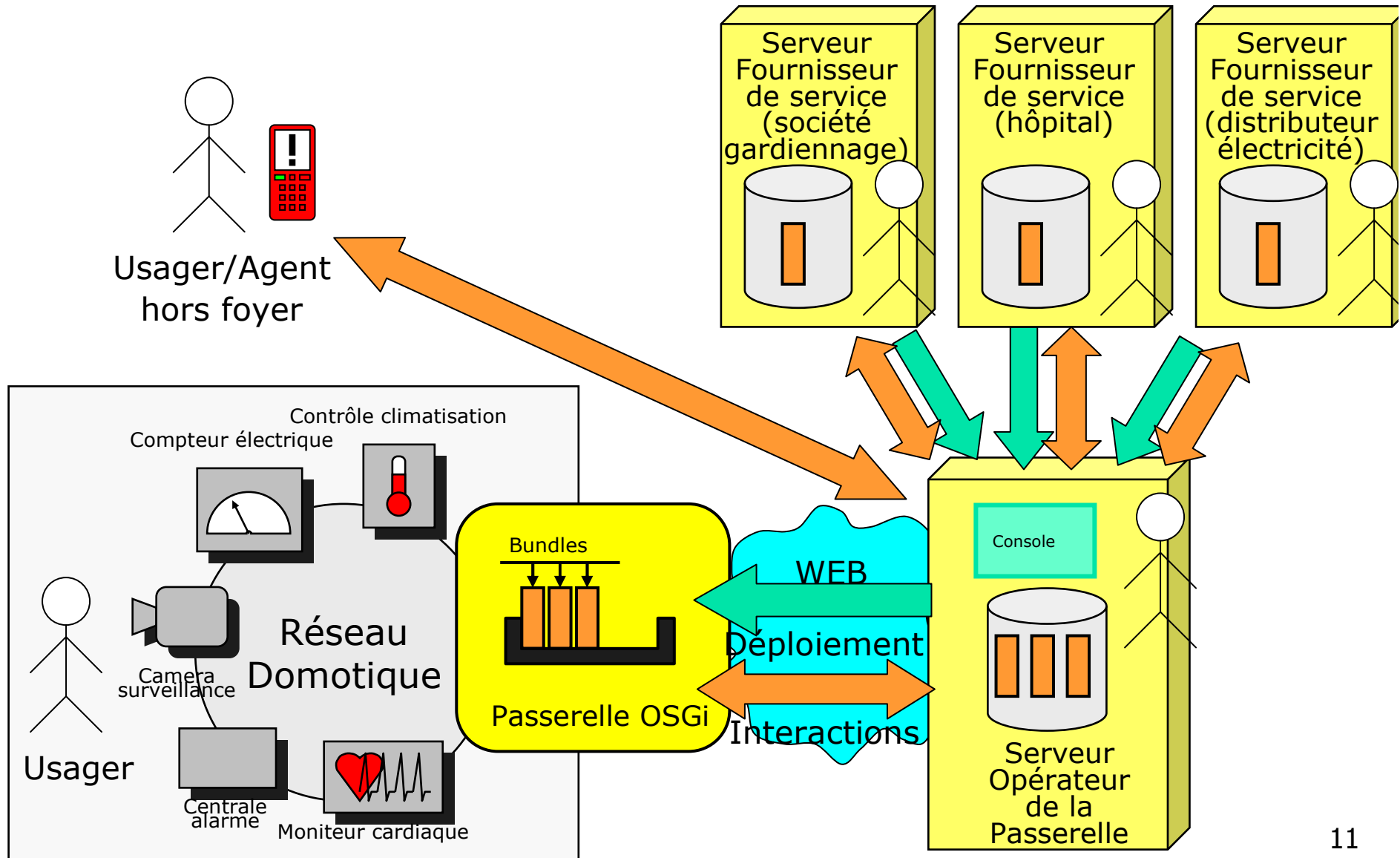
- Quelques acteurs
 - Akamai, Amazon, Google, ...

- Quelques pré-requis
 - Virtualisation, Autonomic Computing

- Conséquences
 - Green computing, ...

Troisième vague du e-Business

Exemple de Scénario de M2M



Exemple de Scénario M2M

Le photocopieur en location



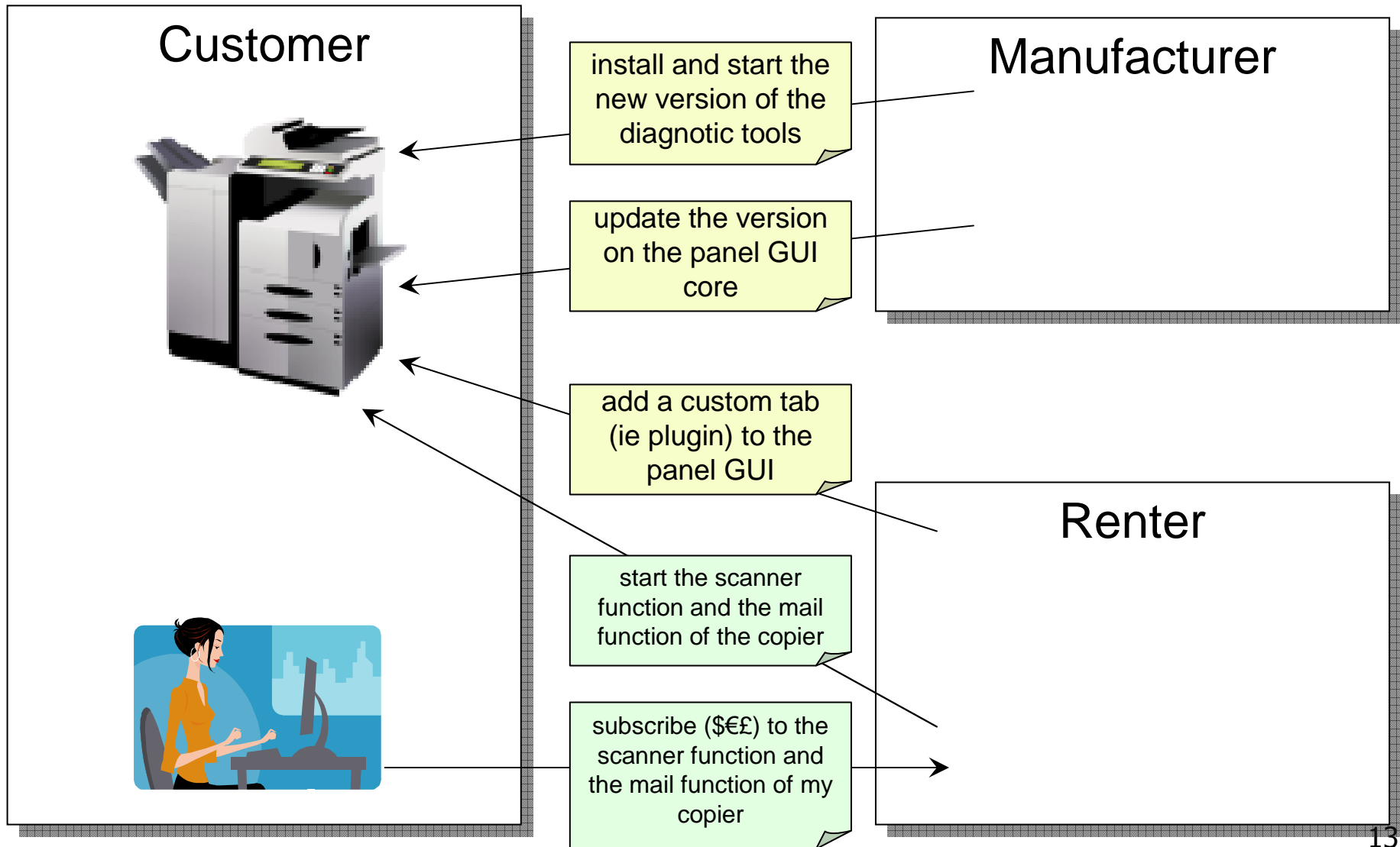
- Le photocopieur est installé en location chez le client
- Le loueur (est une organisme financier) facture mensuellement à la consommation
 - Fixe mensuel + tarif par feuille
- Le loueur sous-traite la maintenance simple à une société spécialisée
- La société de maintenance réalise un diagnostic à distance avant d'envoyer un agent
- L'agent de maintenance interroge sur place le logiciel de diagnostic
- Le fabricant peut mettre à jour le logiciel embarqué

- **Pour info**
 - **RICOH (26% copier market share) inclut une passerelle OSGi dans ses photocopieurs (en 2006).**
 - <http://www2.osgi.org/wiki/uploads/Conference/OSGiCommunityBushnaq.pdf>

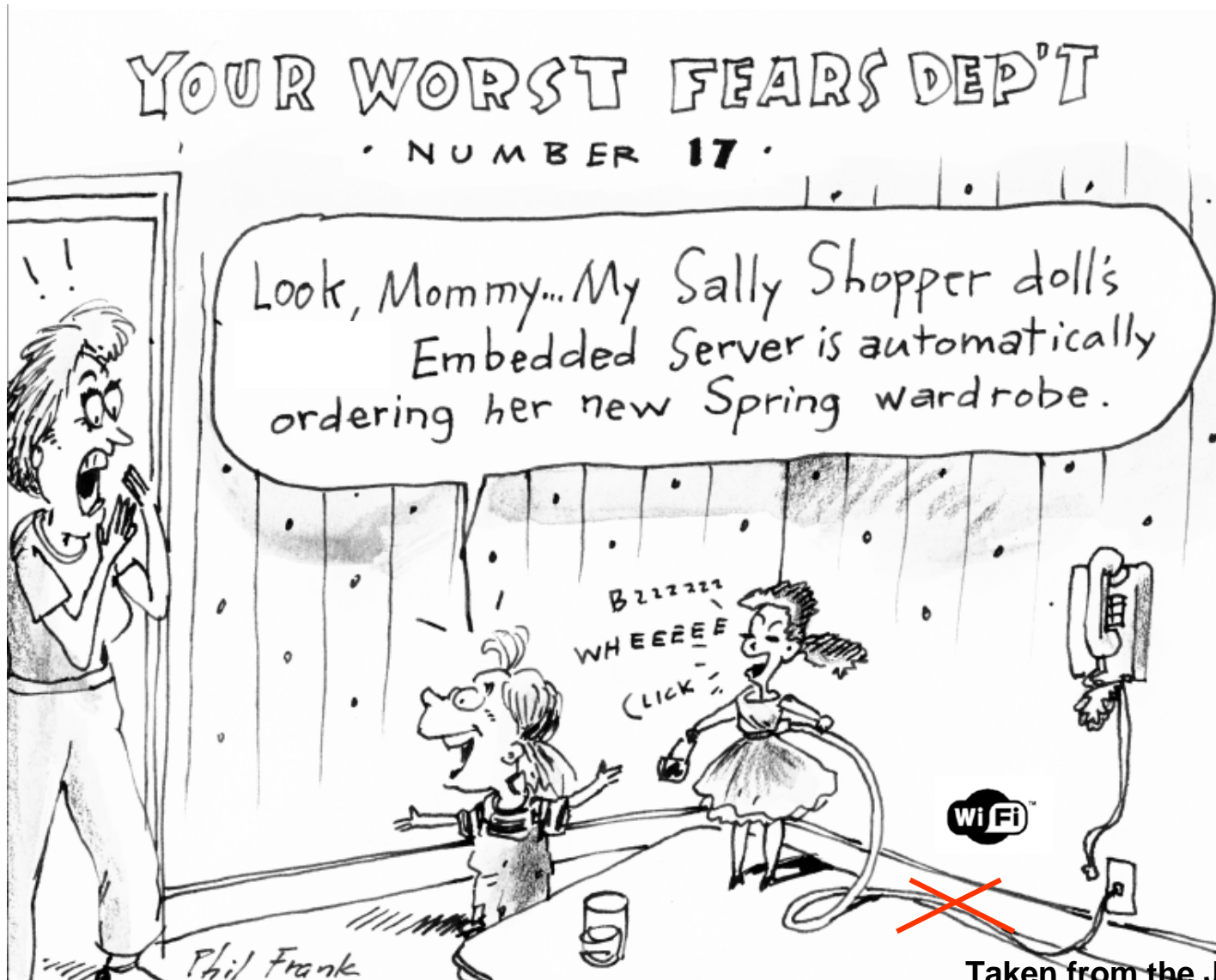


Exemple de Scénario M2M

Le photocopieur en location

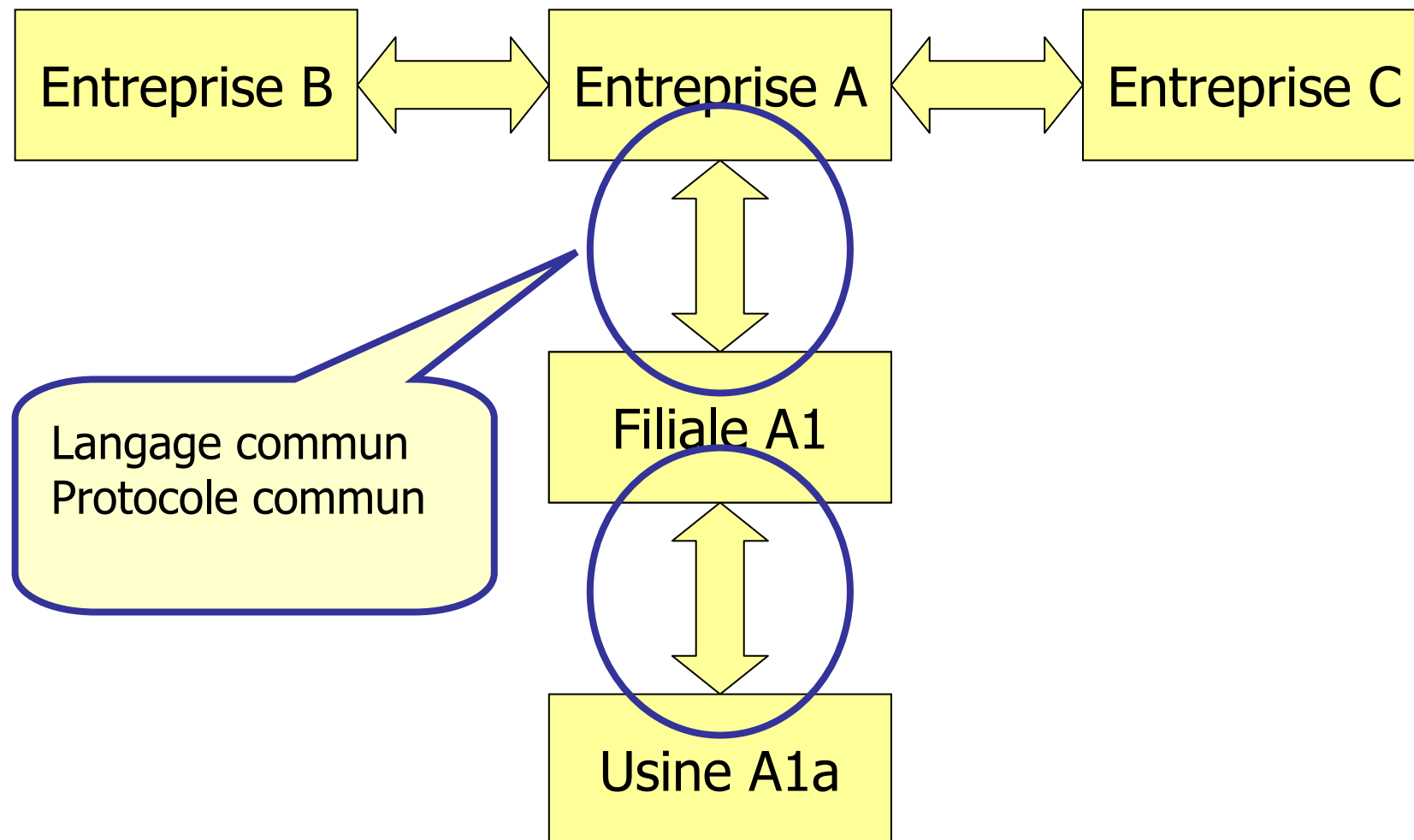


Le mass market (Electronic Consumer)



