Architecture orientée services (SOA)

Simple **O**bject **A**ccess **P**rotocol (SOAP)

Inès MOUAKHER-ABDELMOULA

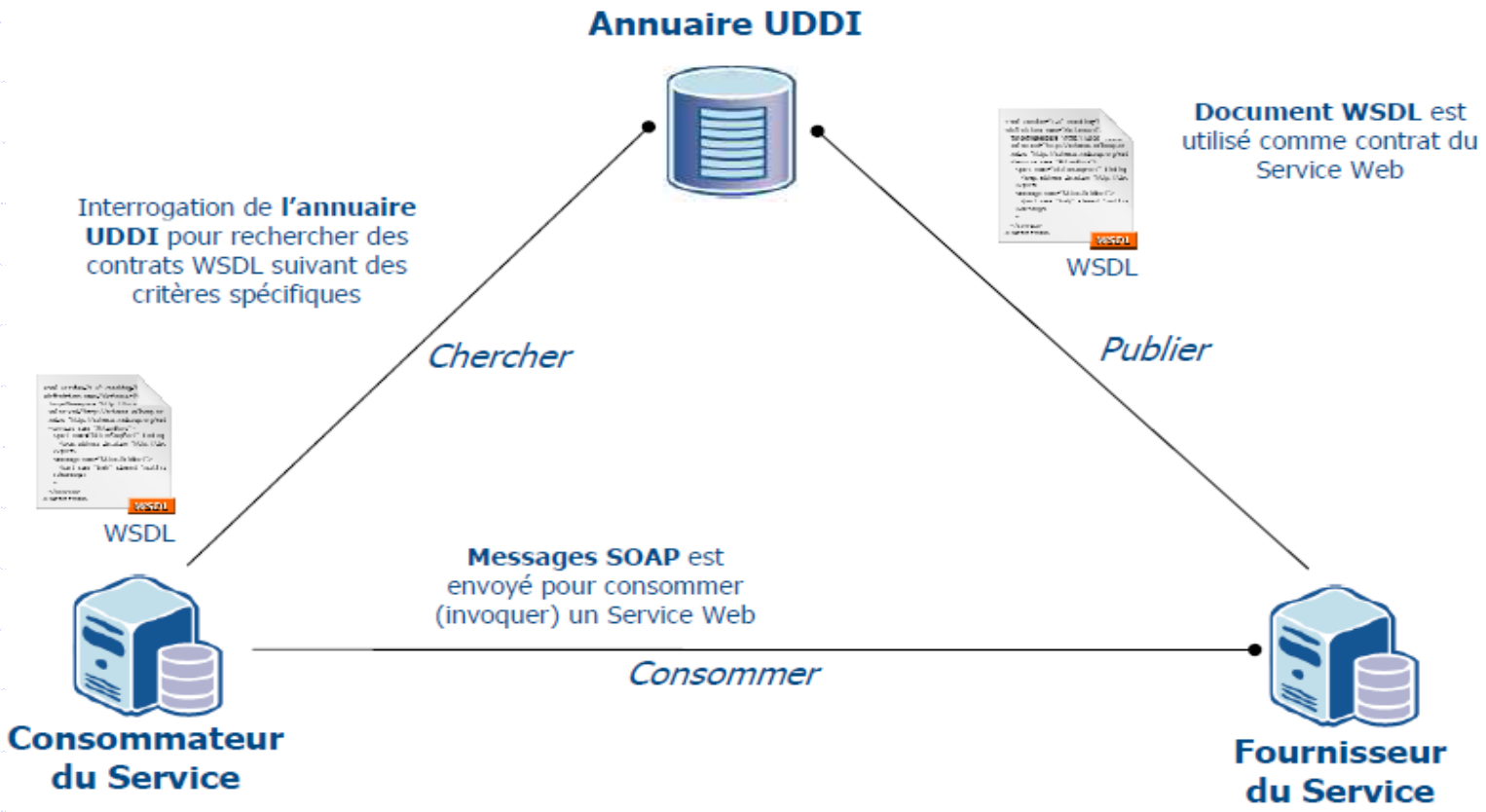
3ème LFIG

Plan

- Introduction
- Structure d'un message
  - L'enveloppe SOAP
  - En-tête SOAP
  - Corps SOAP
- SOAP transporté par HTTP
- Traitement des messages SOAP

