

Java Enterprise Edition

Chapitre 1: Introduction et motivations

Sébastien Chèvre, 2021-2022

Who am i?

Chèvre Sébastien

- *Responsable domaine architecture RCJU*
- *Expert CFC JU, Travaux de Bachelor*
- *Orateur conférences IT*
- *15 ans dans l'IT*



seb.chevre@gmail.com



@sebChevre



sebchevre



sebChevre

Organisation du module JEE



Objectifs pédagogiques du module

Java Entreprise Edition - JEE

- ❑ Décrire l'architecture de base du framework **JavaEE /Spring**. **(M)**
- ❑ Expliquer le rôle de chaque couche **verticale du framework** (JVM, Serveurs d'application, Framework). **(M, A)**
- ❑ Expliquer le rôle de chaque couche **horizontale du framework** (Présentation, Métier, Données). **(M)**
- ❑ **Développer une application Web sécurisée et testée** en se basant sur *Spring boot, Spring MVC, Spring Data / JPA, Spring Testing* et *Spring Security* **(A)**
- ❑ Développer une application simple mettant en œuvre **une communication asynchrone** en utilisant la technologie **JMS** (*Java Messaging Services*) et/ou *Spring Integration* **(A)**
- ❑ Développer une application simple mettant en œuvre une architecture micro-services **(A)**
- ❑ **Concevoir et développer** (sous forme de projet) une application métier de complexité moyenne en utilisant les Framework *Spring boot, Spring MVC, Spring Security, Spring Data* et une base de donnée *mySQL* **(R)**

Organisation du module

Java Entreprise Edition - JEE

■ Module orienté pratique et théorie

- ☐ Présentations théoriques suivies de mise en pratique
- ☐ Nécessité d'approfondissement personnel
- ☐ Projet et rendus notés
- ☐ Max 30-60' de travail / semaine
- ☐ 10 min de questions/réponses cours précédent

■ Évaluation

- ☐ Projet Pratique → JEE/QDL
- ☐ 2 contrôles écrits :
 - **Semestre d'automne → courant janvier 2022 → 19.01.2022**
 - **Semestre de printemps → courant mai 2022 → 25.05.2022**
- ☐ Mode « carottes »
 - TE → 20 points
 - Points à gagner sur exercices durant les cours (groupe ou individuel)

Organisation du module

Suivi des travaux

■ Aspects et exercices pratiques sur GitHub Wiki

- <https://github.com/Cours-HE-ARC/Cours-JEE-2021-2022/wiki>

■ Fichiers divers sur le repository

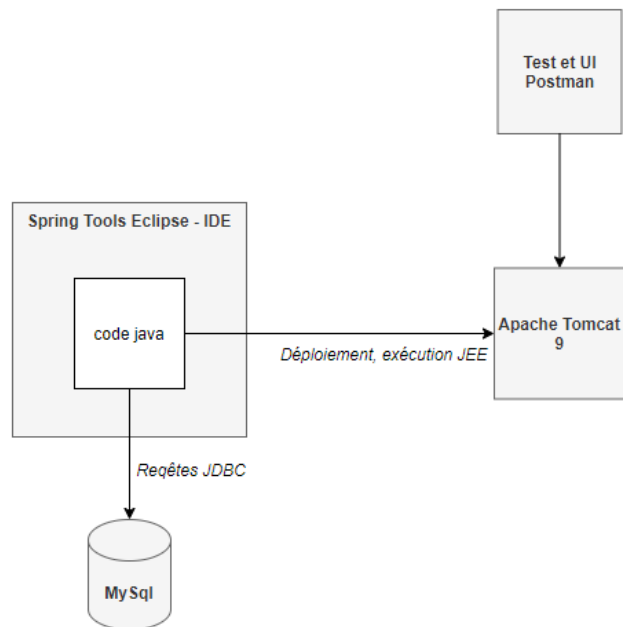
- Répertoire **/beershop**
contient des ressources diverses sur le projet que nous allons faire évoluer
- Répertoire **/util**
Utilitaires divers (classes Java, exemples, etc...)
- Répertoire **/supportCours**
Support de cours au format pdf

■ Support de cours sur Team également

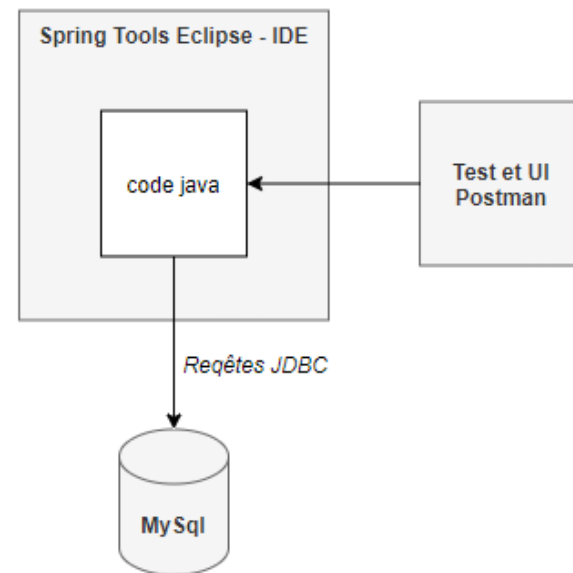
Organisation du module

Outils minimaux

Partie Java Enterprise Edition



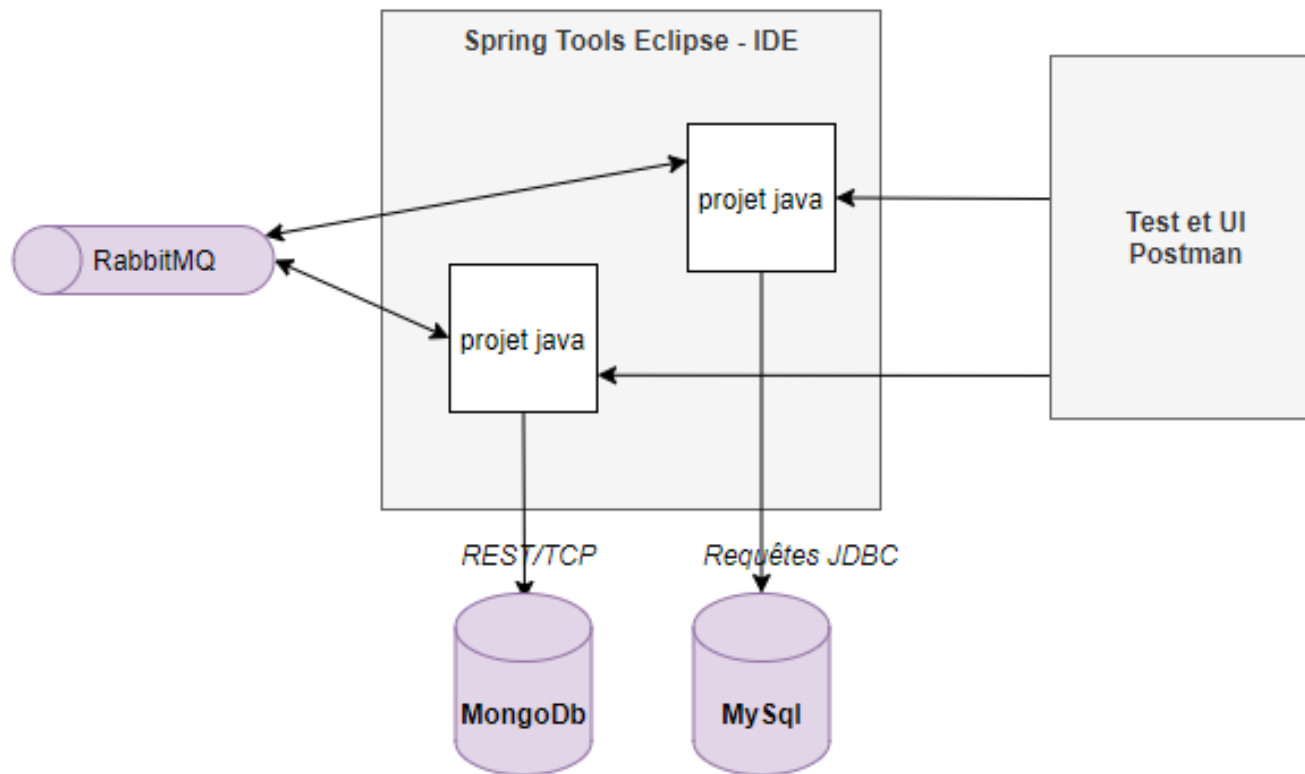
Partie Spring



Organisation du module

Outils – Vue finale espérée 😊

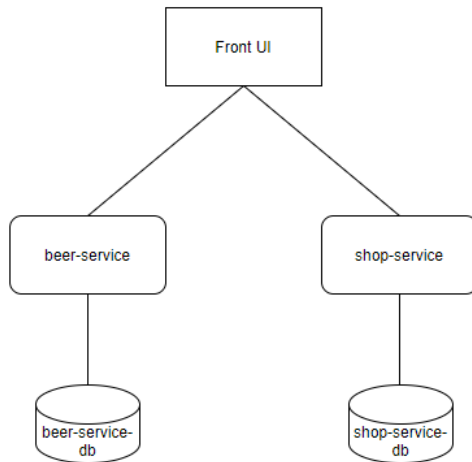
docker



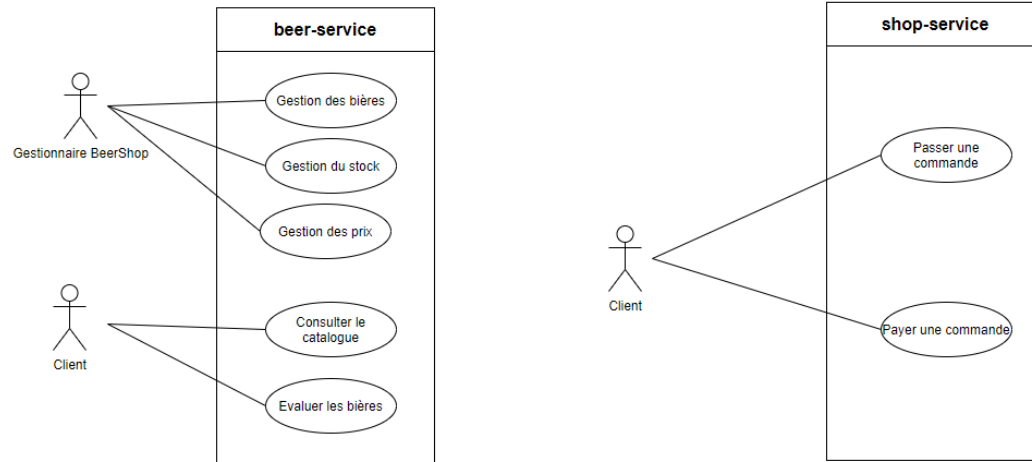
Organisation du module

Projet fil rouge - BeerShop

Vue technique



Vue métier



Plan du module – chapitres Java Entreprise Edition - JEE

- **Chapitre 01 : Introduction et motivations**
- Chapitre 02 : Java EE
- Chapitre 03 : *Spring Boot & Spring MVC*
- Chapitre 04 : *ORM & DAO avec Spring Data & JPA*
- Chapitre 05 : Sécurité avec *Spring Security*
- Chapitre 06 : Tests avec *Spring Testing*
- Chapitre 07 : SOA & Micro-services avec *Spring*
- *Chapitre 08 : JMS (Java Messaging Service) et messaging asynchrone*
- **Projet**
- **CDC**

Objectifs du chapitre

Chapitre 01 : Introduction et motivations

A la fin de ce chapitre, les étudiants peuvent:

- Expliquer les objectifs du cours **Java Enterprise Edition**
- Comprendre les notions de bases en matière **d'architecture logicielle**
- Comprendre les notions de **SOA/WOA**
- Comprendre les implémentations **SOAP/REST** et leurs différences
- Comprendre la notion de **service**
- Définir les différents termes et notions relatifs à **JavaEE** et **Spring**
- Expliquer dans quels contexte les technologie **JavaEE** et **Spring** sont pertinentes

Plan du chapitre 1

Chapitre 01 : Introduction et motivations

- **Introduction et motivation**
 - Architectures d'entreprise
 - Architectures Distribuées, SOA, WOA
 - Technologies Web
 - La technologie **Java EE** et **Spring**
- **Pratique**
 - Installation et test des outils

