
Les WEB SERVICES

Yves Laloum

PLAN

- Objectifs
- Architecture
- Protocole Web (RPC, SOAP)
- Conclusion

1. Objectifs

- Accès rapide, intégré et généralisé à l'information pertinente
 - en interne (Intranet) et en externe (Extranet, Internet)
- Système ouvert réduisant les coûts
 - capable d'inter-opérer avec les applications existantes
 - capable d'inter-opérer avec le monde extérieur (Extranet, Internet)
- Développement rapide d'applications (RAD)
 - utilisation de composants distribués
 - réduction des coûts de développement
- Administration simplifiée du système
 - depuis le Web avec des outils d'assistance

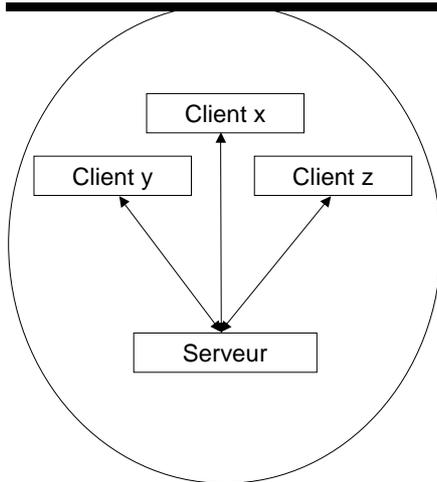
Besoins des Applications Web

- Accès programmable à des services
 - Cours de bourse
 - Entrées d'annuaires
 - Autorisation de cartes de crédits
 - Authentification d'un client
 - Enregistrement de clients
 - ...
- Interface d'accès par fonctions
 - URL longues contraignantes
 - Pouvoir découvrir dynamiquement les services
 - Paramètres structurés et diversifiés

Exemple d'applications

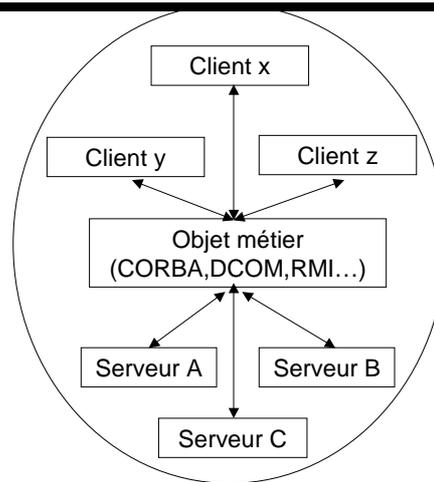
- Diffusion d'information
 - horaires, incidents, états de stocks, etc.
- Documentation automatique
 - librairie électronique, manuels, maintenance, etc.
- Gestion de sites Web dynamiques
 - présentation, marketing, veille technologique, etc.
- Communication et "knowledge management"
 - échanges de données, gestion ressources humaines, etc.
- Commerce électronique
 - présentation, sélection, transaction, médiation, etc.

