

# Systèmes d'Information Avancés (et répartis)

Université Lyon 1  
M2 CCI réseaux

L. Médini, février 2006

## Plan des cours

- Protocole HTTP et programmation serveur
- Architectures réparties
- Objets distribués
- Introduction aux services web
  - Définitions
  - SOA
  - Contrat de service
  - Conception d'une application orientée services
  - Aperçu des protocoles (WSDL, SOAP, UDDI)
- Projet

## Introduction aux Services Web

- Principes
  - Utilisation d'une partie des résultats de l'activité d'une application par une ou plusieurs autres applications, éventuellement réparties sur un réseau
  - On parle aussi de « middleware internet »
  - Ne pas confondre avec les services COS CORBA

## Introduction aux Services Web

- Définition
  - Services entre applications
    - Réalisation de traitements par une application pour le compte d'une autre
    - Indépendamment des implémentations des applications
  - Utilisant les technologies du Web
    - Langages « XML-based »
    - Protocoles (en particulier HTTP)

## Introduction aux Services Web

- Notions importantes
  - **Relation de service**, ou relation **client - prestataire**
  - Échanges de messages lors d'**actes de communication**
  - Définition du service par un **contrat de service**
  - Les **applications orientées services** permettent de constituer des **architectures orientées services**

## Introduction aux Services Web

- Les applications orientées services
  - Peuvent jouer au moins l'un des deux rôles impliqués dans une relation de service
    - Client
      - Peut devoir découvrir le service grâce à un annuaire
      - Doit respecter l'interface du service définie dans le contrat de service
      - Peut devoir payer ou fournir un autre service en retour
    - Prestataire
      - Doit rédiger un contrat de service
      - Peut publier ce contrat dans un annuaire
      - Doit respecter le contrat, en termes d'interface et de résultats
      - Ne s'engage pas sur le modèle d'implémentation

## Introduction aux Services Web

- Les applications orientées services
  - Éléments d'une prestation de service web
    - Informations
      - Résultats de l'application prestataire, transmis à l'application cliente sous forme de messages
    - Exemples
      - Résultats d'un calcul complexe (simulation numérique)
      - Interface entre client et données
      - Agrégation de résultats d'autres services...

## Introduction aux Services Web

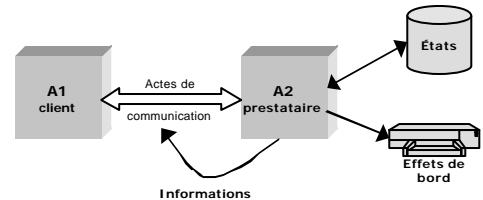
- Les applications orientées services
  - Éléments d'une prestation de service web
    - États
      - L'application prestataire gère les états et les changements d'états des ensembles de données
    - Les états peuvent être
      - Volatiles
      - Persistants
      - Durables
    - Un changement d'état devrait toujours être réversible

## Introduction aux Services Web

- Les applications orientées services
  - Éléments d'une prestation de service web
    - Effets de bord
      - Interactions de l'application prestataire avec son environnement (dispositifs d'entrées-sorties)
      - Exemple
        - Impression d'une facture
      - Les effets de bord sont toujours irréversibles

## Introduction aux Services Web

- Les applications orientées services
  - Éléments d'une prestation de service web

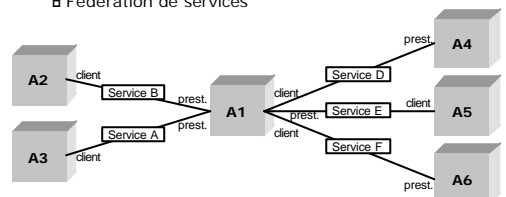


## Introduction aux Services Web

- Les Architectures Orientées Services (SOA)
  - Définition
    - modèle d'architecture pour l'exécution d'applications logicielles réparties
  - Principe
    - Architecture d'applications réparties qui participent à un « réseau d'échange de services »
  - Remarques
    - Chaque application peut être écrite dans un langage différent
    - Il n'y a pas nécessairement de « démarche de conception » dans une SOA (à l'exemple du Web)

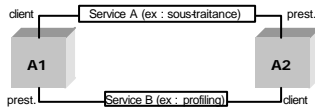
## Introduction aux Services Web

- Les Architectures Orientées Services (SOA)
  - Exemples de SOA
    - Fédération de services



## Introduction aux Services Web

- Les Architectures Orientées Services (SOA)
  - Exemples de SOA
    - Échange circulaire de services