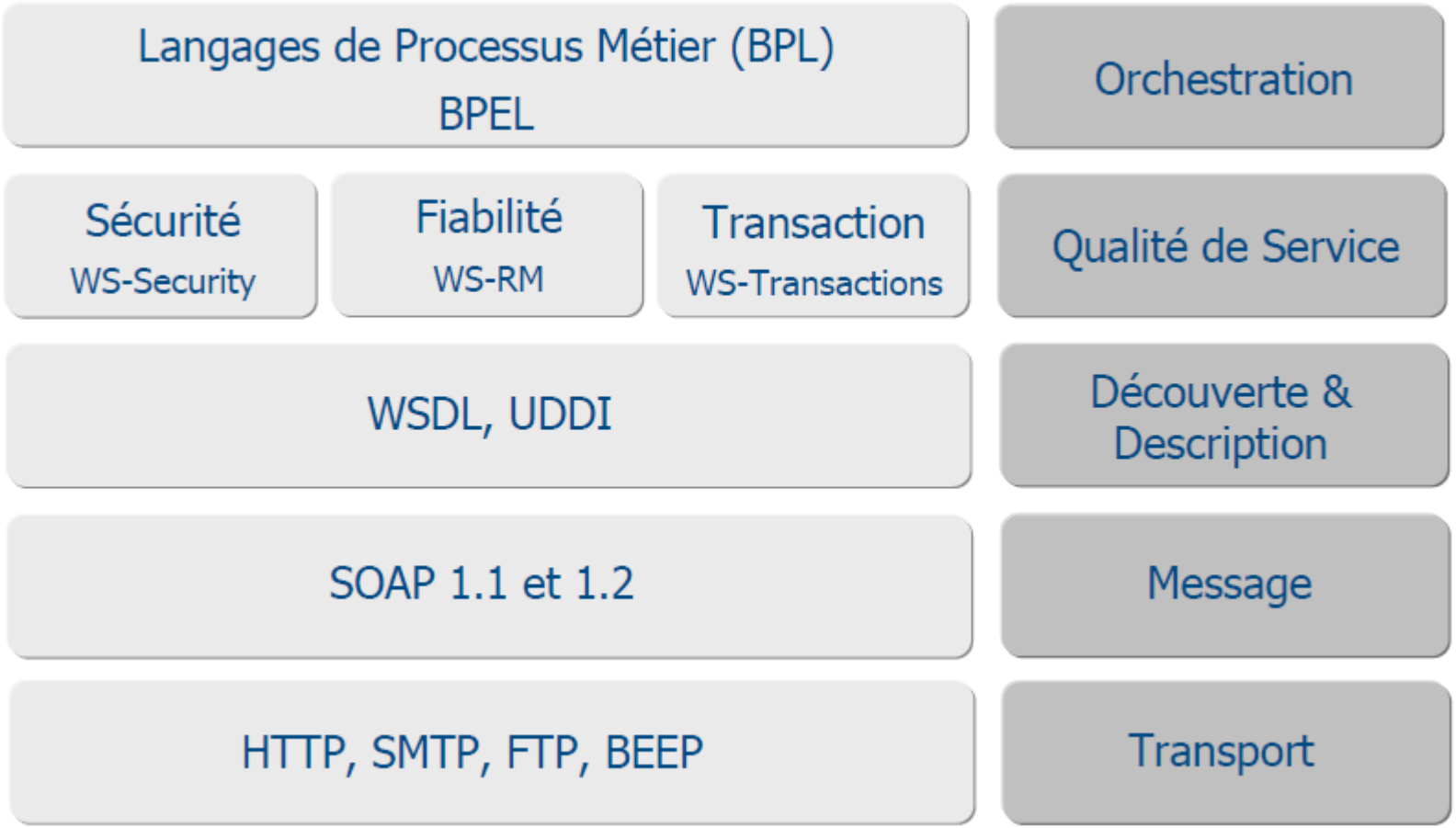
Services Web étendus

- Chercher, Publier et Consommer



Services Web étendus

- Pile des standards pour les Services Web étendus



Introduction

- SOAP est un protocole de RPC orienté objet bâti sur XML (successeur du protocole XML-RPC).
- SOAP permet d'échanger des structures de données complexes en XML ;
- Il permet la transmission de messages entre objets distants, ce qui veut dire qu'il autorise un objet à invoquer des méthodes d'objets physiquement situés sur un autre serveur.
- Le transfert se fait le plus souvent à l'aide du protocole HTTP, mais peut également se faire par un autre protocole, comme SMTP.
- SOAP est indépendant des langages de programmation ou des systèmes d'exploitation sur lesquels il est implémenté

