Université Nice SOPHIA ANTIPOLIS

Introduction aux Services Web

Jean-Yves Tigli – tigli@polytech.unice.fr
http://www.tigli.fr

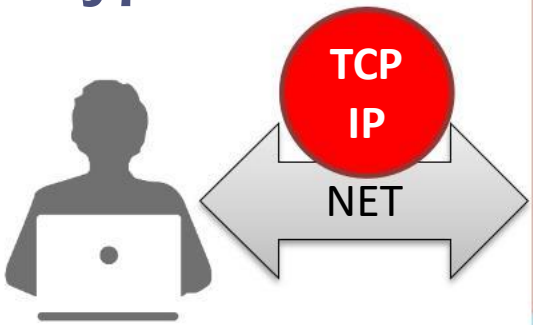
SoC/WS –Département Informatiques

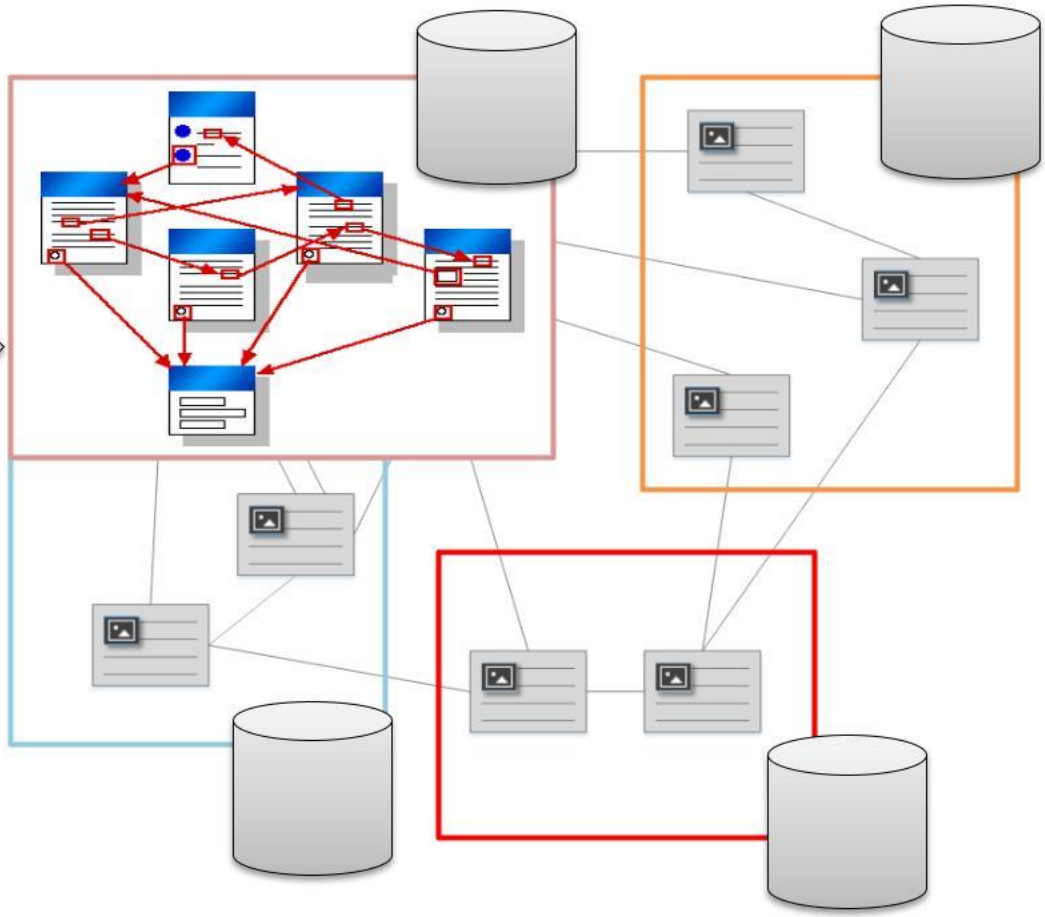
Université Nice SOPHIA ANTIPOLIS

Le web de H2M à M2M

Principes du Web Statique H2M

- ✓ Serveurs,
- ✓ Pages
- ✓ Liens hypertexte





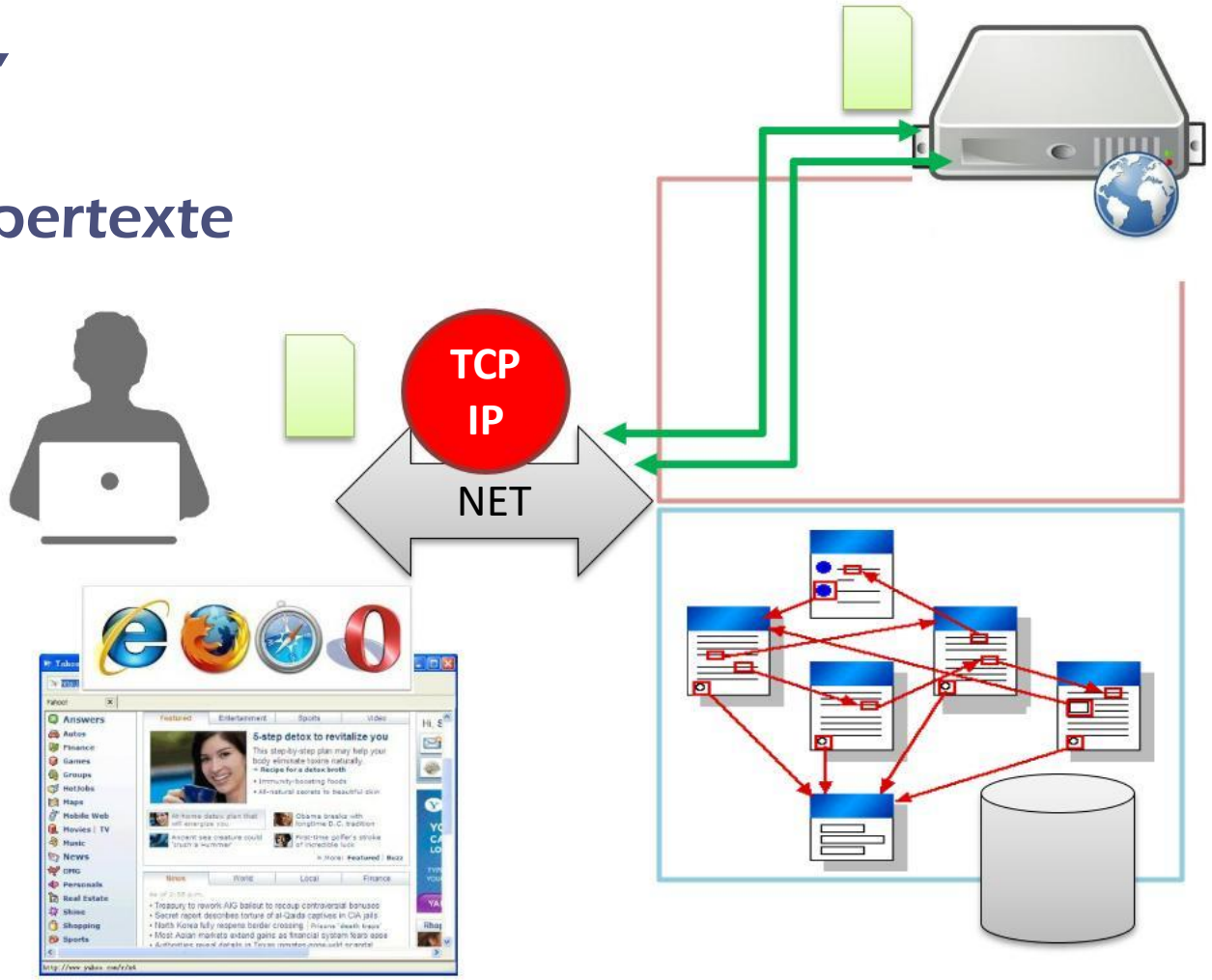
Client / Serveur Particuliers

- ✓ Page Web:
  - Pointés par une URL
  - La plupart des pages WEB se composent de:
    - Une page HTML de base,
    - Différentes références à des « objets »

- ✓ L'agent utilisateur (client) pour le Web s'appel un "browser" (butineur en français)
  - Microsoft Internet Explorer, Mozilla FireFox, Opera, Safari, Google Chrome, ...
- ✓ Un serveur pour le Web s'appelle un serveur Web :
  - Apache, Microsoft Internet Information Server (IIS), ...