Architecture 2 tiers



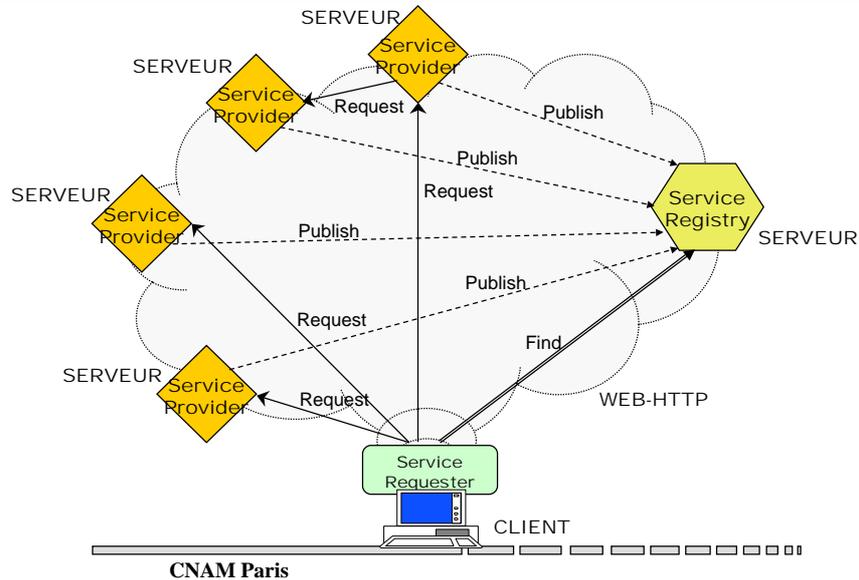
INTRANET

Architecture n tiers



INTRANET

2. Architecture Web Services



7

Qu'est-ce qu'un WEB SERVICE ?

- Un service Web est une « unité logique applicative » accessible en utilisant les protocoles standard d'Internet
- Caractéristiques:
 - Réutilisable
 - Indépendamment de
 - ◆ la plate-forme (UNIX, Windows, ...)
 - ◆ l'implémentation (VB, C#, Java, ...)
 - ◆ l'architecture sous-jacente (.NET, J2EE, ...)

CNAM Paris

8

Qu'est-ce qu'un WEB SERVICE ?

- Une « librairie » fournissant des données et des services à d'autres applications.
- Un objet métier déployé sur le web (vision objet)
- Un « module » ou « composant » (Application avec JAX-RPC : un composant simple avec une interface RMI)

Qu'est ce qu'un Web Service ?

- Définition
 - Application exposée sur le WEB offrant une interface programmable accessible par XML
 - Similaire à un service objet CORBA mais accessible par HTTP / XML
- Exposition
 - Langage WSDL utilisé pour décrire le service
 - Similaire à IDL mais basé sur XML
- Activation
 - Protocole Web au-dessus de HTTP (RPC XML, SOAP)
 - Autres protocoles possibles ...

