

Web Services

Préparé par
M.G. BELKASMI

Introduction

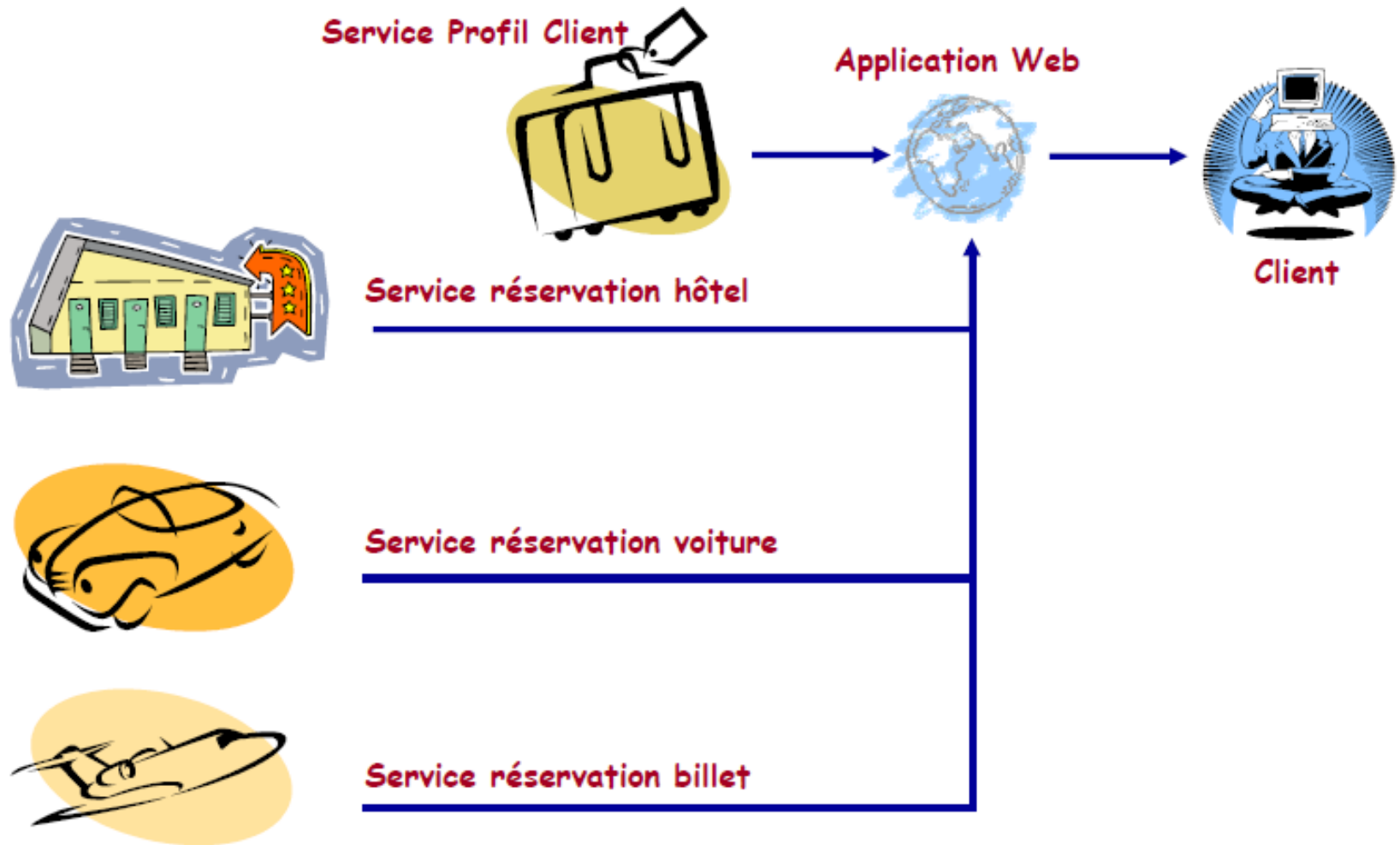
- De nos jours les applications d'entreprise sont résolument réparties
- Cela implique une architecture adaptative et ouverte
 - Mise en disponibilité des données pour d'éventuels partenaires
 - Le recours aux traitements existants
- On parle d'agrégation applicative : usage et combinaison d'applications existantes

Introduction

Exp :

- un produit touristique est une combinaison de plusieurs produits :
 - Billets de transport
 - Hébergement
 - Location de voiture
 - ...
- L'élaboration d'un tel produit est bien le résultat d'informations récupérées auprès de plusieurs fournisseurs :
 - Compagnies aériennes
 - Chaînes hôtelières
 - Loueurs de véhicules
 - ...

Introduction



Introduction

- Dans l'exp l'application consulté par le client met en œuvre un ensemble d'applications réparties pour satisfaire la demande
- Cette mise en œuvre applicative implique:
 - Transformation : s'adapter au profil de l'utilisateur
 - Agrégation : invoquer des applications proposées par des partenaires ou des fournisseurs
- Ces opération sont réalisées de manière automatique grâce aux **services web**

Introduction

- Quelle est la différence entre WS et une application distante traditionnelle ?
- Cette dernière impose une configuration cliente assez robuste apte à s'intégrer dans une architecture évoluée et complexe
- Le WS impose des moyens de communications plus simple et la configuration client est très légères
 - En plus : le protocole web est adapté universellement

Définition

Citation : W3C

« Un service Web est un composant logiciel identifié par une URI, dont les interfaces publiques sont définies et appelées en XML. Sa définition peut être découverte par d'autres systèmes logiciels. Les services Web peuvent interagir entre eux d'une manière prescrite par leurs définitions, en utilisant des messages XML portés par les protocoles Internet. »

Définition

- Les services web représentent un mécanisme de communication entre applications distantes à travers le réseau internet indépendant de tout langage de programmation et de toute plate-forme d'exécution :
 - utilisant le protocole HTTP comme moyen de transport.
 - support universel, maîtrisé et généralement non filtré par les pare-feux
 - employant une syntaxe basée sur la notation XML pour décrire les appels de fonctions distantes et les données échangées
 - organisant les mécanismes d'appel et de réponse.

Web Services Standards

Interoperability Issues

Basic Profile

Basic Profile: The Basic Profile is the foundation for all other profiles. It defines the core set of standards that must be implemented to ensure interoperability.

Attachments Profile

Attachments Profile: The Attachments Profile defines the standards for handling attachments in web services.

Simple SOAP Binding Profile

Simple SOAP Binding Profile: The Simple SOAP Binding Profile defines the standards for the Simple SOAP Binding.

Basic Security Profile

Basic Security Profile: The Basic Security Profile defines the standards for basic security in web services.