Principes du Web Dynamique H2M

- ✓ Serveurs,
- ✓ Pages
- ✓ Liens hypertexte

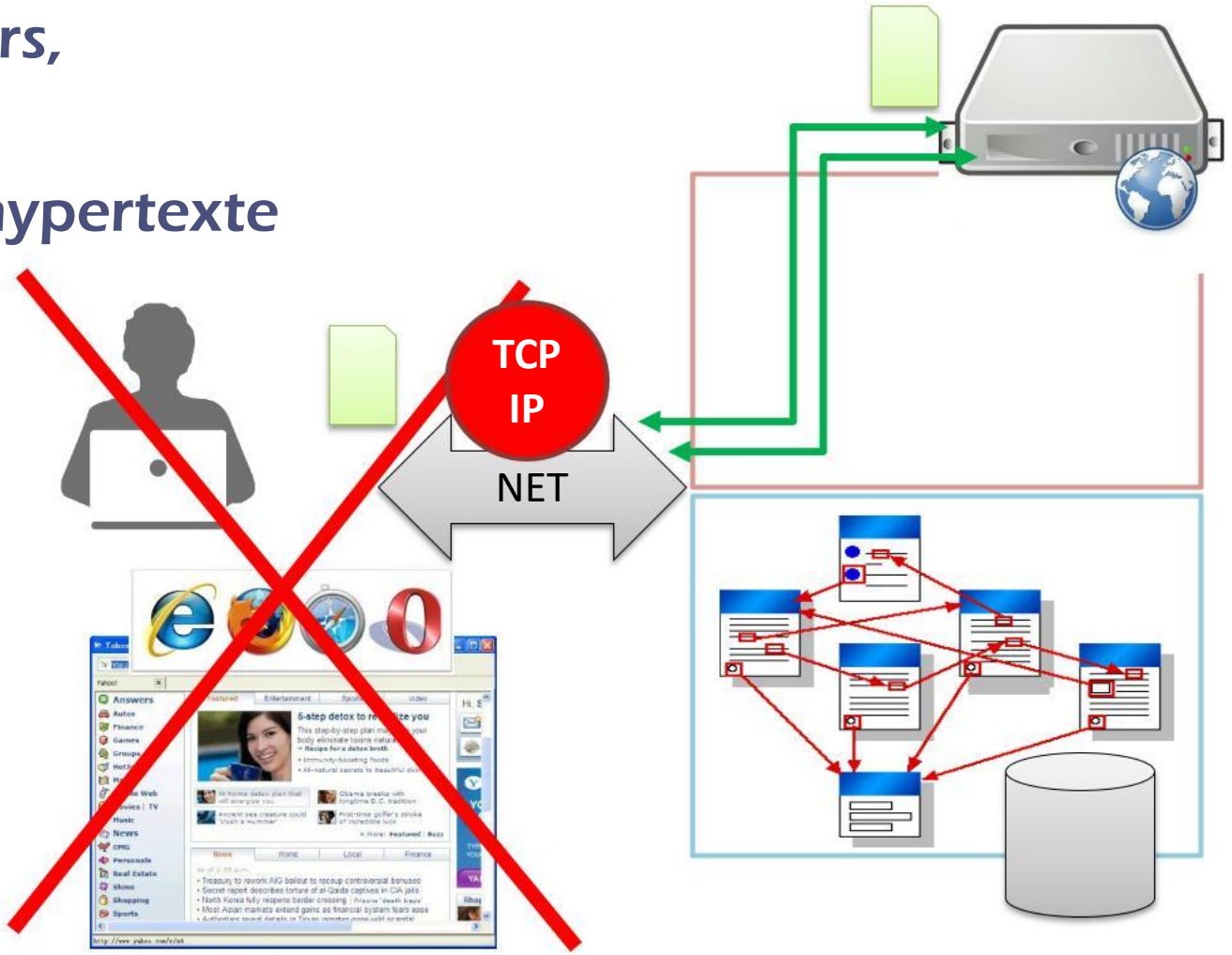


Université Nice SOPHIA ANTIPOLIS

LE WEB M2M

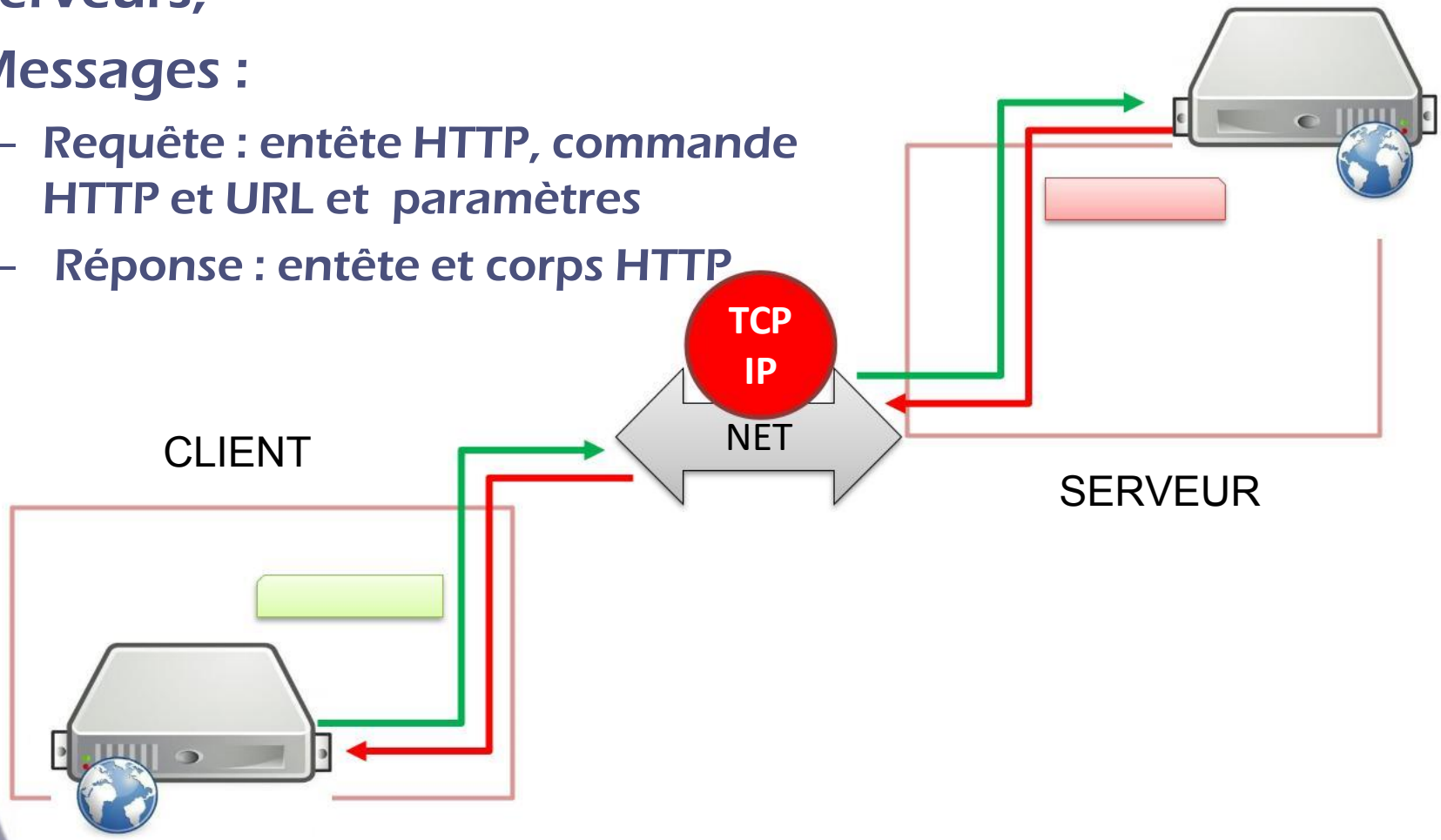
Principes du Web M2M

- ✓ Serveurs,
- ✓ Pages
- ✓ Liens hypertexte



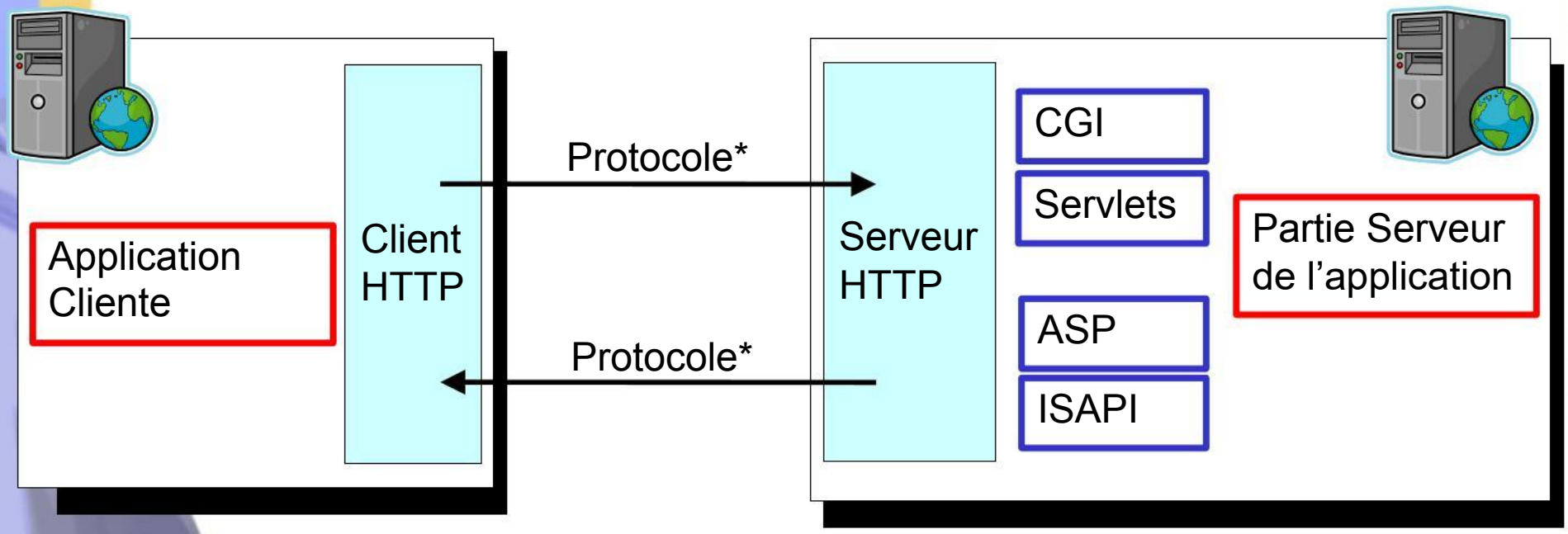
Principes du Web M2M

- ✓ Serveurs,
- ✓ Messages :
  - Requête : entête HTTP, commande HTTP et URL et paramètres
  - Réponse : entête et corps HTTP



Web M2M : Des CGI Bin aux Services Web

- ✓ Gérer l'interopérabilité avec HTTP (le WEB)
- ✓ Choisir un protocole de communication client/serveur over HTTP



