



Introduction à l'approche SOA

Séquence pédagogique n°1

✉ dominique.vauquier@praxeme.org
<http://www.praxeme.org>
<http://dvau.praxeme.org>
<http://dvau-en.praxeme.org>

« Le plus difficile n'est pas de comprendre les idées nouvelles, mais d'échapper aux idées anciennes. »
John Maynard Keynes



Commentaires

Cette présentation a pour but de situer le thème de SOA dans des préoccupations plus larges :

- les enjeux pour l'entreprise,
- l'évolution des pratiques en informatique,
- la technologie.

Notes



Objectif de la séquence

■ Objectif pédagogique

- Percevoir les enjeux de l'architecture de services
 - Prendre conscience de notre façon de penser les systèmes d'information

■ Thèmes

- Enjeux pour l'entreprise
- Approche par composants, par services
- Éléments de technologie
- Notion de service

■ Procédé pédagogique

- Approche historique et cognitive
- Magistral



Commentaires

L'informatique a une histoire. Au cours de cette histoire, les modes de pensée ont évolué, les façons de percevoir et concevoir les systèmes d'information ont changé. Cette évolution se déroule sous l'influence des conquêtes technologiques, mais elle débouche aussi sur des schémas plus subtils.

Au moment d'adopter une nouvelle approche, il est opportun de faire retour sur cette histoire, afin d'accéder à une meilleure compréhension de nos pratiques.

Notes



Contenu de la séquence

- 1. Les enjeux pour l'entreprise**
- 2. Les approches des systèmes informatiques**
- 3. Les données technologiques**



Commentaires

Nous commencerons par les enjeux d'une approche SOA. Il est important de comprendre le rôle que cette approche peut jouer pour répondre à quelques-unes de préoccupations fondamentales de l'entreprise.

Ensuite, nous adopterons une approche historique pour comprendre ce qui distingue l'approche SOA et en quoi elle est mieux armée pour répondre aux attentes des entreprises.

Enfin, nous appuierons ce raisonnement sur quelques éléments de la technologie informatique à notre disposition.

Notes



Première partie

Les enjeux pour l'entreprise

- **Contenu de cette partie**
 - L'état des systèmes informatiques
 - La situation des entreprises
 - Les exigences et conséquences



Commentaires

L'approche SOA, quand elle est prise sérieusement, entraîne des investissements importants et à long terme. Il est donc essentiel de pouvoir les justifier de façon à en assurer la cohérence et à soutenir la volonté de transformation du système d'information.

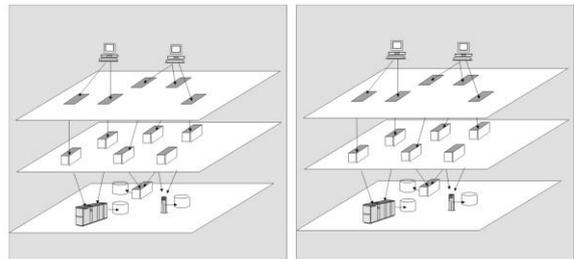
C'est pourquoi nous nous penchons, dans cette partie, sur les enjeux de SOA, tant pour l'entreprise que pour l'informatique.

Notes



L'état des systèmes informatiques

- **Des blocs monolithiques, les silos applicatifs**
 - Construits projet après projet, dans une logique de satisfaction à un besoin local
 - Financés par une fonction de l'entreprise et répondant à une préoccupation immédiate
- **Conséquences**
 - Taux de redondance effarant !
 - Couplage non maîtrise



Commentaires

Le système d'information est construit sur un ensemble hétérogène de solutions techniques et de systèmes d'exploitation.

Il faut donc trouver une solution d'intégration des applications existantes.

- Le SI est construit par blocs liés aux grandes directions métier introduisant de nombreux problèmes.
- Chaque sous-ensemble ou silo est conçu isolément.
- Il est difficile et coûteux, dans ces conditions, de mettre en place des processus transverses.
- Par ailleurs, cette situation se caractérise par un taux important de redondance : redondance des données, redondance des règles. Par exemple, il n'est pas rare que l'information concernant un même client soit dispersée et dupliquée dans plusieurs blocs.