JEE

Sémantique des diapositives



À savoir théoriquement (TE)
→ Mémorisation



Sensibilisation, illustration de concepts, exemples
→ Information



Aspects pratiques
→ Illustration de concepts, techniques

JEE

Collaboration et attentes

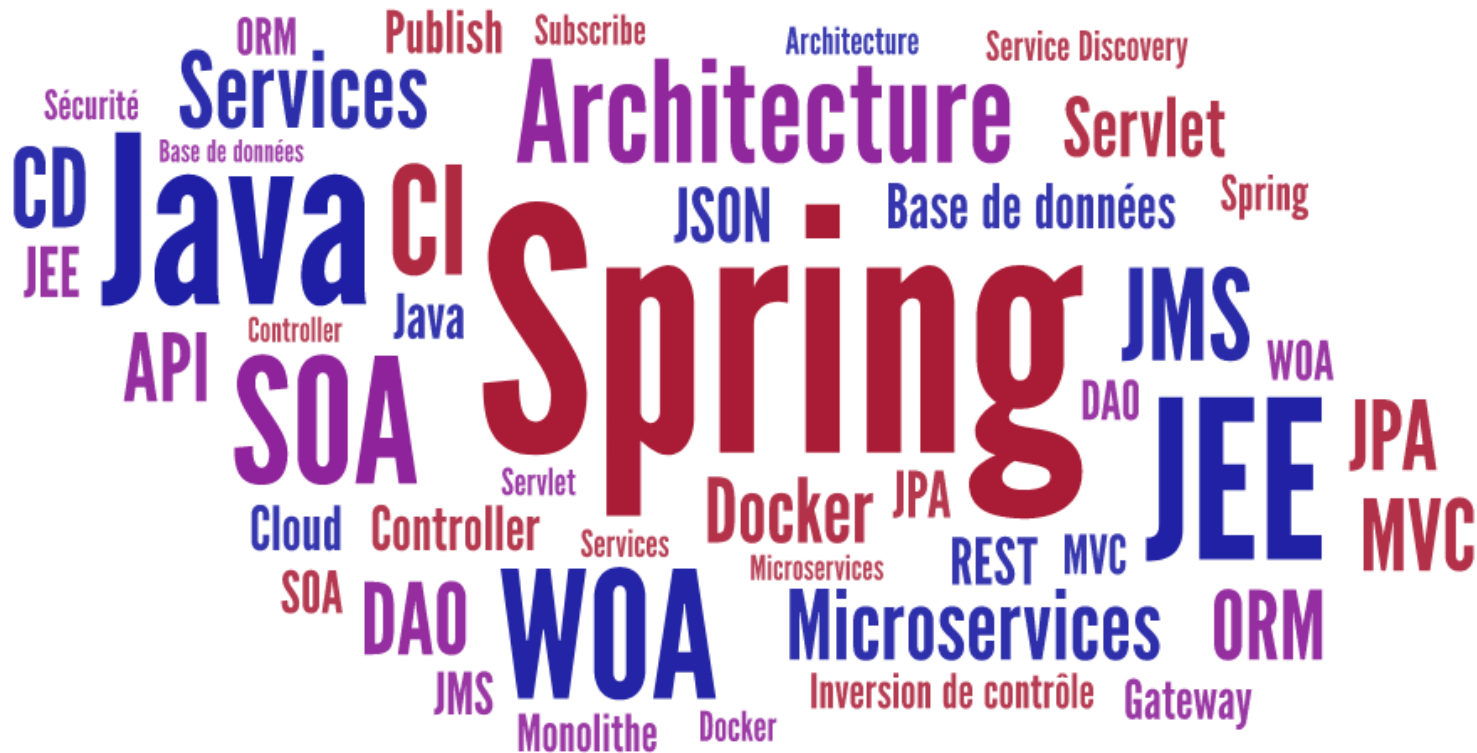
A l'issue de ce cours...

- Vous ne serez ni certifié ni spécialiste de Spring, encore moins de JEE
- Vous saurez réaliser une application web en Java relativement complexe
- Vous aurez les bons reflexes en terme d'architecture logicielle
- Vous saurez ce que sont les micro-service
- Vous serez capable d'implémenter une architecture micro-service
- Vous aurez expérimenté docker et la containerisation
- Et plus...si affinité...

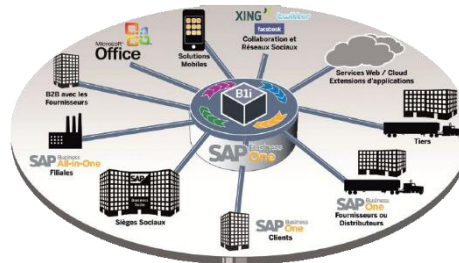
Ce que j'attends de vous....

- Dire et insister quand vous ne comprenez pas
- Relire la théorie de la semaine passée (5-10' de QR sur théorie à chaque cours)
- Réaliser les travaux demandés (max 30', et pas tout le temps)
- Faire de votre mieux et prendre du plaisir, si possible 😊

Réflexion commune et vos attentes



Applications d'entreprise et architecture



Applications d'entreprises

Besoins propres



■ Besoins de normalisation

- Intégrables, communicantes / distribuées, adaptables, maintenables, portables

■ Besoins d'abstraction

- Portables, maintenables, extensibles, intégrables / distribuées, adaptables

■ Besoins de communication

- Intégrables, sécurisée, distribuées

■ Besoins de composants

- Maintenables, sûres, extensibles, adaptables, portables, disponibles / distribuées

Et surtout : Comment réduire les temps et les coûts de développement et d'évolutions d'une application ?

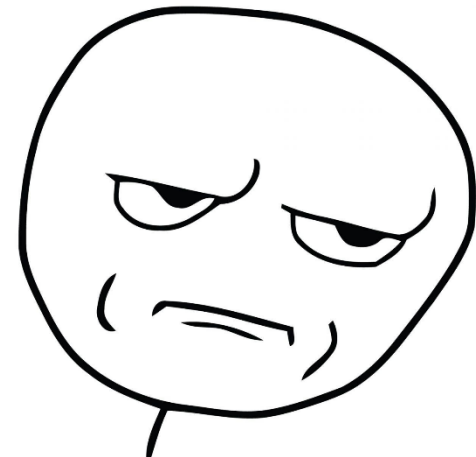
Applications d'entreprises

Cas réel



■ Cas réel: application de gestion

- ☐ 25 ans de vie
- ☐ Basée sur un framework «maison», sous perfusion
- ☐ Monolithe
- ☐ Intégration avec systèmes externes (ESB, WebServices, etc...)
- ☐ 2 – 4 versions /année
- ☐ > 3M de ligne de code
- ☐ > 1M CHF de paiement de rentes/mois
- ☐ Technologies et pratiques depuis 25 ans!
- ☐ Basé sur JEE
- ☐ Maintenu par des «nouveaux développeurs»
- ☐ Représentation mentale impossible

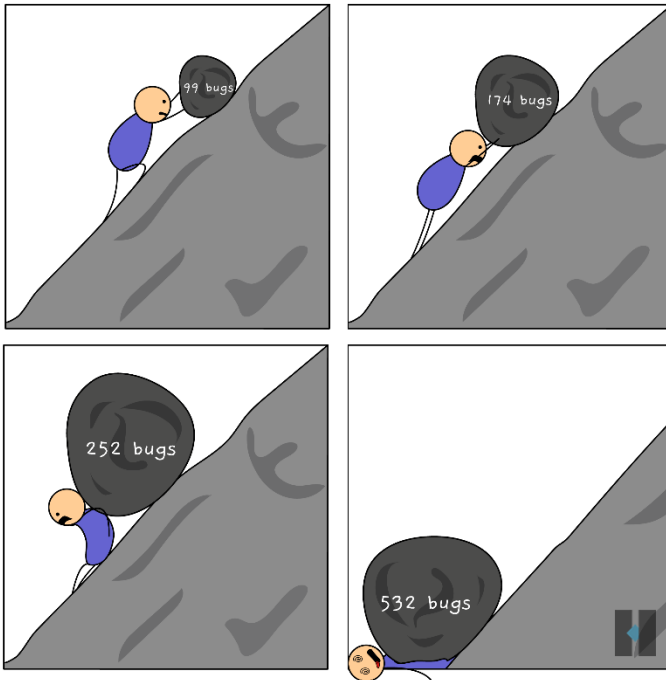


Applications d'entreprises Bugs



■ Pour éviter cela

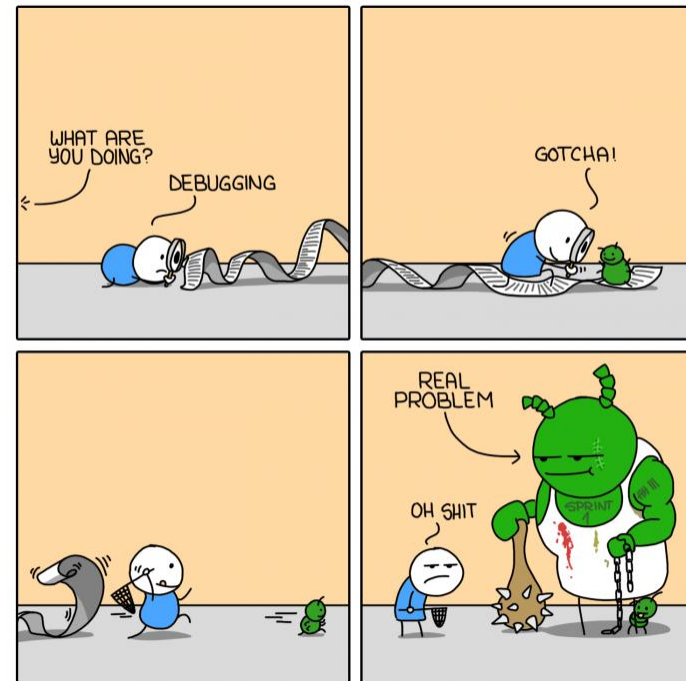
Fixing my old code



f /techindustan /techindustan /techindustan

... ou celà

ROOT CAUSE



MONKEYBUSER.COM

Architecture Logicielle Définition



- Une **architecture logicielle** consiste à définir pour un système informatique **les éléments qui le composent, les liens qui les relient, les interfaces de ces éléments et l'organisation qui les gère.**
- Une architecture logicielle d'un programme ou d'un système d'information **est la structure ou les structures de ce système incluant les composants logiciels, leurs interfaces visibles et les relations qui les relient**

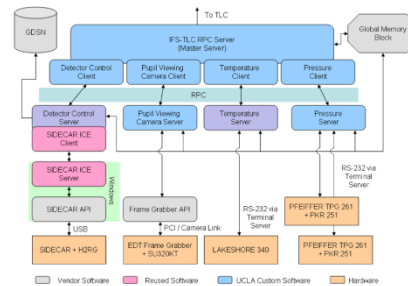
Architecture Logicielle



- Les pratiques de développement et d'architecture d'un logiciel ne peuvent se baser que sur une seule constante:

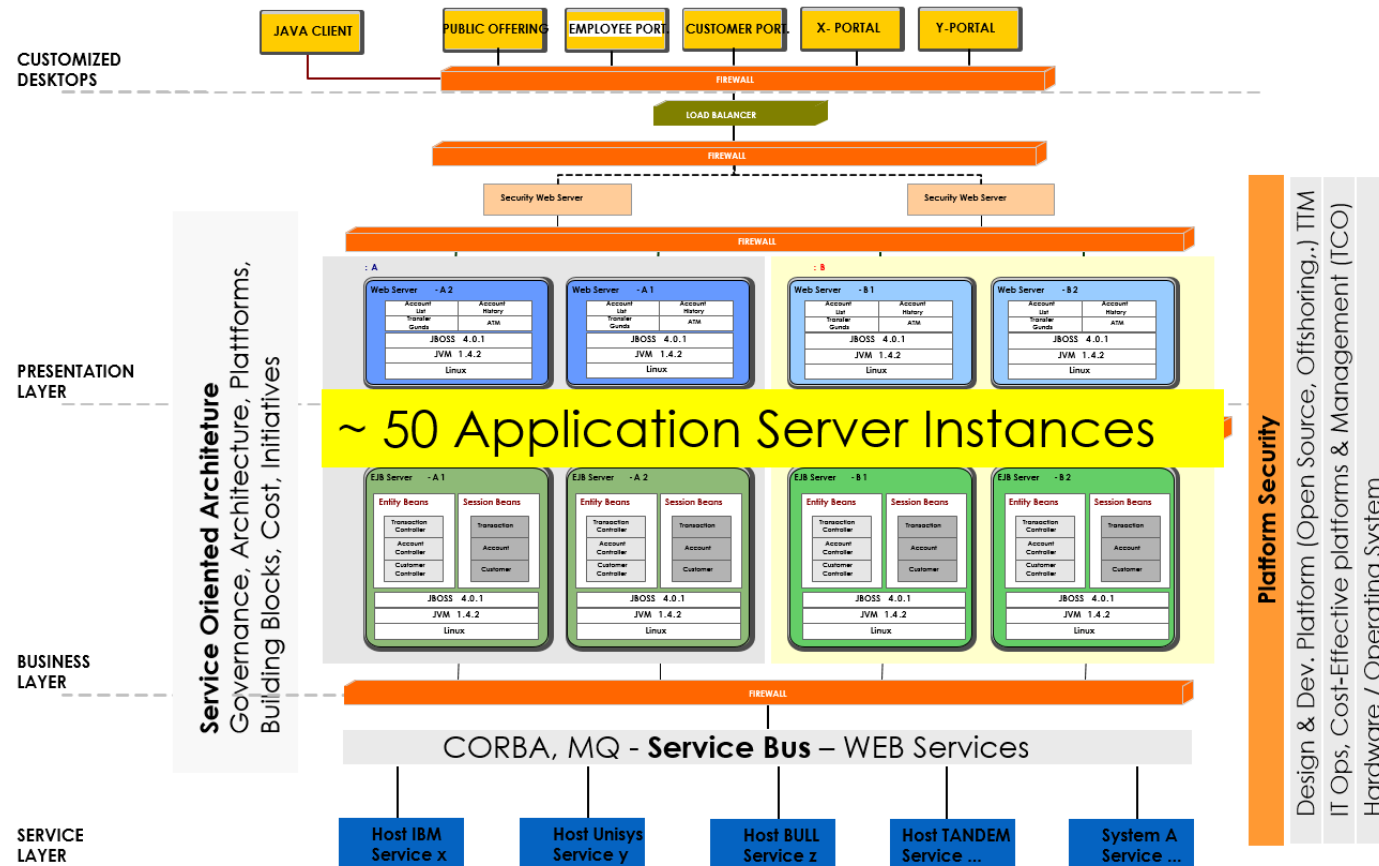
Le changement !