Université Nice SOPHIA ANTIPOLIS

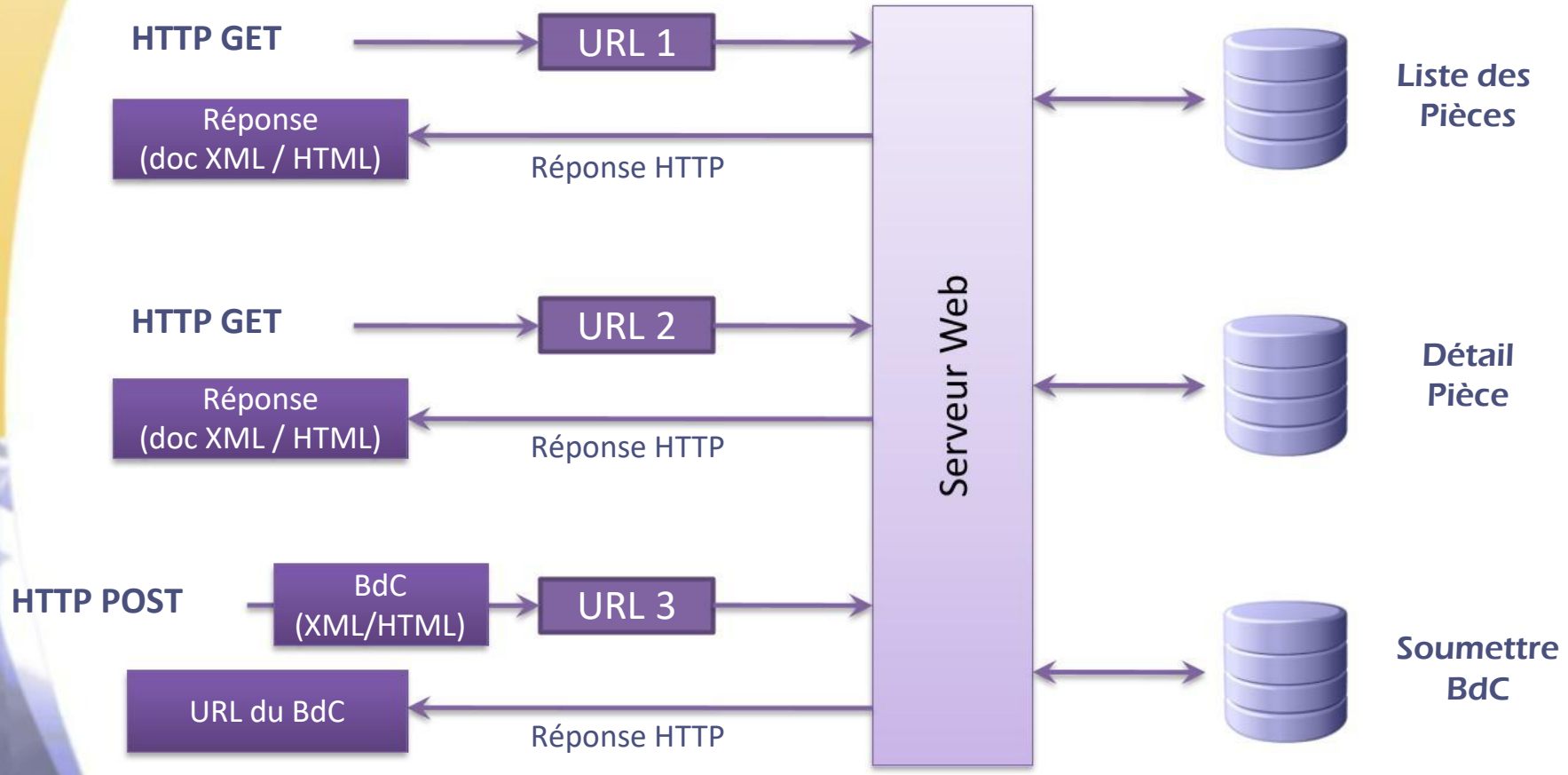
ROA versus SOA

Ressource oriented Approach

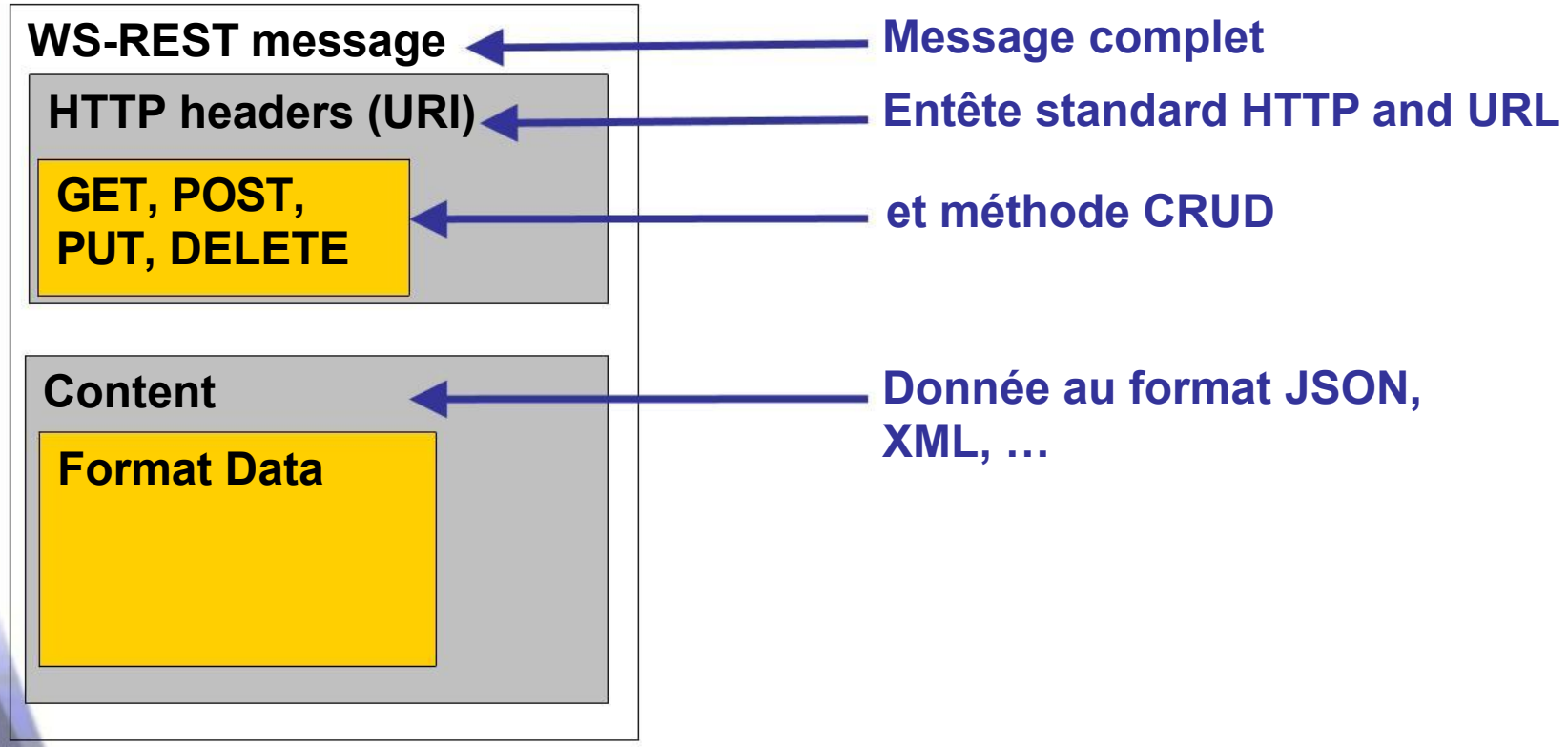
Service oriented Approach

REST versus WS-SOAP

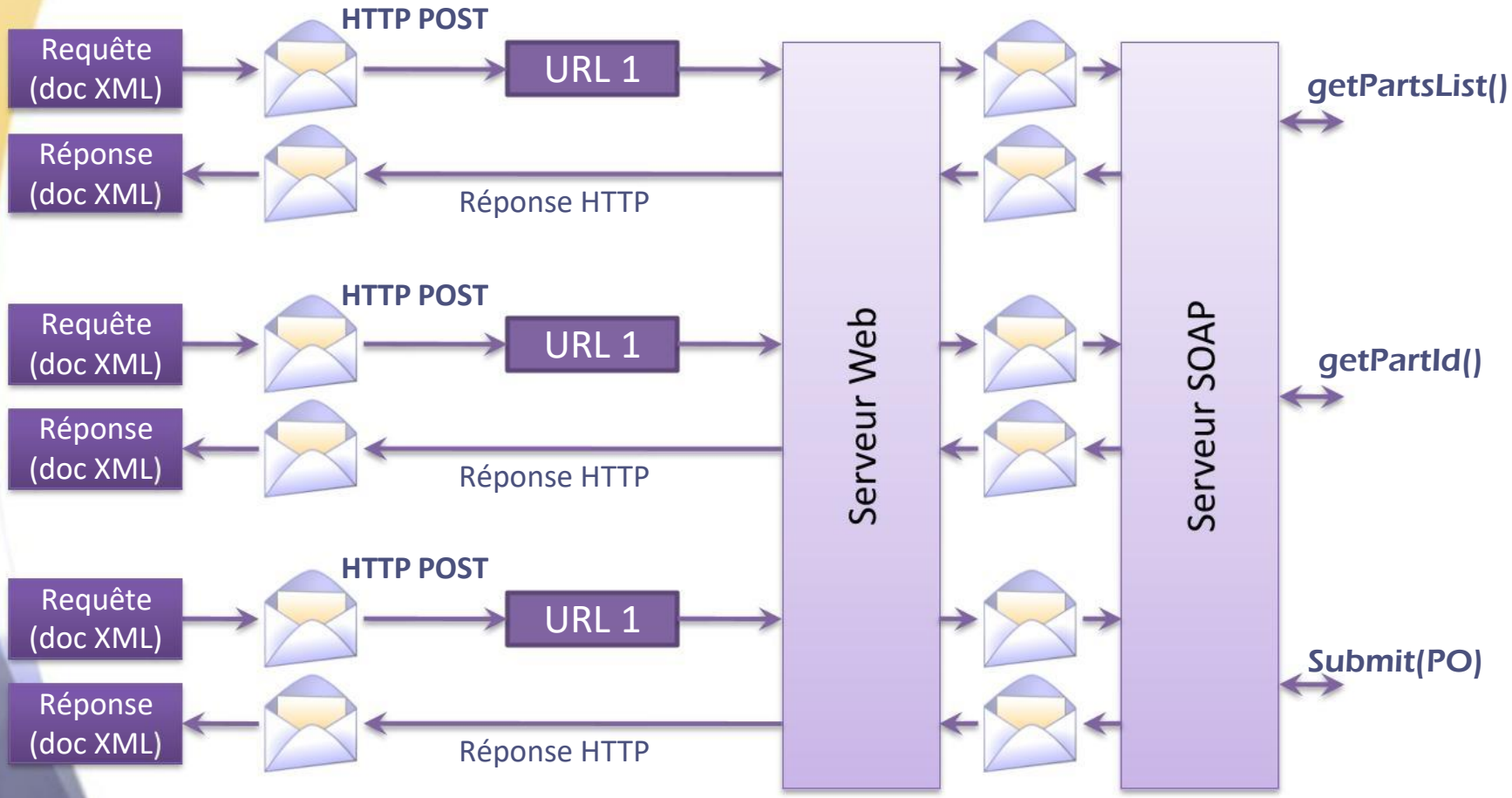
REST pour une approche ROA



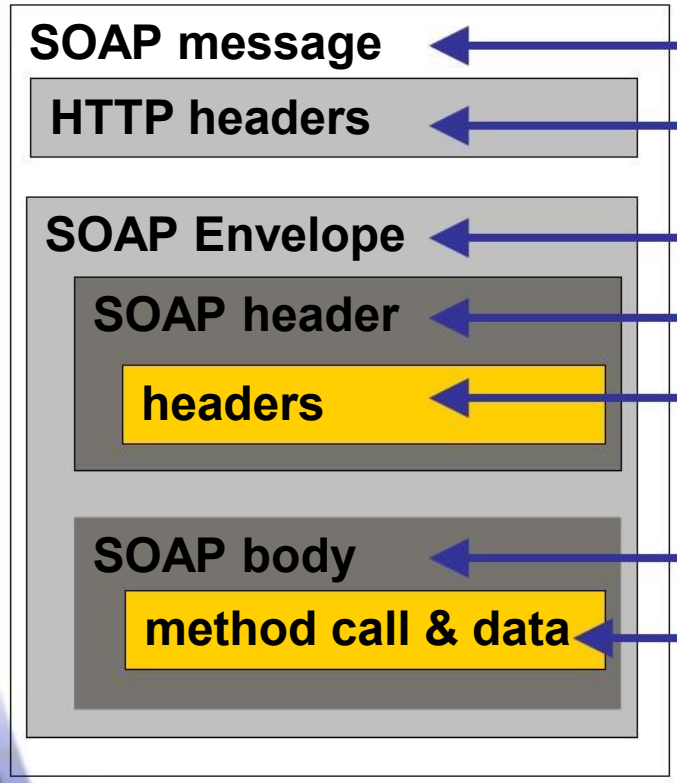
La structure des messages WS-REST



SOAP pour une approche SOA



La structure des messages WS-SOAP



Message complet

Entête standard HTTP et entête SOAP HTTP

Enveloppe

Entête

Entête individuelle

Corps contenant les appels de méthodes SOAP

Appel de méthode et description en XML des données

Université Nice SOPHIA ANTIPOLIS

In software engineering, a resource-oriented architecture (ROA) is a style of software architecture and programming paradigm for supportive designing and developing software in the form of Internetworking of resources with "RESTful" interfaces.

(Wikipedia)

Architecture orientées ressources

Web Service de type REST (WS-REST)

Les ressources sont identifiées par des URL

Université Nice SOPHIA ANTIPOLIS

Les principes REST

- ✓ REpresentational State Transfer