REL Token Profile

REL Token Profile: The REL Token Profile defines the standards for the REL Token.

SAML Token Profile

SAML Token Profile: The SAML Token Profile defines the standards for the SAML Token.

Confidence Claim Attachment Mechanism (CCAM)

Confidence Claim Attachment Mechanism (CCAM): The CCAM defines the standards for the Confidence Claim Attachment Mechanism.

Reliable Asynchronous Messaging Profile (RAM)

Reliable Asynchronous Messaging Profile (RAM): The RAM defines the standards for the Reliable Asynchronous Messaging Profile.

Business Process Specifications

Business Process Execution Language for Web Services (BPEL4WS)

Business Process Execution Language for Web Services (BPEL4WS): The BPEL4WS defines the standards for the Business Process Execution Language for Web Services.

Business Process Management Language (BPML)

Business Process Management Language (BPML): The BPML defines the standards for the Business Process Management Language.

WS-Choreography Model Overview

WS-Choreography Model Overview: The WS-Choreography Model Overview defines the standards for the WS-Choreography Model Overview.

Web Service Choreography Description Language (WCDL)

Web Service Choreography Description Language (WCDL): The WCDL defines the standards for the Web Service Choreography Description Language.

Web Service Choreography Interface (WS-SCI)

Web Service Choreography Interface (WS-SCI): The WS-SCI defines the standards for the Web Service Choreography Interface.

Management Specifications

Web Services Management Foundation

Web Services Management Foundation: The Web Services Management Foundation defines the standards for the Web Services Management Foundation.

WS-Management

WS-Management: The WS-Management defines the standards for the WS-Management.

WS-Events

WS-Events: The WS-Events defines the standards for the WS-Events.

Management Using Web Services

Management Using Web Services: The Management Using Web Services defines the standards for the Management Using Web Services.

Web Services Management

Web Services Management: The Web Services Management defines the standards for the Web Services Management.

Management of Web Services

Management of Web Services: The Management of Web Services defines the standards for the Management of Web Services.

Metadata Specifications

WS-Policy

WS-Policy: The WS-Policy defines the standards for the WS-Policy.

WS-PolicyAssertions

WS-PolicyAssertions: The WS-PolicyAssertions defines the standards for the WS-PolicyAssertions.

WS-PolicyAttachment

WS-PolicyAttachment: The WS-PolicyAttachment defines the standards for the WS-PolicyAttachment.

WS-Discovery

WS-Discovery: The WS-Discovery defines the standards for the WS-Discovery.

WS-MetadataExchange

WS-MetadataExchange: The WS-MetadataExchange defines the standards for the WS-MetadataExchange.

Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)

Universal Description, Discovery and Integration (UDDI): The UDDI defines the standards for the Universal Description, Discovery and Integration.

Web Service Description Language (WSDL)

Web Service Description Language (WSDL): The WSDL defines the standards for the Web Service Description Language.

Reliability Specifications

WS-ReliableMessaging

WS-ReliableMessaging: The WS-ReliableMessaging defines the standards for the WS-ReliableMessaging.

WS-Reliability

WS-Reliability: The WS-Reliability defines the standards for the WS-Reliability.

Security Specifications

WS-Security

WS-Security: The WS-Security defines the standards for the WS-Security.

WS-Security: SOAP Message Security

WS-Security: SOAP Message Security: The WS-Security: SOAP Message Security defines the standards for the WS-Security: SOAP Message Security.

WS-Security: X.509 Certificate Token Profile

WS-Security: X.509 Certificate Token Profile: The WS-Security: X.509 Certificate Token Profile defines the standards for the WS-Security: X.509 Certificate Token Profile.

WS-Security: SAML Token Profile

WS-Security: SAML Token Profile: The WS-Security: SAML Token Profile defines the standards for the WS-Security: SAML Token Profile.

WS-Security: X.509 Certificate Token Profile

WS-Security: X.509 Certificate Token Profile: The WS-Security: X.509 Certificate Token Profile defines the standards for the WS-Security: X.509 Certificate Token Profile.

WS-Security: SAML Token Profile

WS-Security: SAML Token Profile: The WS-Security: SAML Token Profile defines the standards for the WS-Security: SAML Token Profile.

WS-Security: X.509 Certificate Token Profile

WS-Security: X.509 Certificate Token Profile: The WS-Security: X.509 Certificate Token Profile defines the standards for the WS-Security: X.509 Certificate Token Profile.

Transaction Specifications

WS-Business Activity

WS-Business Activity: The WS-Business Activity defines the standards for the WS-Business Activity.

WS-Atomic Transaction

WS-Atomic Transaction: The WS-Atomic Transaction defines the standards for the WS-Atomic Transaction.

WS-Coordination

WS-Coordination: The WS-Coordination defines the standards for the WS-Coordination.

WS-Composite Application Framework

WS-Composite Application Framework: The WS-Composite Application Framework defines the standards for the WS-Composite Application Framework.

WS-Coordination Framework

WS-Coordination Framework: The WS-Coordination Framework defines the standards for the WS-Coordination Framework.

WS-Transaction Management

WS-Transaction Management: The WS-Transaction Management defines the standards for the WS-Transaction Management.

Resource Specifications

Web Services Resource Framework

Web Services Resource Framework: The Web Services Resource Framework defines the standards for the Web Services Resource Framework.

WS-BaseFaults

WS-BaseFaults: The WS-BaseFaults defines the standards for the WS-BaseFaults.

WS-ServiceUp

WS-ServiceUp: The WS-ServiceUp defines the standards for the WS-ServiceUp.

WS-ResourceProperties

WS-ResourceProperties: The WS-ResourceProperties defines the standards for the WS-ResourceProperties.

WS-ResourceLifetime

WS-ResourceLifetime: The WS-ResourceLifetime defines the standards for the WS-ResourceLifetime.

WS-Transfer

WS-Transfer: The WS-Transfer defines the standards for the WS-Transfer.

Resource Representation SOAP Header Block (RRSHB)

Resource Representation SOAP Header Block (RRSHB): The RRSHB defines the standards for the Resource Representation SOAP Header Block (RRSHB).

Messaging Specifications

WS-Notification

WS-Notification: The WS-Notification defines the standards for the WS-Notification.

WS-Eventing

WS-Eventing: The WS-Eventing defines the standards for the WS-Eventing.

WS-BaseNotification

WS-BaseNotification: The WS-BaseNotification defines the standards for the WS-BaseNotification.

WS-Topics

WS-Topics: The WS-Topics defines the standards for the WS-Topics.

WS-Enumeration

WS-Enumeration: The WS-Enumeration defines the standards for the WS-Enumeration.

WS-Eventing

WS-Eventing: The WS-Eventing defines the standards for the WS-Eventing.