- Les pratiques d'architecture consistent donc à rendre une application *maintenable*, à des **coûts raisonnable**, et dans le respect **des besoins fonctionnels**



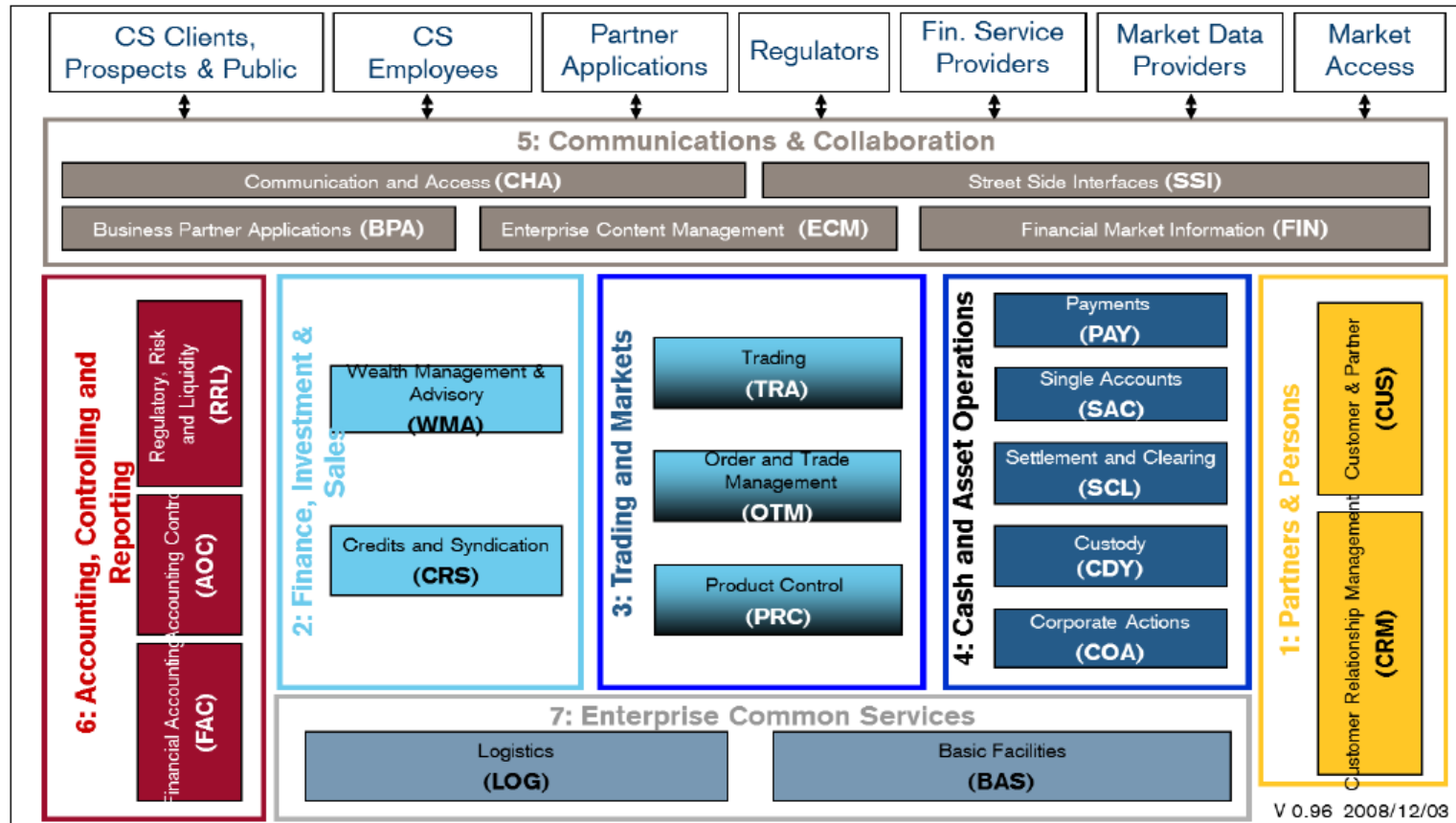
Exemple d'architecture

Vue système globale



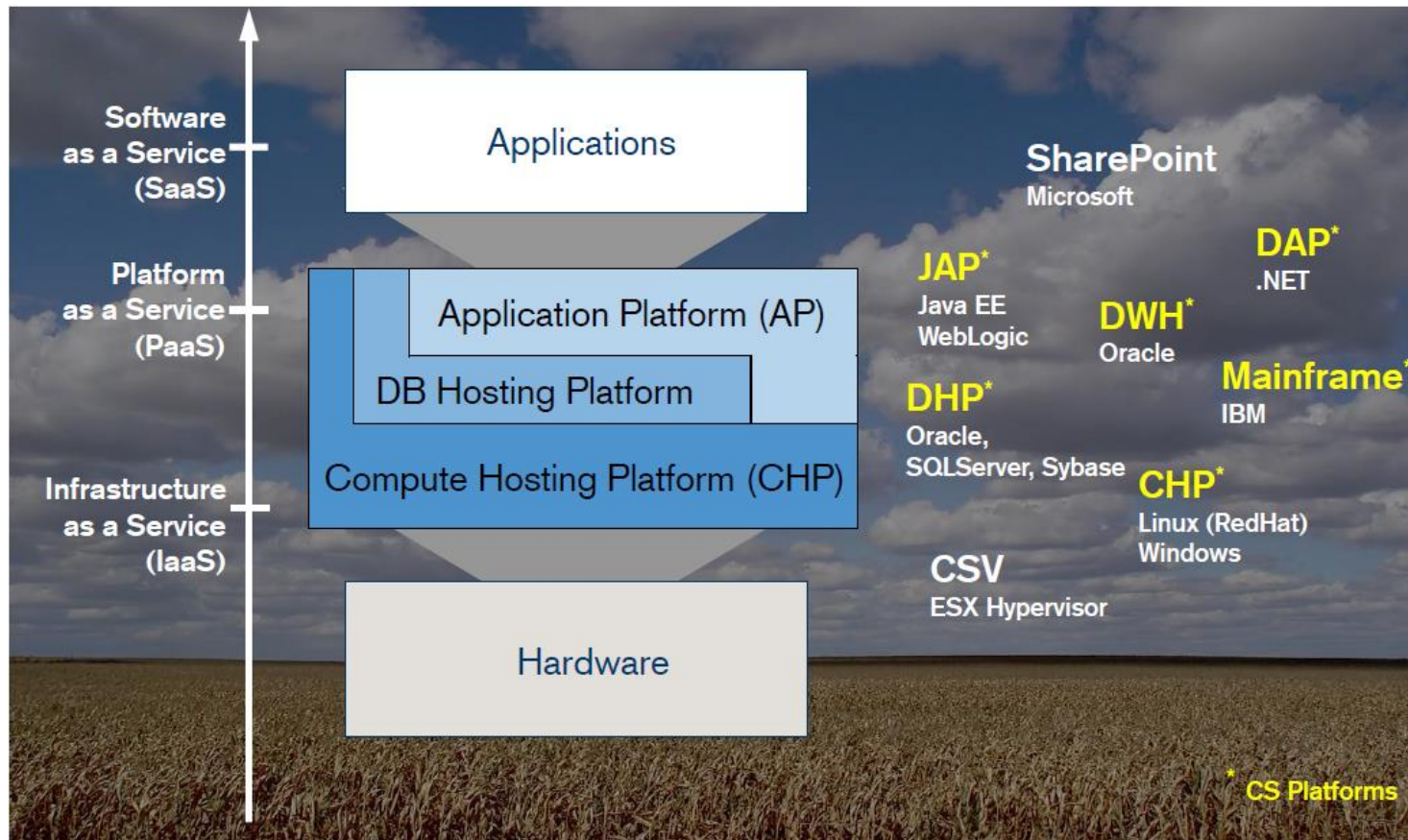
Exemple d'architecture

Architecture d'entreprise - vue métier



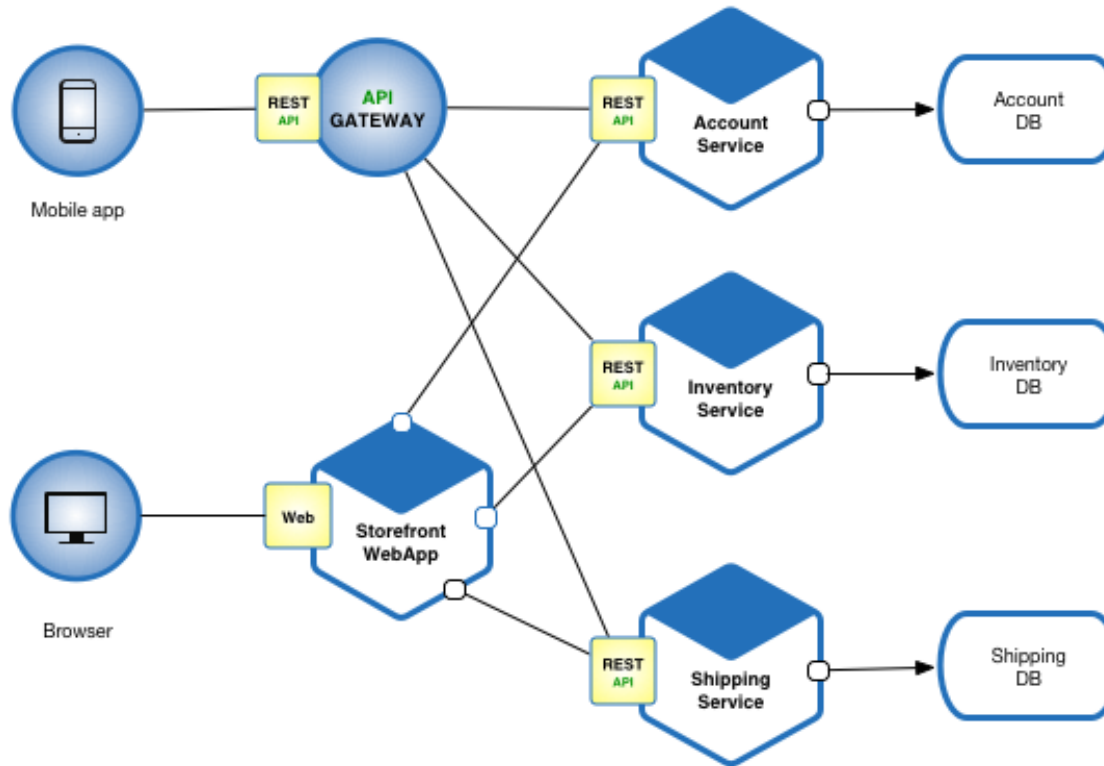
Exemple d'architecture

Architecture d'entreprise – vue plateforme



Exemple d'architecture

Architecture applicative - microservices

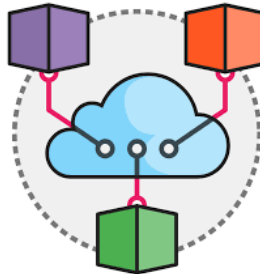


Exemple d'architecture Exercice

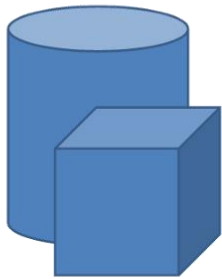


- En groupe de 4-5 personnes, esquissez, en 10 minutes, l'architecture d'un système e-banking