Notes



La situation de l'entreprise

■ Une combinaison de facteurs...

- ...géopolitiques, économiques, technologiques

Mondialisation



■ ...qui oblige l'entreprise à se transformer



Commentaires

- « Orientation client » : l'entreprise repense son fonctionnement en vue de la satisfaction du client.
- « Entreprise étendue », « Chaîne de valeur complexe » : les entreprises collaborent pour proposer des assemblages de nouveaux produits et services. Généralisation des approches B2B (*business to business*).
- Technologie : le poste de travail devient un frontal d'accès ; le portail est la solution d'accès aux informations et aux fonctions, aussi bien pour les collaborateurs que pour des acteurs externes.
- RSE : responsabilité sociétale de l'entreprise.

Notes



Les exigences générales au niveau de l'entreprise



Commentaires

Les qualités recherchées, les capacités, s'expriment souvent par des termes en « -ité ».

Les schémas ci-dessus sont une tentative pour ordonner les exigences générales qui s'imposent aux entreprises pour se maintenir sur le marché.

- **Compétitivité** : capacité à proposer des offres qui résistent à la concurrence.
- **Qualité** : qui répond aux attentes.
- **Productivité** : capacité à produire au moindre coût.
- **Réactivité** : capacité à répondre à une demande ou un changement.
- **Interopérabilité** : capacité à fonctionner en s'associant à d'autres systèmes.
- **Inter-modalité** : capacité à communiquer via plusieurs canaux, en maintenant la cohérence.
- **Adaptabilité** : capacité à s'adapter à un changement.
- **Agilité** : adaptabilité au moindre coût ; capacité à s'adapter rapidement et au moindre coût.

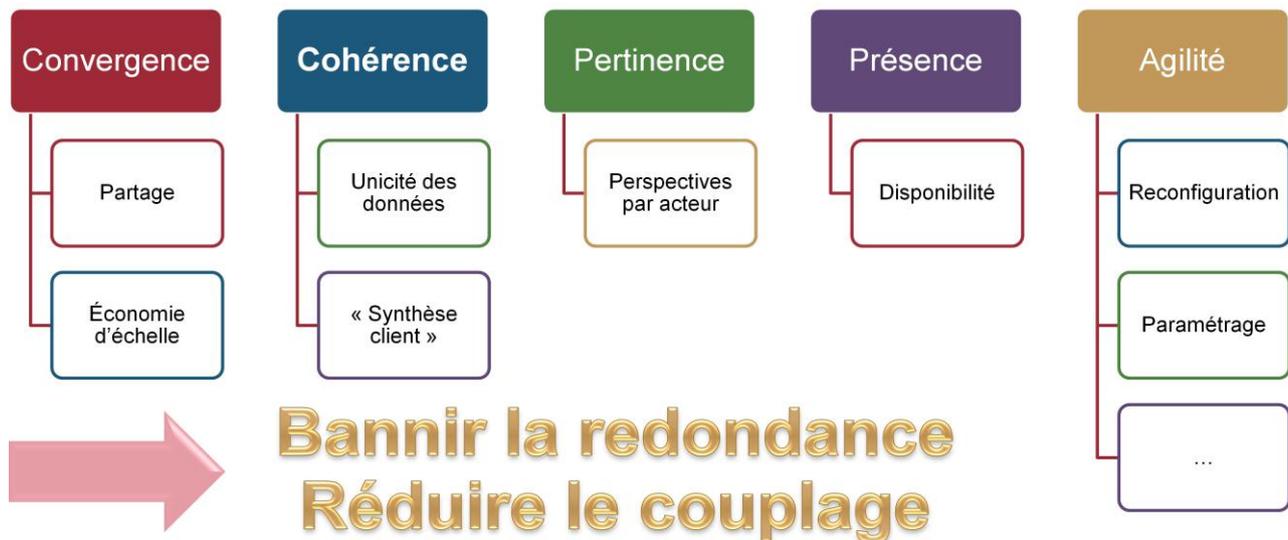
À quoi s'ajoute la capacité à innover.