WS-BaseNotification

WS-BaseNotification: The WS-BaseNotification defines the standards for the WS-BaseNotification.

WS-Topics

WS-Topics: The WS-Topics defines the standards for the WS-Topics.

WS-Enumeration

WS-Enumeration: The WS-Enumeration defines the standards for the WS-Enumeration.

WS-Notification

WS-Notification: The WS-Notification defines the standards for the WS-Notification.

WS-Eventing

WS-Eventing: The WS-Eventing defines the standards for the WS-Eventing.

WS-BaseNotification

WS-BaseNotification: The WS-BaseNotification defines the standards for the WS-BaseNotification.

WS-Topics

WS-Topics: The WS-Topics defines the standards for the WS-Topics.

WS-Enumeration

WS-Enumeration: The WS-Enumeration defines the standards for the WS-Enumeration.

WS-Notification

WS-Notification: The WS-Notification defines the standards for the WS-Notification.

WS-Eventing

WS-Eventing: The WS-Eventing defines the standards for the WS-Eventing.

WS-BaseNotification

WS-BaseNotification: The WS-BaseNotification defines the standards for the WS-BaseNotification.

WS-Topics

WS-Topics: The WS-Topics defines the standards for the WS-Topics.

WS-Enumeration

WS-Enumeration: The WS-Enumeration defines the standards for the WS-Enumeration.

WS-Notification

WS-Notification: The WS-Notification defines the standards for the WS-Notification.

WS-Eventing

WS-Eventing: The WS-Eventing defines the standards for the WS-Eventing.

WS-BaseNotification

WS-BaseNotification: The WS-BaseNotification defines the standards for the WS-BaseNotification.

WS-Topics

WS-Topics: The WS-Topics defines the standards for the WS-Topics.

WS-Enumeration

WS-Enumeration: The WS-Enumeration defines the standards for the WS-Enumeration.

WS-Notification

WS-Notification: The WS-Notification defines the standards for the WS-Notification.

WS-Eventing

WS-Eventing: The WS-Eventing defines the standards for the WS-Eventing.

WS-BaseNotification

WS-BaseNotification: The WS-BaseNotification defines the standards for the WS-BaseNotification.

WS-Topics

WS-Topics: The WS-Topics defines the standards for the WS-Topics.

WS-Enumeration

WS-Enumeration: The WS-Enumeration defines the standards for the WS-Enumeration.

WS-Notification

WS-Notification: The WS-Notification defines the standards for the WS-Notification.

SOAP

SOAP

SOAP: The SOAP defines the standards for the SOAP.

SOAP Message Transmission Optimization Mechanism (MTOM)

SOAP Message Transmission Optimization Mechanism (MTOM): The MTOM defines the standards for the SOAP Message Transmission Optimization Mechanism (MTOM).

SOAP

SOAP: The SOAP defines the standards for the SOAP.

SOAP

SOAP: The SOAP defines the standards for the SOAP.

SOAP

SOAP: The SOAP defines the standards for the SOAP.

Dependencies



Standards & Technologies

- Les services Web reprennent la plupart des idées et des principes du Web (HTTP, XML),
- les services Web communiquent via un ensemble de technologies fondamentales qui partagent une architecture commune.
- Les technologies utilisées par les services Web sont : HTTP, WSDL, REST, XML-RPC, SOAP et UDDI.

Standards & Technologies

- **REST**

REST (*Representational State Transfer*) est une architecture de services Web. Élaborée en l'an 2000 par *Roy Fielding*, l'un des créateurs du protocole HTTP, du serveur Apache HTTPd et d'autres travaux fondamentaux, REST est une manière de construire une application pour les systèmes distribués comme le World Wide Web.

Standards & Technologies

- **XML-RPC**

XML-RPC est un protocole simple utilisant XML pour effectuer des messages RPC. Les requêtes sont écrites en XML et envoyées via HTTP POST. Les requêtes sont intégrées dans le corps de la réponse HTTP. XML-RPC est indépendant de la plate-forme, ce qui lui permet de communiquer avec diverses applications. Par exemple, un client Java peut parler de XML-RPC à un PerlServer !

Standards & Technologies

- **SOAP**

SOAP (*Simple object Access Protocol*) est un protocole standard de communication. C'est l'épine dorsale du système d'interopérabilité. SOAP est un protocole décrit en XML et standardisé par le W3C. Il se présente comme une enveloppe pouvant être signée et pouvant contenir des données ou des pièces jointes. Il circule sur le protocole HTTP et permet d'effectuer des appels de méthodes à distance.

Standards & Technologies

- **WSDL**

WSDL (*Web Services Description Language*) est un langage de description standard. C'est l'interface présentée aux utilisateurs. Il indique comment utiliser le service Web et comment interagir avec lui. WSDL est basé sur XML et permet de décrire de façon précise les détails concernant le service Web tels que les protocoles, les ports utilisés, les opérations pouvant être effectuées, les formats des messages d'entrée et de sortie et les exceptions pouvant être envoyées.