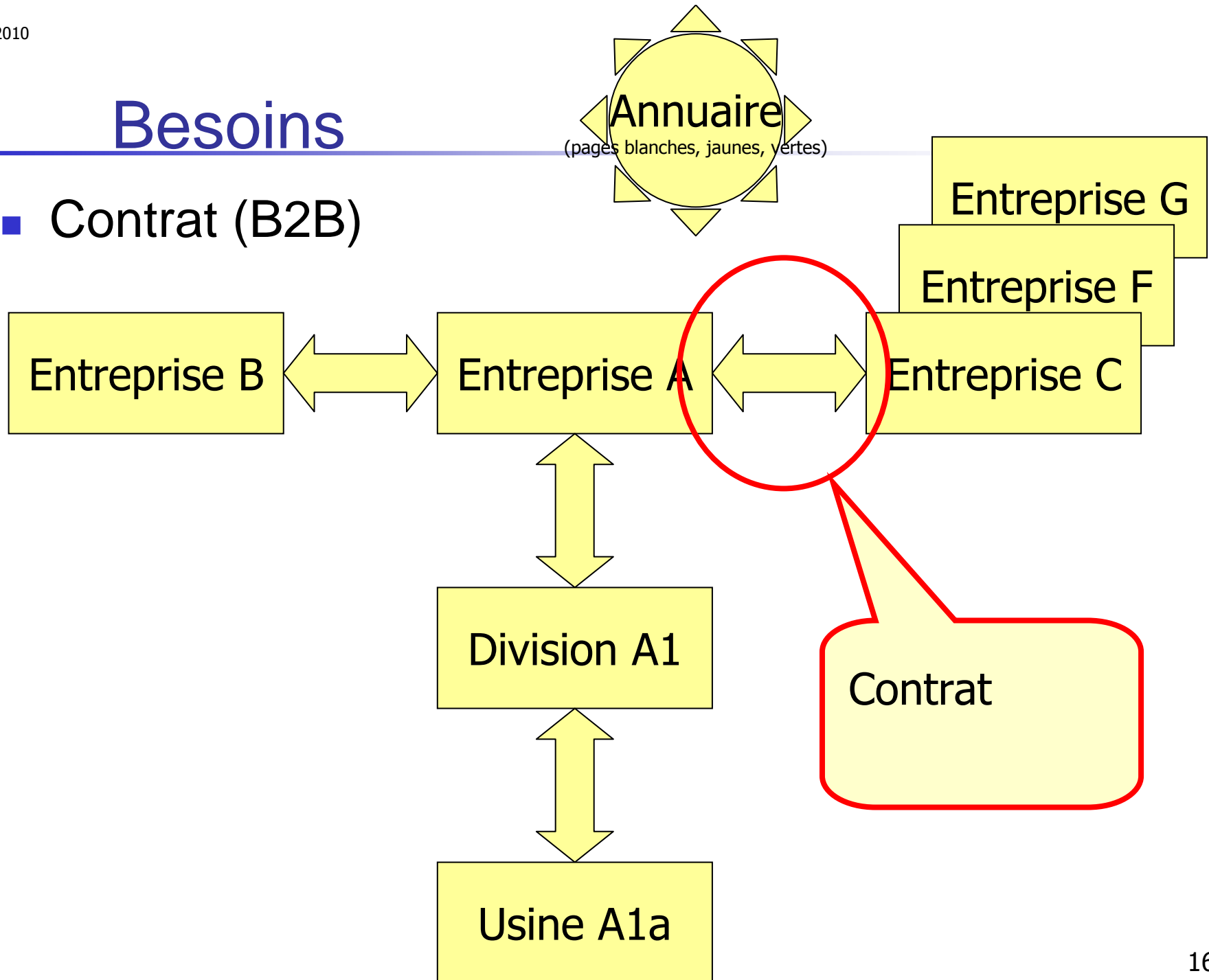
Besoins

- Intégration (EAI)



Besoins

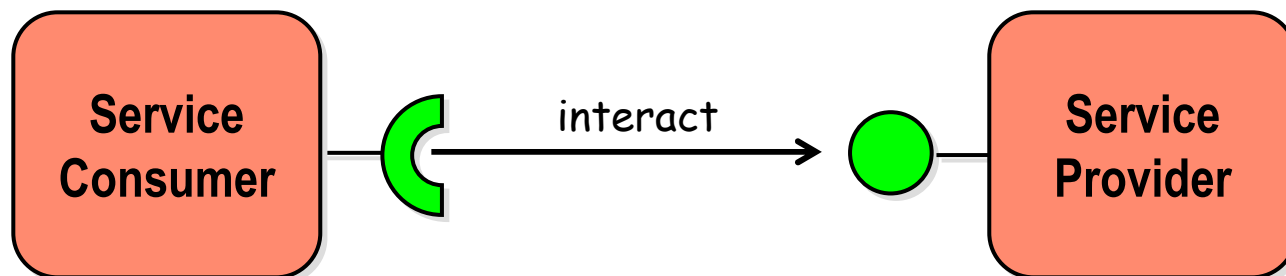
- Contrat (B2B)



Service

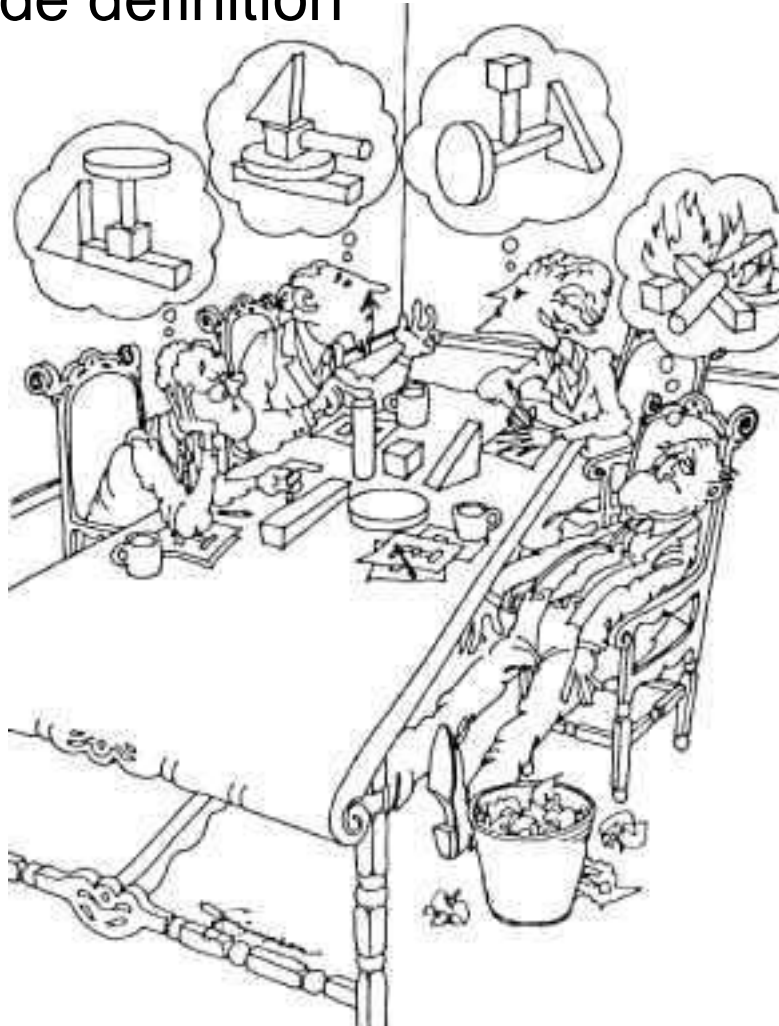
Définition

- « un **service** est un **comportement** défini par **contrat**, qui peut être réalisé et **fourni** par **tout** *composant* pour être **utilisé** par tout *composant*, sur la base unique du **contrat** »
[Bieber and Carpenter 2002].