Notes



Les exigences sur le système informatique

■ La traduction des facteurs environnementaux en exigences sur le système



Commentaires

Les accès en ligne aux informations du S.I. se sont généralisés. Il faut assurer la « capacité d'accueil ». Ceci entraîne plusieurs impacts en termes d'exigences de qualité de service (**QoS = Quality of service**):

- la tolérance aux pannes,
- l'absorption des pics de charge (*scalability* = extensibilité),
- la haute disponibilité.

En fonction des modes d'accès, les applications ne présentent pas les mêmes données aux utilisateurs.

La mise à disposition de services (données, fonctions) à des acteurs divers (y compris externes) oblige à repenser la structure du système informatique.

Le système doit être refondu pour plus de simplicité et de maîtrise.

Notes



Les conséquences

- **L'approche par les processus s'est répandue**
 - Décrire et ordonner les activités
 - Une première étape pour repenser le fonctionnement de l'entreprise
 - Un point de départ pour outiller le métier
- **Les technologies d'échange se sont généralisées**
 - Assurer la communication la plus rapide et la plus fiable possible
 - En tirant profit des nouvelles technologies
- **Les disciplines d'architecture ont gagné en visibilité**
 - *Enterprise Architecture, Business Architecture...*



Commentaires

Le contexte décrit précédemment explique la généralisation de ces trois phénomènes.

Ils sont évoqués ici car impliqués dans l'approche SOA, d'une façon où d'une autre :

- L'approche processus est souvent donnée comme le point de départ obligé de la conception SOA (on verra plus loin que cette idée doit être considérée avec précaution).
- Les technologies qui facilitent les échanges dans et entre les systèmes, y compris en environnement hétérogènes, répondent au besoin d'interopérabilité. Elles se sont naturellement imposées.
- Pour accompagner ces transformations, il a paru naturel de faire porter le point de vue global (celui du système par opposition à l'application) par des disciplines dédiées. Ceci explique l'émergence ou le renforcement des disciplines d'architecture. Néanmoins, il est légitime de poser la question : « les pratiques sont-elles à la hauteur des enjeux ? ».

Notes



Deuxième partie

Les approches des systèmes informatiques

- **Contenu de cette partie**
 - Pour une histoire des approches
 - L'approche par composants
 - Vers l'approche SOA



Commentaires

Nous tentons, dans cette partie, un récapitulatif de la succession des approches. Ceci doit nous permettre de mieux situer l'approche SOA et de comprendre ce qu'elle doit aux approches antérieures. Également, nous devons être sensibles à ce qui distingue SOA.

Notes



Pour une histoire des approches informatiques

- **L'approche fonctionnelle**
 - « Fonction », décomposition
- **L'approche d'analyse-conception structurée**
 - Structure, qualité structurelle (couplage, autonomie)
- **L'approche client-serveur**
 - Métaphore du client-serveur, échanges
- **L'approche orientée objets**
 - Philosophie : classes et relations
- **L'approche par les composants**
 - Composants et structure, réutilisation
- **L'approche orientée services**

1960

1980

1990

2000



Commentaires

Cette histoire des approches est, sans doute, un peu schématique, voire caricaturale. Nous le reconnaissons volontiers. Le but ici est plus de tenter une « archéologie du savoir » (pour reprendre l'expression de Michel Foucault) que de produire une histoire exacte.

Nous ne nous trouvons jamais dans la situation où une nouvelle approche surgit brutalement et efface l'approche précédente. Il s'agit plutôt d'un long et continu cheminement. Des notions, toujours à peu près les mêmes, se réarrangent pour laisser place, dans leur réseau, à une ou deux notions nouvelles. Nous aurions tort, donc, de tourner le dos au passé, d'oublier les théories précédentes et de nous laisser fasciner outre mesure par la nouveauté.