Concepts d'un message SOAP

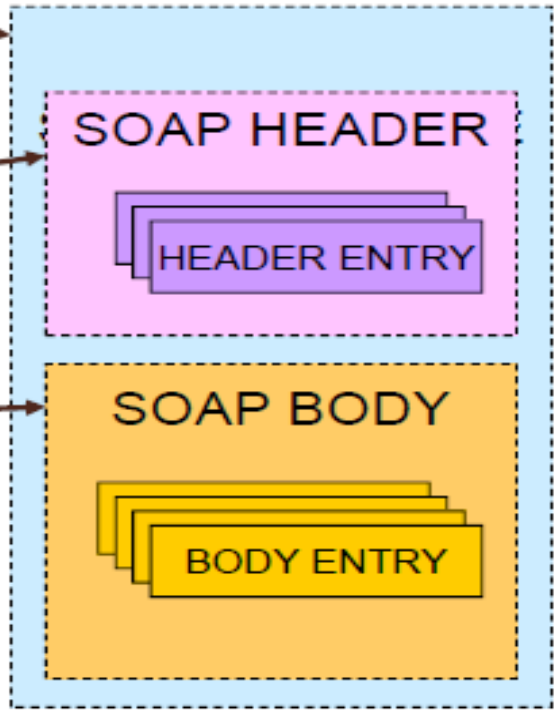
- Les messages SOAP sont utilisés pour envoyer (requête) et recevoir (réponse) des informations d'un récepteur
- Un message SOAP peut être transmis à plusieurs récepteurs intermédiaires avant d'être reçu par le récepteur final (~ chaîne de responsabilité)
- Le format SOAP peut contenir des messages spécifiques correspondant à des erreurs identifiées par le récepteur
- Un message SOAP est véhiculé vers le récepteur en utilisant un protocole de transport (HTTP, SMTP, …)

Structure d’un message (1/2)

- Le protocole SOAP est composé de deux parties :
  - une enveloppe, contenant des informations sur le message lui-même afin de permettre son acheminement et son traitement,
  - Un modèle de données, définissant le format du message, c'est-à-dire les informations à transmettre.

Structure d'un message (2/2)

- Envelope
  - Contenant d'un message,
  - Élément racine XML,
  - Schéma XML
    - http://www.w3.org/2002/06/soap-envelope/
- Header (optionnel)
  - Entrées non applicatives,
  - Ex : Numéros de session.
- Body (obligatoire)
  - Entrées applicatives,
  - Ex : nom des procédures, nom des paramètres, valeurs de paramètres,
  - Retour d'erreurs.



L'enveloppe SOAP

- L'enveloppe est la racine d'un message SOAP identifiée par la balise <soapenv:Enveloppe>
- La spécification impose que la balise et les sous balises soient explicitement associées à un namespace
- La spécification SOAP définit deux namespaces
  - SOAP-ENV ou soapenv : http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/
  - SOAP-ENC : http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/
- La requête et la réponse ont la même structure

L'enveloppe SOAP – Exemple (requête)

```
<soapenv:Envelope
    xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
    xmlns:hel="http://helloworldwebservice.lisi.ensma.fr/">
  <soapenv:Header/>
  <soapenv:Body>
     <hel:makeHelloWorld>
        <value>Mickael BARON</value>
     </hel:makeHelloWorld>
  </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

Message SOAP pour appeler l'opération makeHelloWorld contenant un paramètre value

```
<soapenv:Envelope
    xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
    xmlns:hel="http://helloworldwebservice.lisi.ensma.fr/">
  <soapenv:Header/>
  <soapenv:Body>
     <hel:simpleHelloWorld/>
  </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

Message SOAP pour appeler l'opération simpleHelloWorld ne contenant pas de paramètre