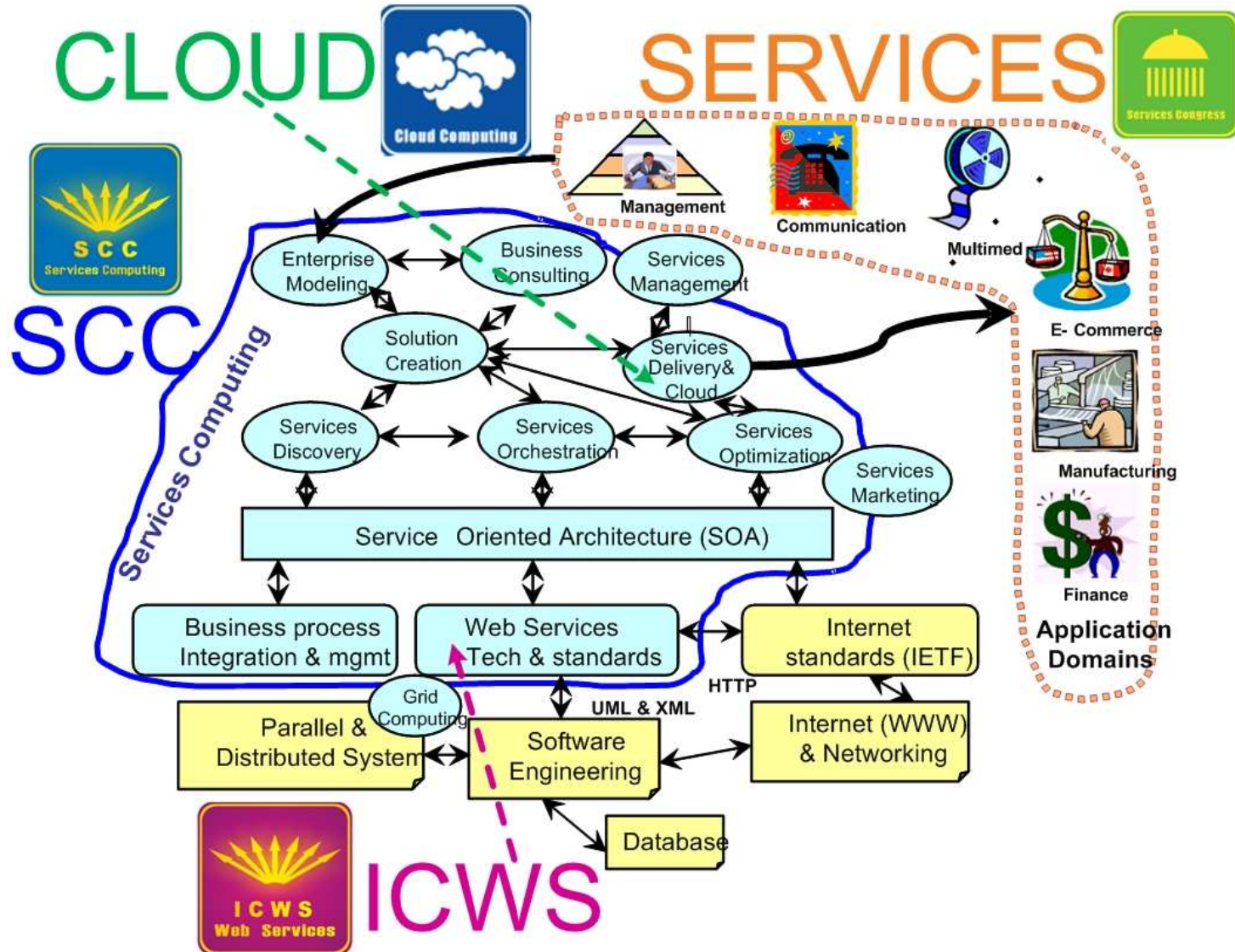


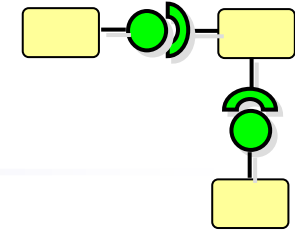
Service Définition

- Pas forcement de consensus
 - des dizaines de définition

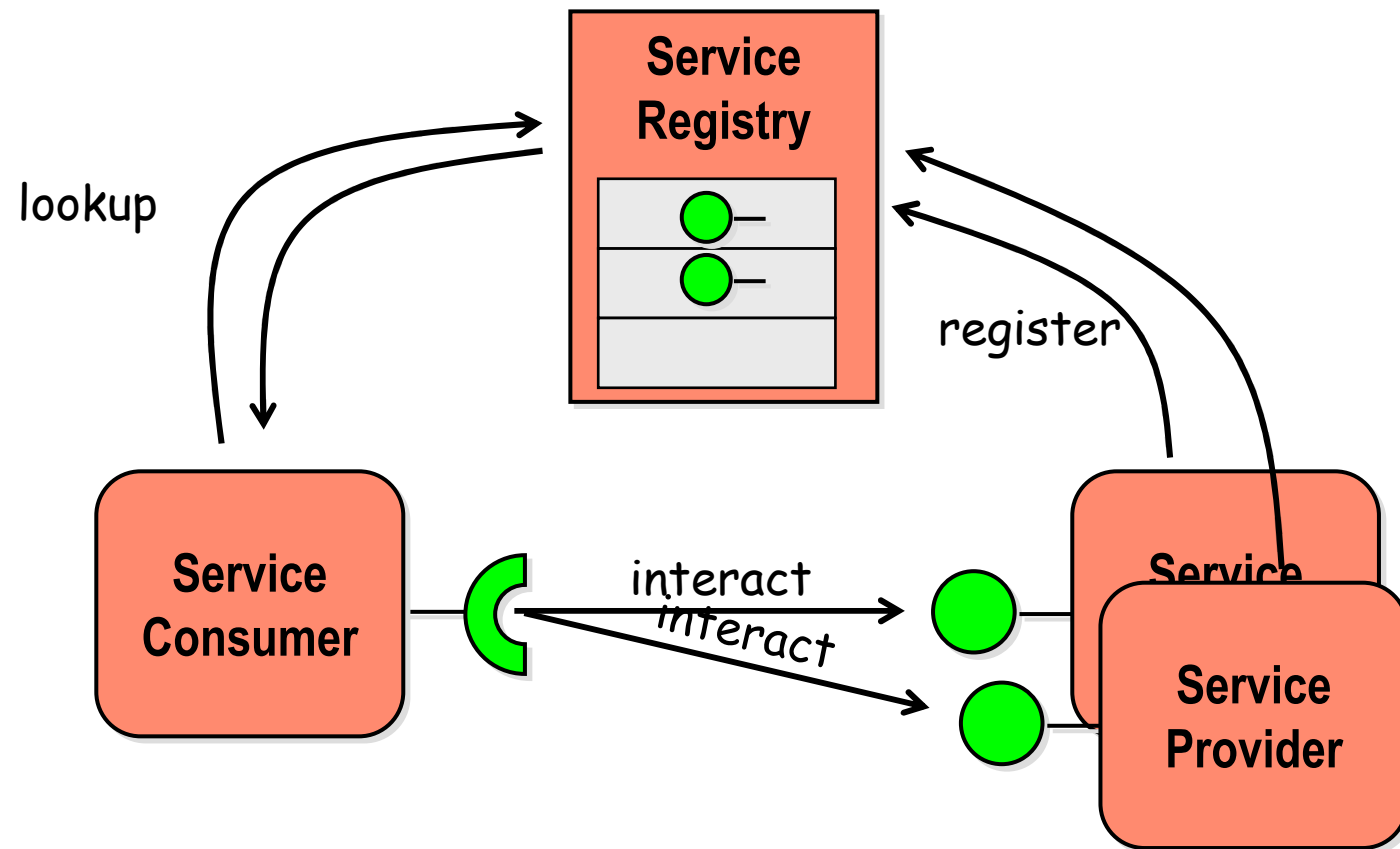


A Big Picture :- (





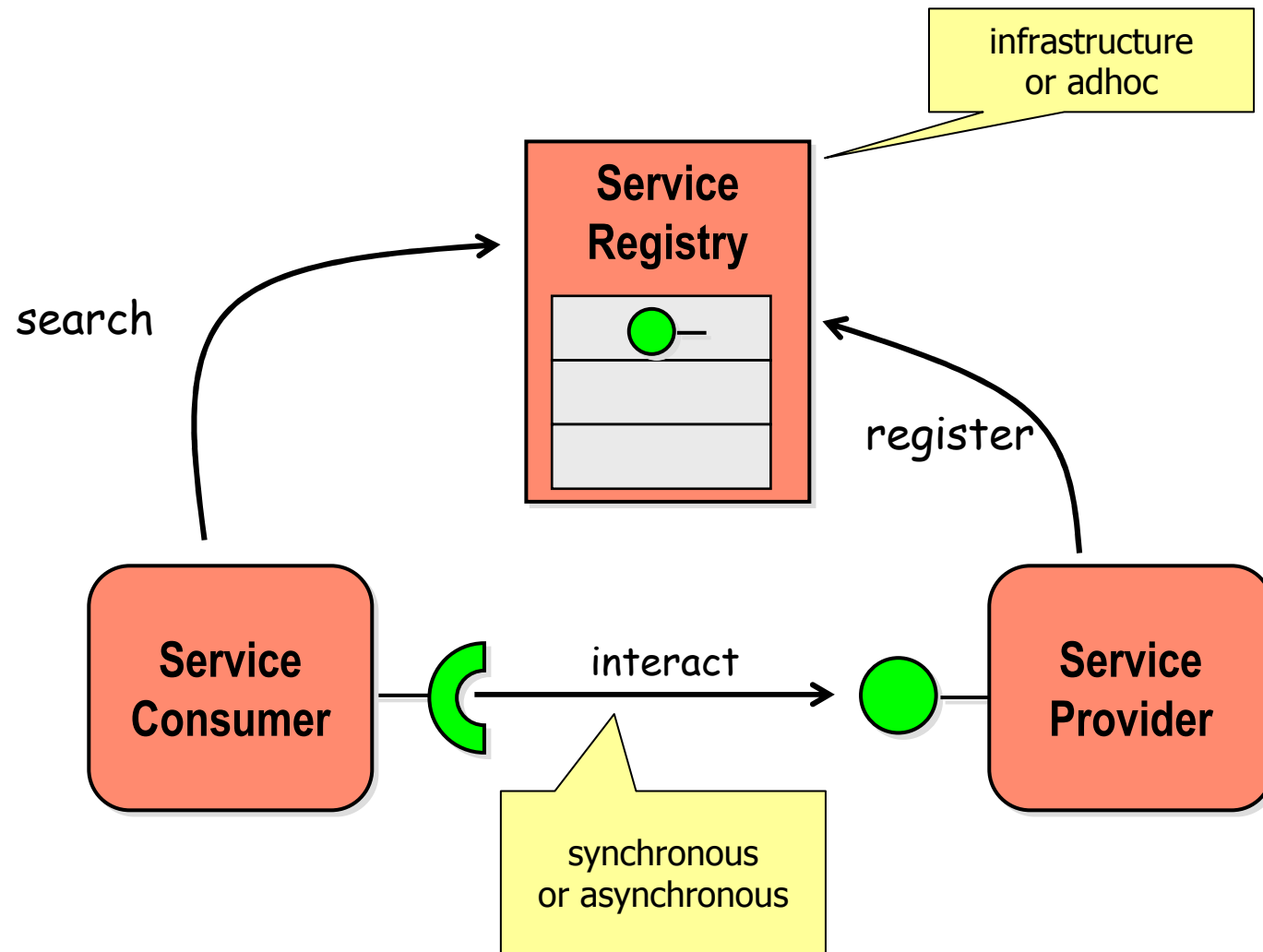
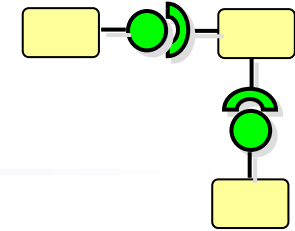
Les 3 acteurs dans le SOA

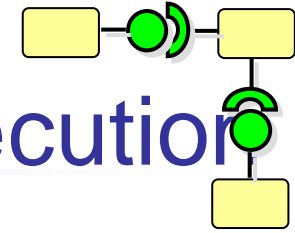


Propriétés du SOA

- Couplage faible
- Substituabilité
- Liaison retardée
- Reconfiguration dynamique (durant l'exécution)

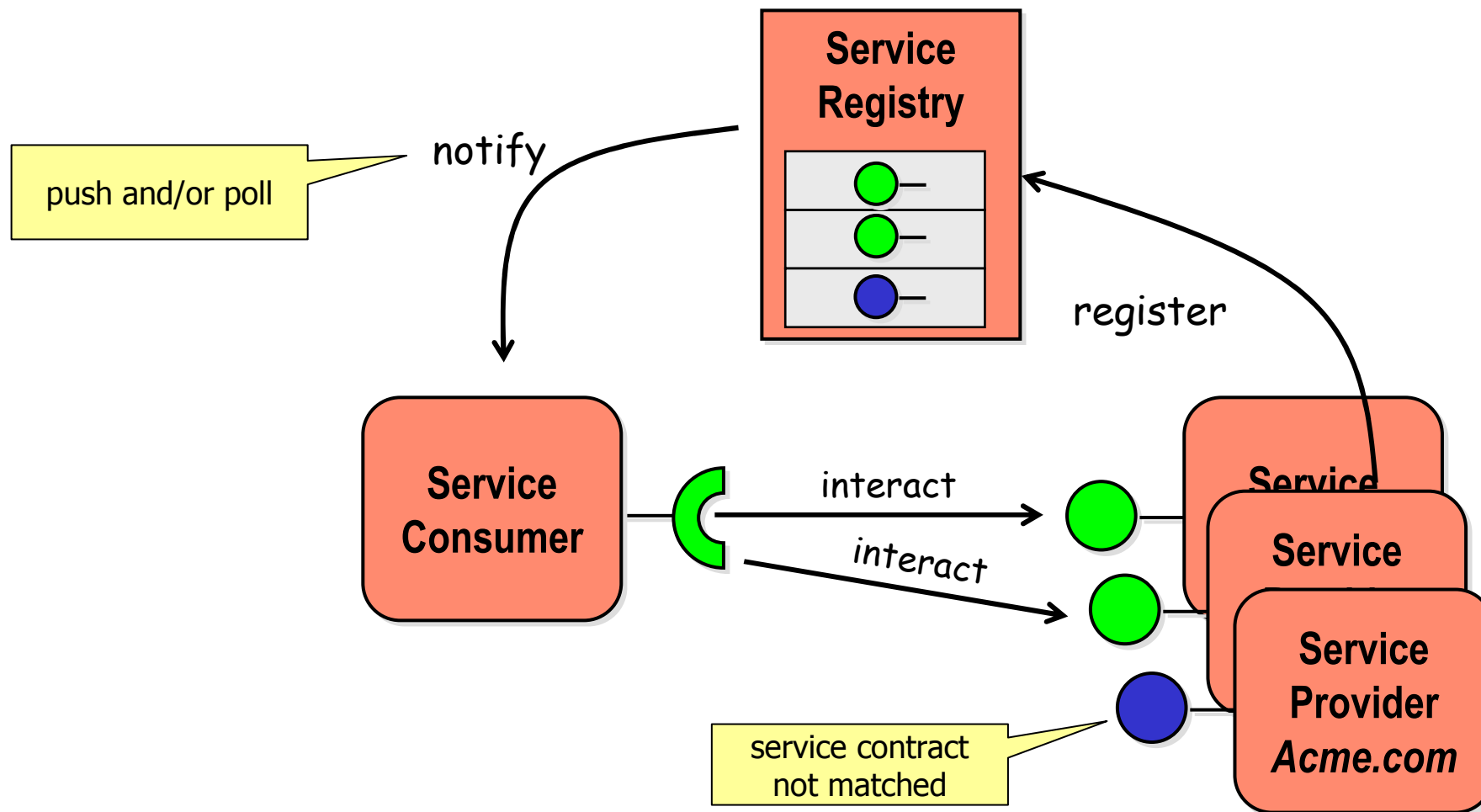
Courtage et Liaison retardée

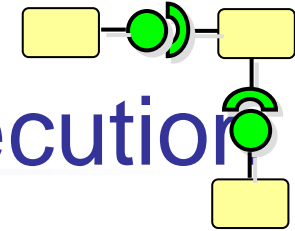




Reconfiguration en cours d'exécution

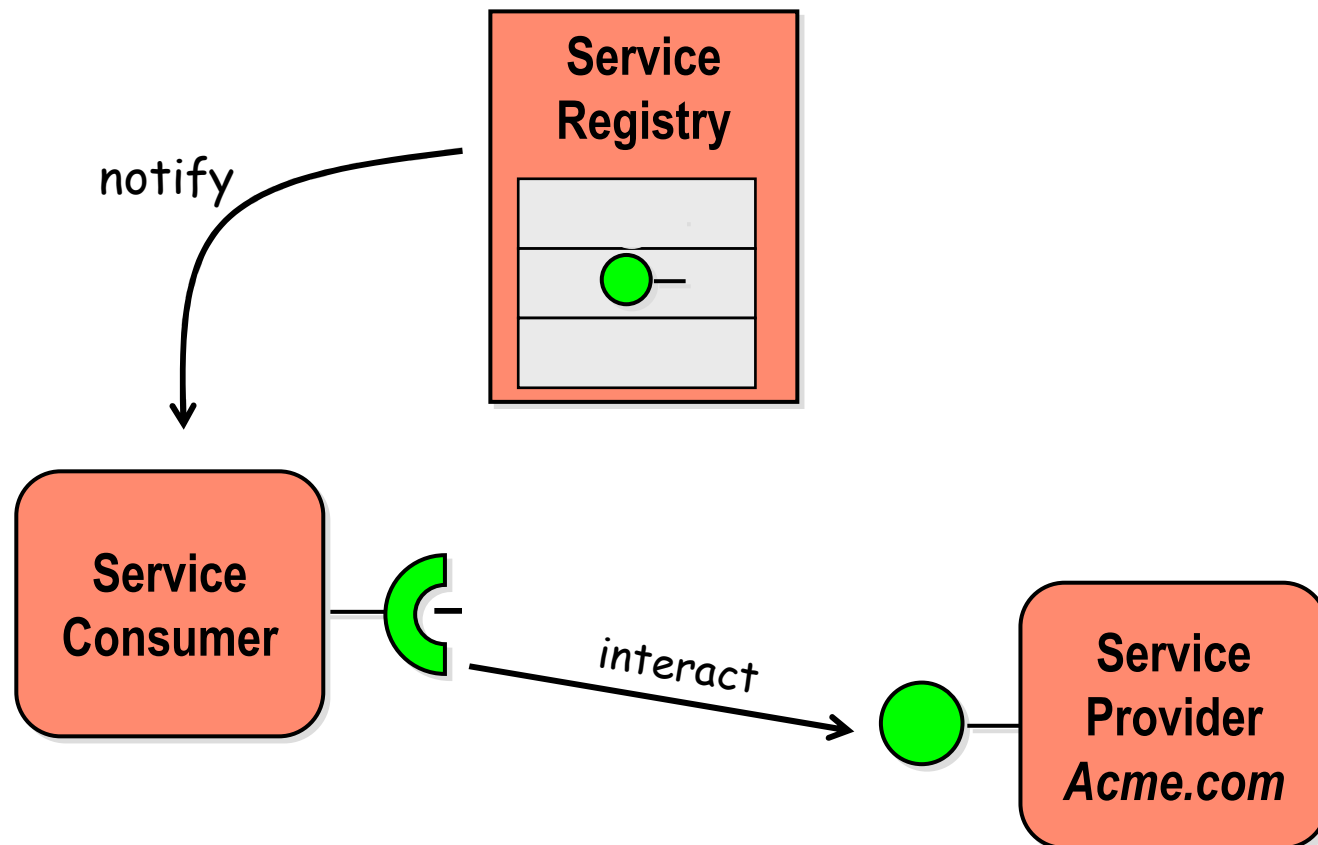
- Dynamic arrival of new services





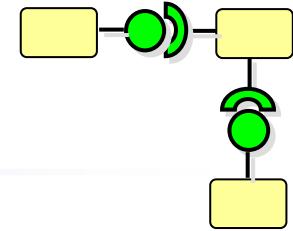
Reconfiguration en cours d'exécution

- Dynamic removal of in-use services

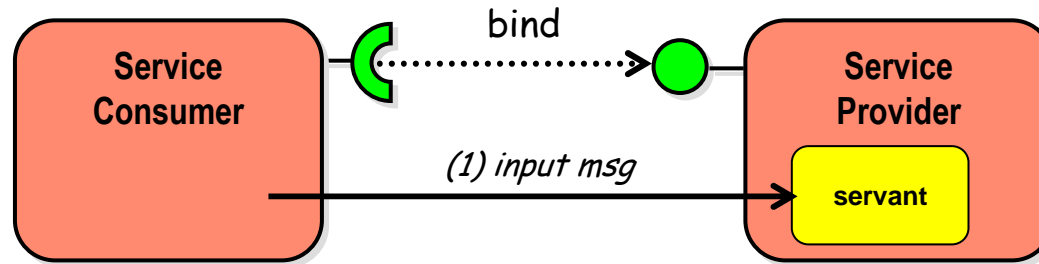


Types d'interaction

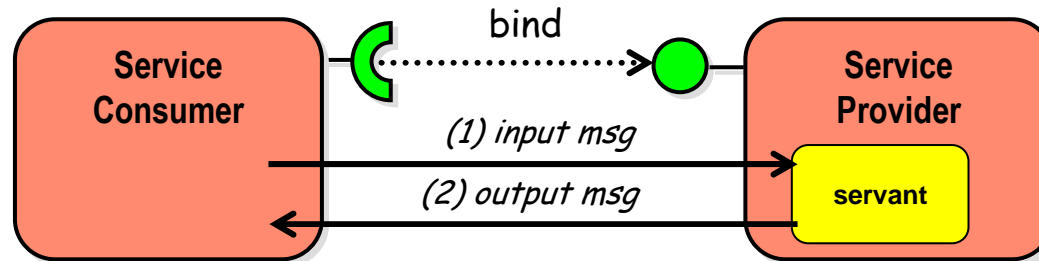
(Elément <operation> de WSDL)



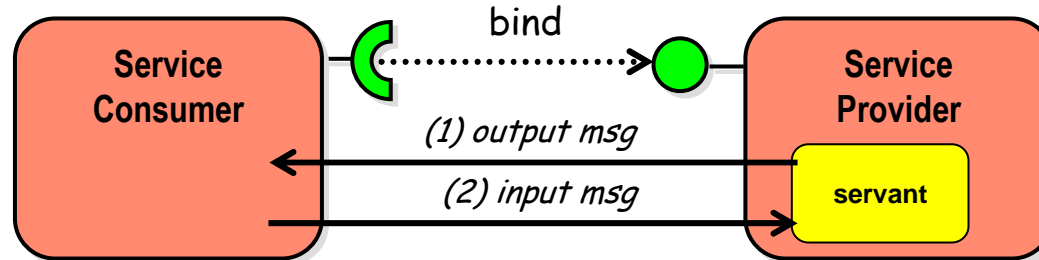
One-way



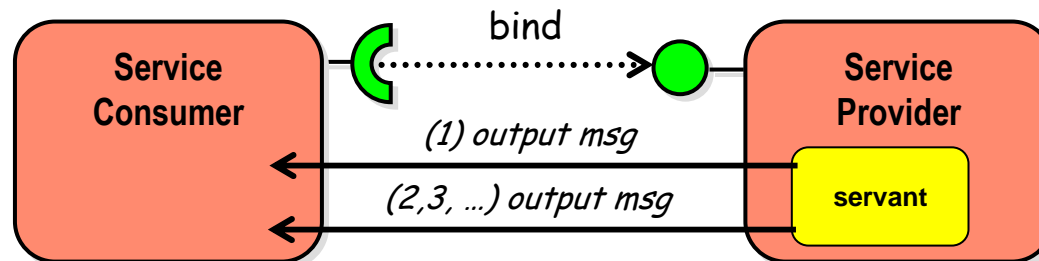
Request-Response



Solicit-Response



Notification



Service

Notion de contrat

- Formes
 - Variées (langage, ...)
 - Décrit
 - la syntaxe (L1),
 - le comportement (L2),
 - la synchronisation (L3),
 - la qualité de services (L4) du service

- Conformité d'un service
 - aux termes du contrat

- Service Level Agreement (SLA)
 - Accord sur contrat legal
entre le fournisseur et le client d'un service

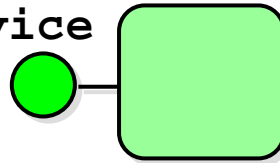
- Engagement
 - le contrat s'applique dans les deux sens :
il engage le fournisseur comme le demandeur.