- ✓ Style architectural pas seulement dédié aux architectures orientées services et aux communication entre machines.
- ✓ Aucune hypothèse sur les protocoles impliqués, seulement des contraintes
- ✓ Les systèmes qui suivent les principes de l'architecture REST sont souvent appelés RESTful et s'appuient sur le Web

Chapitre 5 de la thèse de doctorat "Representational State Transfer (REST)". de Roy Fielding , 2000

Université Nice SOPHIA ANTIPOLIS

Les principes REST ou ROA

- ✓ Ressources (Identifiant)
  - Entité identifiable dans le système (livre, agenda ...)
  - URI et donc possiblement URL
  - Une URI identifie une seule Ressource
  - Une Ressource peut avoir plusieurs URI
  - Exemple :
    - Emploi du temps de tigli : /edt/prof/tigli/lundi
- ✓ Méthodes (Verbes)
  - Quatre opérations de base « CRUD » : Create (créer), Retrieve (lire), Update (mettre à jour), Delete (Supprimer)
  - Exemple méthodes HTTP : GET, POST, PUT, DELETE
  - Déjà adaptées à la manipulation de Ressources
- ✓ Représentation (Vue de l'état)
  - Informations transférées entre client et serveur
  - Exemple : XML, JSON, XHTML, CSV ....

Exemple RESTFul/XML

- ✓ *Exemple de message HTTP RESTFul*

```
POST http://MyService/Person/
Host: MyService
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: 123
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

HTTP Header
Commande POST

```
<Person>
 <ID>1</ID>
 <Name>M Vaqqas</Name>
 <Email>m.vaqqas@gmail.com</Email>
 <Country>India</Country>
</Person>
```

HTTP Body
XML representation
of a resource « Person »

Exemple RESTFul/JSON

- ✓ *Exemple de message HTTP RESTFul*

```
POST http://MyService/Person/
Host: MyService
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: 123
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

HTTP Header
Commande POST

```
{
    "ID": "1",
    "Name": "M Vaqqas",
    "Email": "m.vaqqas@gmail.com",
    "Country": "India"
}
```

HTTP Body
JSON representation
of a resource

REST et invocation de méthode

- ✓ Chaque demande REST contient une URL, de sorte que le serveur sait quelle ressource vous souhaitez accéder, mais il peut aussi contenir une méthode.
- ✓ Une méthode décrit alors quoi faire avec cette ressource.