Architectures réparties/distribuées

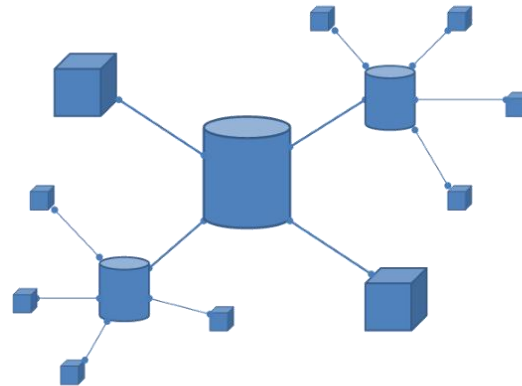


Architecture Organisation globale



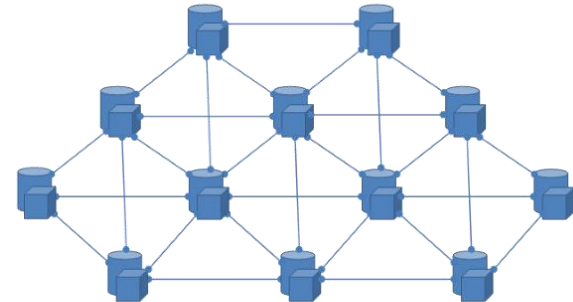
Centralisé

un nœud s'occupe de tout



Distribuée

la charge est répartie aux
sous nœuds

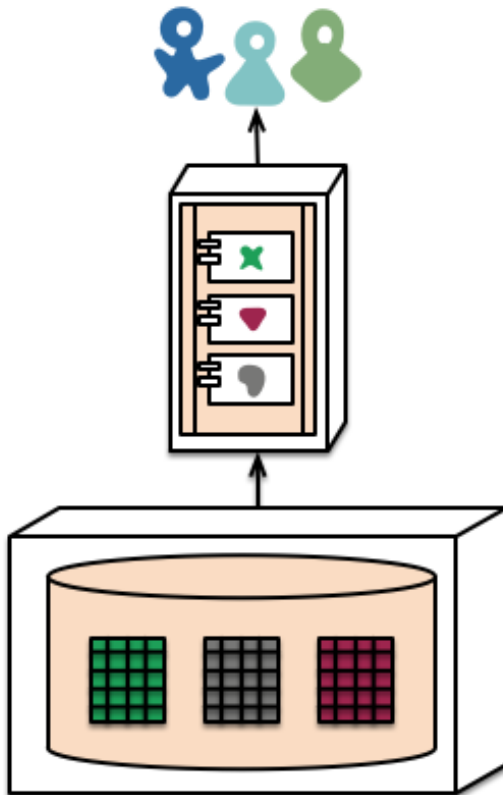


Décentralisée

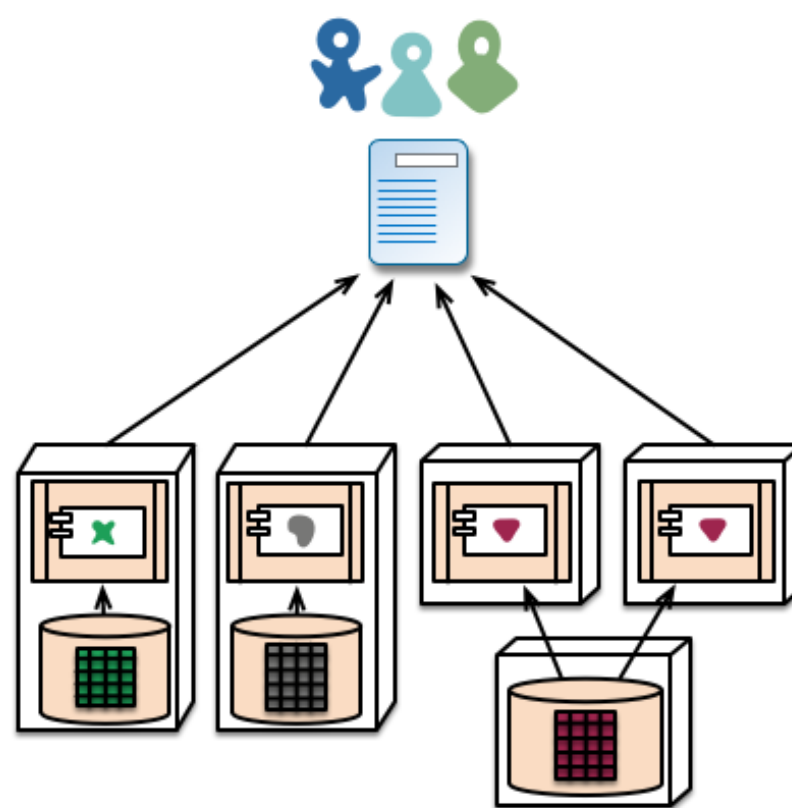
les nœuds sont connectés
entre eux

Architecture

Monolithe vs distribuée



Monolithe



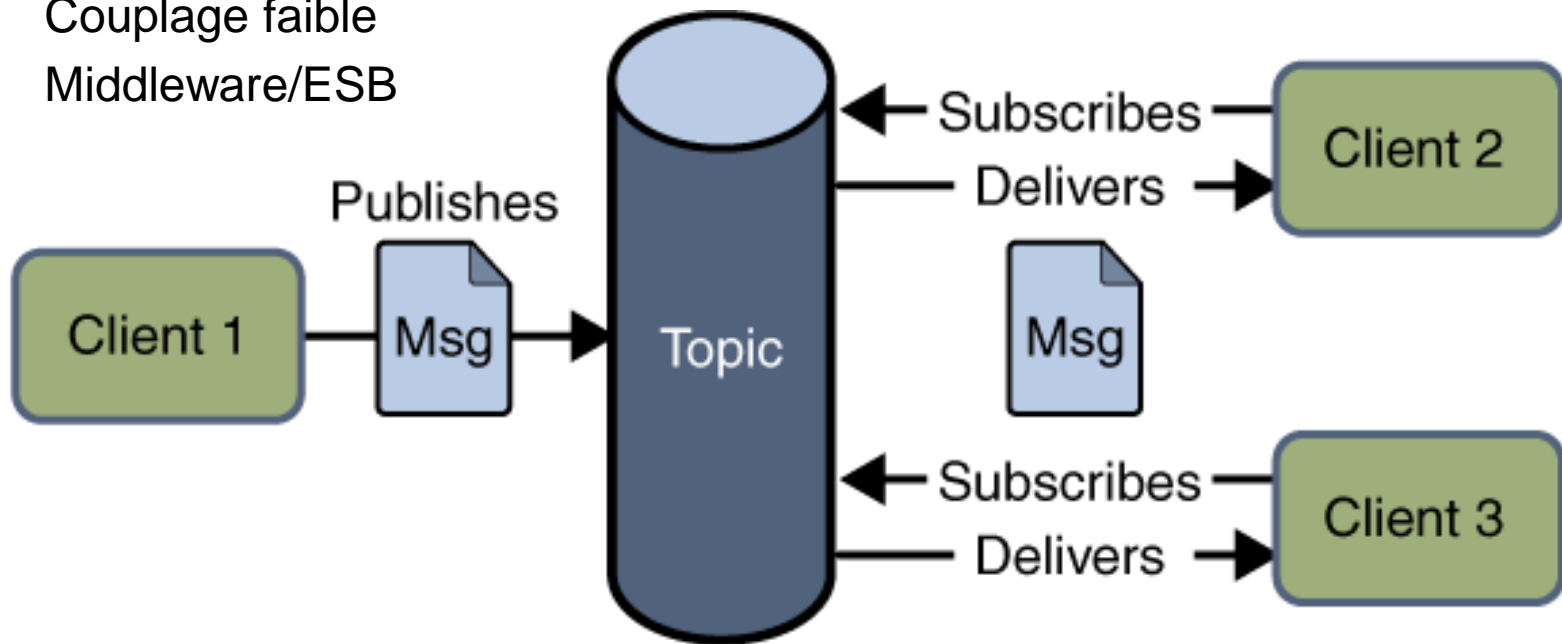
Distribuée

Architecture

Architecture évènementielle

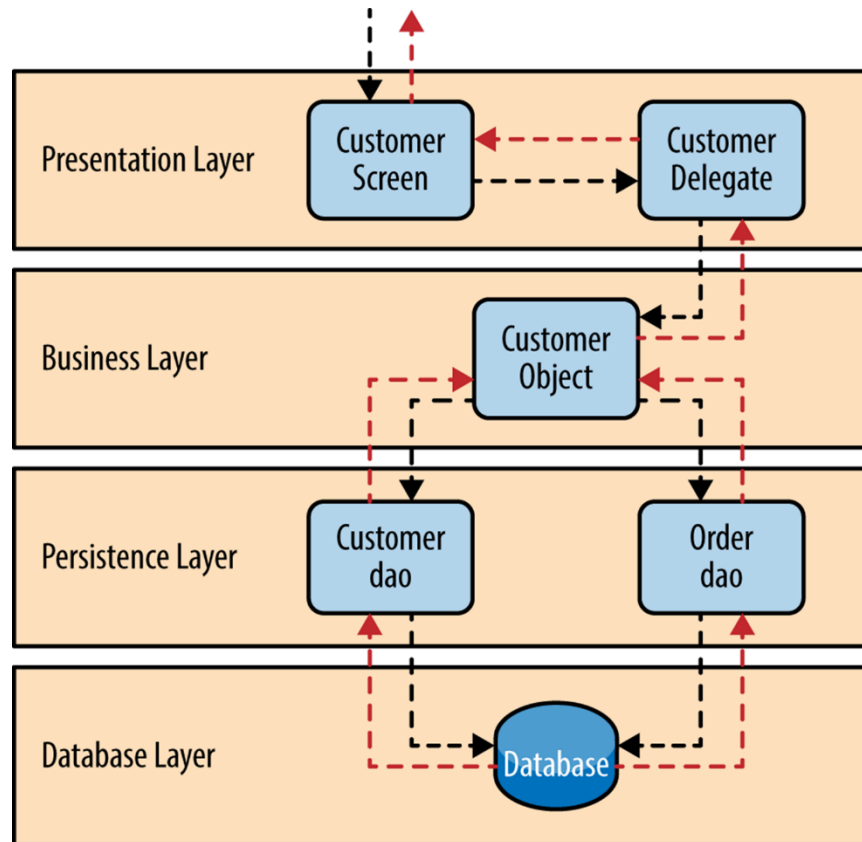


- publish/subscribe
- Asynchrone
- Couplage faible
- Middleware/ESB



Architecture

Architecture logicielle en couche



Applications Réparties/distribuées

Niveaux de distribution



- **Distribution des données**
 - Données distribuées, traitement centralisé

- **Distribution du contrôle**
 - Données centralisées, contrôle distribué

- **Distribution des utilisateurs**
 - Données et contrôle centralisé, utilisateurs distribués

Le Web : Une combinaison de tout ça...

On parle d'architecture WOA (*Web Oriented Architecture*)

Applications Réparties/distribuées

Besoins, pourquoi la distribution?