Notes



L'approche par composants

■ Idée séminale

- Adopter, en informatique, les pratiques de l'industrie
 - Fondées sur l'assemblage de composants normalisés

■ La préoccupation n'est plus seulement la qualité de la structure, mais aussi la réutilisation

- Volonté de passer à « l'industrialisation du logiciel »

■ Référence

- Peter Herzum
 - *Business Component Factory*,
 - Peter Herzum, Oliver Sims, 2000, OMG Press



Commentaires

Objectifs affichés (d'après Jean-Pierre LEININGER) :

- Diminuer les coûts de développement et de maintenance des logiciels
- Autoriser l'adaptation rapide aux évolutions « métier » et aux évolutions technologiques
- Créer des composants logiciels hautement modulaires et intégrables
- Développer des composants autonomes pour couvrir certaines parties du SI
- Gouverner les évolutions techniques et fonctionnelles du SI sur la base de standards
- Couvrir tous les aspects du développement et du cycle de vie

Notes



Les éléments de l'approche par composants

- **Trois types de composants métier**
 - Composant métier processus
 - Composant métier entité
 - Correspond à un concept métier principal.
 - Composant métier utilitaire
 - Utilisable au sein de différents systèmes de composants
- **Une terminologie pour tous les niveaux de la décomposition des systèmes**
 - « Fédérations de systèmes »



Commentaires

Il s'agit plus de partager quelques composants réutilisables que de repenser le système de fond en comble.

Notes



L'approche SOA

■ Idée séminale

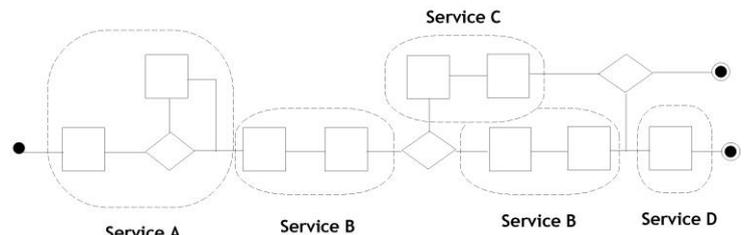
- Reconcevoir le système comme un ensemble de services
 - Appel de services, exposition
 - Encapsulation des ressources...

■ Idée associée

- L'orchestration de services
 - Les processus métier s'obtiennent par un assemblage coordonné d'invocations de services

■ La question clef

- Comment trouver les « bons » services ?



Commentaires

Dans l'approche intuitive, les architecture SOA sont basées sur la redéfinition et la réorganisation des applications, sous un angle fonctionnel. Il s'agit d'établir la liste des fonctions exposées par ces applications sous la forme de services.

Cette approche se révèle insuffisante non seulement pour une bonne conception mais aussi pour guider l'effort et soutenir la volonté de transformation sur le long terme. Il faudra lui substituer une approche plus consciente d'elle-même et parfaitement éclairée.

L'idée naïve selon laquelle les services se déduisent des processus a montré ses limites. Sans être totalement fautive, elle doit être complétée ; nous devons l'intégrer dans une perception plus vaste. C'est ce que nous propose la méthode Praxeme pour SOA.

Notes



Troisième partie

Les données technologiques

- **Contenu de cette partie**
 - Les solutions d'intégration
 - Les conquêtes technologiques qui favorisent l'approche SOA



Commentaires

Cette partie illustre les préoccupations ou orientations examinées précédemment en montrant comment la technologie leur fait écho.

Notes



La recherche de solutions d'intégration

Époque	Point focal : la solution middleware	Caractéristiques
Années 1980	EAI = <i>Enterprise Application Integration</i>	Strictement technique
Années 1990	Corba = <i>Common Object Broker Architecture</i>	Un paradigme complet, l'approche orientée objet
Années 2000	J2EE = <i>Java Enterprise Edition</i> ESB = <i>Enterprise Service Bus</i>	SOA, une approche du système



Commentaires

Le problème perçu est essentiellement celui de la communication entre applications et entre systèmes. Ce problème a, bien sûr, partie liée avec la façon de structurer les systèmes, ce qui renvoie aux approches et aux méthodes de conception. Mais la réflexion se cristallise sur la solution de communication ou *middleware* (médiaticiel ou intergiciel), censé assurer les échanges et connecter les composants et les systèmes. C'est sur ce sujet que les investissements se concentrent.

On peut distinguer trois générations. En réalité, les distinctions ne sont pas si tranchées. Il y a continuité, surtout dans les schémas de pensée qui accompagnent cette évolution.