- ✓ Mais ce concept «méthode» n'est pas utilisé très souvent car en marger d'une approche ROA

- ✓ Habituellement, on utilise une URL comme un lien vers des données récupérées via la méthode GET, et modifiées (délétions, insertions, mises à jour) via la méthode POST

REST et invocation de méthode

- ✓ Dans le chapitre 5 de sa thèse, Roy Fielding explique comment le World Wide Web est conçu pour être limité par la série de restrictions REST.
- ✓ Celles-ci sont assez abstraites et ont été interprétées de diverses manières dans la conception de nouveaux cadres, systèmes et sites web.
- ✓ Dans le passé, des échanges animés ont eu lieu sur la question de savoir si les architectures REST de type RPC sont RESTful
- ✓ Alors ROA ou SOA ?...

Université Nice SOPHIA ANTIPOLIS

Achitecture orientée service

WS-SOAP, WS-* du W3C

Exemple de requête SOAP utilisant HTTP

- ✓ **Demande de cotation à un serveur :**

```
POST /StockQuote HTTP/1.1
Host: www.stockquoteserver.com
Content-Type: text/xml; charset="utf-8"
Content-Length: nnnn
SOAP-Action: "Some-URI"
```

Une seule commande
HTTP/POST
« envoi de message SOAP»

```
<SOAP-ENV:Envelope
      xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/enveloppe/"
      SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
   <SOAP-ENV:Body>
     <m:GetLastTradePrice xmlns:m="Some-URI">
                <symbol>DIS</symbol>
     </m:GetLastTradePrice>
   </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

SOAP

Exemple de réponse SOAP utilisant HTTP

- ✓ Réponse du serveur

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset="utf-8"
Content-Length: nnnn
```

Réponse au HTTP/POST

```
<SOAP-ENV:Envelope
    xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
    <SOAP-ENV:Body>
      <m:GetLastTradePrice xmlns:m="Some-URI">
            <Price>34.5</Price>
      </m:GetLastTradePrice>
    </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

SOAP

Modèle de message

- ✓ SOAP permet une communication par message
  - d'un expéditeur vers un récepteur
- ✓ Structure d'un message
  - Envelop (enveloppe)
    - Elément racine
    - Namespace : SOAP-ENV
      http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/
  - Header (entête)
    - Elément optionnel
    - Contient des entrées non applicatives (transactions, session, ...)
  - Body (corps)
    - Contient les entrées du message
      - Nom d'une procédure, valeur des paramètres, valeur de retour

Entête d'un message: Header

- ✓ Contient des entrées non applicatives
  - Transactions, sessions, ...
- ✓ L'attribut mustUnderstand par exemple
  - Si absent ou =0 l'élément est optionnel pour l'application réceptrice
  - si =1, l'élément doit être compris par l'application réceptrice sinon le traitement du message par le récepteur doit échouer
- ✓ Exemple