■ Besoins propres des applications

- Intégration d'applications existantes initialement séparées (legacy)
- Intégration massive de ressources
 - Grilles de calcul, gestion de données
- Pénétration de l'informatique dans des domaines nouveaux d'application
 - Intégration d'objets du monde réel
 - informatique omniprésente (ubiquitous computing)
- Surveillance et commande d'installations

■ Possibilités techniques

- Coût et performances des machines et des communications
- Interconnexion généralisée
 - Exemple 1 : interpénétration informatique-télécom-télévision
 - Exemple 2 : Réseaux de capteurs

Service Oriented Architecture SOA



SOA Définition



L'**architecture orientée services** (SOA) est une forme d'architecture qui est un modèle d'interaction applicative mettant en œuvre des **services** (composants logiciels), caractérisé par:

- **une forte cohérence interne** (par l'utilisation d'un format d'échange pivot, le plus souvent *XML* ou *JSON*)
- **des couplages externes «lâches»** (par l'utilisation d'une couche d'interface interopérable, le plus souvent un service web)

SOA Service



Un **service** est ***une fonctionnalité métier ou IT*** exposé par un fournisseur. Un service doit répondre aux contraintes suivantes:

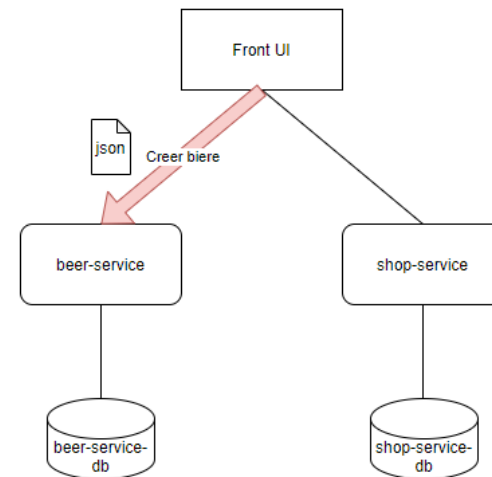
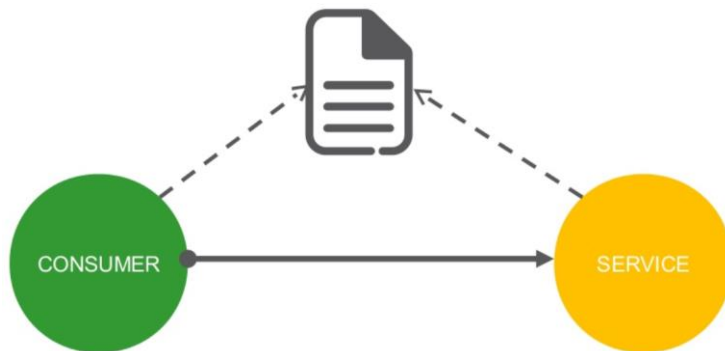
- Contrat de service
- Couplage faible
- Autonomie
- Abstraction
- Réutilisation
- Stateless
- Découverte de service
- Composition de service
- Interopérabilité

SOA

1. Contrat de service



Les services doivent adhérer à un contrat où le service et les conditions d'utilisations sont définies



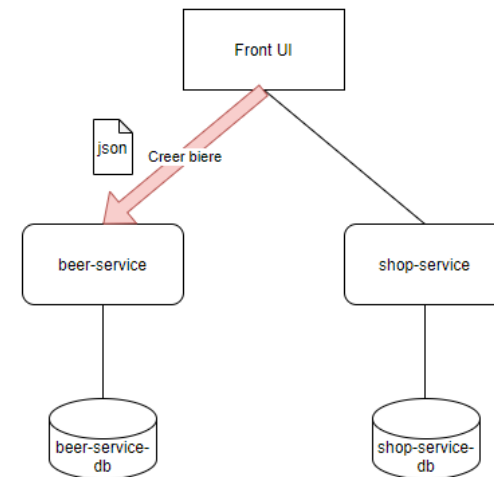
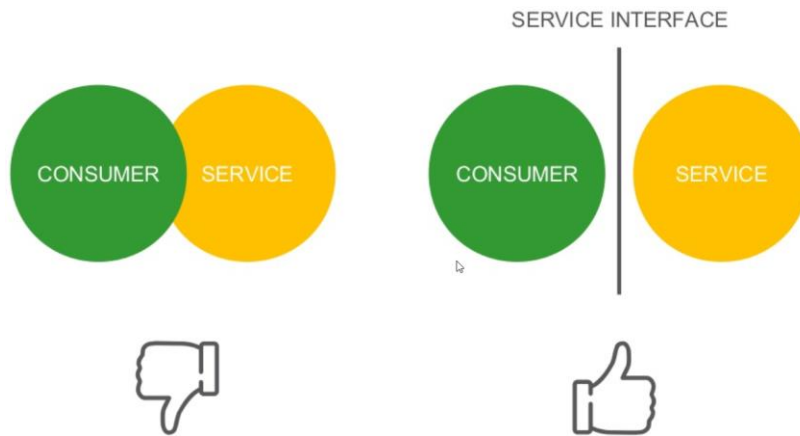
*Le format du contrat (json) est
connu et doit être respecté
pour créer une bière*

SOA

2. Couplage faible



Cacher les détails d'implémentation au consommateur et minimiser les dépendances



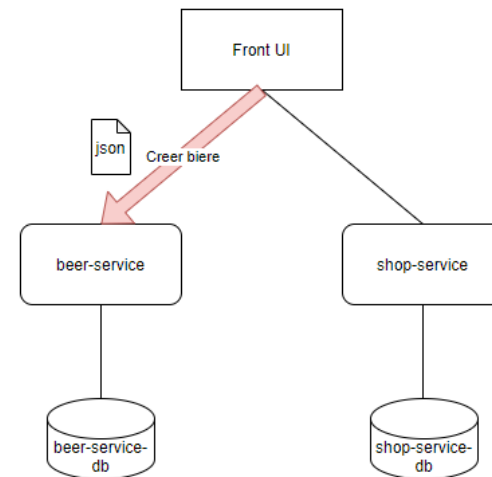
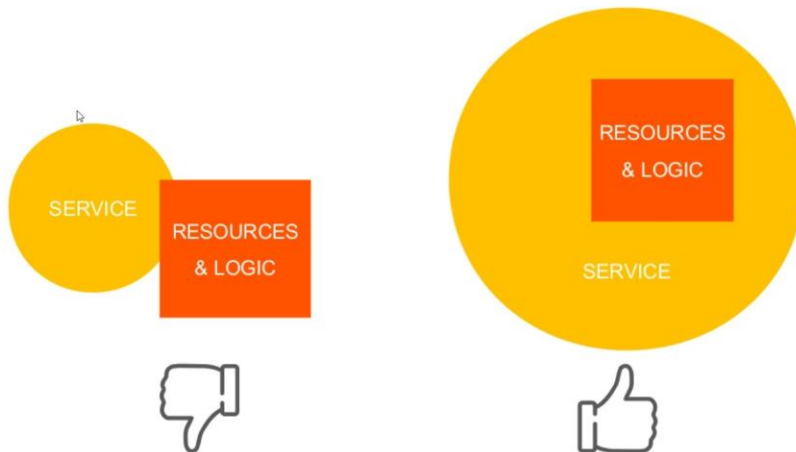
*Le consommateur ne se soucie pas de comment **beer-service** va créer une bière*

SOA

3. Autonomie



Les services doivent avoir le contrôle sur les ressources et la logique qu'ils encapsulent



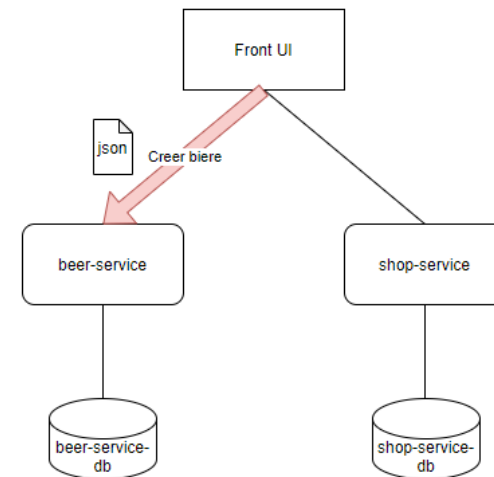
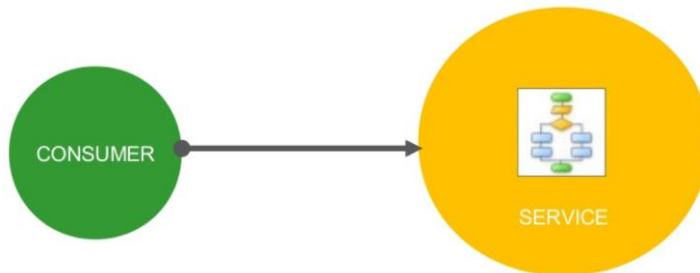
*Une entité bière est régie par des règles gérées uniquement par le service **beer-service***

SOA

4. Abstraction



La logique interne du service doit être caché du consommateur



*La création d'une bière se borne à respecter le contrat (json). Le client **n'a pas à connaître la manière dont une bière est créée***

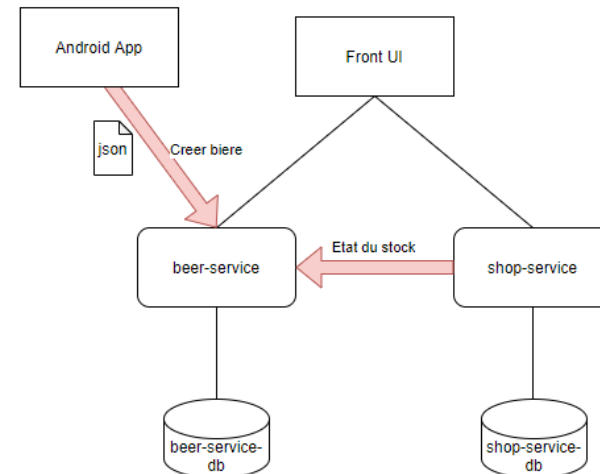
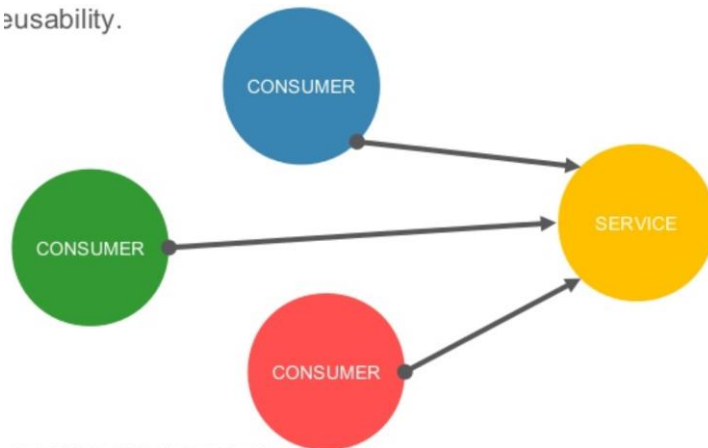
SOA

5. Réutilisation



La vraie valeur ajoutée d'un service réside dans sa capacité de réutilisation

réutilisabilité.



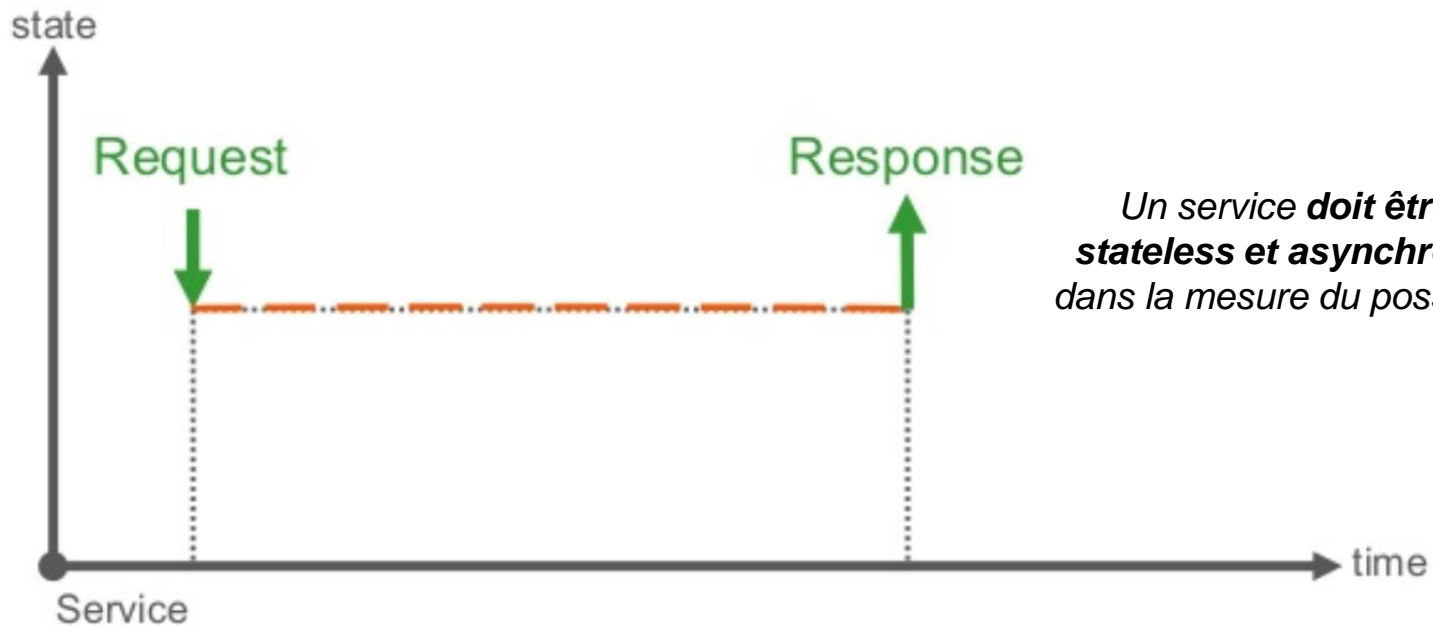
*Un service **doit être agnostique du client**. Le client peut être une app mobile, un serveur, Curl...*