Notes



Les solutions d'intégration : l'EAI

- Dans les années 80, la problématique de l'intégration a émergé

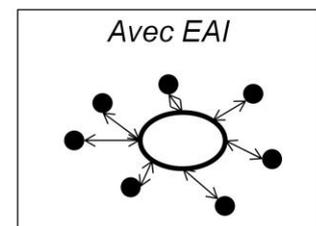
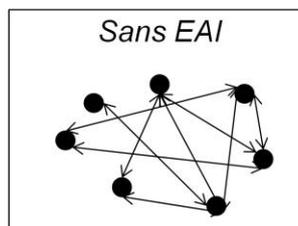
- Elle s'est traduite par les solutions d'EAI
 - *Enterprise Application Integration*
 - En français : intégration d'applications d'entreprise

- Définition

- Solution technique assurant les échanges entre des applications hétérogènes

- Caractéristiques

- Centralisation
- Pseudo temps réel



- Les connecteurs scrutent les événements de l'application et de l'EAI



Commentaires

Il s'agit d'une approche strictement technique : elle prend les applications telles qu'elles sont et n'encouragent pas une restructuration du système. En conséquence, la réduction du couplage, telle que montrée sur la figure, ne vaut qu'au niveau technique. On n'a pas amélioré la qualité du système au niveau logique.

Les outils sont réputés coûteux et sont restés longtemps basés sur des technologies propriétaires.

Ils ouvrent cependant la voie aux SOA :

- Définition d'un modèle d'échange entre applications, en général basé sur XML ;
- Fourniture d'un moteur d'intégration gérant la transformation des données et le routage vers l'application cible ;
- Emploi de **connecteurs** entre l'infrastructure d'EAI et les applications qu'elle gère (analyse des modifications des données au fil de l'eau).

La plate-forme d'EAI fournit une couche de transport (basée le plus souvent sur un MOM propriétaire).

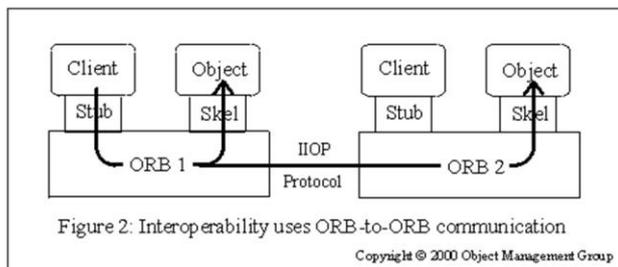
MOM = *Message Oriented Middleware*.

Notes



Les solutions d'intégration : Corba

- Les années 90 ont été un temps de grande effervescence autour de l'approche orientée objet
 - Le middleware à objets : CORBA
 - *Common Object Request Broker Architecture*
 - En français : Architecture commune de courtiers d'objets
 - Les premiers pas de l'OMG (Object Management Group), en 1992



Commentaires

CORBA est un standard de l'OMG réalisé à travers plusieurs produits.

Ce standard avait l'ambition de couvrir toutes les fonctions attendues d'un *middleware* à objets : identification, transport, sécurité, gestion des transactions distribuées, interopérabilité (connexion entre plusieurs ORB)...

CORBA permet de brancher, sur un bus à objets, des applications hétérogènes, écrites dans des langages différents et s'exécutant sur des machines différentes.

IDL : *Interface Definition Language*.

Le marché n'a pas été au rendez-vous de cette technologie issue d'un effort coordonné de conception.

J2EE a pris le relais.

Notes



J2EE et l'intégration

- **Dans les années 2000, Java et ses extensions se généralisent**
 - J2EE (*Java Enterprise Edition*) ajoute à JSE (*Java Standard Edition*) un ensemble d'extensions pour le développement d'applications réparties
 - Standards d'intégration
 - Le JMS (Java Message Service)
 - Le JCA (J2EE Connector Architecture)
 - Emploi des MOM (*Message Oriented Middleware*)
 - Emergence des portails d'entreprise