Points communs avec les middlewares objets

Un langage de description : WSDL

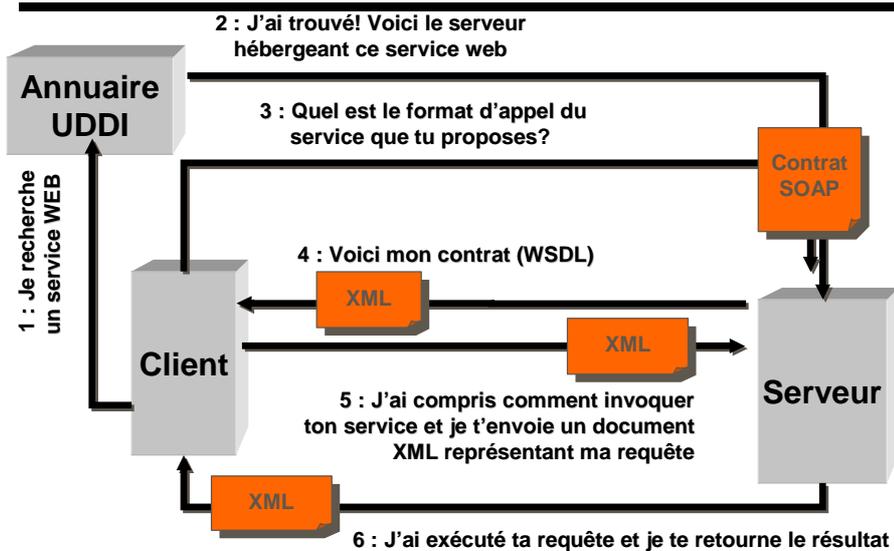
Une infrastructure : Le Web et http

Une communication par envoi de messages : SOAP

Du marshalling : XML

Un service de nommage « dynamique » : UDDI

Principe d'utilisation des services WEB



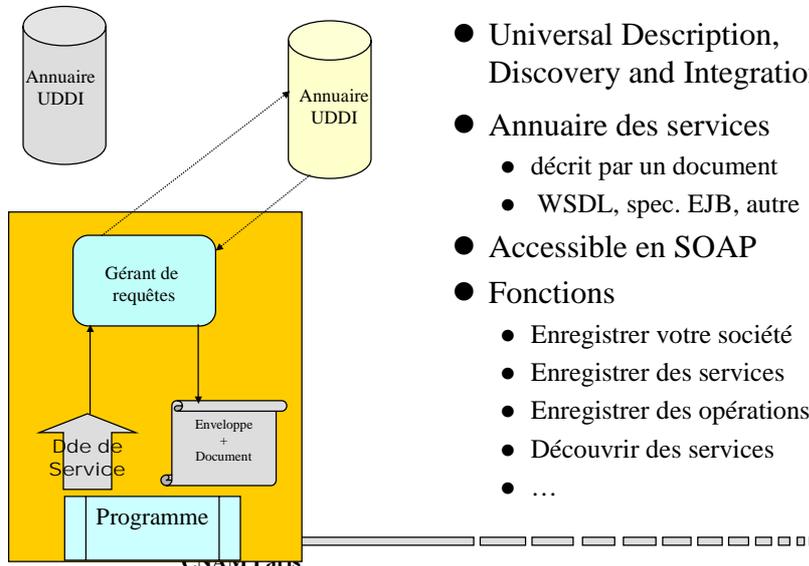
Les Composants

- **Service Provider (Fournisseur de service)**
 - Application s'exécutant sur un serveur et comportant un module logiciel accessible par IxxNet en XML
- **Service Registry (Annuaire de service)**
 - Annuaire des services publiés par les providers (UDDI)
 - Géré sur un serveur niveau application, entreprise ou mondial
- **Service Requester (Demandeur de service)**
 - Application cliente se liant à un service et invoquant ses fonctions par des messages XML (SOAP)

Description des services: WSDL

- **Elément Type**
 - Types des paramètres (schéma XML)
- **Elément Message**
 - Appel et retour de chaque opération
- **Elément Port type**
 - Groupe d'opération
- **Elément Binding**
 - URL de l'opération
 - Type de protocole

Annuaire des services: UDDI



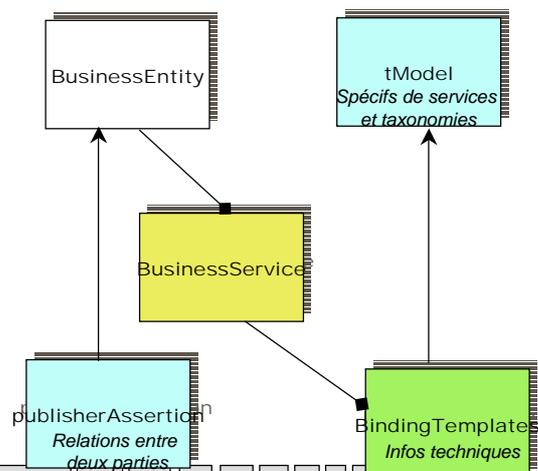
- Universal Description, Discovery and Integration
- Annuaire des services
 - décrit par un document
 - WSDL, spec. EJB, autre ...
- Accessible en SOAP
- Fonctions
 - Enregistrer votre société
 - Enregistrer des services
 - Enregistrer des opérations
 - Découvrir des services
 - ...

15

Contenu de l'annuaire

- Pages blanches (businessEntity)
 - BusinessKey
 - Name
 - Description
 - CategoryBag
 - BusinessServices
- Pages jaunes (businessService)
 - ServiceKey
 - BusinessKey
 - Name
 - Description
 - CategoryBag
 - BindingTemplates
- Pages vertes (bindingTemplates)
 - BindinKey
 - ServiceKey
 - Description
 - AccessPoint