Exemple de service OSGi/Java

- Une interface «published» (L1)

Interface

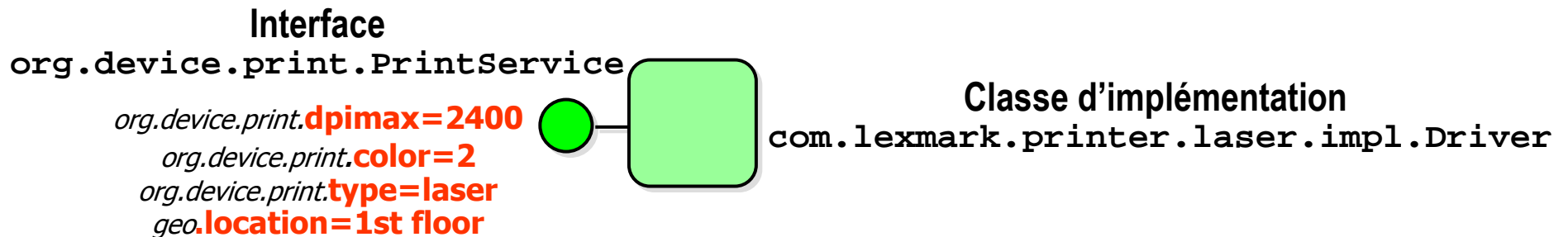
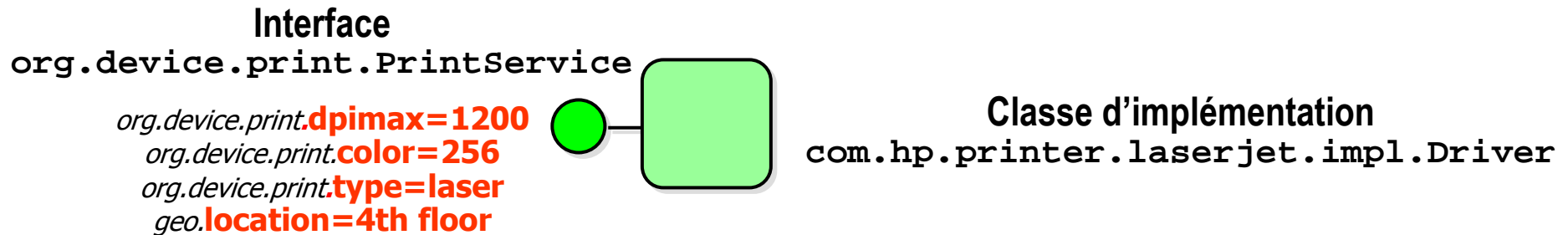
org.device.print.PrintService



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

Exemple de service OSGi/Java

- Une interface Java «published» (L1)
- Qualifiée par des propriétés (½ L4).
- Indépendant de la réalisation (ie implémentation)



Exemple de recherche de services OSGi/Java (Expression LDAP)

■ L1

- Tous les services d'impression
 - (objectClass=org.device.print.PrintService)
 - (objectClass=org.device.print.*PrintService)
- Tous les services de org.device
 - (objectClass=org.device.*)

■ L1+L4 1/2

- Certains services d'impression
 - (& (objectClass=org.device.print.PrintService)
(&(type=laser)(capability=double-sided)(!(dpi<=300))(location=*))
- Le service d'impression et de fax au 3ième étage
 - (&(objectClass=org.device.print.PrintService)(objectClass=org.device.fax.FaxService)
(location=4th floor))

Exemple avec WSDL

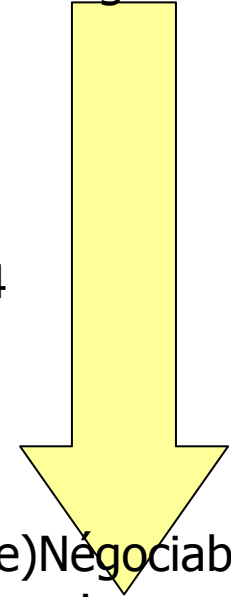
- TODO

Contrat logiciel

■ 4 niveaux de contrat [Beugnard 99]

- Syntaxique
 - CORBA IDL2, Interface Java
- Comportemental
 - Conception orientée contrat [Meyer 96]
 - Invariants pré et post conditions Eiffel, Assertion Java 1.4
- Synchronisation
 - Ordre d'exécution des services: concurrente, parallèle...
- Qualité de service
 - liste de propriétés d'un service OSGi

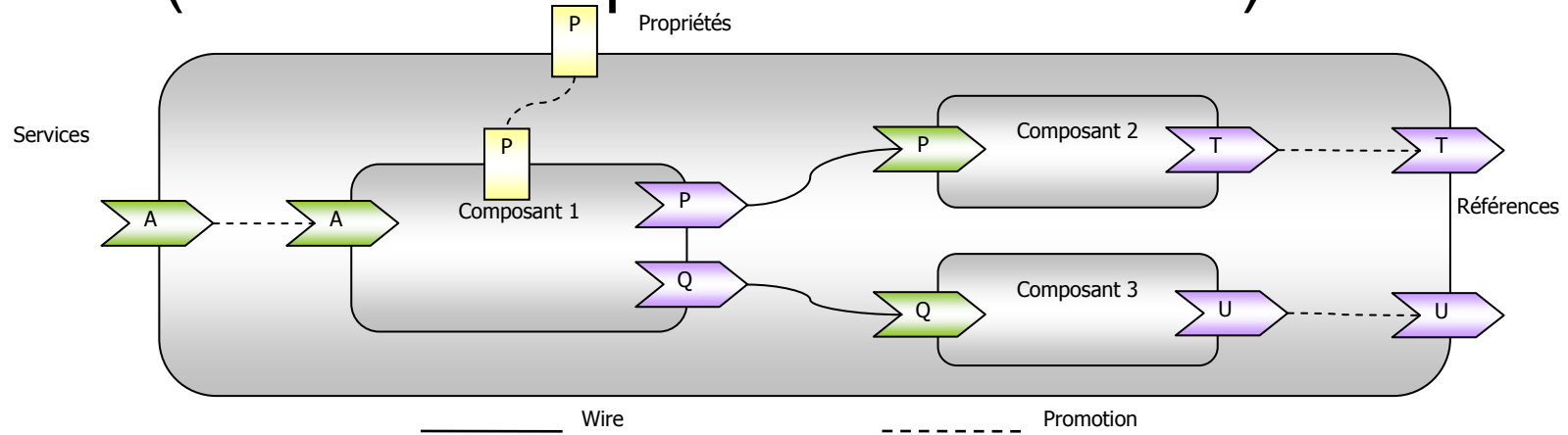
Non-négociable



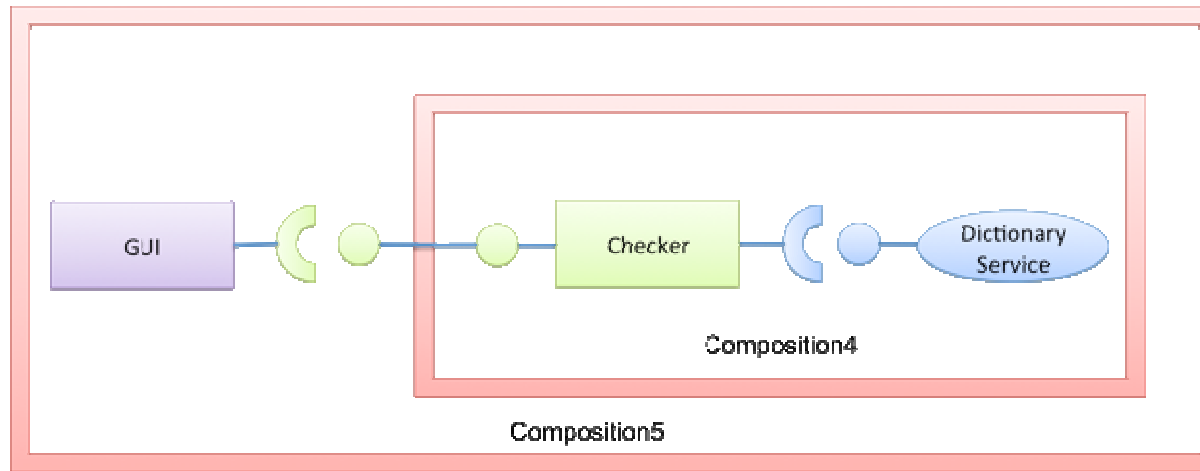
(Re)Négociable
dynamiquement

Composition structurelle

- SCA (Service Component Architecture)