SOA

6. Stateless



La gestion des états dans un service affecte sa disponibilité et donc peut rendre le service limitée dans sa réutilisation

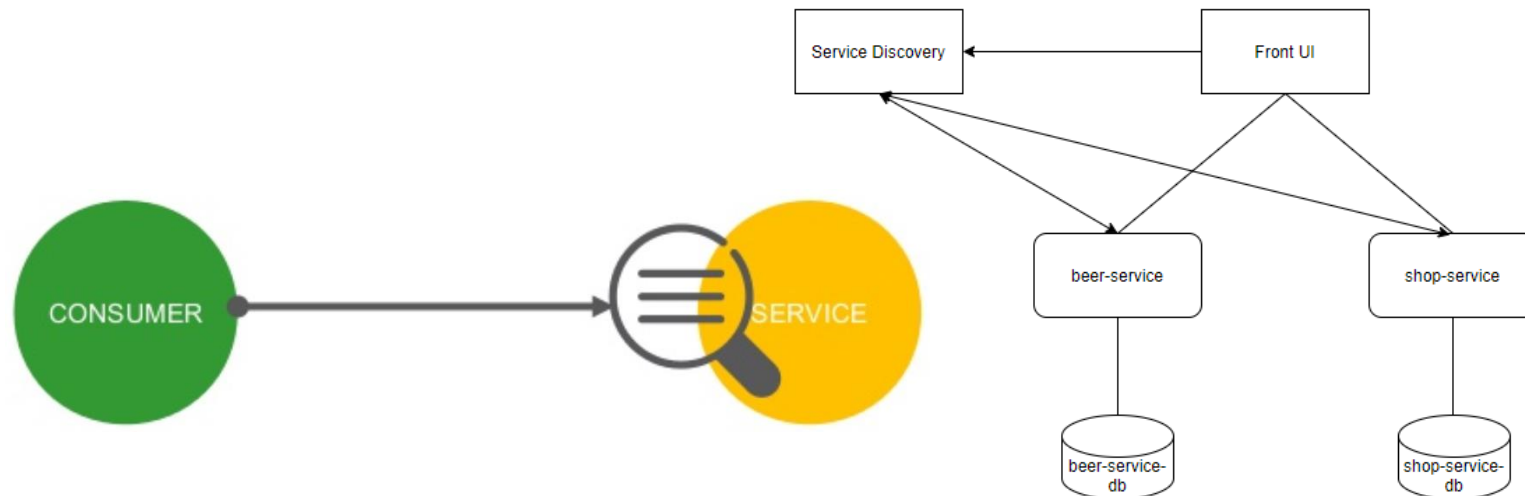


SOA

7. Découverte de service



Les services doivent pouvoir être facilement accessibles et référencés



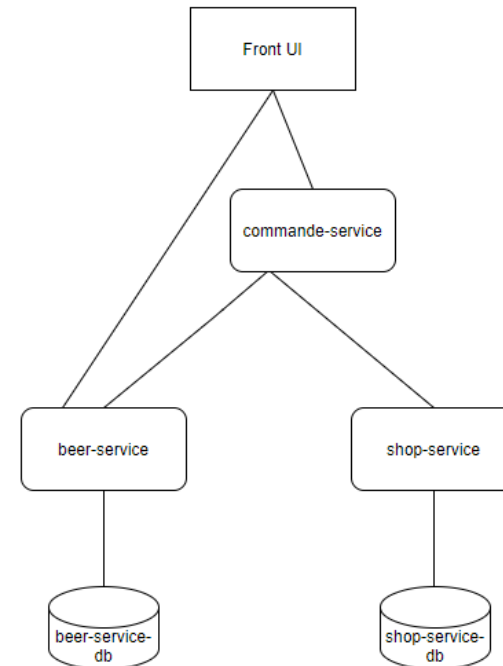
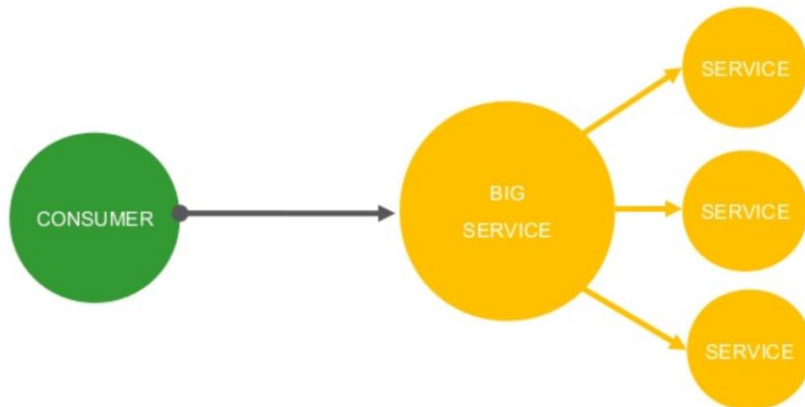
*Un service **doit être ouvert vers l'extérieur**. Un service **doit fournir une interface permettant de l'interroger, sur son état, son url...***

SOA

8. Composition de service



La conception de service doit permettre de composer des services sur la base de services existants

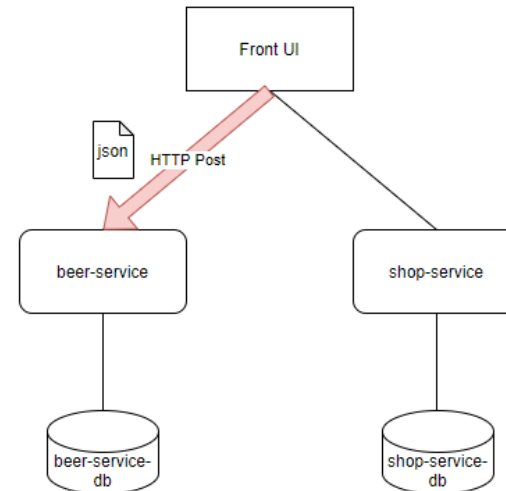
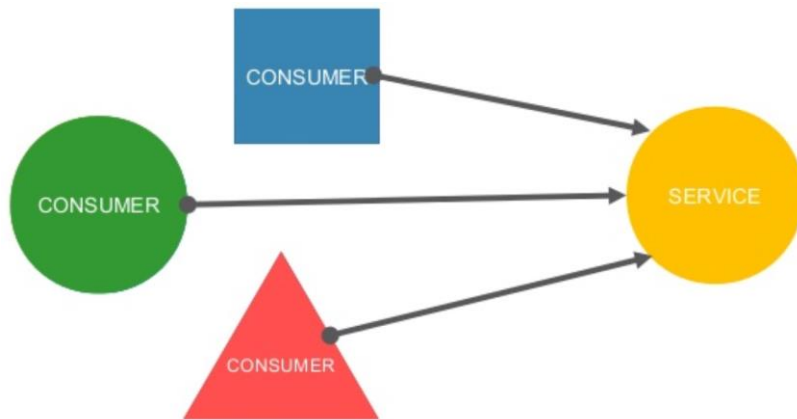


SOA

9. Interopérabilité



Un service doit baser son accès sur des standards afin de pouvoir servir plusieurs types de consommateurs



Un service doit reposer sur des standards reconnus.
Ex: protocole HTTP (REST)

SOA

Implémentation typique



Consumers Layer

Cloud Service
Consumers

Browser
(Human Users)

Enterprise Service Bus (ESB)

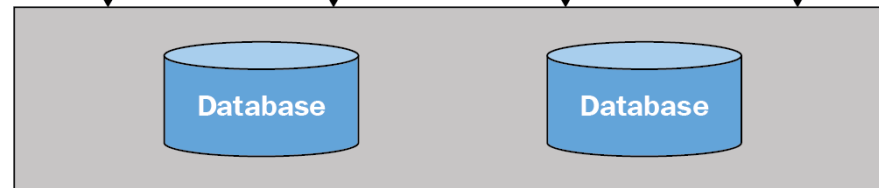
Providers Layer

Account
Service

Book
Service

Order
Service

Shipping
Service

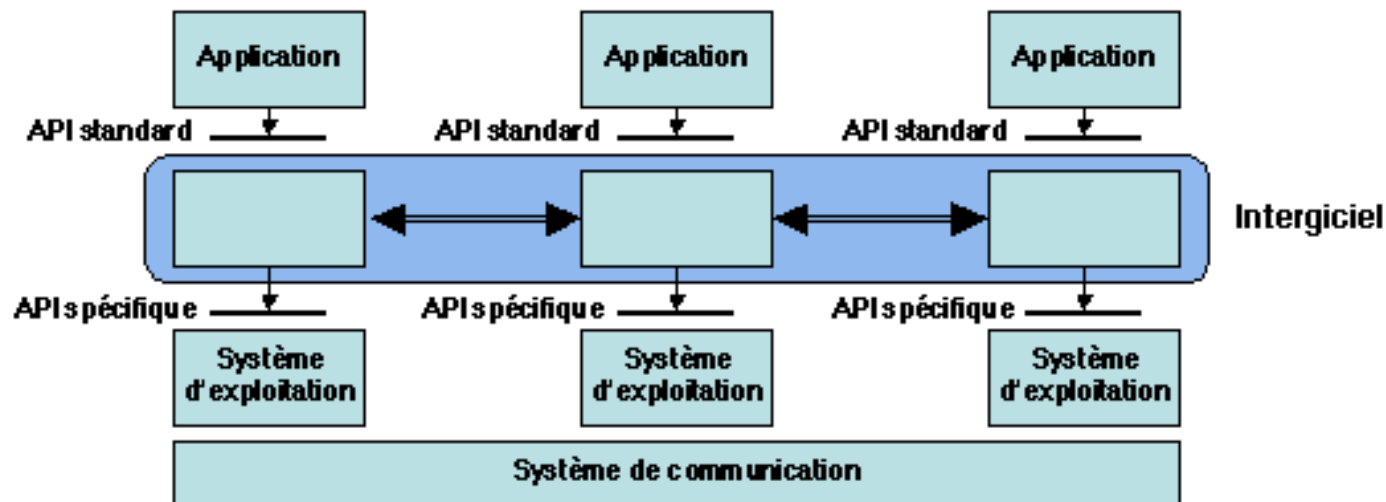


Notion de Middleware

ESB, Broker de messages



Un middleware est un logiciel (ou couche logicielle) tiers qui crée un réseau d'échange d'informations entre différentes applications informatiques (souvent hétérogènes)