- Contenu défini par un schéma XML
- Spécifications pour réplcation



CNAM Paris

16

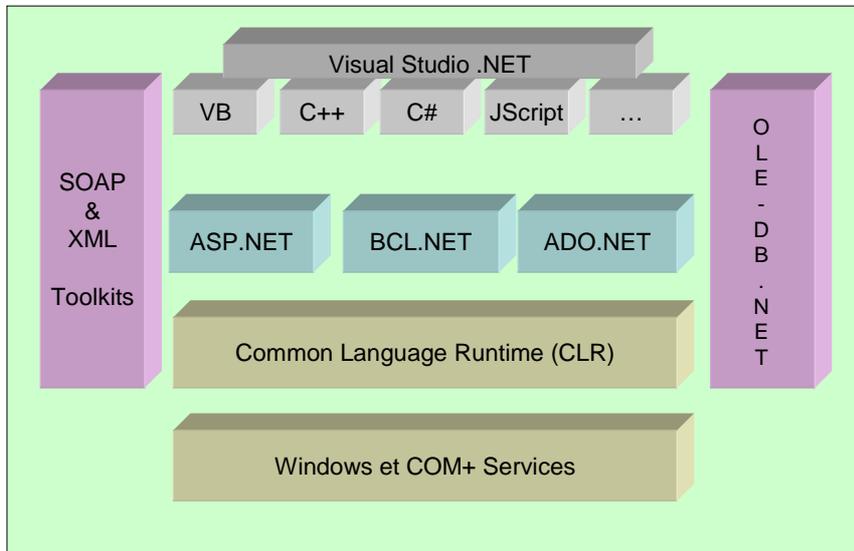
Web Services : Place de XML

- Une technologie "enabling"
 - Description et invocation des services
 - similaire à IDL/IIOP ou DCOM, mais textuel
 - peut être intégrée en sur-couche à l'existant
 - facilite l'interopérabilité et la connaissance
- Encapsulation des protocoles existants
 - échange de données (résultats)
 - échange de requêtes (RPC)
 - contrôle de transactions (AXTP)
- Un nouveau protocole du W3C
 - SOAP
 - Web Protocol (WP)
- Apporte lisibilité, validation, contrôle, interopérabilité
 - IBM, Sun, Microsoft supporteront le même WP

Stratégie .net de Microsoft

- Outil de développement
 - .net Framework SDK ([//msdn.microsoft.com/webservices](http://msdn.microsoft.com/webservices))
 - Support depuis Visual Studio .Net
 - Développement en tout langage (VB, C++, C#)
 - Deux composants essentiels
 - ◆ Common Language Runtime (MSIL)
 - ◆ .net class Libraries (GUI, DB, ASP, ...)
- Au cœur de MS
 - Evolution de DNA vers .net, Visual Studio.net, ...
 - Compilation des langages MS en MSIL
 - Machine virtuelle pour l'exécution
 - Semblable à Java mais MS

Architecture .NET



19

Exemples d'applications

- MS Office (Word, Excel, Power Point, ...)
 - Services = composants distribués
 - Accès par abonnement
 - ◆ HailStorm devenu .net MyServices
 - Communication par SOAP
- e-Commerce et ebXML
 - Intégration de protocoles de e-commerce
 - Complément de UDDI pour le e-commerce
 - Remplacement de l'EDI traditionnelle EDIFACT

20

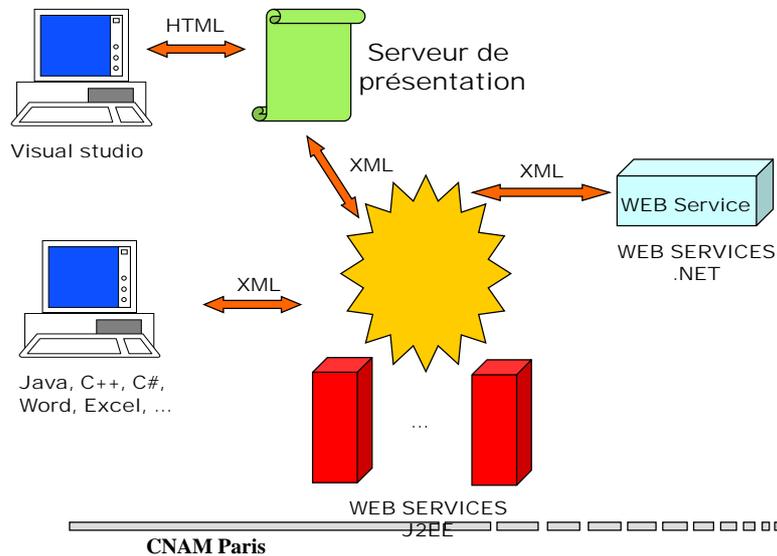
Statégie J2EE de SUN, IBM, ...