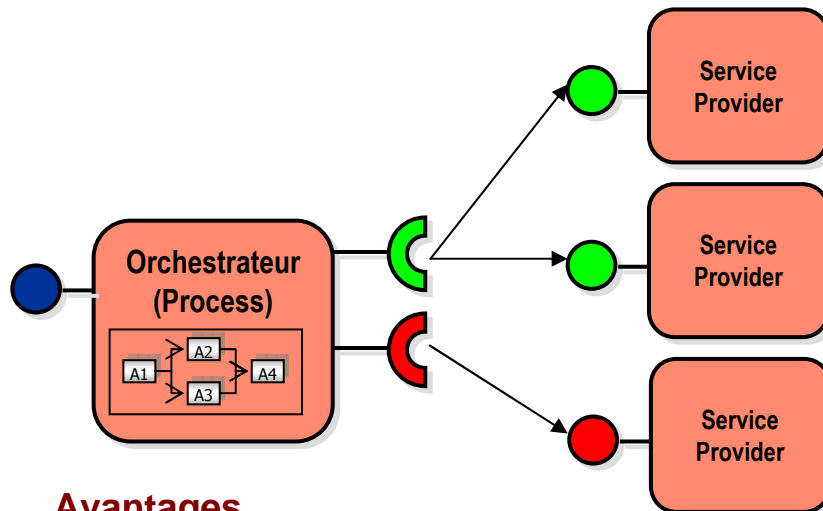


- iPOJO



Composition par procédés

- Orchestration versus Chorégraphie
 - BPEL, XPDL, FOCAS

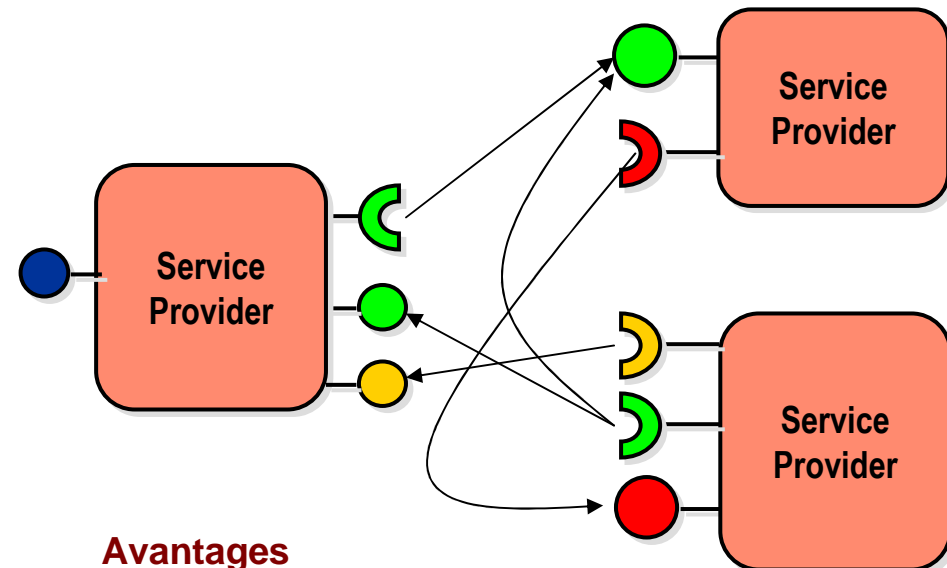


Avantages

- Expression facile
- Monitoring, gestion facile

Inconvénients

- Goulot d'étranglement
- La performance de l'application
- Passage à l'échelle



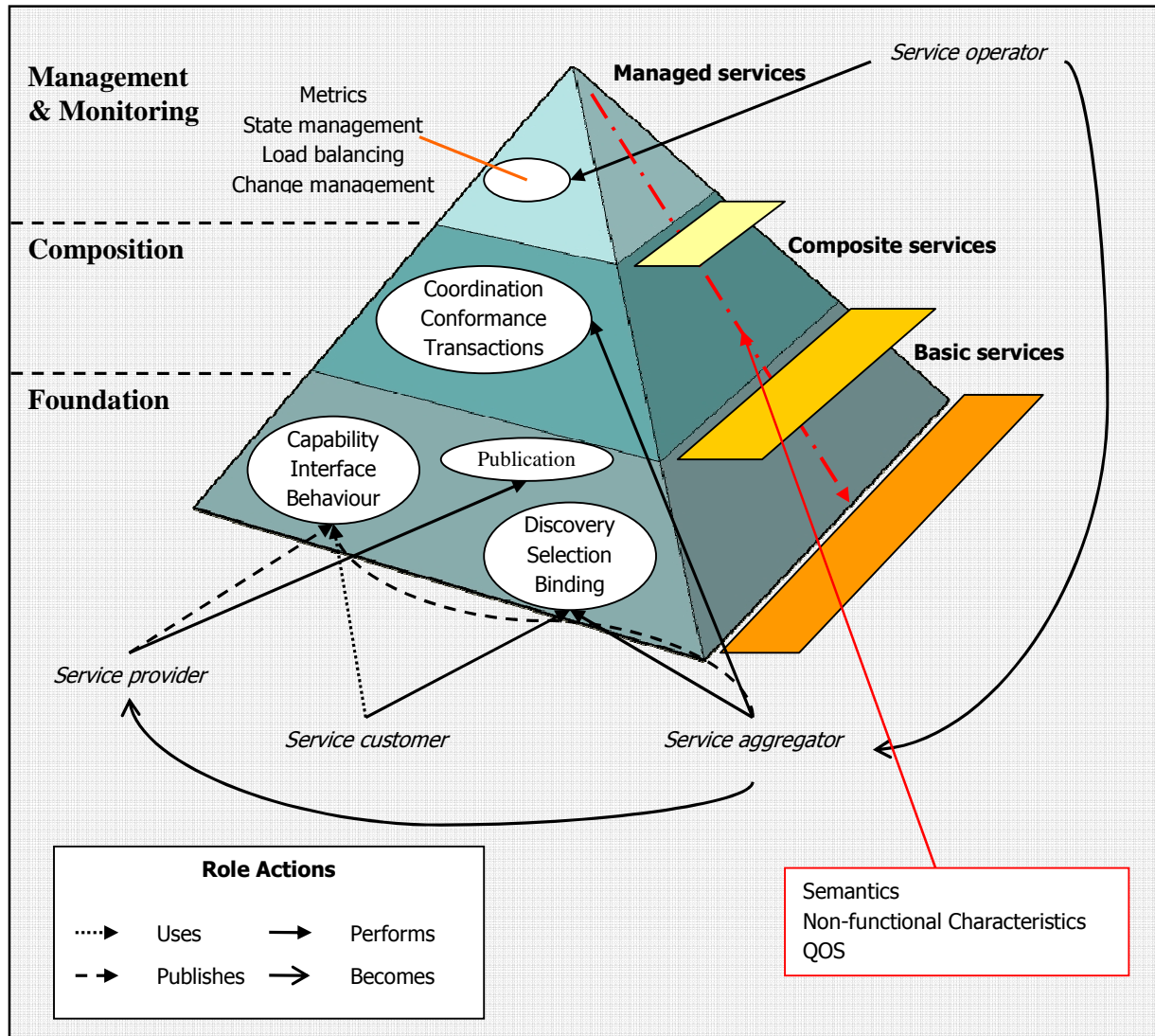
Avantages

- Passage à l'échelle
- Performance de la composition

Inconvénients

- Difficile expression
- Non-exécutable (top-down)

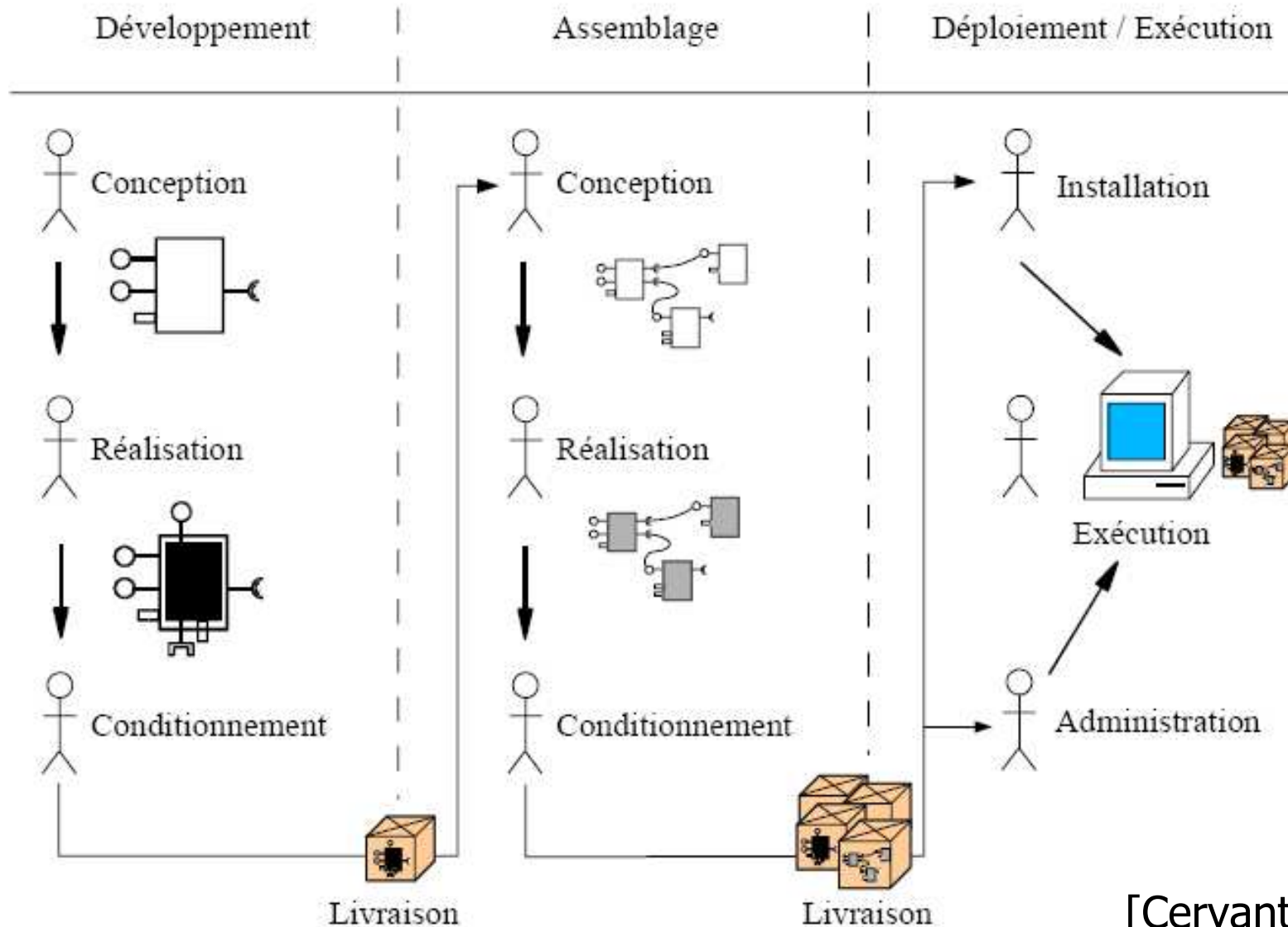
Pyramide de Papazouglu



Service Propriétés

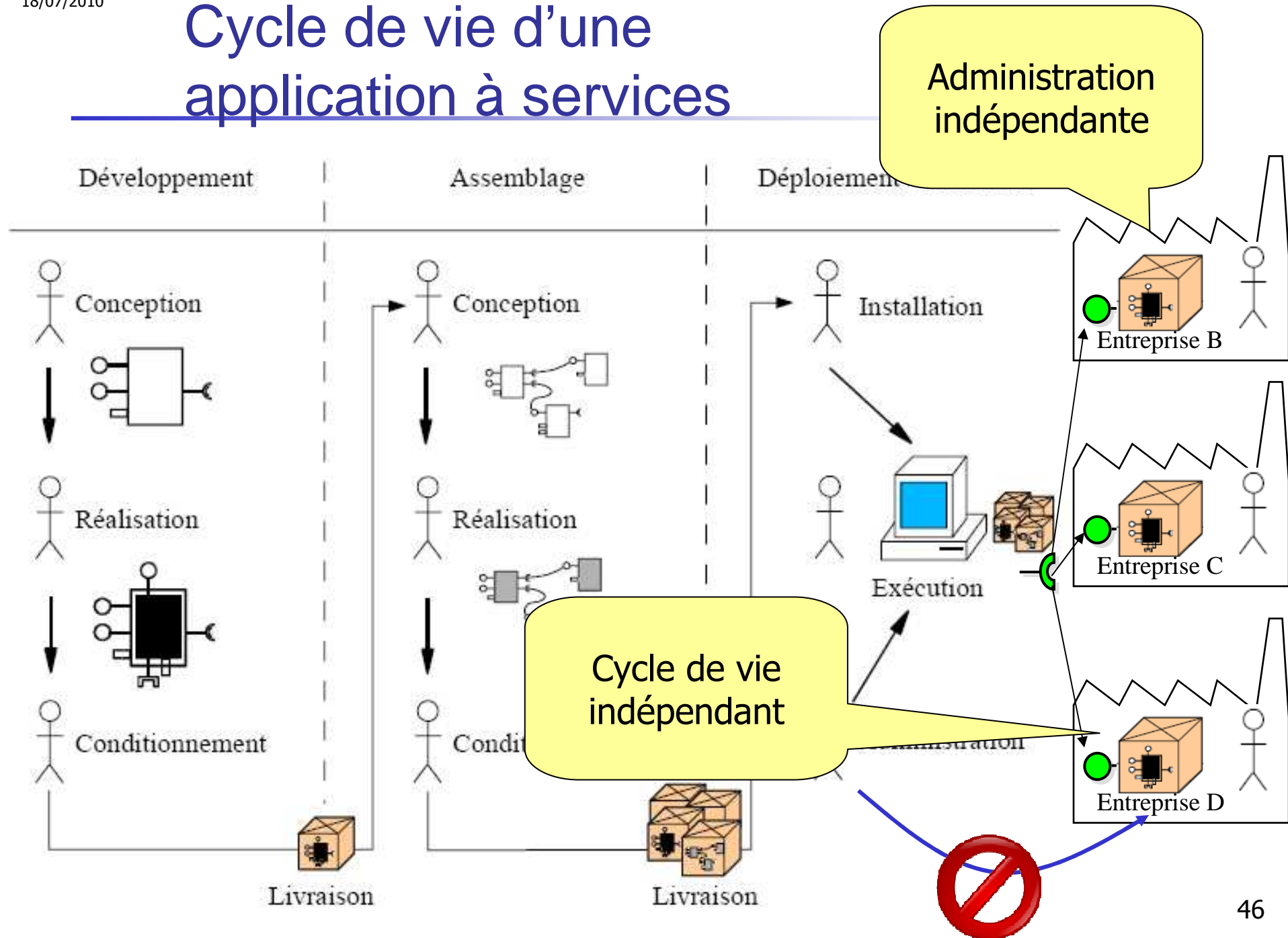
- Couplage faible
- Substituabilité
- Courtage, Négociation
- Liaison retardée (*Late binding*)
- Accord de niveau de service (SLA)
- Domaines d'administration disjoints

Rappel du cycle de vie d'une application à composant



[Cervantes 04]

Cycle de vie d'une application à services



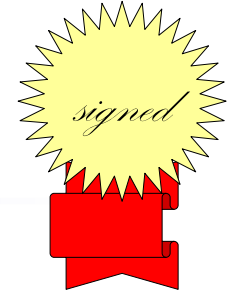
Accords de niveau de service

Définitions

- Définition
 - Contrat souscrit entre le fournisseur d'un service et un usager de ce service définissant les engagements de ces deux parties. Ces engagements, contenant le niveau de service fourni ainsi que les pénalités encourrues en cas de manquement de part et d'autre, sont définis par des critères objectifs de qualité de service pouvant être évalués par les deux parties.

Accords de niveau de service

Concepts



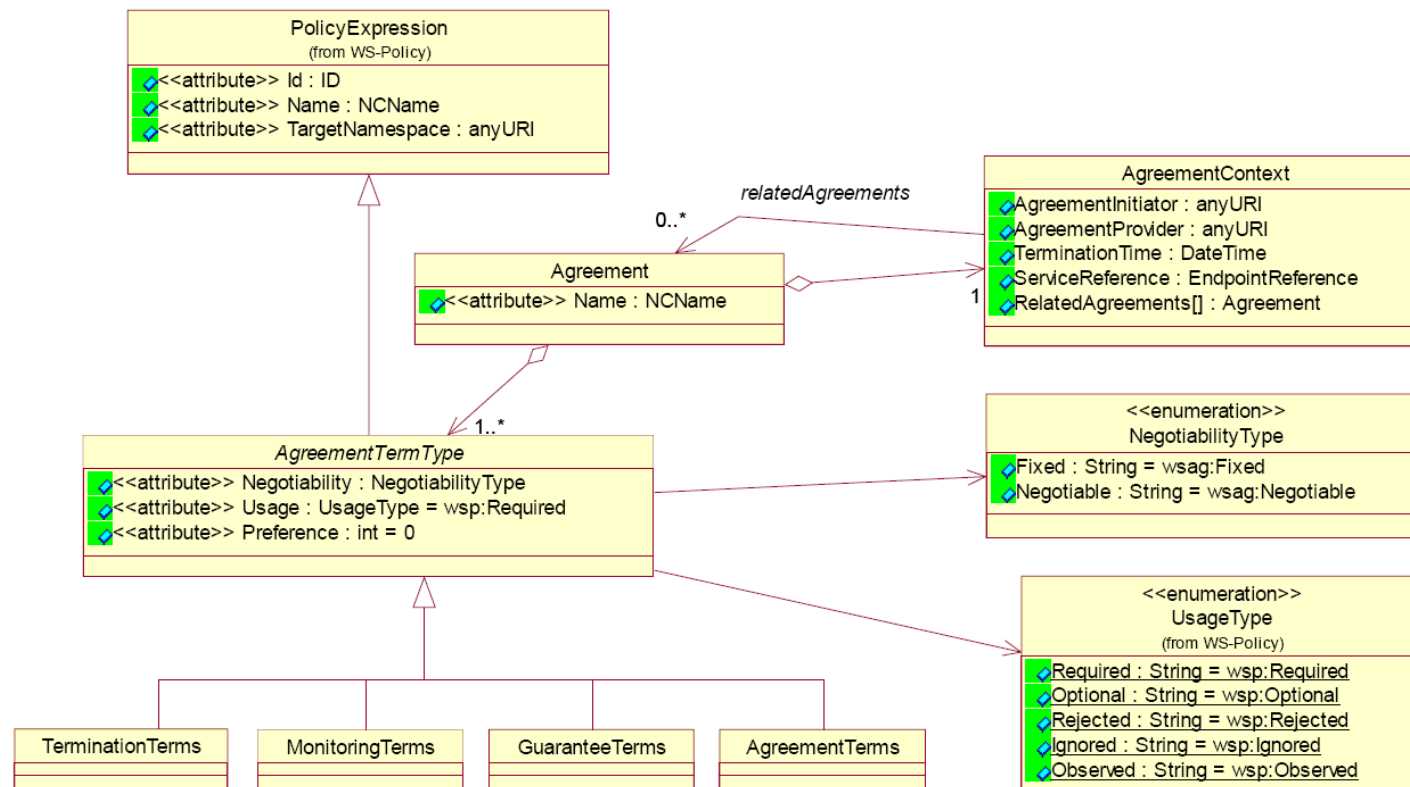
- Parties contractantes
- Description du service
- Admission
- Termes de l'accord
 - Volume (réseaux)
 - Disponibilité (hébergement)
 - Fiabilité
 - Compensation
 - Pénalités
 - En cas de non-respect ou de rupture
- Vérifications
 - évaluation du respect du contrat
 - Auditeur tiers (objectif et précis)
 - Mesures de qualité
- Négociation et renégociation

Formalismes pour les accords de niveau de service

- Peu de standard ou de formalisme générique
 - Souvent papier, langue naturelle
 - Solutions ad-hoc
 - Domaines très différents
- Représentations existantes
 - Web Service Level Agreement (WSLA)
 - Rule-Based Service Level Agreements (RBSLA)
 - ContractLog [Paschke03]
 - WS-Agreement
- Pourtant fondamental
 - Contexte Multi-organisations