L'enveloppe SOAP – Exemple (réponse)

```
<soapenv:Envelope xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
   <soapenv:Body>
      <ns2:makeHelloWorldResponse xmlns:ns2="http://helloworldwebservice.lisi.ensma.fr/">
         <helloWorldResult>Hello World to Mickael BARON</helloWorldResult>
      </ns2:makeHelloWorldResponse>
   </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

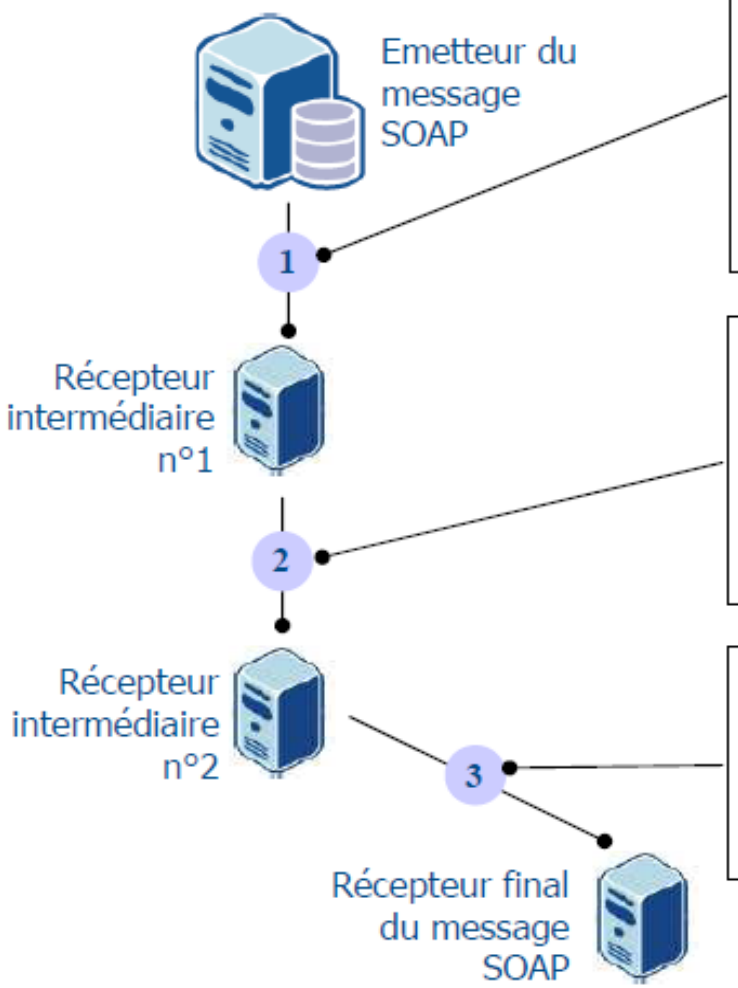
Les réponses sont
sensiblement identiques

```
<soapenv:Envelope xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
   <soapenv:Body>
      <ns2:simpleHelloWorldResponse
            xmlns:ns2="http://helloworldwebservice.lisi.ensma.fr/">
         <helloWorldResult>Hello World to everybody</helloWorldResult>
      </ns2:simpleHelloWorldResponse>
   </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

En-tête SOAP (1/2)

- L'en-tête d'un message SOAP est utilisé pour transmettre des informations supplémentaires sur ce même message
- L'en-tête est défini par la balise <SOAP-ENV:Header>
  - L'élément peut être facultatif
  - Doit être placé avant le corps
- Différents usages de l'en-tête ?
  - Informations authentifiant l'émetteur
  - Contexte d'une transaction
  - Pour certains protocole de transport (FTP par exemple), l'en-tête peut être utilisé pour identifier l'émetteur du message
- Un message SOAP peut transiter par plusieurs intermédiaires avant le traitement par le récepteur final
  - Pattern « Chaîne de responsabilité »
  - Zone lecture / écrite par les intermédiaires

En-tête SOAP (2/2)




```
<SOAP-ENV:Envelope ...>
      <SOAP-ENV:Header>
            <balise1
                  SOAP-ENV:Actor="http://schemas.xmlsoap.org/soap/actor/next"
                  SOAP-ENV:mustUnderstand="1" ... >
            </balise1>
            <balise2>
            </balise2>
            <balise3>
            </balise3>
      </SOAP-ENV:Header> ...
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Valeurs conventionnelles pour la transmission par chaîne