- J2EE
 - Ensemble d'API pour Java2
- Intégration de RPC, SOAP, WSDL, ...
 - API spécialisée pour Java-XML (JAX)
 - Java API for XML Processing (JAXP)
 - Java Architecture for XML Binding (JAXB)
 - Java API for XML Messaging (JAXM)
 - Java API for XML-based RPC (JAX-RPC)
 - Java API for XML Registries (JAXR)

Produits

- Apache SOAP (Apache project)
 - Servlet permet de déployer les services
 - Appel servlet depuis SOAP
- Web Services Toolkit (IBM, alphaWorks)
 - Générateur WSDL à partir de classe Java ou EJB
 - Générateur de Proxy client Java
- SunOne
 - Produit similaire de SUN annoncé
 - Version bêta en démonstration
- Autres
 - BEA, Broadvision, etc.

Architectures inter-opérables



3. XML-RPC et SOAP

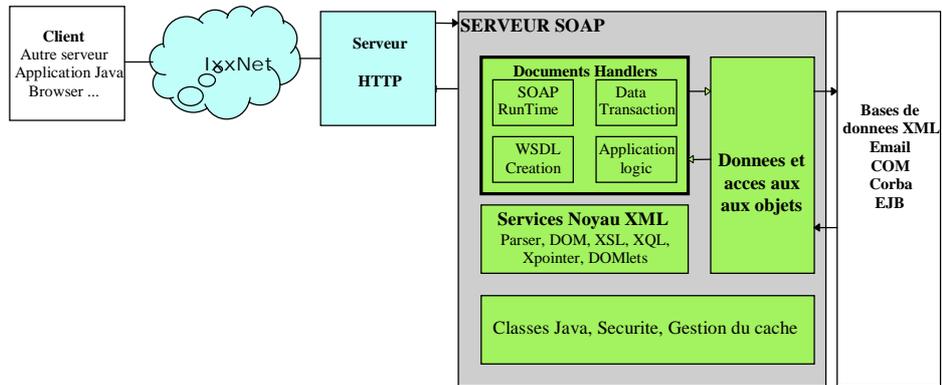
● XML-RPC

- Appel de procédure distante sur Internet
 - ◆ Requête en XML
 - ◆ Résultat en XML
- Utilisable au-dessus de HTTP
 - ◆ Format MIME text/xml
 - ◆ Différents formats de paramètres possibles

● SOAP et WP du W3C

- Protocole plus complet et objet
- Sur HTTP, email, FTP, MQ, IIOP, etc.
- WP : ouverture, interopérabilité, sécurité ...

Architecture type



Exemple XML-RPC (1)

● Requête :

```
<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>factorielle</methodName>
  <params>
    <param>
      <value><int>5</int></value>
    </param>
  </params>
</methodCall>
```

Exemple XML-RPC (2)

- Réponse :

```
<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <params>
    <param>
      <value><int>120</int></value>
    </param>
  </params>
</methodResponse>
```

Exemple XML-RPC (3)

- Erreur :

```
<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <erreur>
    <name>Erreur de parametre</name>
    <value><string>Too many parameters</string></value>
  </erreur>
</methodResponse>
```

Limitations RPC

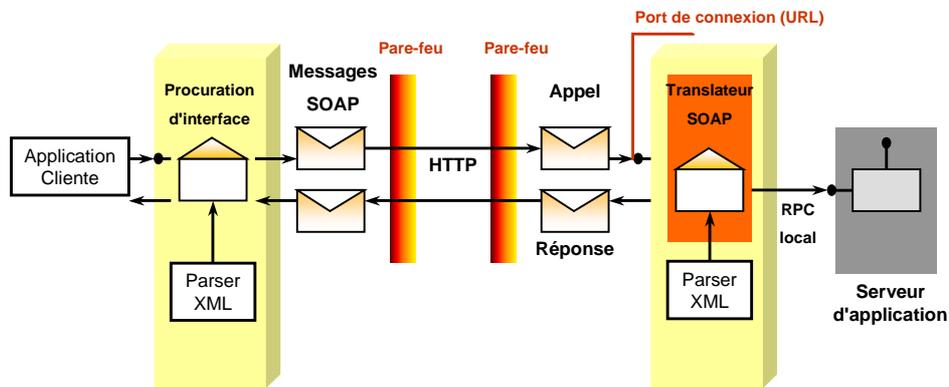
- Approche non objet
- Ensemble de fonctions indépendantes
- Pas d'authentification
- Pas de transactions
- Pas de publication du service