## Introduction aux Services Web

- Le contrat de service
  - Définition
    - Engagement qui formalise la relation de service
    - Toute application pouvant satisfaire les engagements du prestataire peut interpréter le rôle de prestataire
    - Idem pour le client
  - ⇒ La réalisation de la prestation de service réside dans l'exécution du contrat

## Introduction aux Services Web

- Le contrat de service
  - Rappel
    - Un service web doit être indépendant de la mise en œuvre des applications constituant de la SOA
      - Langage de programmation
      - Modèle d'implémentation
    - Chaque application doit être capable d'accéder au contrat de service et de l'exploiter
  - ⇒ Le contrat de service doit être rédigé dans un langage neutre (cf. IDL)
  - ⇒ Tant qu'à faire, autant qu'il soit aussi lisible par des agents humains (⇒ XML)

## Introduction aux Services Web

- Le contrat de service
  - Six principales parties
    - Identification des parties
    - Fonctions du service
    - Interface du service
    - Qualité du service
    - Cycle de vie du service et du contrat
    - Description des termes de l'échange

## Introduction aux Services Web

- Le contrat de service
  - Identification des parties
    - Descriptions en termes d'acteurs humains
      - Management (équipe de gestion de projet)
      - Métier (domaine applicatif)
      - Informatique (correspondants fonctionnels, architectes, concepteurs, développeurs, exploitants)
    - Description en termes d'agents logiciels
      - Outils de développement (édition, génération de code, compilation...)
      - Application (client, prestataire...)
      - Outils d'exploitation (pilotage du service)

## Introduction aux Services Web

- Le contrat de service
  - Identification des parties
    - Parties potentielles
      - Prestataires
      - Clients
      - Tiers (pas de relation directe avec le client)
      - Intermédiaires (entre le client et le prestataire)
    - Remarques
      - L'identification de toutes les parties n'est pas obligatoire
      - On parlera indifféremment d'acteurs humains ou logiciels

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Fonctions du service
    - Les spécifications fonctionnelles sont données par
      - Les objectifs : à quoi il sert
      - Les actions : comment on s'en sert
      - Les informations et les règles de fonctionnement du service : connaissances permettant à l'application prestataire d'accomplir sa tâche
    - En résumé, le système utilise les *informations* et les *règles* en sa possession pour sélectionner les *actions* qui lui permettent d'accomplir ses *objectifs*
    - Remarque : le modèle fonctionnel n'est pas un modèle d'implémentation : le contrat de service n'indique pas *comment* le service est réalisé

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Interface du service
    - Interface abstraite
      - Syntaxe abstraite
      - Sémantique
      - Pragmatique
    - Interface concrète
      - Styles d'échanges
      - Formats des messages
    - Liaisons
      - Conventions de codage
      - Protocoles de transport
    - Ports de réception
    - Chaînes d'acheminement

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Interface du service
    - Interface abstraite
      - Représente l'ensemble des actes de communication entre client et prestataire, indépendamment des moyens utilisés
      - Syntaxe abstraite : description des composants d'un acte de communication
        - Type (nom) d'acte
        - Description abstraite du contenu de l'acte (message)
        - Direction de l'acte

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Interface du service
    - Interface abstraite
      - Sémantique
        - Décrit l'association entre un acte de communication et l'action que l'émetteur accomplit
        - Fixe les conditions sémantiques de succès de l'acte
          - L'émetteur a la capacité, le pouvoir, le droit et l'autorisation d'émettre l'acte de communication
          - Le récepteur a la capacité, le pouvoir, le droit et l'autorisation de réceptionner, d'analyser et d'évaluer l'acte, ainsi que d'accomplir ses effets pragmatiques
          - L'acte est transmis dans un contexte où il est correct et pertinent

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Interface du service
    - Interface abstraite
      - Pragmatique
        - Décrit les effets intentionnels de l'acte de communication sur le récepteur, en termes
          - de changements d'états
          - d'effets de bords
        - Décrit les situations d'erreurs et les conséquences des actes qui ne remplissent pas les conditions de succès ou de satisfaction

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Interface du service
    - Interface abstraite
      - Pragmatique
        - Décrit les protocoles de conversation et processus métiers abstraits
          - Protocole de conversation : échange contractuel d'actes de communication
          - Processus métier abstrait : description d'un enchaînement d'actes de communication, de changements d'état et d'effets de bord (voir conclusion)