```
<SOAP-ENV:Envelope ...>
      <SOAP-ENV:Header>
            <balise2
                  SOAP-ENV:Actor="http://schemas.xmlsoap.org/soap/actor/next"
                  SOAP-ENV:mustUnderstand="1" ...>
            </balise2>
            <balise3>
            </balise3>
      </SOAP-ENV:Header> ...
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Le contenu de cet élément sera traité par le récepteur intermédiaire

```
<SOAP-ENV:Envelope ...>
      <SOAP-ENV:Header>
            <balise3
                  SOAP-ENV:Actor="http://schemas.xmlsoap.org/soap/actor/next"
                  SOAP-ENV:mustUnderstand="1" ...>
            </balise3>
      </SOAP-ENV:Header> ...
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Corps SOAP

- Le corps d'un message SOAP est constitué par un élément <SOAP-ENV:Body>
- L'élément <SOAP-ENV:Body> peut contenir soit
  - Une erreur en réponse à une requête (élément <SOAP-ENV:Fault>)
  - Des informations adressées au destinataire du message SOAP respectant un encodage déterminé
- L'encodage des informations est précisé par les bindings du document WSDL
  - Attribut style (Document et RPC)
  - Attribut use (encoded et litteral)
- Pour faire simple nous utiliserons les services Web dans le cadre de l'appel à une procédure distante

Corps SOAP - ENC des entrées

- Les informations adressées au destinataire de messages SOAP doivent respectées un certain nombre de convention
- Appel d'une opération représentée par une structure
  - Le nom de la structure est celui de l'opération à appeler
  - Chaque paramètre de l'opération est défini comme un sous élément de la structure
  - Si un paramètre est un type complexe (Person par exemple) une nouvelle structure est définie contenant à son tour des sous éléments…
- Le résultat est également représenté par une structure
  - Le nom de la structure est celui de l'opération suivi de **Response**
  - Les paramètres sont également structurés

Corps SOAP – Exemples (1/2)

- Message SOAP pour appeler l'opération addPersonWithComplexType
  Paramètre de type complexe défini dans une structure (newPerson)

```
<soapenv:Envelope
        xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
        xmlns:not="http://notebookwebservice.lisi.ensma.fr/">
   <soapenv:Header/>
   <soapenv:Body>
      <not:addPersonWithComplexType>
         <newPerson>
            <address>Poitiers</address>
            <birthyear>17081976</birthyear>
            <name>BARON Mickael</name>
         </newPerson>
      </not:addPersonWithComplexType>
   </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

Corps SOAP - Exemples (2/2)

- Message SOAP pour appeler l'opération addPersonWithSimpleType avec trois paramètres

```
<soapenv:Envelope
        xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
        xmlns:not="http://notebookwebservice.lisi.ensma.fr/">
  <soapenv:Header/>
  <soapenv:Body>
     <not:addPersonWithSimpleType>
        <name>BARON Mickael</name>
        <address>Poitiers</address>
        <birthyear>17081976</birthyear>
     </not:addPersonWithSimpleType>
  </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

Corps SOAP - Le retour d'erreurs

- L'élément <Fault> composé de 4 sous élément
  - <faultCode> (obligatoire) : code d'erreur
  - <faultString> (obligatoire) : Explication lisible d' un humain
  - <faultActor>(optionel) : Erreur en cours de cheminement du message (firewall, proxy..)
  - <detail> Détail de l' erreur non lié au Body du message

Corps SOAP - Exemple

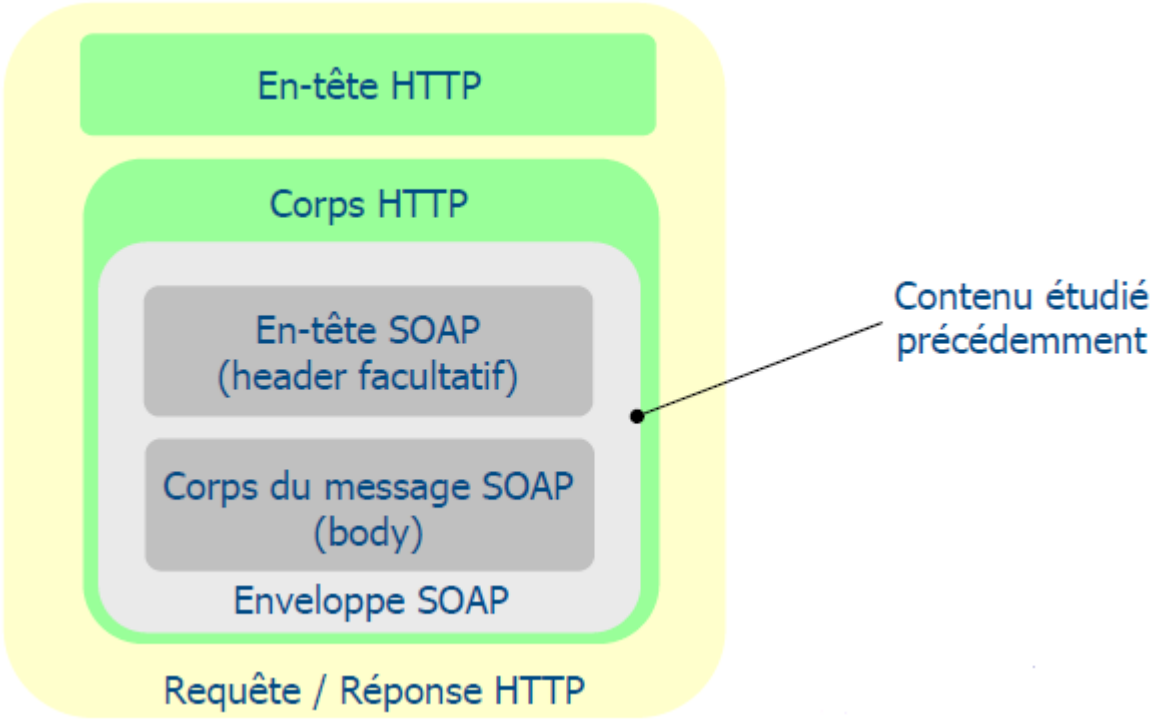
- Faultcode : 4 groupes(Client, Server, MustUnderstand, VersionMismatch)