WS-Agreement

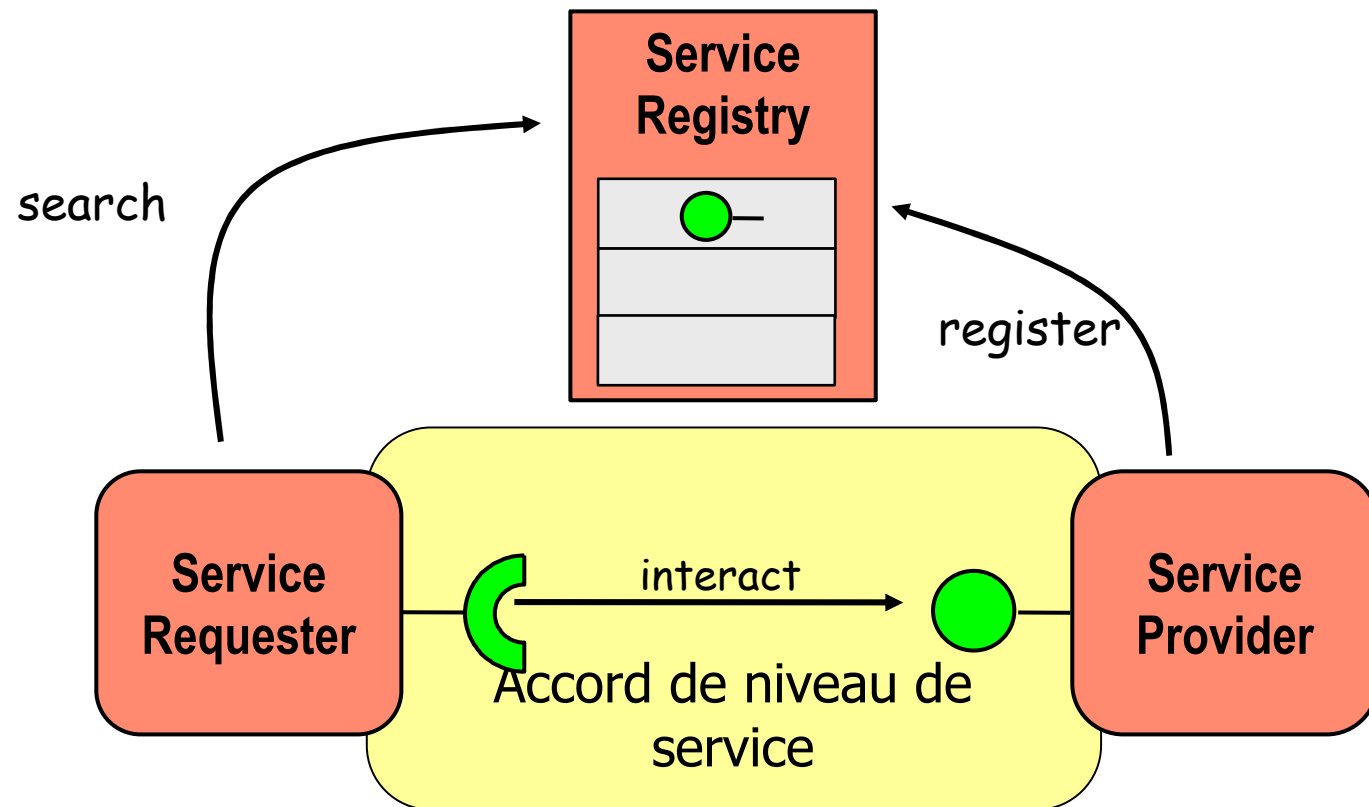
- Formalisation des termes d'un accord
- Formalisation du processus de négociation
- Meta Modèle



Exemples de SLA

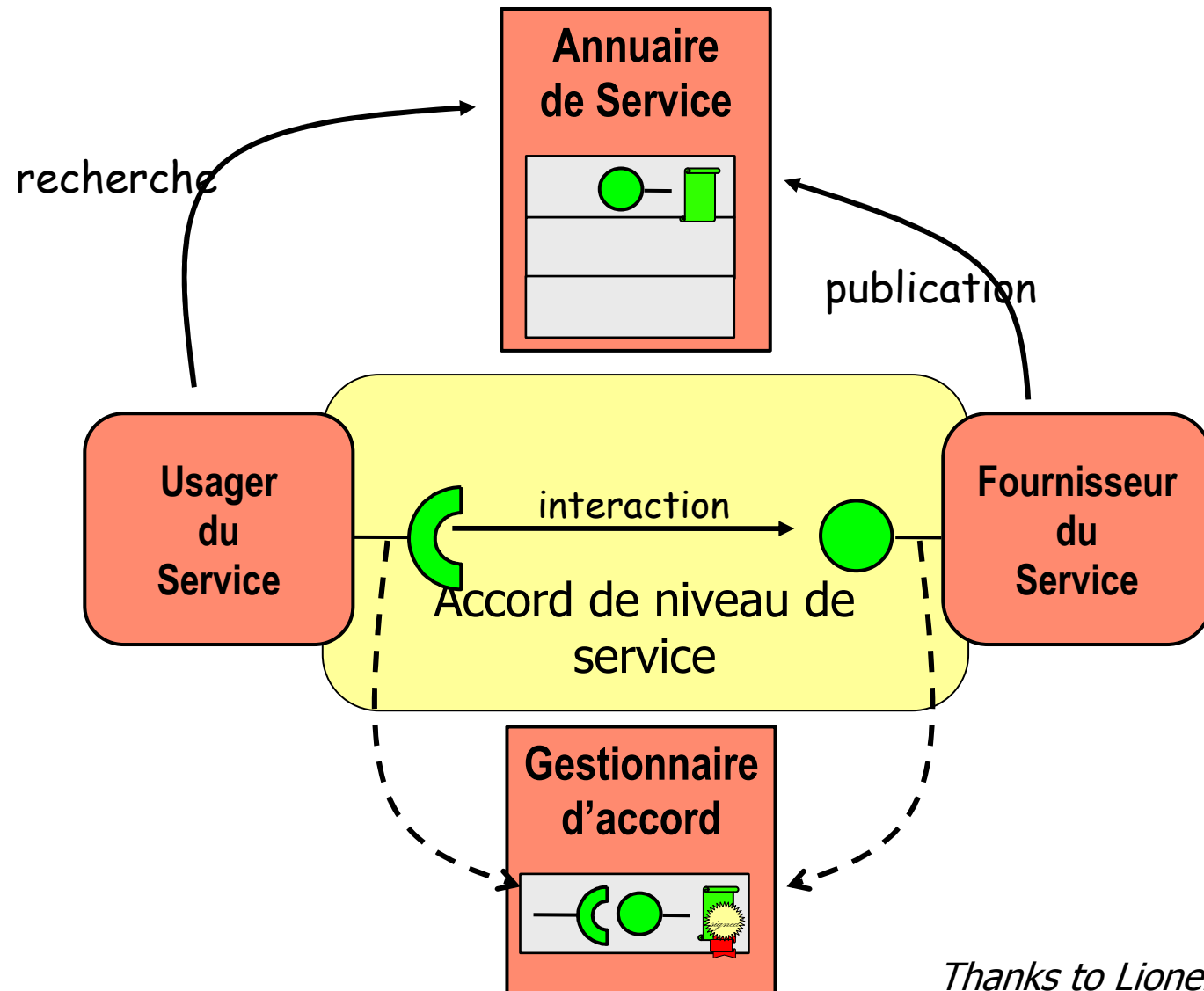
- Réseau (système autonome)
 - Latence, débit, gigue
 - Prix par Mb par heure
 - Prix de la pénalité en cas de
 - débit dépassé
 - dépassement du forfait
 - Différents niveaux de service (DiffServ)
 - Premium, Gold, Silver, Best-effort
- Multimédia-on-demand (VOD, ...)
 - Streaming et qualité de l'image
 - Durée
 - Ex: location pour 24h
 - Prix

SOA et Accord de niveau de service



Thanks to Lionel Touseau

SOA et Accord de niveau de service



Thanks to Lionel Touseau

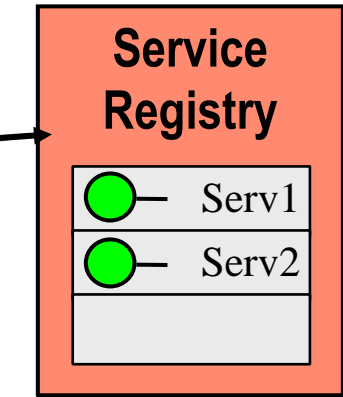
SOA et Accord de niveau de service

Scénario - réseau

- Requirements - SLA**
- (1) Uptime > 1h
 - (2) Délai < 100 ms
 - (3) Prix < 7 Euros / Gbit
 - (4) Débit > 90 Mbits/s
 - (5) Gigue < 20 ms

- Serv1 - SLA**
- Débit: 100 Mbits/s
 - Délai_max: 80 ms
 - Gigue_max: 10 ms
 - Uptime: 2h
 - Prix: 4 Euros / Gbit

- Serv2 - SLA**
- Débit: 1 Gbits/s
 - Délai_max: 100 ms
 - Gigue_max: 10 ms
 - Uptime: 2h
 - Prix: 5 Euros / Gbit



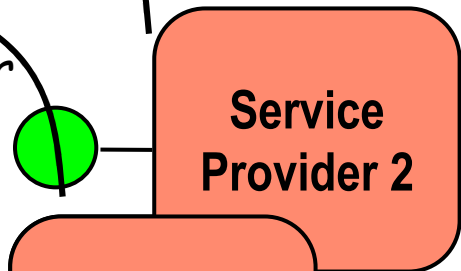
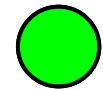
search
notify

register

register



interact



- SLA**
- Débit: 1 Gbits/s
 - Délai_max: 100 ms
 - Gigue_max: 10 ms
 - Uptime: 2h
 - Prix: 5 Euros / Gbit

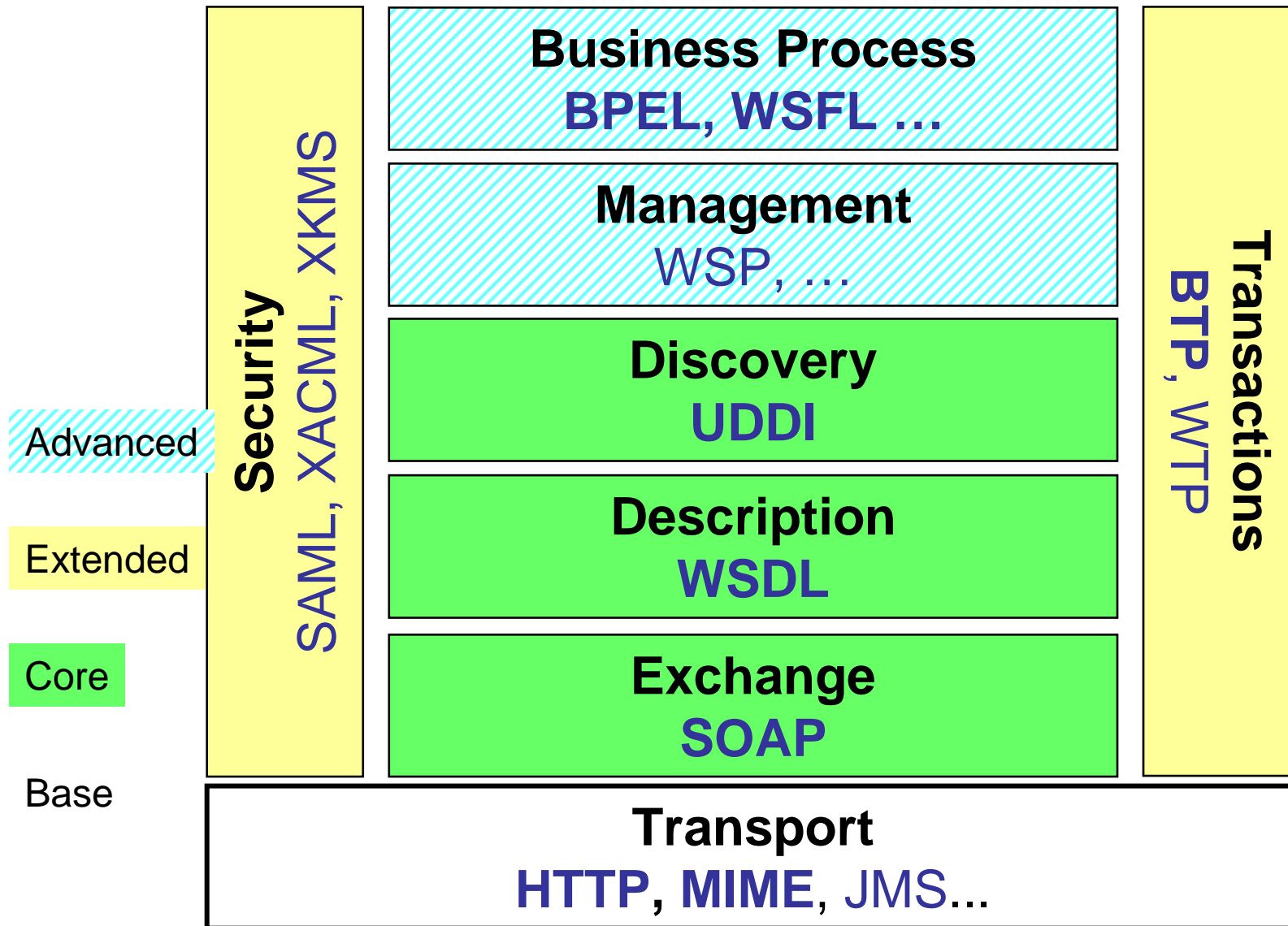
Les points durs

- Décrire
 - Rechercher, Localiser
 - Composer
 - Orchestrer ou Coordonner
 - Substituer
 - Négocier et Courter
-
- Conformément au SLA

Les (principaux) représentants

- Distribués
 - Web Services (W3C, OASIS, ...)
 - UPnP (Universal Plug and Play), DPWS
 - *DNS-SD*
 - *SLP*
 - *JINI*
- Centralisés
 - OSGi (pour Java)
- *Un peu à part*
 - *REST*
 - *ESB*

Web Services Global picture



Remarque

REST - Representational State Transfer

- Fielding, Roy Thomas. *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*. Doctoral dissertation, University of California, Irvine, 2000.
- KIS (Keep It Simple) for RIA, mashups, Web 2.0 ...
- Vision CRUD de ce que doit être un service
 - Retour au client-serveur SQL (années 90)
- Technologies Web
 - Transport HTTP/HTTPS
 - Sans état (*stateless*)
 - encore moins transactionnel
 - Requêtes: POST/GET/PUT/DELETE for CRUD
 - Réponses: what you want (XML, HTML, JSON, ...) + status code

Remarque

Enterprise Service Bus [Chappell]

- Event-driven SOA
 - Couplage faible
 - Piloté par la réception d'événements
 - interaction asynchrone de type publish-subscribe
 - routage des événements (Médiation) ...