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Interface du service
    - Interface concrète
      - Styles d'échanges
        - Message à sens unique (pas de réponse attendue)
        - Requête/réponse
          - synchrone du point de vue de la connexion
          - pas nécessairement bloquant au niveau du thread
          - ex : appel RPC (appel d'une méthode sur un objet distant)/données résultant de cet appel
        - Séquence de messages (Streaming)
        - Requête/réponse multiple : 1 requête et 1 séquence de réponses

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Interface du service
    - Interface concrète
      - Formats des messages
        - Syntaxe (concrète) détaillée des messages SOAP Enveloppe (obligatoire)
          - En-tête (facultative) : partie opérationnelle, pour l'infrastructure de traitement des messages
          - Corps (obligatoire) : partie fonctionnelle, contenu de l'acte de communication

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Interface du service
    - Liaisons
      - Conventions de codage
        - Définit un système de types de données simples et complexes
        - Utilise la syntaxe XML-Schema
        - Spécifie la façon dont sont codées les données dans les messages (pour éviter les erreurs d'interprétation entre systèmes de codage des applications)
      - Protocoles de transport
        - Fixe le ou les protocoles de transport utilisés pour chaque type de message

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Interface du service
    - Ports de réception
      - Désignation du ou des adresses des prestataires via
        - Leurs URI + numéros de ports
        - Des mécanismes d'indirection permettant de découvrir ces adresses au moment de la réalisation de la prestation (ex : un annuaire)
    - Chaînes d'acheminement
      - Informations sur les éventuels intermédiaires
      - Peuvent être dynamiques
      - Doivent être incluses dans l'en-tête SOAP des messages

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Qualité du service
    - Ensemble de propriétés opérationnelles liées à la réalisation de la prestation
      - Périmètre de la prestation (caractère optionnel de la prestation, exclusions, droits et obligations du client, conformité aux normes et standards...)
      - Qualité de fonctionnement (dimensionnement des objets manipulés, exactitude, précision, performance, accessibilité de l'application)
      - Sécurité (authentification, contrôle d'accès, confidentialité, intégrité, non-répudiation)
      - Robustesse (fiabilité, disponibilité, gestion d'arrêt de l'application prestataire, gestion des transactions)

## Introduction aux Services Web

---

- Le contrat de service
  - Cycle de vie du service et du contrat
    - Service de gestion du cycle de vie du service primaire (activation, suspension, redémarrage, arrêt)
    - Service de pilotage du service primaire
    - Service d'interrogation de l'état du service primaire
    - Service de journalisation des activités du service primaire
  - Description des termes de l'échange
    - Décrit si le service est gratuit, payant, troqué ou mixte

## Introduction aux Services Web

---

- Les différents langages et protocoles
  - SOAP : messages échangés lors des actes de communication
  - WSDL : description du service pour le contrat de service
  - UDDI : annuaire des services disponibles pour la découverte dynamique et l'agrégation de services

## Introduction aux Services Web

---

- Conception d'une AOS
  - Différents types d'AOS
    - Agrégation
      - Plusieurs applications se répartissent les tâches et les publient sous forme de services
      - Cf. programmation modulaire
    - Dissémination
      - Décentralisation des données
      - Plusieurs applications sont prestataires du même service sur des données différentes

## Introduction aux Services Web

---

- Conception d'une AOS
  - Différentes approches de conception
    - Outside-in
      - On établit d'abord le contrat de service, à partir des besoins des clients potentiels
      - On cherche ensuite à utiliser au mieux les services disponibles
      - Avantage : pertinence ; inconvénient : faisabilité
    - Inside-out
      - On propose un service à partir de l'utilisation de services existants
      - Avantage : faisabilité ; inconvénient : adéquation aux besoins
- ⇒ La démarche communément suivie est de mener les deux approches en parallèle

## Introduction aux Services Web

---

- Conclusion
  - Autres types d'AOS
    - Architectures dynamiques
    - Composition sémantique de services
  - Autres langages/protocoles
    - WSCL : Web Services Conversation Language
    - BPML : Business Process Modeling Language
    - BPSS : Business Process Modeling Specification Schema
    - WSCI : Web Services Choreography Interface
    - BPEL : Business Process Execution Language
    - BPEL4WS : BPEL for Web Services

## Introduction aux Services Web

---

- Références
  - W3C Web Services activity group  
<http://www.w3.org/2002/ws/>
  - Tutorial web services  
<http://www.w3schools.com>