- Une étape vers l'invocation de "Web Services"

SOAP

- Simple Object Access Protocol
- Intégration de XML au-dessus de HTTP :
 - Pour accéder services, objets et serveurs
 - Indépendant de toute plate-forme
- Codage universel XML par opposition aux spécifiques :
 - DCOM - DCE/NDR
 - CORBA - IIOP/CDR
 - JAVA - RMI/JRMP
 - RDA - XDR
- Résolution des problèmes de sécurité :
 - Les firewalls supportent des ports spécifiques (HTTP, FTP)
 - La plupart des middlewares assignent des ports dynamiques ...
- Associé à WSDL pour publication d'interfaces

Un échange type



CNAM Paris

31

Eléments d'un message

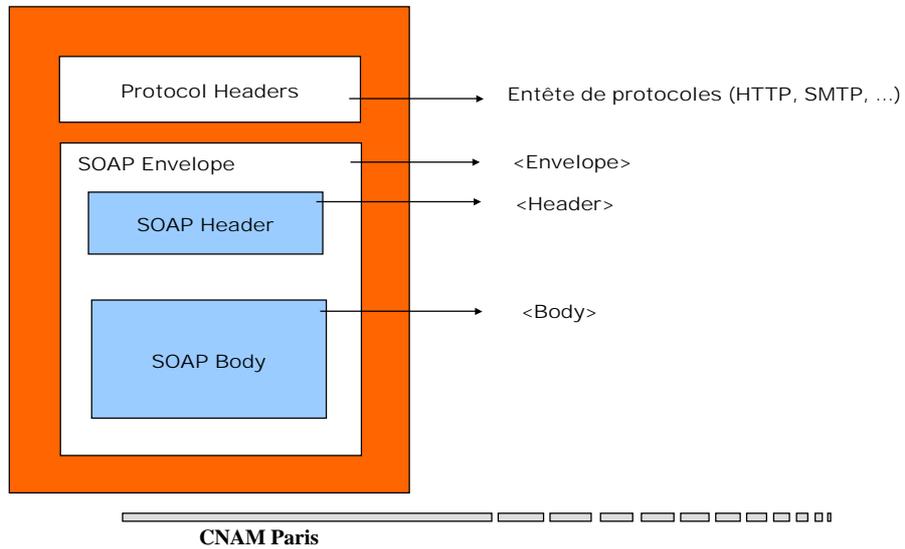
- Envelope
 - Élément pouvant contenir des déclarations d'espaces de noms ou des sous-éléments
- Header
 - Élément optionnel fils de Envelope
 - Permet des extensions telles que authentification, session, etc.
- Body
 - Élément obligatoire fils de Envelope
 - Définit la méthode appelée, contient les paramètres
 - Peut contenir un élément Fault en cas d'erreur

CNAM Paris

XML-RPC et SOAP

32

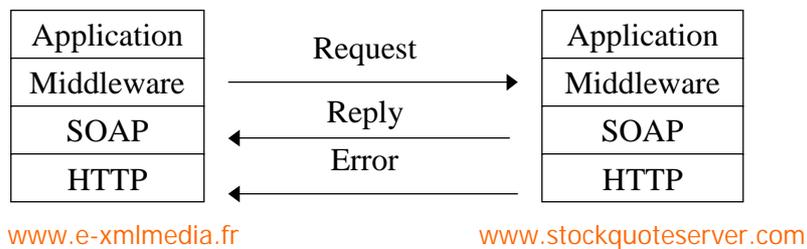
Structure d'un message



33

Exemple

- www.stockquotesserver.com
- float GetLastTradePrice (Symbol)
- Le dialogue :