- Exemple d'API
 - JBI (Java Business Integration (JSR 208, ...))
 - Composants ESB pouvant s'ajouter (*pluggable*)
 - Contrat fonctionnel : WSDL
 - Administration : JMX

Q & R

Bibliographie

■ Conférences & Journaux

- Les premières: ICSOC, SCC, ICWS, IEEE Trans. on SOC
- Cependant
chaque grande conférence a sa *track* ou son *workshop* SOA/SOC

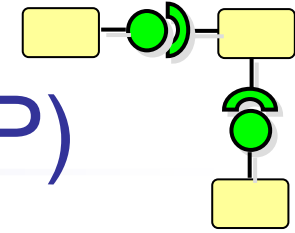
■ Livres

- x*100 now ...
- Zoran Stojanovic , Ajantha Dahanayake, « Service-Oriented Software System Engineering: Challenges and Practices », IDEA Group, 2005, ISBN 1-59140-426-6
- David Chappell , Enterprise Service Bus, O'Reilly, (June 1, 2004), ISBN 0-59600-675-6

La semaine prochaine

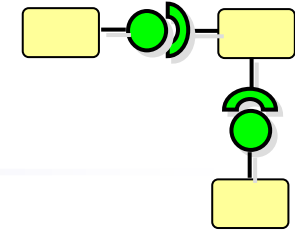
Les plateformes dynamiques de services

- Motivations
 - Sensibilité au contexte
 - Comportement autonome
 - Exécution sans interruption de service (*Non-Stop*)
- Définition
- Deux représentants
 - OSGi
 - UPnP



Dynamic Service Platform (DSP)

- Execution environnement
for DSOA based applications
 - Application : set (orchestration:choreography) of services
 - Service : contractually defined
 - Requires service trading and late-binding
 - Supports partial installation, update, uninstallation
- centralized platforms / distributed platforms
- Non-stop runtime
 - Dynamism must be taken into account by developers
 - Not easy since not the primary concern



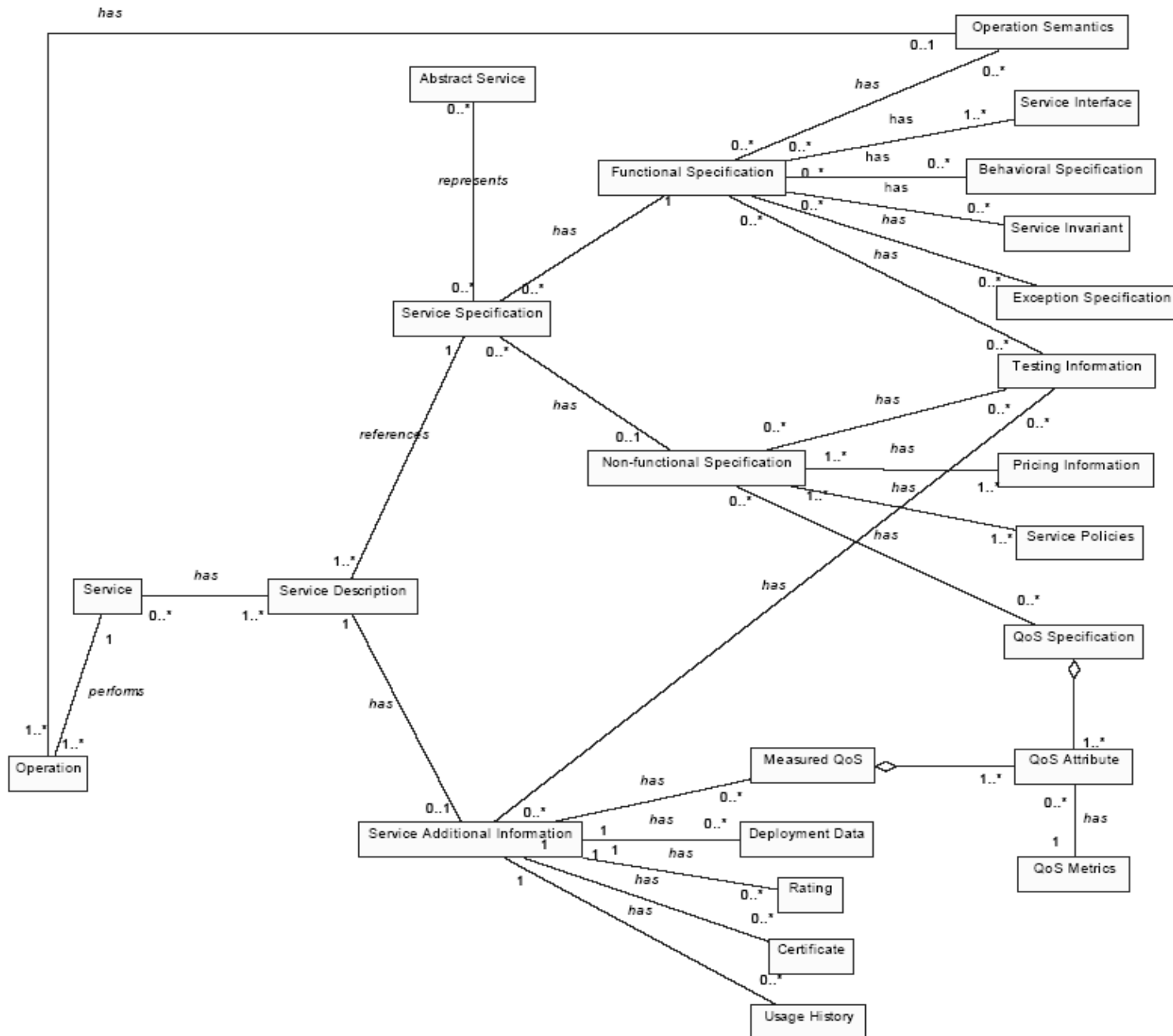
Dynamic Service Platform Zoo

	Invocation	Removal	Registry Type	Programming Language
JINI	Remote (RMI)	Lease	Distributed (ad-hoc)	Java
OpenWings	Remote (RMI IIOP)	Connector	Distributed (?)	Java
CORBA CosTrading	Remote (IIOP)	No	Distributed (?)	all
UPnP V1 DPWS	Remote (HTTP/SOAP)	Message Bye	Distributed (ad-hoc)	all
Web Services	Remote (HTTP/SOAP)	No	Centralized (replicated)	all
SLP / DNSSD	/	Message Bye	Distributed	all
OSGi	Locale (Référence)	Java Event	Centralized	Java