```
HTTP/1.1 500 Internal Server Error
Content-Type: text/xml; charset="utf-8"
Content-Length: nnnn

<SOAP-ENV:Envelope
 xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <SOAP-ENV:Body>
    <SOAP-ENV:Fault>
      <faultcode>SOAP-ENV:Server</faultcode>
      <faultstring>Server Error</faultstring>
      <detail>
          <e:myfaultdetails xmlns:e="Some-URI">
           <message> My application didn't work </message>
           <errorcode>1001</errorcode>
          </e:myfaultdetails>
       </detail>
    </SOAP-ENV:Fault>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

SOAP transporté par HTTP (1/3)

- SOAP utilise un protocole de transport pour véhiculer les messages SOAP de l'émetteur au récepteur HTTP, SMTP, FTP, POP3 et NNTP
- Le modèle requête/réponse de SOAP convient parfaitement au modèle requête/réponse HTTP



SOAP transporté par HTTP (2/3)

- Requête SOAP HTTP
  - Méthode de type POST
  - Nécessite un attribut SOAPAction (URI)

```
POST http://localhost:8080/NotebookWebService/notebook HTTP/1.1
Content-Type: text/xml;charset=UTF-8
SOAPAction: ""
User-Agent: Jakarta Commons-HttpClient/3.1
Host: localhost:8080
Content-Length: 459
<soapenv:Envelope
        xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
        xmlns:not="http://notebookwebservice.lisi.ensma.fr/">
    <soapenv:Header/>
     <soapenv:Body>
          <not:addPersonWithComplexType>
               <newPerson>
                    <address>Poitiers</address>
                    <birthyear>17081976</birthyear>
                     <name>BARON Mickael</name>
               </newPerson>
          </not:addPersonWithComplexType>
     </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

SOAP transporté par HTTP (3/3)

- Réponse SOAP HTTP
  - Exploite les codes retours HTTP Si code de type 2xx, message SOAP reçu
  - Si code 500, message en erreur, le corps SOAP doit contenir fault

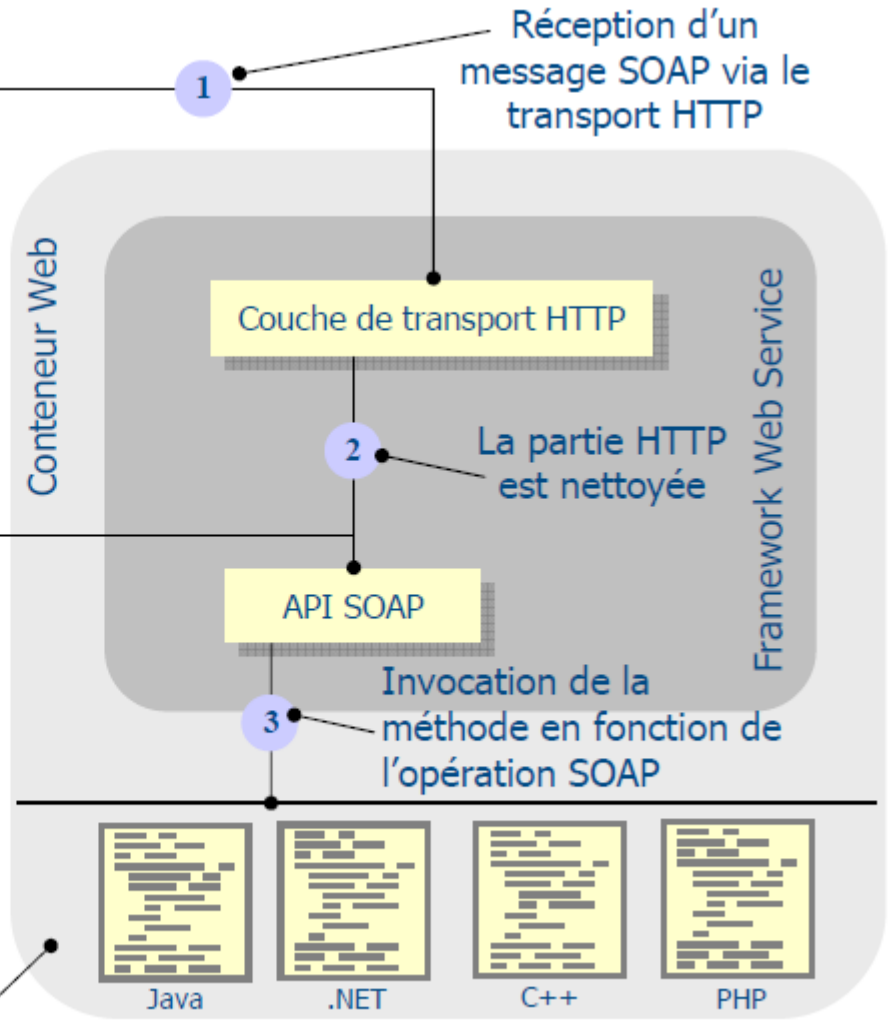
```
HTTP/1.1 200 OK
Server: Apache-Coyote/1.1
Content-Type: text/xml;charset=utf-8
