

# **Systemes d'Information Avancés (et répartis)**



Université Lyon 1  
MIAGE

L. Médini, mars 2005

# 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

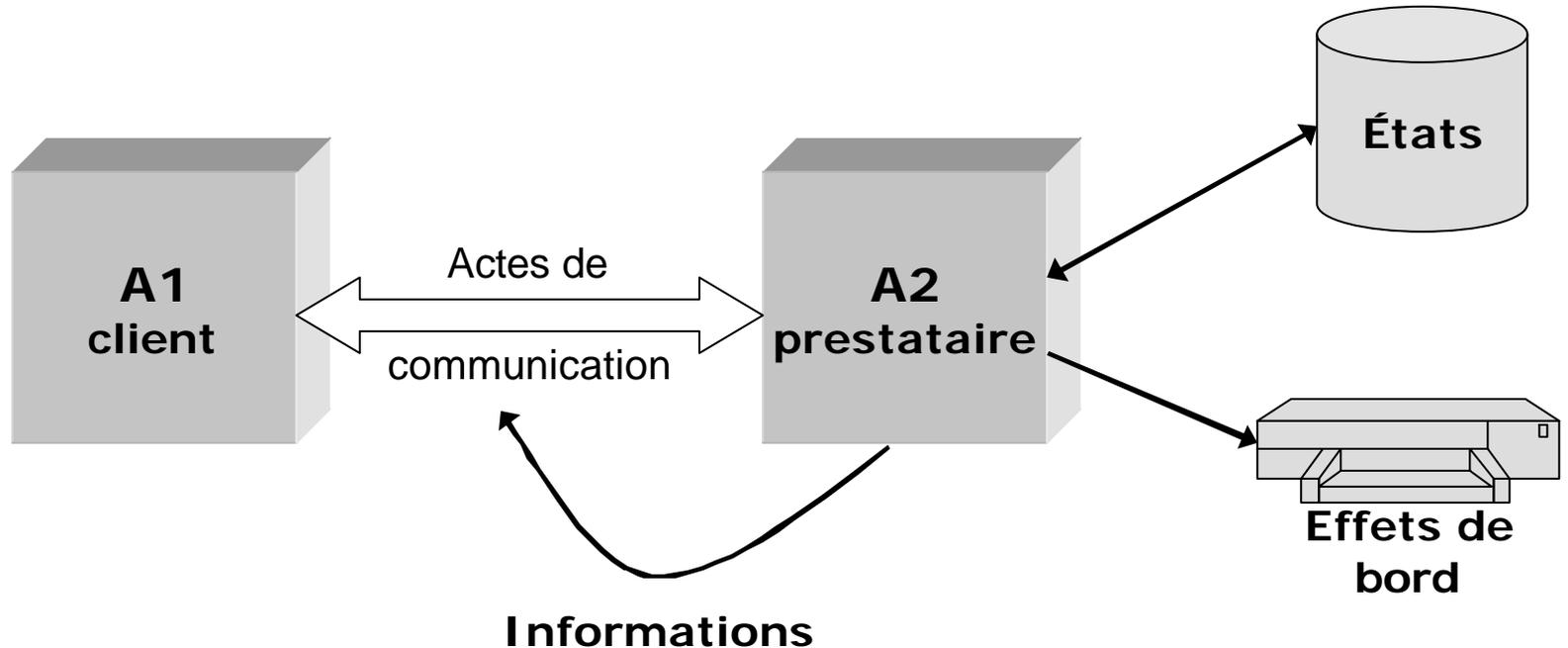
---

- 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 »