SOA

de SOA à WOA

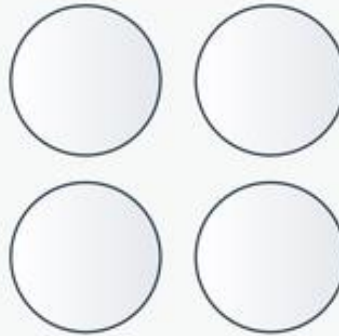


Monolithic vs. SOA vs. Microservices



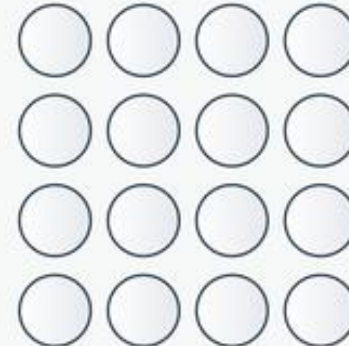
Monolithic

Single Unit



SOA

Coarse-grained

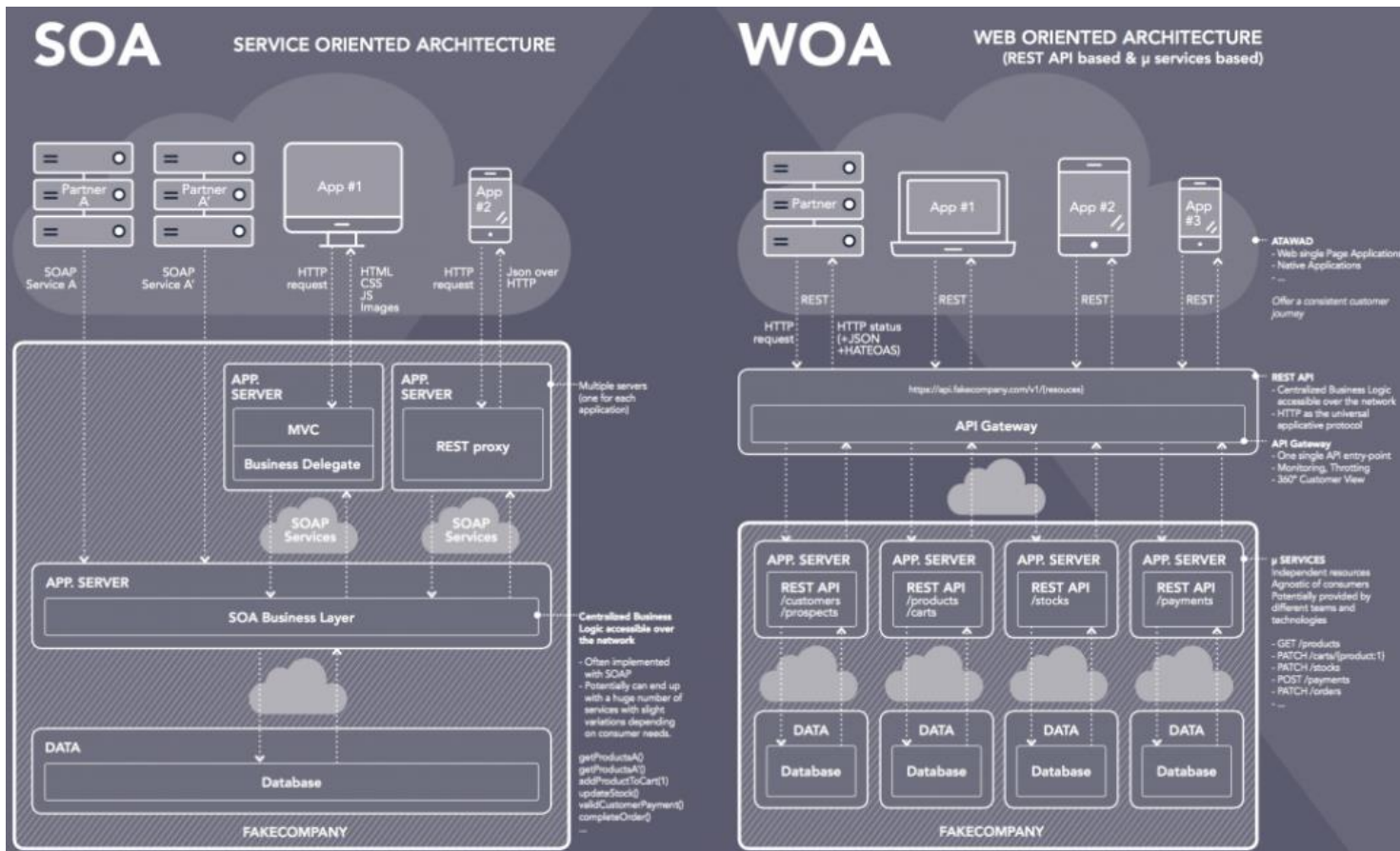


Microservices

Fine-grained

SOA

de SOA à WOA



SOA

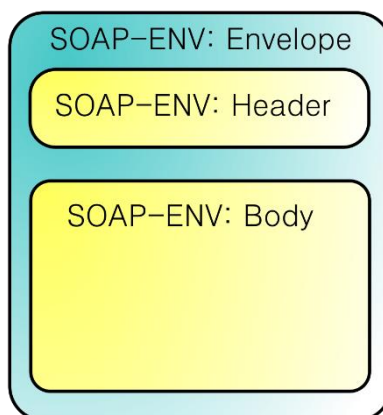
SOAP - définition



SOAP (ancien acronyme de *Simple Object Access Protocol*) est un protocole d'échange d'information structurée dans l'implémentation de services web bâti sur *XML*.

Il permet la **transmission de messages** entre objets distants, ce qui veut dire qu'il autorise un objet **à invoquer des méthodes d'objets physiquement situés sur un autre serveur**. Le transfert se fait le plus souvent à l'aide du protocole **HTTP**.

C'est également **l'implémentation de référence** de SOA



SOA

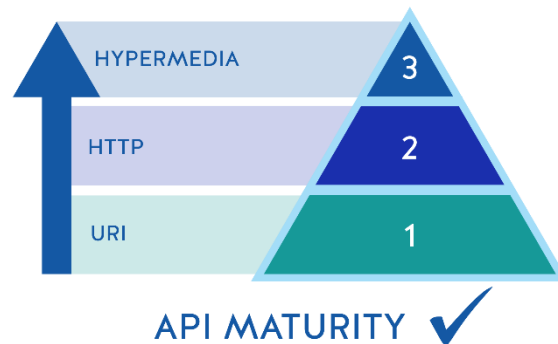
REST - définition



REST (*representational state transfer*) est **un style d'architecture** logicielle définissant un ensemble de contraintes à utiliser pour créer des services web.

Les services web conformes au style d'architecture REST, aussi appelés services web **RESTful**, établissent une interopérabilité entre les ordinateurs sur Internet.

D'autres types de services web tels que les services web SOAP exposent leurs propres ensembles d'opérations arbitraires.

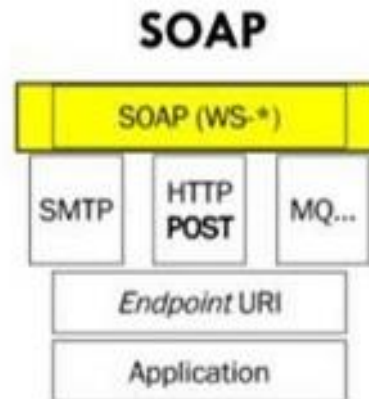
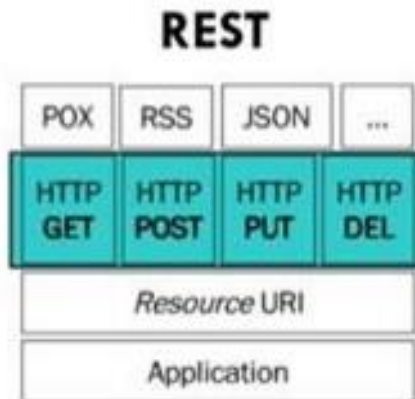


SOA

SOAP vs REST



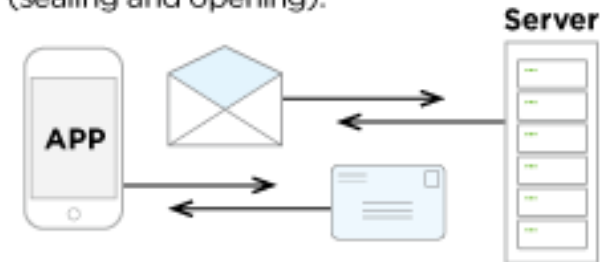
Protocol Layering



SOAP vs. REST APIs

SOAP is like using an envelope

Extra overhead, more bandwidth required, more work on both ends (sealing and opening).



REST is like a postcard

Lighterweight, can be cached, easier to update.

SOA

SOAP vs REST



#	SOAP	REST
1	A XML-based message protocol	An architectural style protocol
2	Uses WSDL for communication between consumer and provider	Uses XML or JSON to send and receive data
3	Invokes services by calling RPC method	Simply calls services via URL path
4	Does not return human readable result	Result is readable which is just plain XML or JSON
5	Transfer is over HTTP. Also uses other protocols such as SMTP, FTP, etc.	Transfer is over HTTP only
6	JavaScript can call SOAP, but it is difficult to implement	Easy to call from JavaScript
7	Performance is not great compared to REST	Performance is much better compared to SOAP - less CPU intensive, leaner code etc.

SOA

de SOA à WOA, différences



SOA

Modélisation par **opération**

Cherche à unifier le modèle de programmation distribué et local par **l'intermédiaire d'un proxy**

Repose sur un **toolkit** pour être interprété

Consommé que par **des serveurs**

Basé sur **protocole spécifique**

WOA

Modélisation par **ressources**

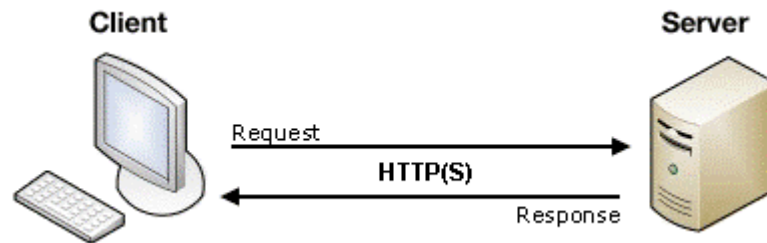
Modèle de programmation distribuée **explicite**, et baser sur le **WWW**