Standards & Technologies

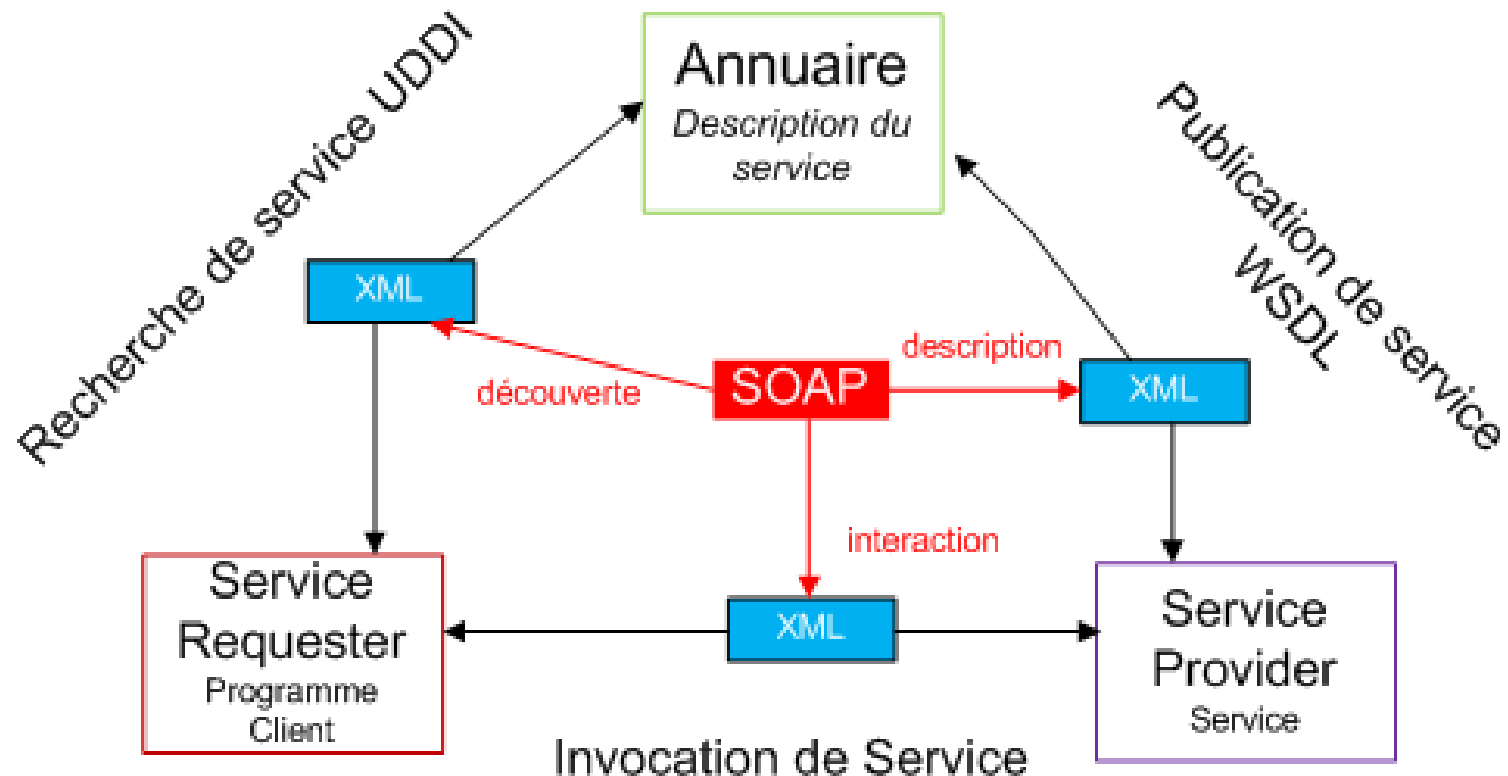
- **UDDI**

UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*) est un annuaire de services. Il fournit l'infrastructure de base pour la publication et la découverte des services Web. UDDI permet aux fournisseurs de présenter leurs services Web aux clients.

Les informations qu'il contient peuvent être séparées en trois types :

- les pages blanches qui incluent l'adresse, le contact et les identifiants relatifs au service Web ;
- les pages jaunes qui identifient les secteurs d'affaires relatifs au service Web ;
- les pages vertes qui donnent les informations techniques.

Fonctionnement



Fonctionnement

Service provider service

- Le fournisseur de service met en application le service Web et le rend disponible sur Internet.

Service requester programme client

- C'est n'importe quel consommateur du service Web. Le demandeur utilise un service Web existant en ouvrant une connexion réseau et en envoyant une demande en XML (REST, XML-RPC, SOAP).

Annuaire service registry

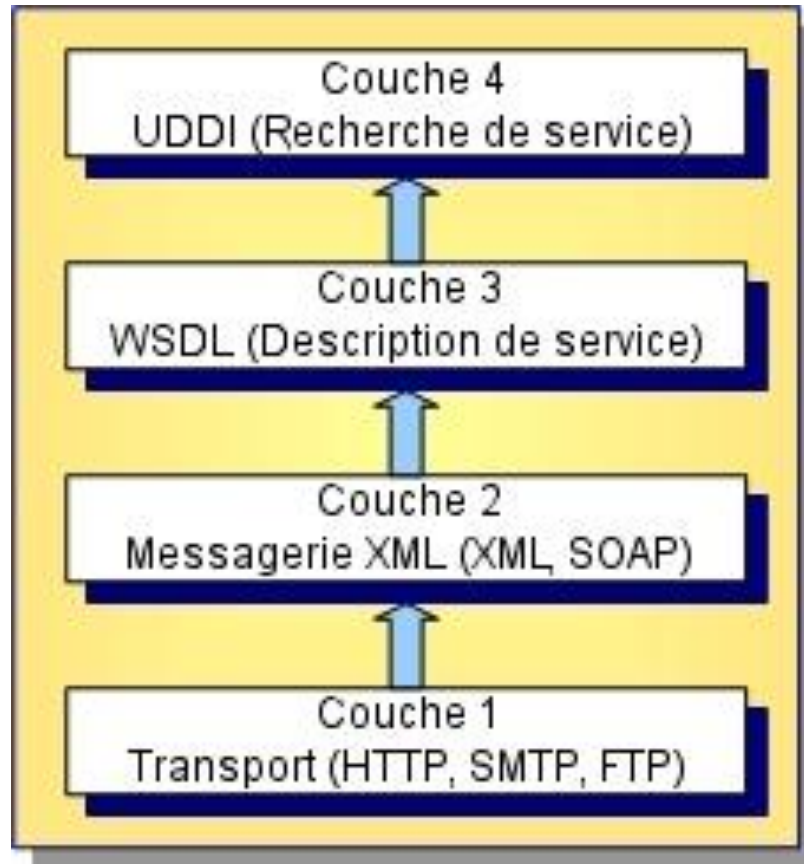
- Le registre de service est un annuaire de services. Le registre fournit un endroit central où les programmeurs peuvent publier de nouveaux services ou en trouver.

Fonctionnement

Les interactions entre ces trois acteurs suivent plusieurs étapes :

- **La publication du service** : le fournisseur diffuse les descriptions de ses services Web dans l'annuaire.
- **La recherche du service** : le client cherche un service particulier, il s'adresse à un annuaire qui va lui fournir les descriptions et les URL des services demandés afin de lui permettre de les invoquer.
- **L'invocation du service** : une fois que le client récupère l'URL et la description du service, il les utilise pour l'invoquer auprès du fournisseur de services.

Couches



Couches

Les couches technologiques des services Web :

- Le transport de messages XML-RPC ou SOAP est assuré par le standard HTTP.
- SOAP ou XML-RPC prévoit la couche de communication basée sur XML pour accéder à des services Web.
- La description d'un service Web se fait en utilisant le langage WSDL. WSDL expose l'interface du service.
- La publication et la découverte des services Web sont assurées par le biais du référentiel UDDI. Un référentiel UDDI est un catalogue de services Web.

Couches

Couche transport

- Cette couche est responsable du transport des messages XML échangés entre les applications. Actuellement, cette couche inclut HTTP, SMTP, FTP, et de nouveaux protocoles tels que BEEP.