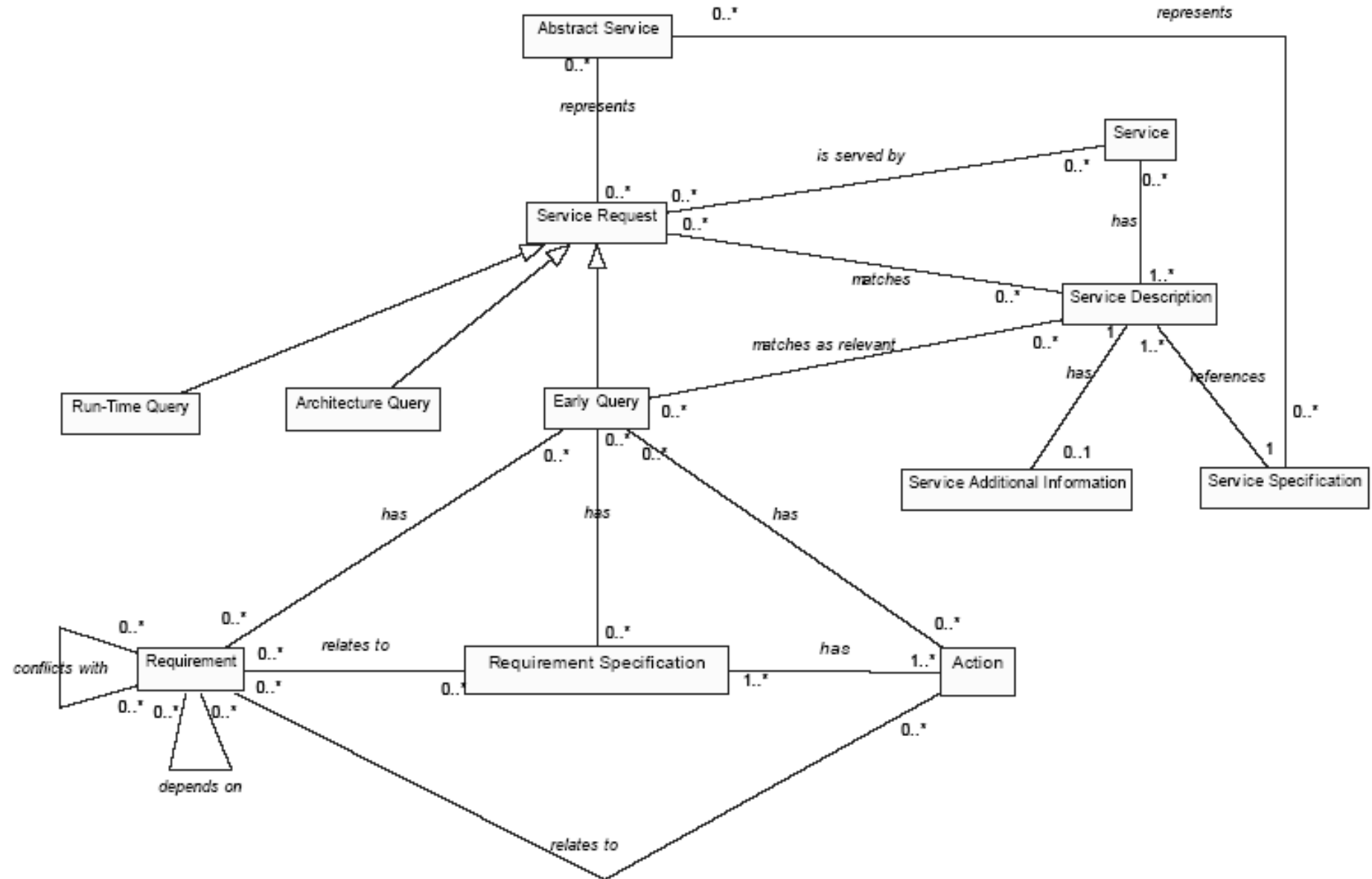
Annexe

Quelques modèles SOA

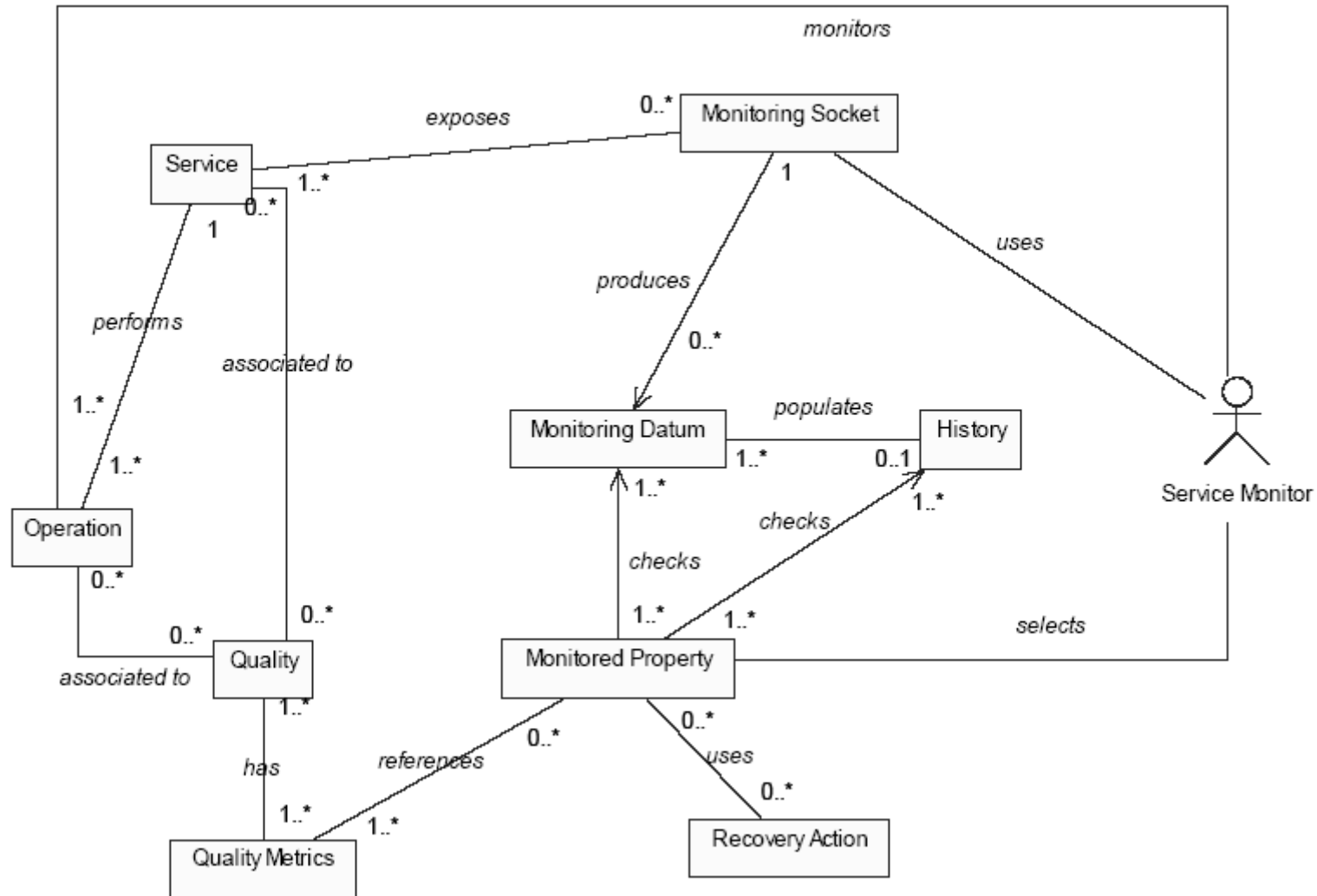
SeCSE Service Description Model

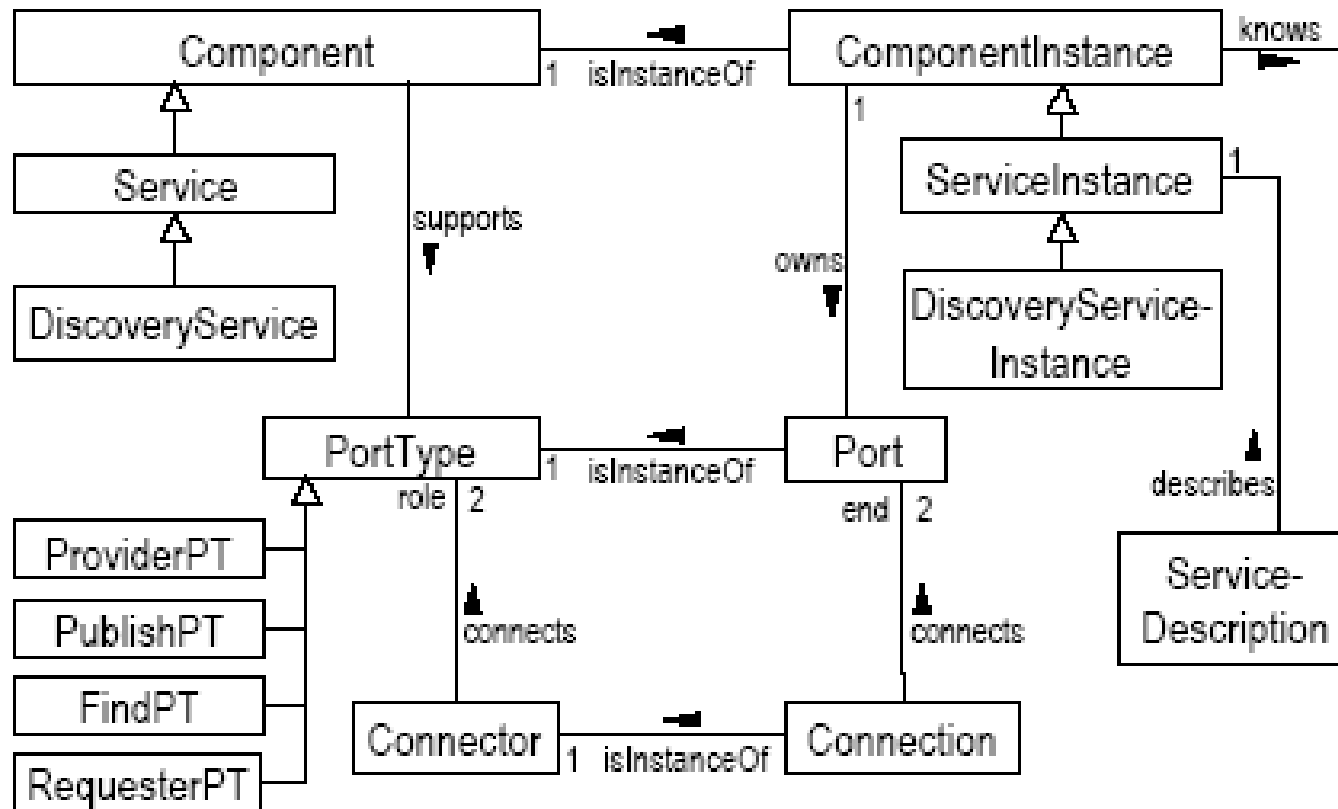


SeCSE Service Discovery Model

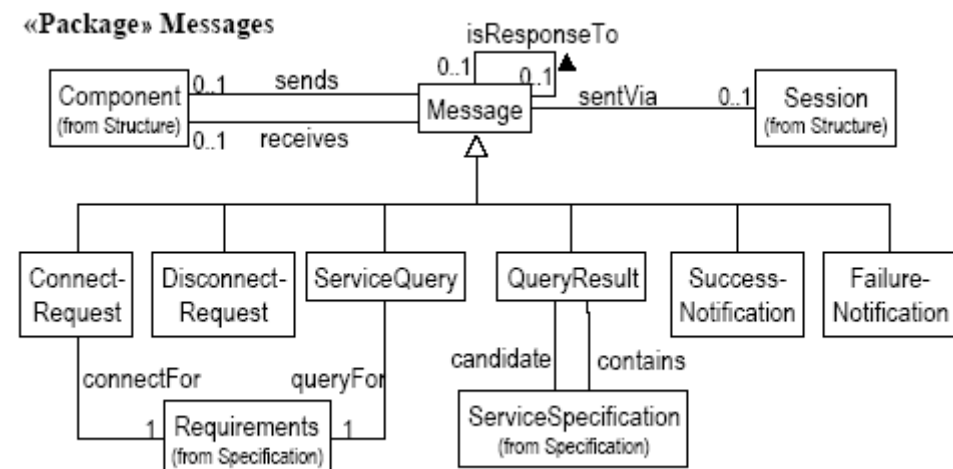
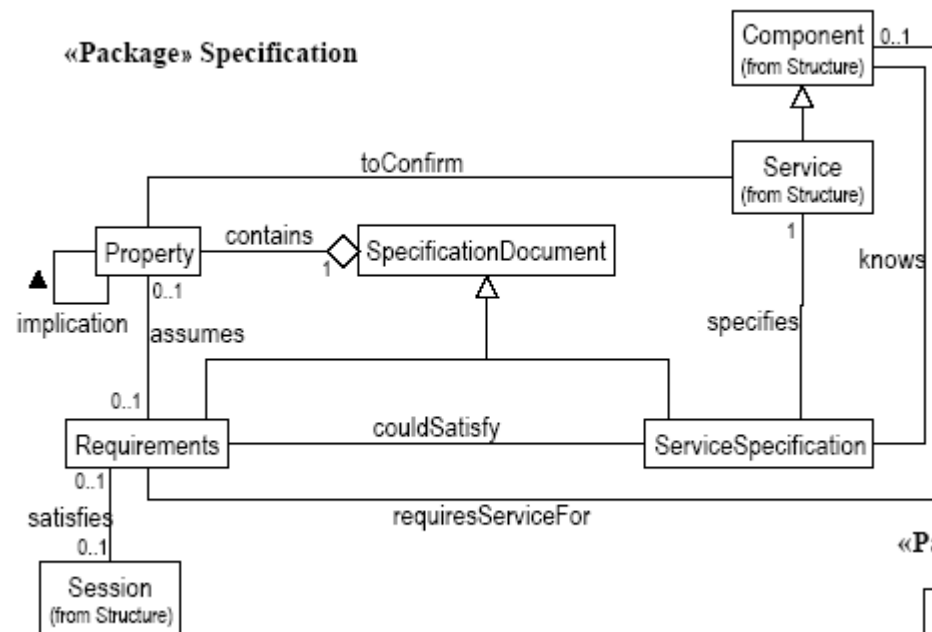


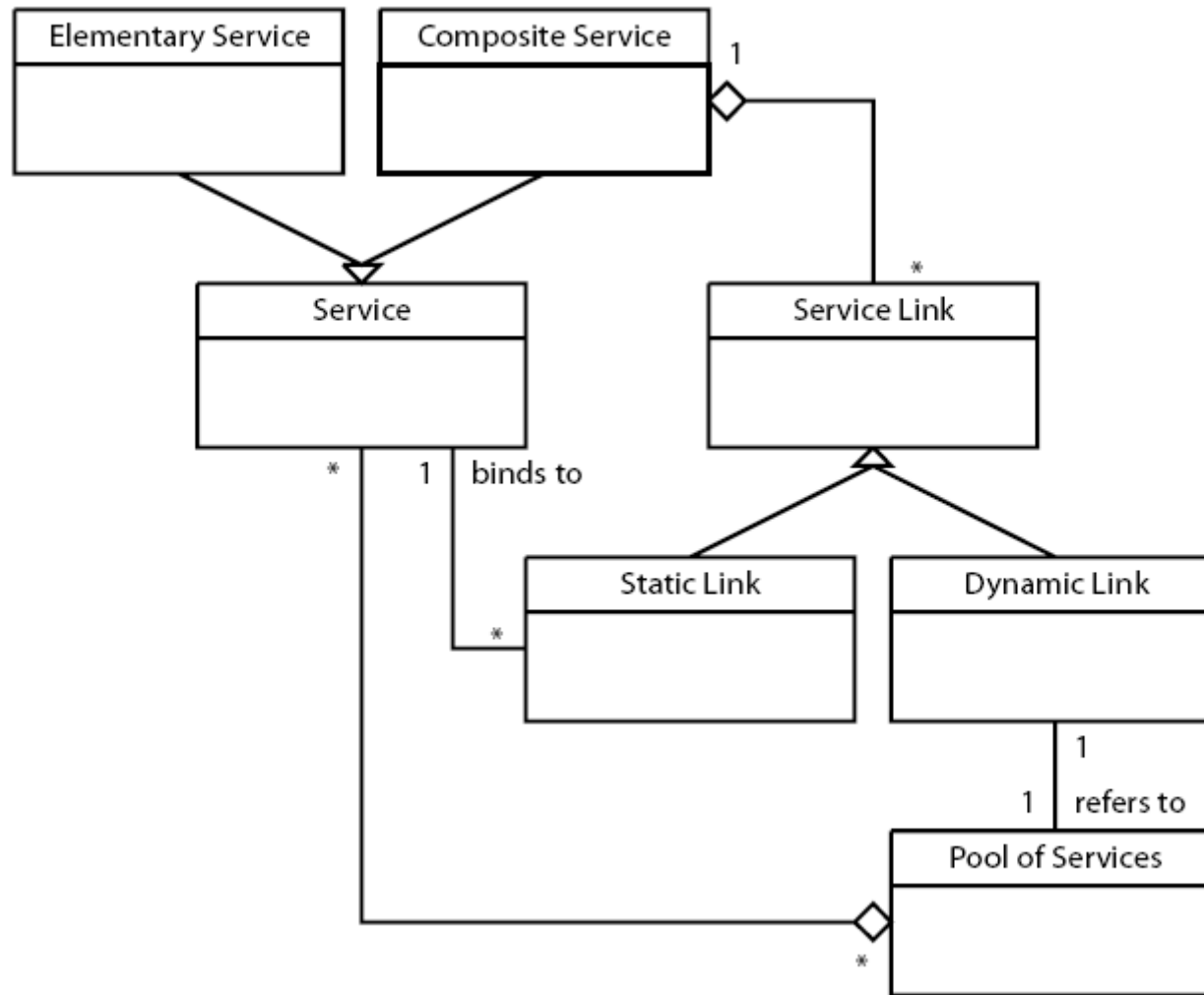
SeCSE Service Monitoring Model

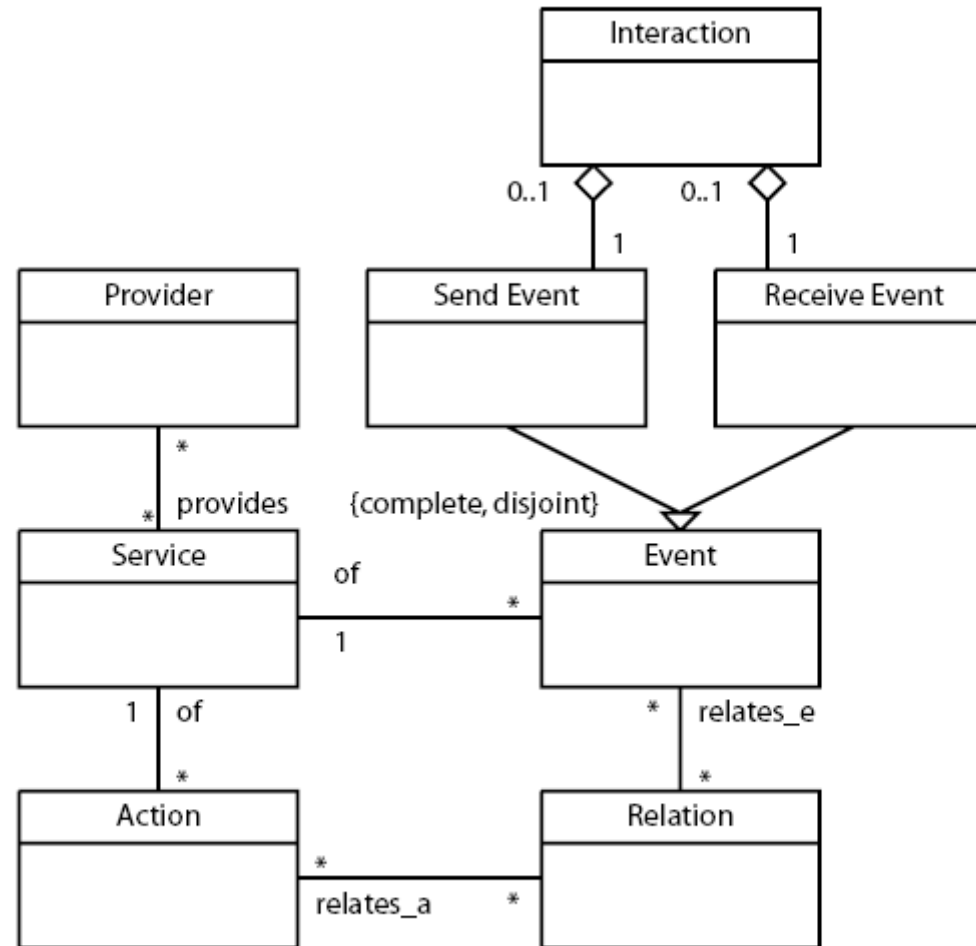




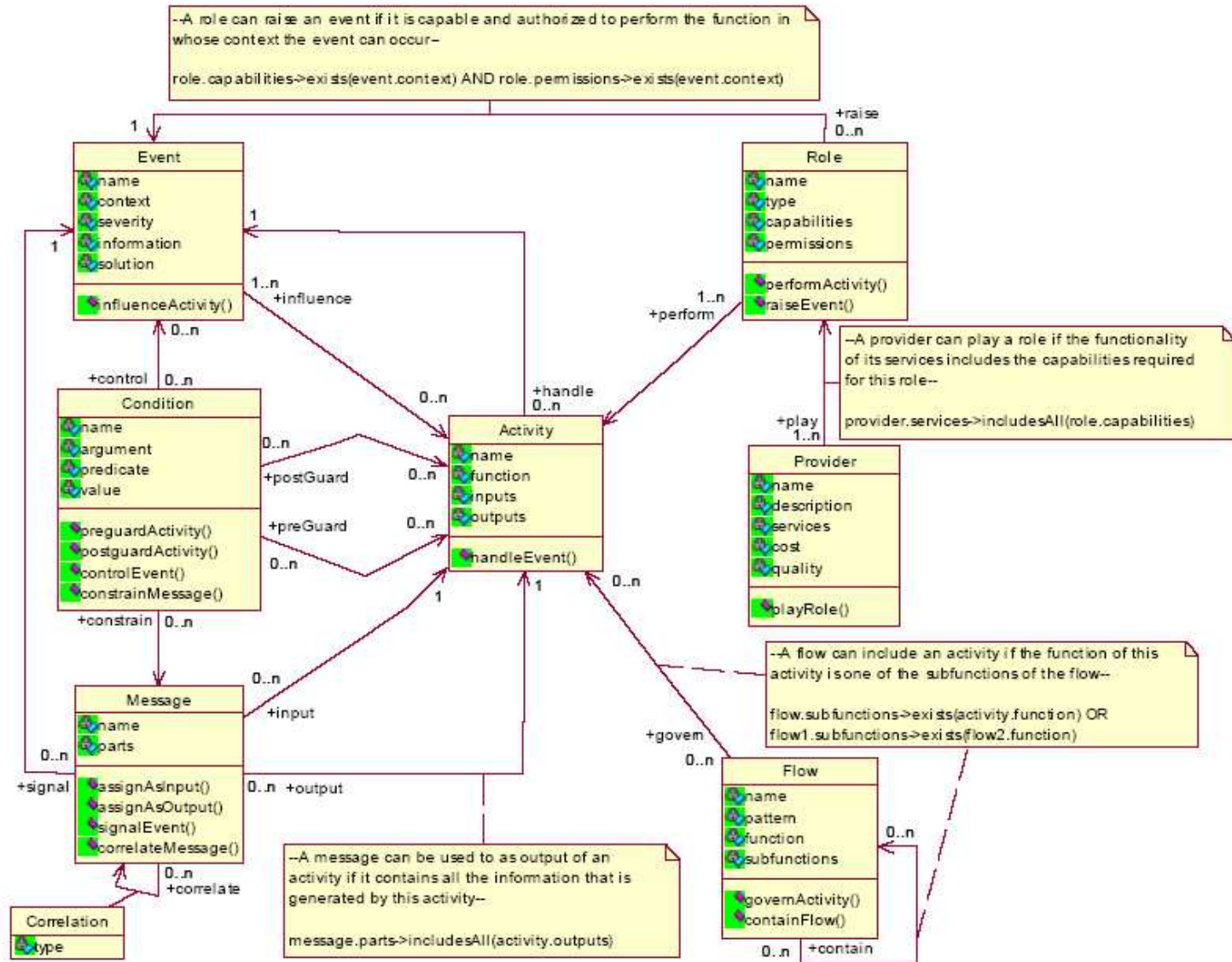
Baresi, Heckel, Thone, Varro – Static architectural service model (2003)







Bart Orriens, Jian Yang, and Mike. P. Papazoglou – Service Composition (2003)



SLA : Modèle d'accord WSLA

<http://www.research.ibm.com/wsla/WSLASpecV1-20030128.pdf>