Transfer-Encoding: chunked
Date: Sun, 13 Dec 2009 12:00:33 GMT

<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<soapenv:Envelope
          xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
   <soapenv:Body>
      <ns2:addPersonWithComplexTypeResponse
             xmlns:ns2="http://notebookwebservice.lisi.ensma.fr/">
         <addPersonWithComplexTypeResult>
            true
         </addPersonWithComplexTypeResult>
      </ns2:addPersonWithComplexTypeResponse>
    </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

Traitement des messages SOAP

```
POST http://localhost:8080/NotebookWebService/notebook HTTP/1.1
Content-Type: text/xml;charset=UTF-8
SOAPAction: ""
User-Agent: Jakarta Commons-HttpClient/3.1
Host: localhost:8080
Content-Length: 459
<soapenv:Envelope
        xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
        xmlns:not="http://notebookwebservice.lisi.ensma.fr/">
        <soapenv:Header/>
        <soapenv:Body>
                <not:addPersonWithComplexType>
                        <newPerson>
                        <address>Poitiers</address>
                        <birthyear>17081976</birthyear>
                        <name>BARON Mickael</name>
                        </newPerson>
        </not:addPersonWithComplexType>
        </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

```
<soapenv:Envelope
        xmlns:soapenv="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
        xmlns:not="http://notebookwebservice.lisi.ensma.fr/">
        <soapenv:Header/>
        <soapenv:Body>
                <not:addPersonWithComplexType>
                        <newPerson>
                        <address>Poitiers</address>
                        <birthyear>17081976</birthyear>
                        <name>BARON Mickael</name>
                        </newPerson>
        </not:addPersonWithComplexType>
        </soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```



Couche d'accès aux implémentations des services Web (différents langages)