Couches

Couche communication

- Cette couche est responsable du formatage des données échangées de sorte que les messages peuvent être compris à chaque extrémité.
- Actuellement, deux styles architecturaux totalement différents sont utilisés pour ces échanges de données.
 - Nous avons d'un côté l'architecture orientée opérations distribuées (protocoles RPC) basée sur XML et qui comprend XML-RPC et SOAP
 - et de l'autre côté une architecture orientée ressources Web, REST (Representational State Transfer) qui se base uniquement sur le bon usage des principes du Web (en particulier, le protocole HTTP).

Couches

Couche description de service

- Cette couche est responsable de la description de l'interface publique du service Web.
- Le langage utilisé pour décrire un service Web est WSDL qui est la notation standard basée sur XML pour construire la description de l'interface d'un service.
- Cette spécification définit une grammaire XML pour décrire les services Web comme des ensembles de points finaux de communication (ports) à travers lesquels on effectue l'échange de messages.

Couches

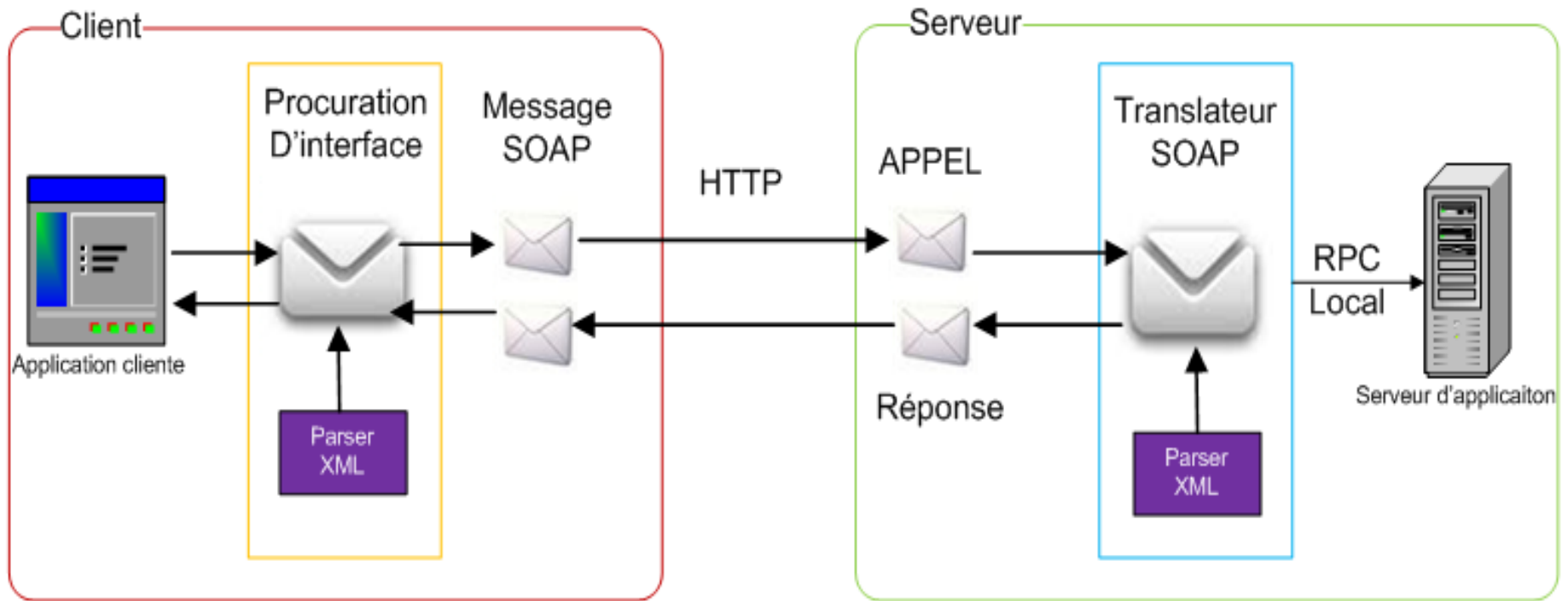
Couche publication de service

- Cette couche est chargée de centraliser les services dans un registre commun, et de simplifier les fonctionnalités de recherche et de publication des services Web.
- Actuellement, la découverte des services est assurée par un annuaire UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration).

SOAP

- SOAP est un protocole d'invocation de méthodes sur des services distants.
- Basé sur XML, SOAP a pour principal objectif d'assurer la communication entre machines.
- Le protocole permet d'appeler une méthode RPC et d'envoyer des messages aux machines distantes via HTTP.
- Ce protocole est très bien adapté à l'utilisation des services Web, car il permet de fournir au client une grande quantité d'informations récupérées sur un réseau de serveurs tiers