www.e-xmlmedia.fr

www.stockquotesserver.com

CNAM Paris

XML-RPC et SOAP

34

Description en WSDL

- <definitions name = "StockQuote" xmlns: ...>
- <types>
- **<!--Définition des types de données; ceux des schémas utilisés par défaut-->**
... </types>
- <message>
- **<!--Déclaration des messages (entrées et sorties de Réserver et Annuler)-->** ...
</message>
- <portType>
- **<!--Déclaration des opérations (par association des messages)-->** ...
</portType>
- <binding> **<!--Définition de la liaison WSDL – SOAP (noms d'actions et codages)-->** ... </binding>
- <service name="Hotel" >
- **<!--Déclaration des ports (groupes d'opérations et protocoles d'accès)-->**...
- </service>
- </definitions>

CNAM Paris

35

Le WSDL de l'exemple

```
<definitions name="StockQuote" targetNamespace="http://example.com/stockquote.wsdl"
  xmlns:tns="http://example.com/stockquote.wsdl" xmlns:xsd1="http://example.com/stockquote.xsd"
  xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/" xmlns="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/">
  <types> <schema targetNamespace="http://example.com/stockquote.xsd"
    xmlns="http://www.w3.org/1999/XMLSchema"> <element name="TradePriceRequest"> <complexType>
    <all> <element name="tickerSymbol" type="string"/> </all> </complexType> <element
    name="TradePrice"> <complexType> <all> <element name="price" type="float"/> </all> </complexType>
    </element> </schema> </types>
  <message name="GetLastTradePriceInput"> <part name="body" element="xsd1:TradePrice"/> </message>
  <message name="GetLastTradePriceOutput"> <part name="body" element="xsd1:TradePriceResult"/>
  </message>
  <portType name="StockQuotePortType"> <operation name="GetLastTradePrice"> <input
  message="tns:GetLastTradePriceInput"/> <output message="tns:GetLastTradePriceOutput"/> </operation>
  </portType>
  <binding name="StockQuoteSoapBinding" type="tns:StockQuotePortType"> <soap:binding style="document"
  transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"/> <operation name="GetLastTradePrice">
  <soap:operation soapAction="http://example.com/GetLastTradePrice"/> <input> <soap:body use="literal"
  namespace="http://example.com/stockquote.xsd"
  encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding"/> </input> <output> <soap:body use="literal"
  namespace="http://example.com/stockquote.xsd"
  encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding"/> </output> </operation> </binding>
  <service name="StockQuoteService"> <documentation>My first service</documentation> <port
  name="StockQuotePort" binding="tns:StockQuoteBinding"> <soap:address
  location="http://example.com/stockquote"/> </port> </service>
</definitions>
```

CNAM Paris

36

La requête

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

SOAPAction: "Some-URI#GetLastTradePrice"

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

La réponse

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

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="http://schemas.xmlsoap.org/soap"/>  
  <SOAP:Body>  
    <m:GetLastTradePriceResponse xmlns:m="Some-URI">  
      <Price>34.5</Price>  
    </m:GetLastTradePriceResponse>  
  </SOAP:Body>  
</SOAP:Envelope>
```

Bilan SOAP

- Protocole d'invocation de services Web
 - Lisible et extensible
 - Intégré à HTTP
 - Passant les firewalls
 - Description en WSDL
 - Pousser par Microsoft, IBM, Ariba
- CORBA ou DCOM « killer »?
 - Associé à nomination des objets
 - Véritable échange de messages entre objets
 - Performance ?

4. En résumé ...

- Invocation dynamique de services WEB décrits en WSDL
- SOAP est le protocole d'invocation (WP) sur HTTP ou autre
- Intégrité et typage des données (schémas XML)
- Possibilité de découvrir dynamiquement les services (UDDI)
- Lisibilité et sécurité renforcée (filtrage dans les pare-feu)
- Indépendance des constructeurs (W3C)
- Intégration des transactions, des workflows et de la sécurité en cours