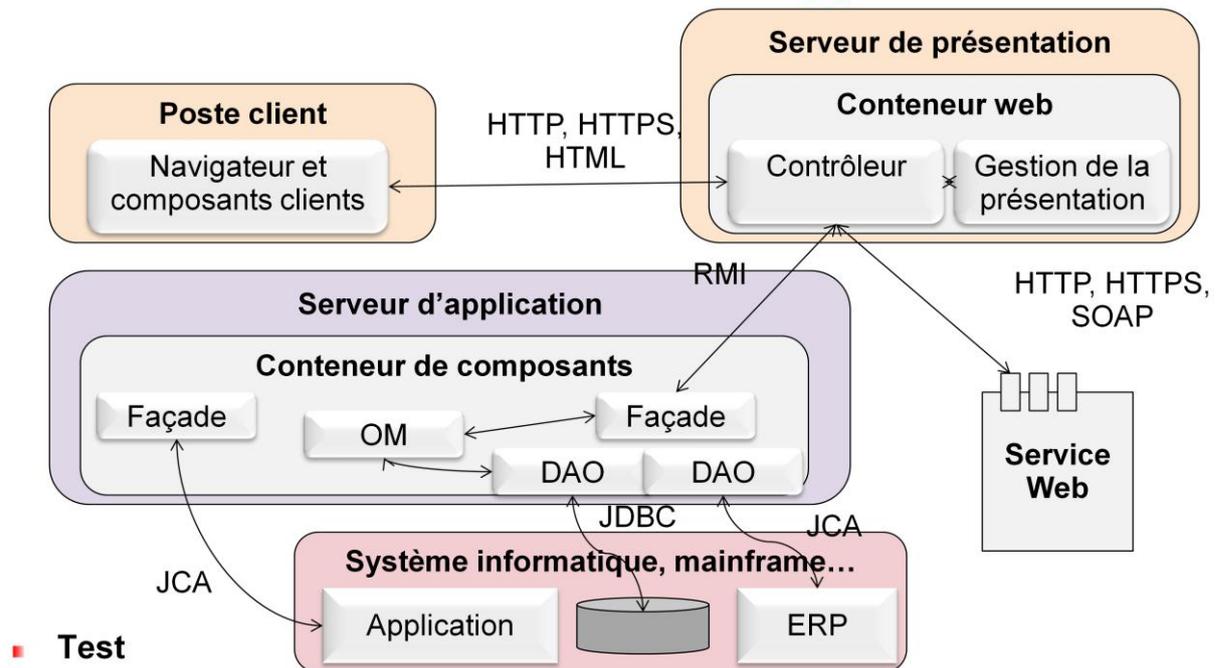
Commentaires

Technologie développée par SUN Microsystems.

Notes



L'architecture d'une application J2EE



■ Test

- Selon vous, est-ce que ce schéma convient à une SOA ?
- Si non, que lui manque-t-il ?



Commentaires

Le schéma présente l'architecture typique d'une application J2EE.

Le serveur d'application est structuré en trois couches :

- une couche de services, via des « façades » ;
- une couche « métier », avec des composants que l'on identifie aux « objets métier » (OM) ;
- une couche de persistance, avec les **DAO** (*Data Access Objects*).

L'avantage de l'architecture Java est que chacun des protocoles impliqués (surtout dans les échanges) fait l'objet de standards à la fois réalisés et répandus.

RMI : *Remote Method Invocation*, protocole pour appel de méthodes à distance, utilisé par les objets EJB (Enterprise Java Beans) pour dialoguer les uns avec les autres au travers des conteneurs.

SOAP : *Simple Object Access Protocol*, standard du W3C, protocole employé pour transmettre une invocation de service Web au-dessus du protocole HTTP.

JCA : *J2EE Connector Architecture*, architecture permettant l'intégration d'applications CICS/IMS ou d'ERP à une application J2EE.

JDBC : *Java Database Connectivity*.

Notes



Les services Web

- **Les services web permettent d'invoquer des services gérés au sein de systèmes distants et de façon indépendante des plates-formes**
 - Les dépendances entre consommateur et producteur de services sont faibles : les messages sont auto-décrits
 - La facilité d'intégration de nouveaux services est un aspect clef de l'évolution des systèmes d'information
 - Ils facilitent l'intégration des systèmes dans une chaîne de valeur complexe
 - Fournisseurs, partenaires, succursales...
- **Les enjeux**
 - La valeur des transactions inter-entreprises se chiffre en milliers de milliards
- **Les gains attendus**
 - Réduction des coûts d'intégration
 - Indépendances des plates-formes