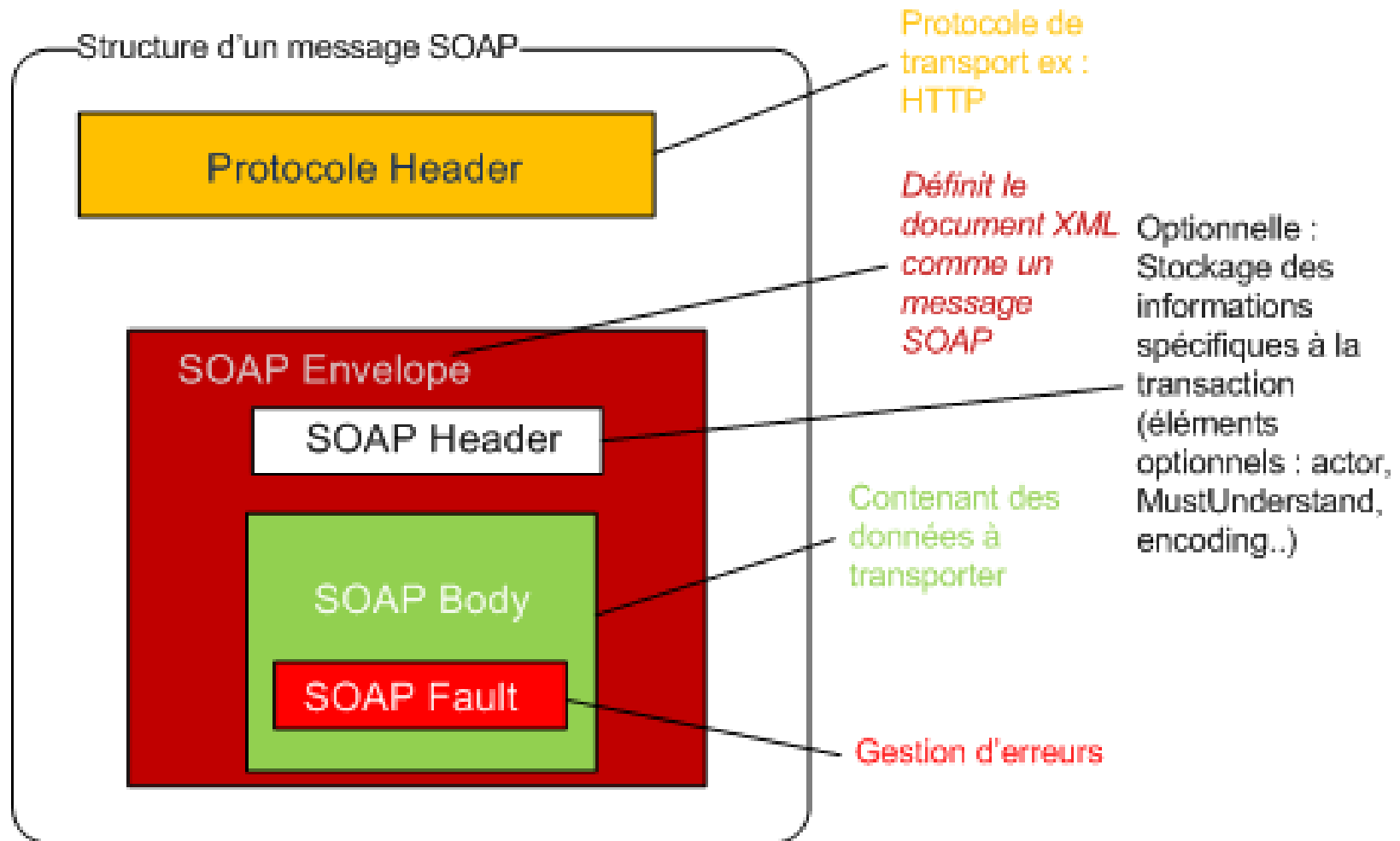
SOAP



SOAP

- SOAP est bien plus populaire et utilisé que XML-RPC.
- C'est une recommandation du W3C destiné à être un protocole léger dont le but est d'échanger des informations structurées dans un environnement décentralisé et distribué.
- Une des volontés du W3C vis-à-vis de SOAP est de ne pas réinventer une nouvelle technologie.
- SOAP a été construit pour pouvoir être aisément porté sur toutes les plates-formes et les technologies existantes.

Structure d'un message SOAP



Structure d'un message SOAP

- **SOAP envelope** : contient la spécification des espaces de désignation (namespace) et du codage de données.
- **SOAP header** : est une partie facultative qui permet d'ajouter des fonctionnalités à un message SOAP de manière décentralisée sans agrément entre les parties qui communiquent. C'est ici qu'il est indiqué si le message est mandataire ou optionnel. L'entête est utile surtout, quand le message doit être traité par plusieurs intermédiaires.
- **SOAP body** : est un container pour les informations mandataires à l'intention du récepteur du message, il contient les méthodes et les paramètres qui seront exécutés par le destinataire final.
- **SOAP fault** (erreur): est un élément facultatif défini dans le corps SOAP et qui est utilisé pour reporter les erreurs.

L'enveloppe SOAP

- L'enveloppe SOAP contient un seul message constitué d'un entête facultatif (SOAP header) et d'un **corps obligatoire** (SOAP body).

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  soap:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding">
  <soap:Header>
    <!-- en-tête -->
  </soap:Header>

  <soap:Body>
    <!-- corps -->
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

Le corps SOAP

- Le corps SOAP contient l'information destinée au receveur.
- Le corps (*body*) doit fournir le nom de la méthode invoquée par une requête ainsi que les paramètres associés a celle-ci.

```
<soap:Body>  
  <checkAccountBalance>  
    <accountNumber xsi: type="xsd:int">1234567890  
  </accountNumber>  
  </checkAccountBalance>  
</soap:Body>
```

- Cet extrait représente un corps SOAP qui fait appel de procédure distante (RPC) à une méthode appelée checkAccountBalance().

L'en-tête SOAP

- L'en-tête SOAP est un élément facultatif dans un message SOAP. Toutefois, si un en-tête est présent, il doit être le premier élément qui apparaît dans l'enveloppe SOAP.
- Le format de l'en-tête n'est pas défini dans le cahier des charges et par conséquent, il est à la disposition des clients et des services pour leur propre usage.
- Cet usage typique serait de communiquer des informations authentifiant l'émetteur ou bien encore le contexte d'une transaction dont le message SOAP doit passer par plusieurs intermédiaires SOAP pour arriver au destinataire final.
 - Un intermédiaire SOAP est toute entité capable de recevoir et transmettre des messages SOAP.

L'en-tête SOAP

Trois attributs associés à l'en-tête SOAP peuvent être utilisés :

- **soap:mustUnderstand** : cet attribut prend la valeur 1 ou 0.
 - La valeur 1 signale que le récepteur doit reconnaître l'information présente dans l'en-tête et que son traitement est obligatoire.
 - La valeur 0 indique que l'en-tête peut être ignoré par le récepteur.
- **soap:role** : sert à indiquer le destinataire SOAP auquel un bloc d'en-tête SOAP particulier est destiné.
- **soap:relay** : est utilisé pour indiquer si un bloc d'en-tête SOAP ciblé sur un récepteur SOAP doit être réacheminé (relayé) s'il n'est pas traité.

<soap:role> et <soap:relay> sont utilisés conjointement par l'ensemble des nœuds SOAP intermédiaires qu'un message SOAP doit traverser pour arriver au destinataire final.

Message d'erreur SOAP

- Afin de récupérer le plus grand nombre d'erreurs, l'approche SOAP se base essentiellement sur le bon usage de la balise <soap:fault> qui est contenue dans le corps SOAP.
- Cette balise est utilisée pour communiquer un problème qui a eu lieu dans la tentative de réalisation de la demande adressée au service Web.
- L'élément d'erreur est facultatif et figure uniquement dans les messages de réponse, il ne peut y apparaître qu'une seule fois.

Message d'erreur SOAP

La balise <soap:fault> peut contenir quatre autres balises facultatives :

- **faultcode** : cet élément est requis par le cahier des charges. Il contient un code indiquant la nature du problème.
- **faultstring** : est la version lisible par l'homme de la balise *faultcode*. C'est la traduction en langage naturel du code d'erreur.
- **faultactor** : indique le service qui a généré l'erreur. Cela est important lorsqu'une chaîne de services a été utilisée pour traiter la demande.
- **detail** : cet élément doit contenir autant d'informations que possible sur l'état du serveur à l'instant de l'apparition de l'erreur. Il contient souvent des valeurs de variables au moment de l'échec.