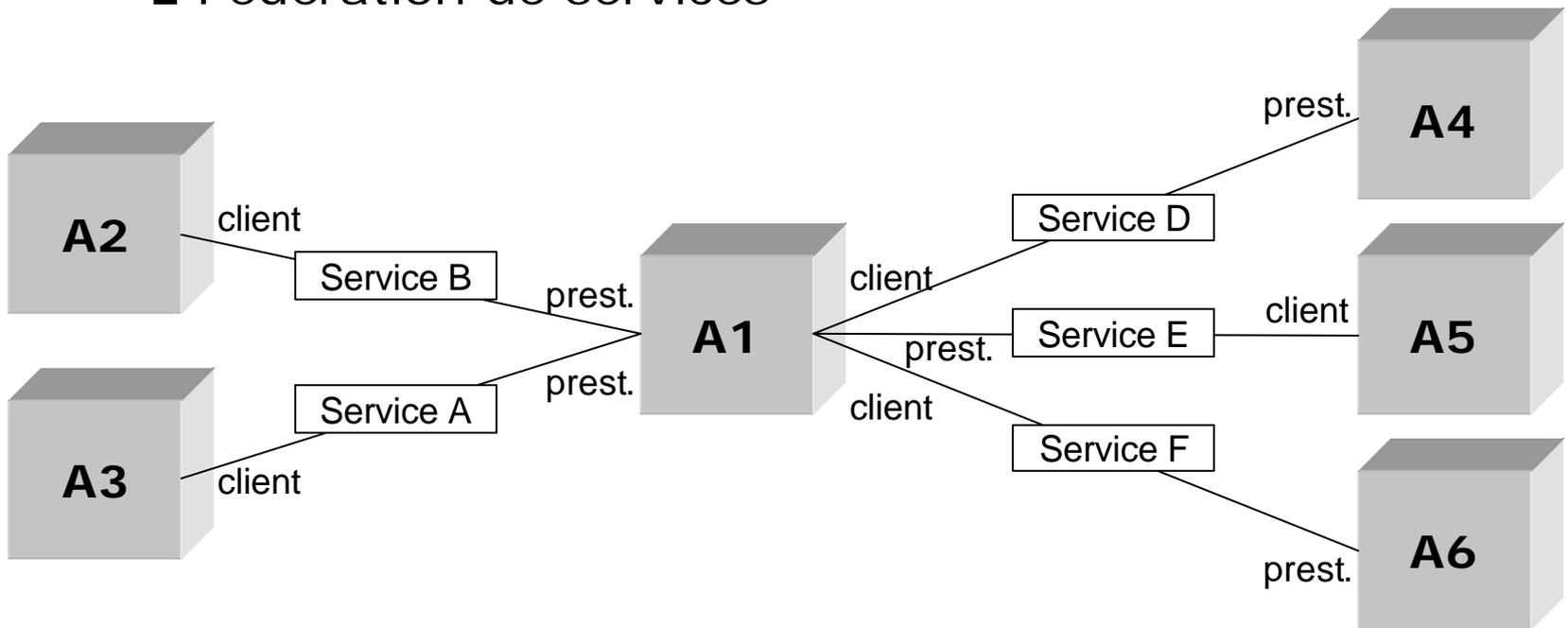
### ■ Remarques

- 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

---

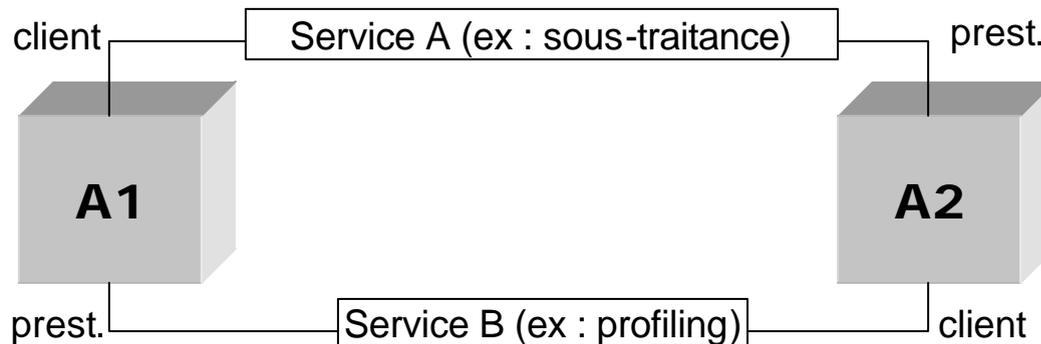
- Les Architectures Orientées Services (SOA)
  - Exemples de SOA
    - Fédération de services



# 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'interprétations 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>