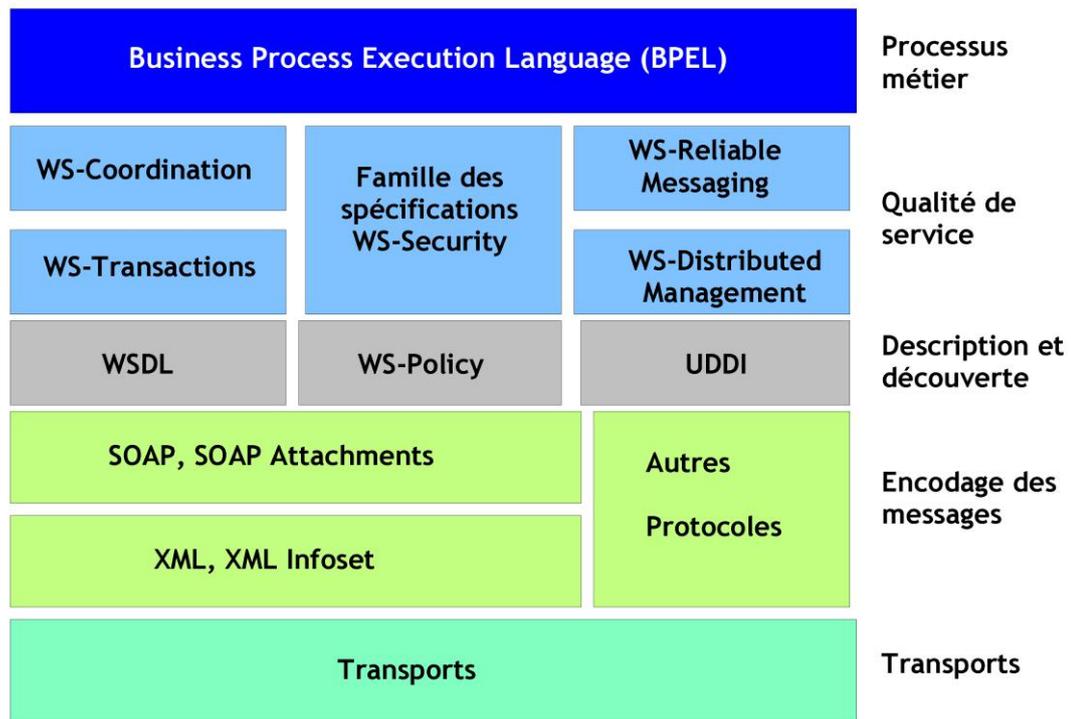
Commentaires

Les services Web ne sont qu'une des façons de développer des services au sens de SOA.
Ils s'imposent particulièrement quand il s'agit de connecter des systèmes distants.

Notes



L'infrastructure des services Web



Commentaires

Initialement problématiques par manque d'infrastructure technique, les services Web ont évolué rapidement et ont donné lieu à la création de nouveaux standards sous l'impulsion principalement d'IBM, de BEA et de Microsoft.

UDDI : *Universal Description Discovery and Integration*, standard de l'OASIS qui décrit un annuaire d'enregistrement et de recherche de services Web.

WSDL : *Web Service Description Language*, standard du W3C.

Notes



Les limites des services Web

- **Avantage**
 - Ils sont neutres technologiquement
 - Puisque les messages sont écrits dans un standard universel
- **Coût**
 - L'analyse et la transformation des messages consomment des ressources
 - Impact sur les performances
- **Conséquence**
 - Réserver les services Web pour les échanges à distance
 - Nécessité de combiner plusieurs technologies