Message d'erreur SOAP

Quatre types de codes d'erreur sont définis par la spécification :

- **soap:Server** : indique qu'une erreur s'est produite sur le serveur, mais pas avec le message lui-même.
- **soap:Client** : signifie que le message reçu contient une erreur.
- **soap:VersionMismatch** : cette erreur se produit lorsque les versions des protocoles SOAP utilisés par le client et le serveur sont différentes.
- **soap:MustUnderstand** : cette erreur est générée lorsqu'un élément dans l'en-tête ne peut pas traiter alors qu'il est marqué comme obligatoire.

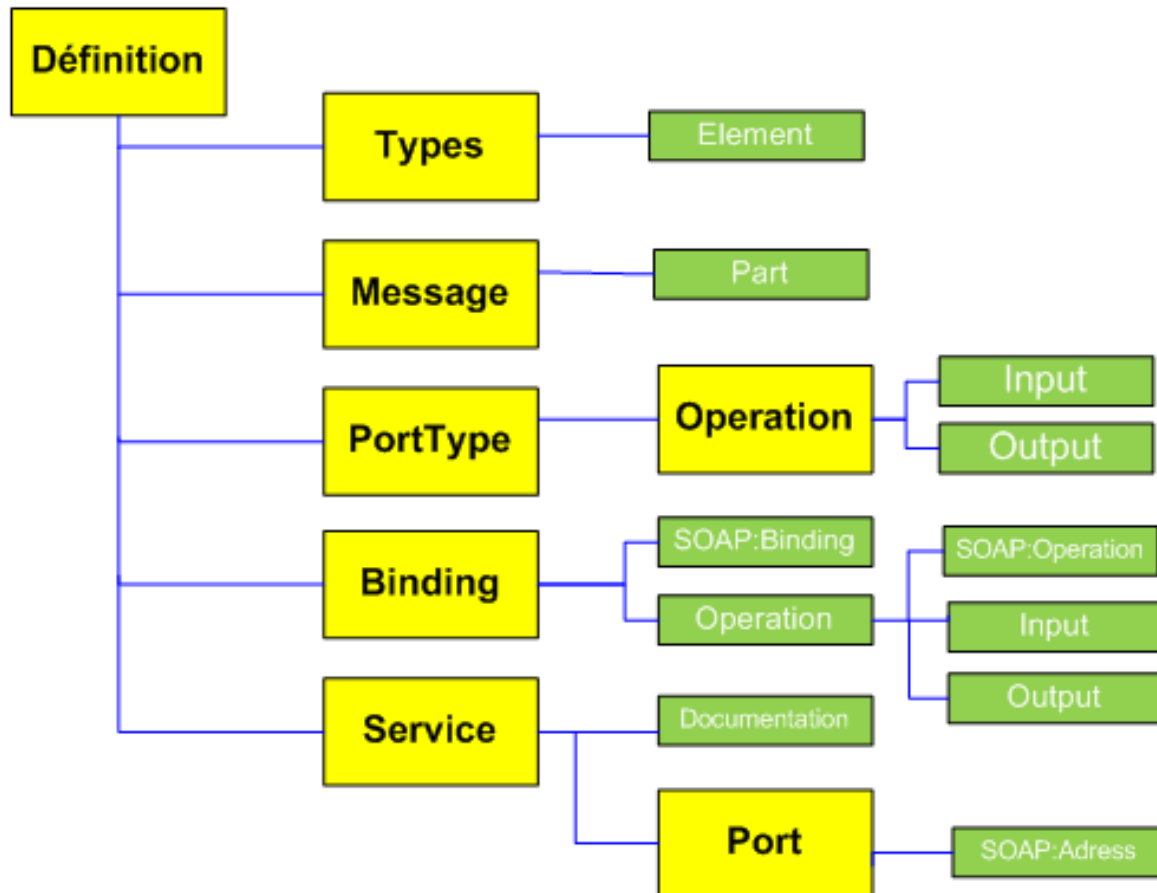
Implémentation de SOAP

- les services Web ne se limitent pas à un langage en particulier ou à un système d'exploitation précis, voici quelques langages avec l'implémentation de SOAP :
- JAVA (API et outils associés)
 - JAX-RPC (Java XML ? based RPC) : utilisation de SOAP en mode RPC.
 - JAXR (JA XML Registries) : utilisation de UDDI.
 - JAXM (JA XML Messaging) : utilisation de SOAP en mode message.
- Microsoft (technologie .NET)
 - API dans la bibliothèque de classes .NET.
- Classes PHP SOAP : divers projets open source.
- Perl : SOAP::Lite, UDDI::Lite, XMLRPC::Lite.
- etc.

Le langage de description WSDL

- Un document WSDL se compose d'un ensemble d'éléments décrivant les types de données utilisés par le service, les messages que le service peut recevoir, ainsi que les liaisons SOAP associées à chaque message.
- Le schéma suivant illustre la structure du langage WSDL qui est un document XML, en décrivant les relations entre les sections constituant un document WSDL.

Le langage de description WSDL



Structure d'un document WSDL

Le langage de description WSDL

Un fichier WSDL contient donc sept éléments.

- **Types** : fournit la définition de types de données utilisés pour décrire les messages échangés.
- **Messages** : représente une définition abstraite (noms et types) des données en cours de transmission.
- **PortTypes** : décrit un ensemble d'opérations. Chaque opération a zéro ou un message en entrée, zéro ou plusieurs messages de sortie ou d'erreurs.
- **Binding** : spécifie une liaison entre un <portType> et un protocole concret (SOAP, HTTP...).
- **Service** : indique les adresses de port de chaque liaison.
- **Port** : représente un point d'accès de services défini par une adresse réseau et une liaison.
- **Opération** : c'est la description d'une action exposée dans le port.

Le langage de description WSDL

- Le document WSDL peut être divisé en deux parties. Une partie pour les **définitions abstraites**, tandis que la deuxième contient les **descriptions concrètes**.
- La description concrète est composée des éléments qui sont orientés vers le client pour le service physique.
- Les trois éléments concrets XML présents dans un WSDL sont :
 - <wsdl:service>
 - <wsdl:port>
 - <wsdl:binding>

Le langage de description WSDL

- La description abstraite est composée des éléments qui sont orientés vers la description des capacités du service Web.
- Ses éléments abstraits définissent les messages SOAP de façon totalement indépendante de la plate-forme et de la langue.
- Cela facilite la définition d'un ensemble de services pouvant être implémentés par différents sites Web.
- Les quatre éléments abstraits XML qui peuvent être définis dans un WSDL sont :
 - `<wsdl:types>`
 - `<wsdl:message>`
 - `<wsdl:operation>`
 - `<wsdl:portType>`

L'annuaire des services UDDI

- L'annuaire des services UDDI est un standard pour la publication et la découverte des informations sur les services Web.
- La spécification UDDI est une initiative lancée par *ARIBA*, *Microsoft* et *IBM*.
- Cette spécification n'est pas gérée par le W3C mais par le groupe OASIS.
- La spécification UDDI vise à créer une plate-forme indépendante, un espace de travail (framework) ouvert pour la description, la découverte et l'intégration des services des entreprises.