```
<SOAP-ENV:Header>
    <t:Transaction xmlns:t="Some-URI" SOAP-
    ENV:mustUnderstand="1">
    </t:Transaction>
</SOAP-ENV:Header>
```

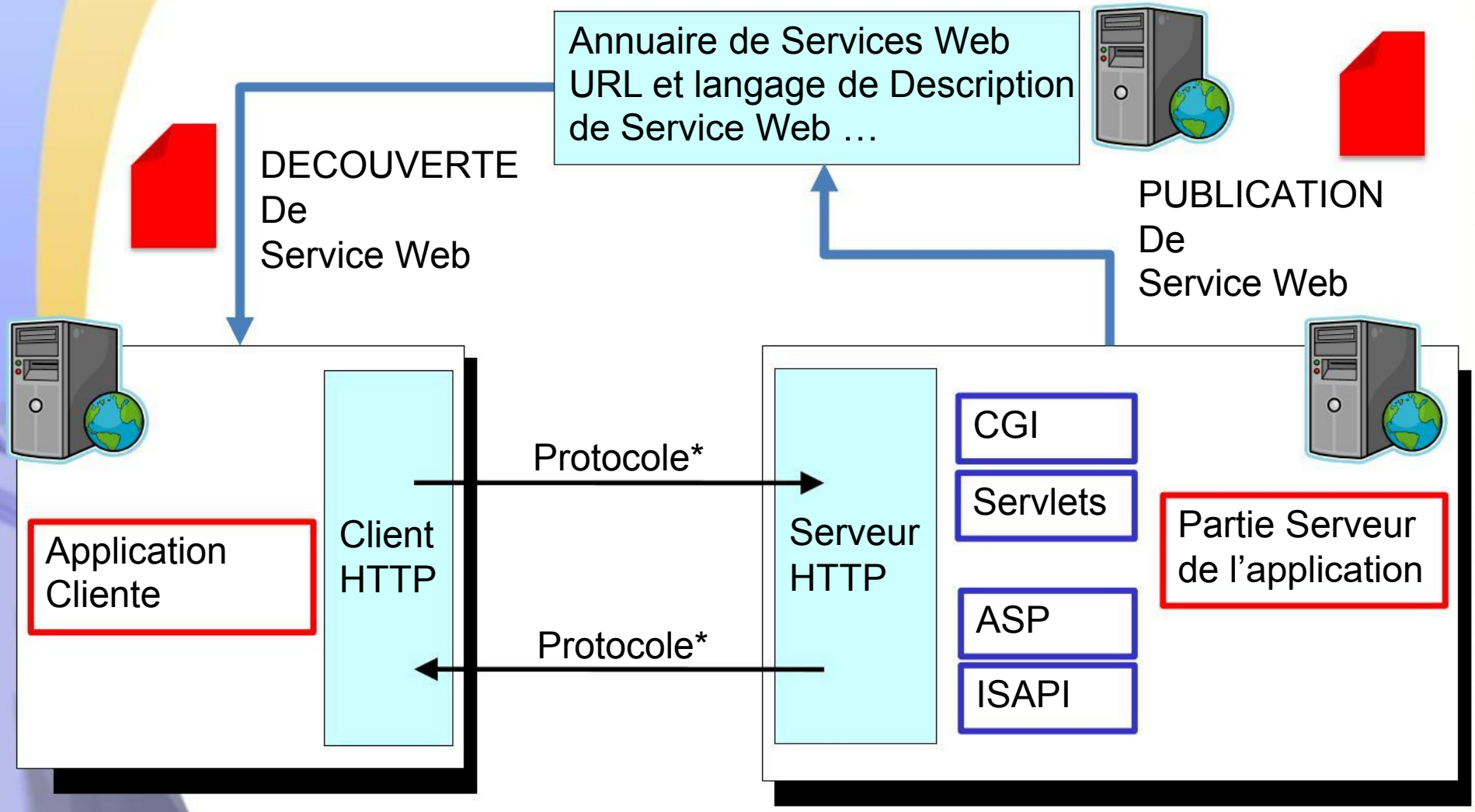
Corps d'un message

- ✓ Contient des entrées applicatives
- ✓ Encodage des entrées
- ✓ Namespace pour l'encodage
  - SOAP-ENC http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
  - XSD : Schéma XML
- ✓ Principe des règles d'encodage
  - Les règles d'encodage définissent un système de type
    - SOAP utilise les conventions XSD
    - Les tableaux et les références sont typés de manière spécifique en utilisant XSD

Université Nice SOPHIA ANTIPOLIS

Service WEB – Publication et Découverte

Publication et Découverte

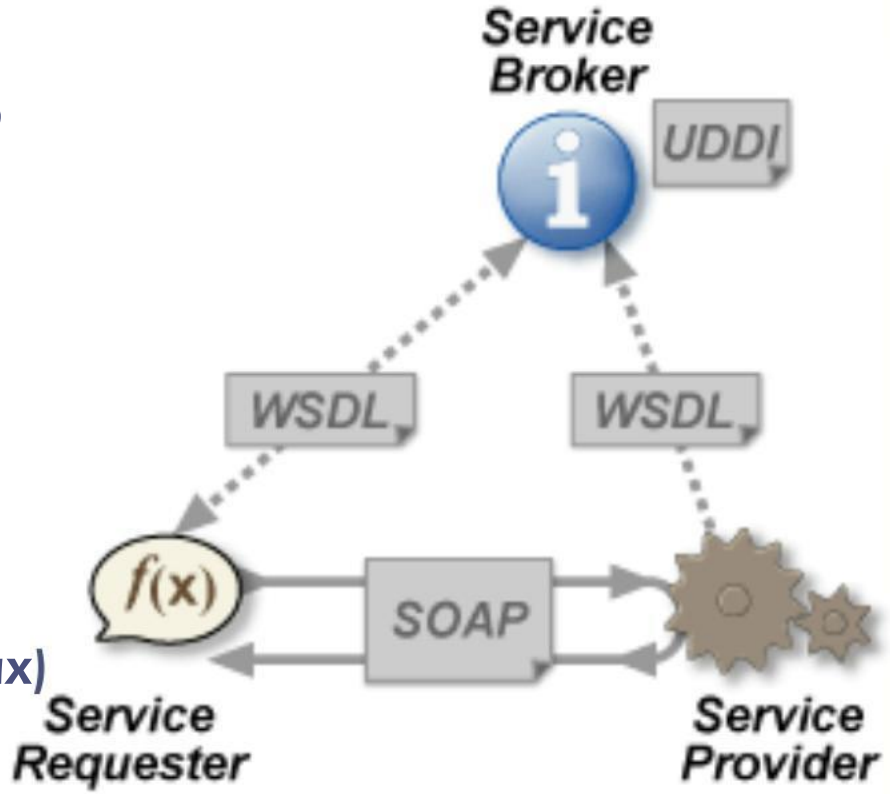


Langage de description d'un Web service REST

- ✓ **Essentiellement par**
  - API documentée sur une page WEB
  - Par téléchargement d'une librairie pour le client
- ✓ Plus récemment REST s'est doté d'un langage de description de service : WADL (Web Application Description Language)
  - Soumis en 2009 au W3C, il n'est toujours pas standardisé
  - Le WADL est un format de fichier basé sur XML qui permet de décrire des applications REST.
  - Cette spécification se heurte néanmoins à la spécification WSDL 2.0, qui elle aussi permet la description de web services REST.
  - De plus, WADL est encore très mal supporté par l'ensemble des frameworks existants ce qui limite son utilisation.

Langage de description d'un Web service SOAP: WSDL

- ✓ Un langage dérivé d'XML : Web Service Description Language
- ✓ Objectif
  - Interface publique d'accès à un Web Service
  - Comment communiquer pour utiliser le service (ensemble d'opérations et de messages abstraits reliés (bind) à des protocoles et des serveurs réseaux)
- ✓ Grammaire XML (schema XML)
  - Modulaire (import d'autres documents WSDL et XSD)
- ✓ Séparation entre la partie abstraite et concrète



Les concepts de WSDL 1.1

- ✓ <types>
  - Contient les définitions des types (utilise un système de typage comme XSD)
- ✓ <message>
  - Décrit les noms et types d'un ensemble de champs à transmettre
    - Paramètres d'une invocation, valeur du retour, ...
- ✓ <portType>
  - Décrit un ensemble d'opérations et les messages impliqués (0 ou 1 en entrée, 0 ou n en sortie). Partie la plus importante
- ✓ <binding>
  - Spécifie une liaison d'un <porttype> à un protocole concret (SOAP1.1, HTTP1.1, MIME, ...). Un portType peut avoir plusieurs liaisons !
- ✓ <port>
  - Spécifie un point d'entrée (endpoint) comme la combinaison d'un <binding> et d'une adresse réseau
- ✓ <service>
  - Pour agréger un ensemble de ports