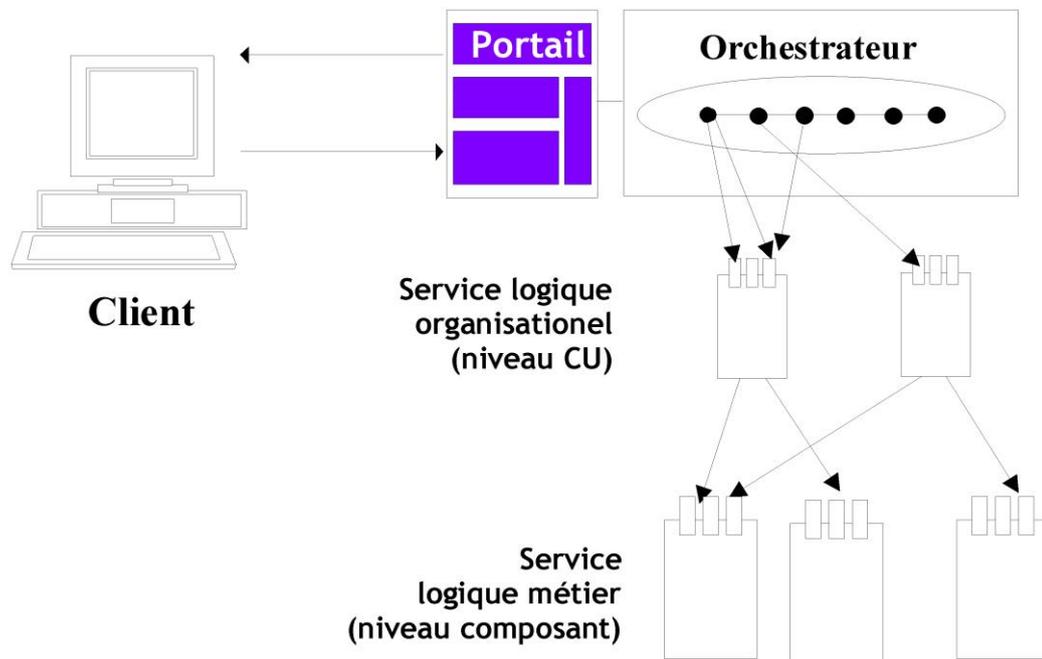


[Commentaires](#)

[Notes](#)



L'architecture de services



Commentaires

L'idée de SOA est de dépasser le niveau de réutilisation des architectures orientées composants.

- Réutiliser des services correspondant aux tâches élémentaires métier
- Transformer les contrôleurs des applications J2EE en composants réutilisables
- Automatiser la gestion des processus métier

CU : cas d'utilisation.

Notes



Les gains attendus de l'approche SOA

- **La flexibilité du système d'information**
 - Évolution possible de l'ordonnancement des activités dans un processus, capacité à créer de nouvelles applications composites
 - Accélérer la mise à disposition de nouveaux produits
- **La mutualisation au niveau du SI des services et des composants**
 - Réutilisation et diminution des coûts de maintenance
- **L'alignement stratégique du SI**
- **L'ouverture du SI vers l'extérieur**
 - Intégration des services proposés par les partenaires
 - Mise à disposition de services internes
- **Une meilleure gestion de l'exploitation des ressources matérielles**
 - Allocation de ressources en fonction des besoins
 - Plate-forme banalisée d'exécution des composants.



Commentaires

Notes



Un avertissement

- **La diffusion de l'approche SOA**
 - L'adoption est en cours
- **La mise en place d'une architecture de services est un investissement lourd qui ne porte ses fruits que sur la longue durée**
 - Plusieurs années sont nécessaires
- **Réussir un projet SOA n'est pas suffisant...**
...il s'agit de transformer le système en profondeur
- **La maîtrise méthodologique est indispensable**
 - À tous les niveaux de la conception et du développement



[Commentaires](#)

[Notes](#)



Conclusion

■ Rappel de l'objectif pédagogique

- Percevoir les enjeux de l'architecture de services
 - Prendre conscience de notre façon de penser les systèmes d'information

■ Notions acquises

- La dimension de SOA et son rôle dans la transformation de l'entreprise
- Quelques données technologiques sur lesquelles une approche SOA peut s'appuyer

À
retenir

- L'approche SOA se construit à partir d'une histoire des approches des systèmes informatiques. Elle prend son sens à l'échelle du système
- L'offre technologique actuelle la favorise

Commentaires

Notes



Test des connaissances (1/2)

- **Explicitiez les sigles utilisés dans cette séquence**

Sigle	Signification	Explication
Corba		
EAI		
ERP		
ESB		
MOM		
OMG		
QoS		
RSE		
SOA		



Test des connaissances (2/2)

- **Résumez l'enchaînement des approches des systèmes informatiques**
 - Énoncez-les dans leur ordre d'apparition
 - Indiquez leurs notions clefs

Période	Approche	Notion clef