L'annuaire des services UDDI

- L'annuaire UDDI se concentre sur le processus de découverte de l'architecture orientée services (SOA), et utilise des technologies standards telles que XML, SOAP et WSDL qui permettent de simplifier la collaboration entre partenaires dans le cadre des échanges commerciaux.
- L'accès au référentiel s'effectue de différentes manières.
 - Les pages blanches comprennent la liste des entreprises ainsi que des informations associées à ces dernières (coordonnées, description de l'entreprise, identifiants...).
 - Les pages jaunes recensent les services Web de chacune des entreprises sous le standard WSDL.
 - Les pages vertes fournissent des informations techniques précises sur les services fournis.

L'annuaire des services UDDI

- Le scénario classique d'utilisation de UDDI est illustré ci-dessous. L'entreprise B a publié le service Web S, et l'entreprise A est client de ce service :

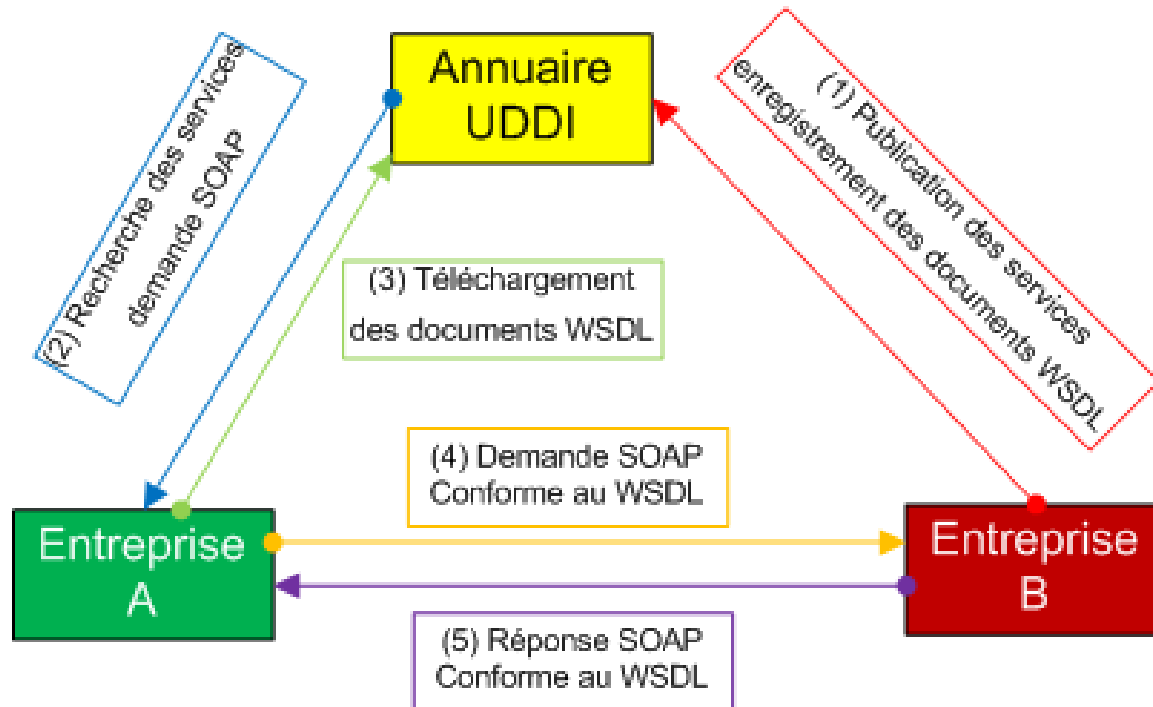


Schéma Général de l'annuaire UDDI

Structures de données UDDI

Un registre UDDI se compose de quatre types de structures de données, le **businessEntity**, le **businessService**, le **bindingTemplate** et la **tModel**. Cette répartition par type fournit des partitions simples pour faciliter la localisation rapide et la compréhension des différentes informations qui constituent un enregistrement.

Structures de données UDDI

BusinessEntity

- Les « businessEntities » sont en quelque sorte les pages blanches d'un annuaire UDDI.
- Elles décrivent les organisations ayant publié des services dans le répertoire. On y trouve notamment le nom de l'organisation, ses adresses (physiques et Web), des éléments de classification, une liste de contacts ainsi que d'autres informations.

Structures de données UDDI

BusinessService

- Les « businessServices » sont en quelque sorte les pages jaunes d'un annuaire UDDI.
- Elles décrivent de manière non technique les services proposés par les différentes organisations.
- On y trouve essentiellement le nom et la description textuelle des services ainsi qu'une référence à l'organisation proposant le service et un ou plusieurs « bindingTemplate ».

Structures de données UDDI

BindingTemplate (modèle de rattachement)

- UDDI permet de décrire des services Web utilisant HTTP, mais également des services invoqués par d'autres moyens (SMTP, FTP...).
- Les « bindingTemplates » donnent les coordonnées des services.
- Ce sont les pages vertes de l'annuaire UDDI. Ils contiennent notamment une description, la définition du **point d'accès** (une URL) et les éventuels « tModels » associés.

Structures de données UDDI

tModel (index)

- Les « tModels » sont les descriptions techniques des services.
- UDDI n'impose aucun format pour ces descriptions qui peuvent être publiées sous n'importe quelle forme et notamment sous forme de documents textuels (XHTML, par exemple).
- C'est à ce niveau que WSDL intervient comme le vocabulaire de choix pour publier des descriptions techniques de services.

L'interface UDDI

- L'interface UDDI est définie sous forme de documents UDDI et implémentée sous forme de service Web SOAP.
- Elle est composée des modules suivants :
 - **Interrogation inquiry** : cette interface permet de rechercher des informations dans un répertoire UDDI et de lire les différents enregistrements suivant le modèle de données UDDI.
 - **Publication** : cette interface permet de publier des informations dans un répertoire UDDI conformément à son modèle de données.

L'interface UDDI

- Elle est composée des modules suivants (suite):
 - **Sécurité** : cette interface est utilisée pour obtenir et révoquer les jetons d'authentification nécessaires pour accéder aux enregistrements protégés dans un annuaire UDDI.
 - **Contrôle d'accès et propriété custody and ownership transfer**: cette interface permet de transférer la propriété d'informations (qui est à l'origine attribuée à l'utilisateur ayant publié ces informations) et de gérer les droits d'accès associés.
 - **Abonnement Subscription** : cette interface permet à un client de s'abonner à un ensemble d'informations et d'être averti lors des modifications de ces informations.