Mise sur une **bonne expérience développeurs** tous niveaux

Consommé par **tout type de terminal**, y compris les serveurs

Basé sur **HTTP**

Applications Web Client-serveur

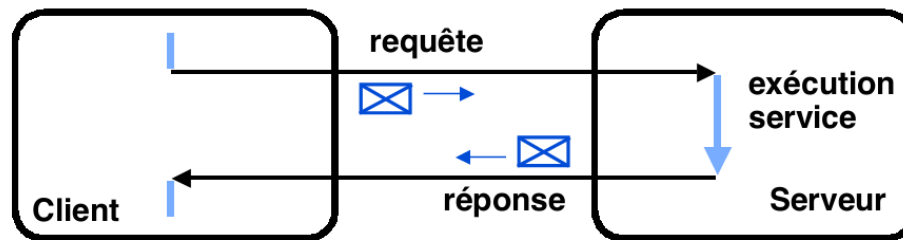


Architecture Client Serveur

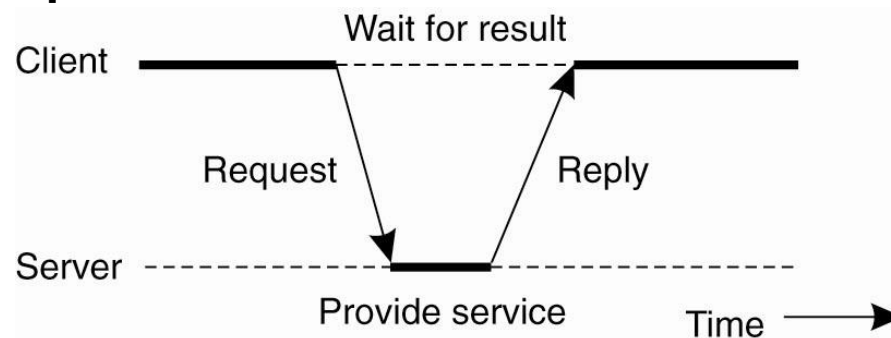
Concepts et notions de bases



■ Concepts

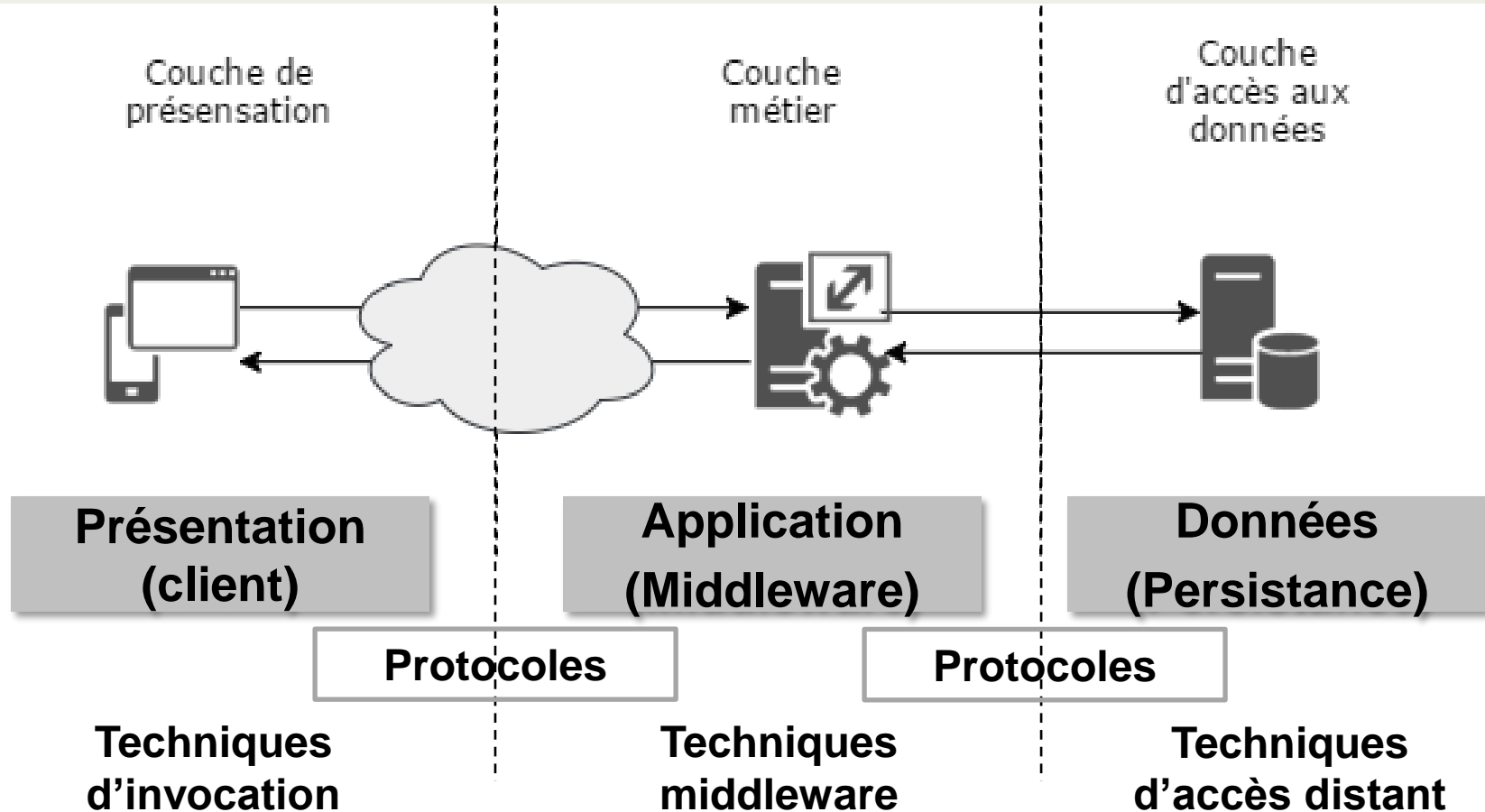


■ Exécution temporelle



Architecture Client Serveur

Architecture 3Tiers

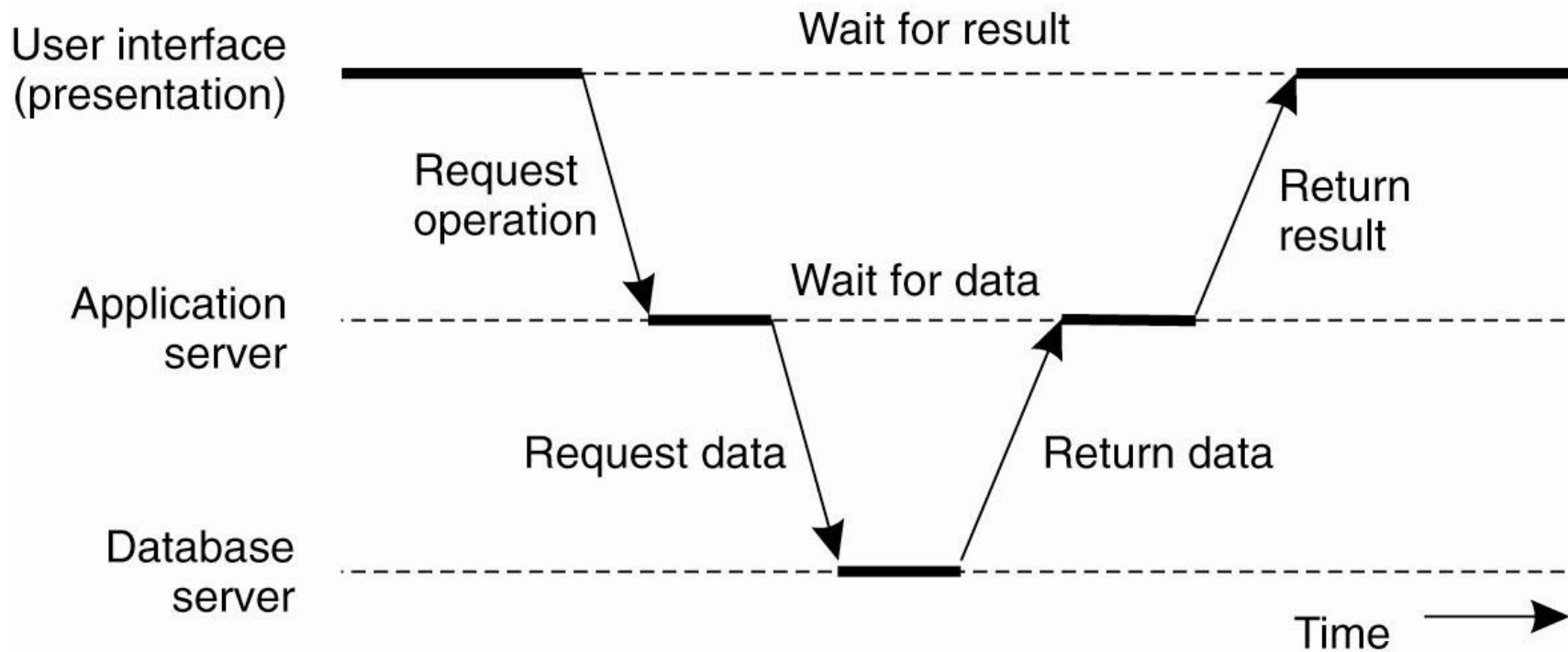


Architecture Client Serveur

Architecture 3Tiers

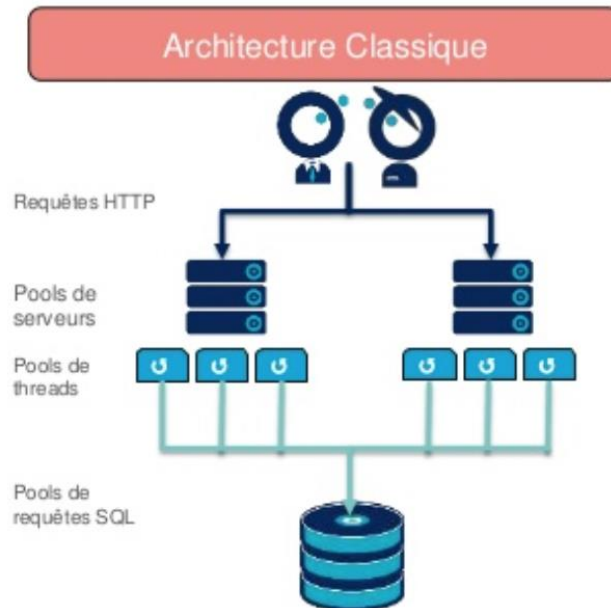


■ Requête client-serveur

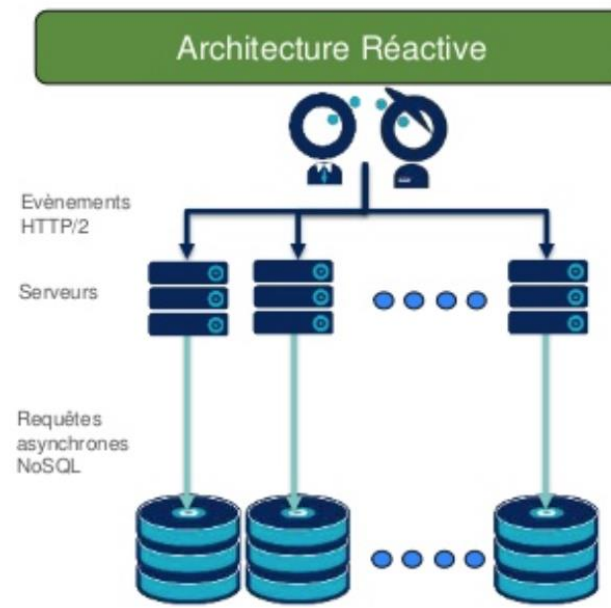


Architecture Client Serveur

Modèle d'exécution : bloquant vs non bloquant



- > Nombre de serveurs limité
- > Appels synchrones bloquants
- > Utilisation de pools limités de ressources
- > SPOF sur la base de données
- > Mauvaise exploitation des ressources
- > Et pourtant, limitation physique à tous les étages
- > Utilisation de verrous



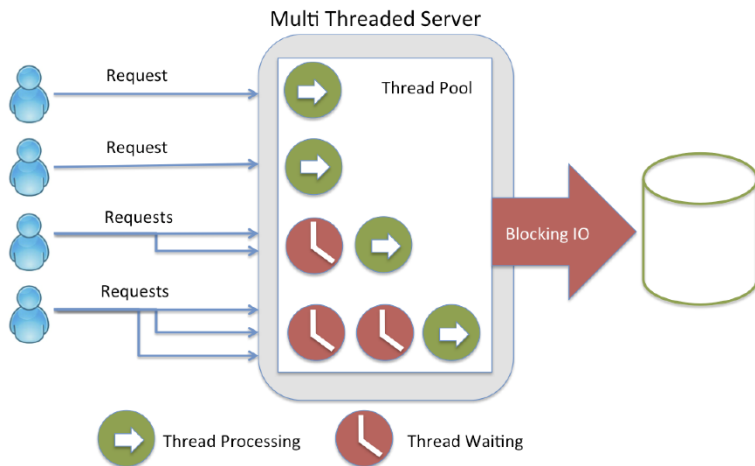
- > Nombre de serveurs illimité
- > Appels asynchrones non bloquants
- > Pas de pool de ressources
- > Pas de SPOF
- > Utilisation optimisée des ressources
- > Aucune limite physique
- > Pas ou peu de verrous

Architecture Client Serveur

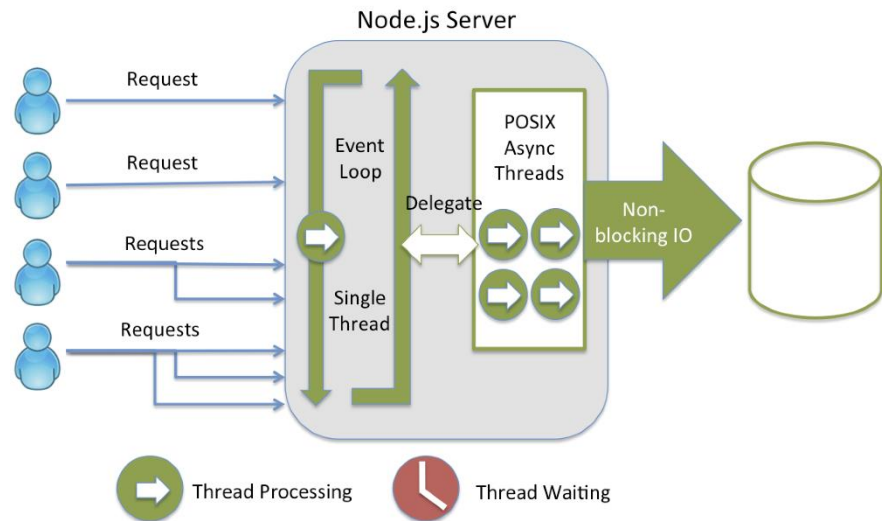
Modèle d'exécution : bloquant vs non bloquant



■ Classique (bloquant)



■ Réactif (non-bloquant)

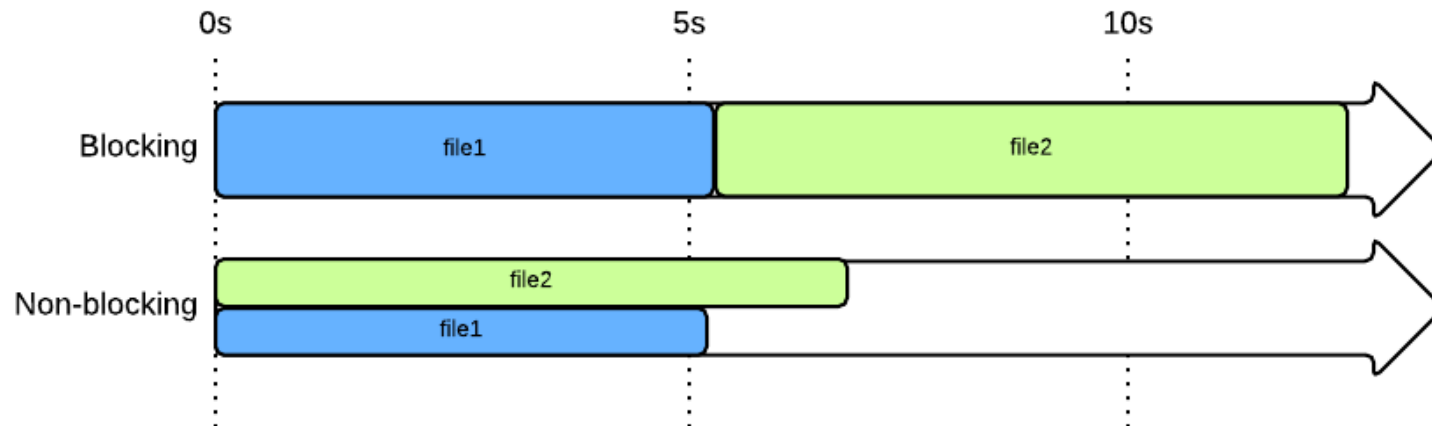


Architecture Client Serveur

Modèle d'exécution : bloquant vs non bloquant

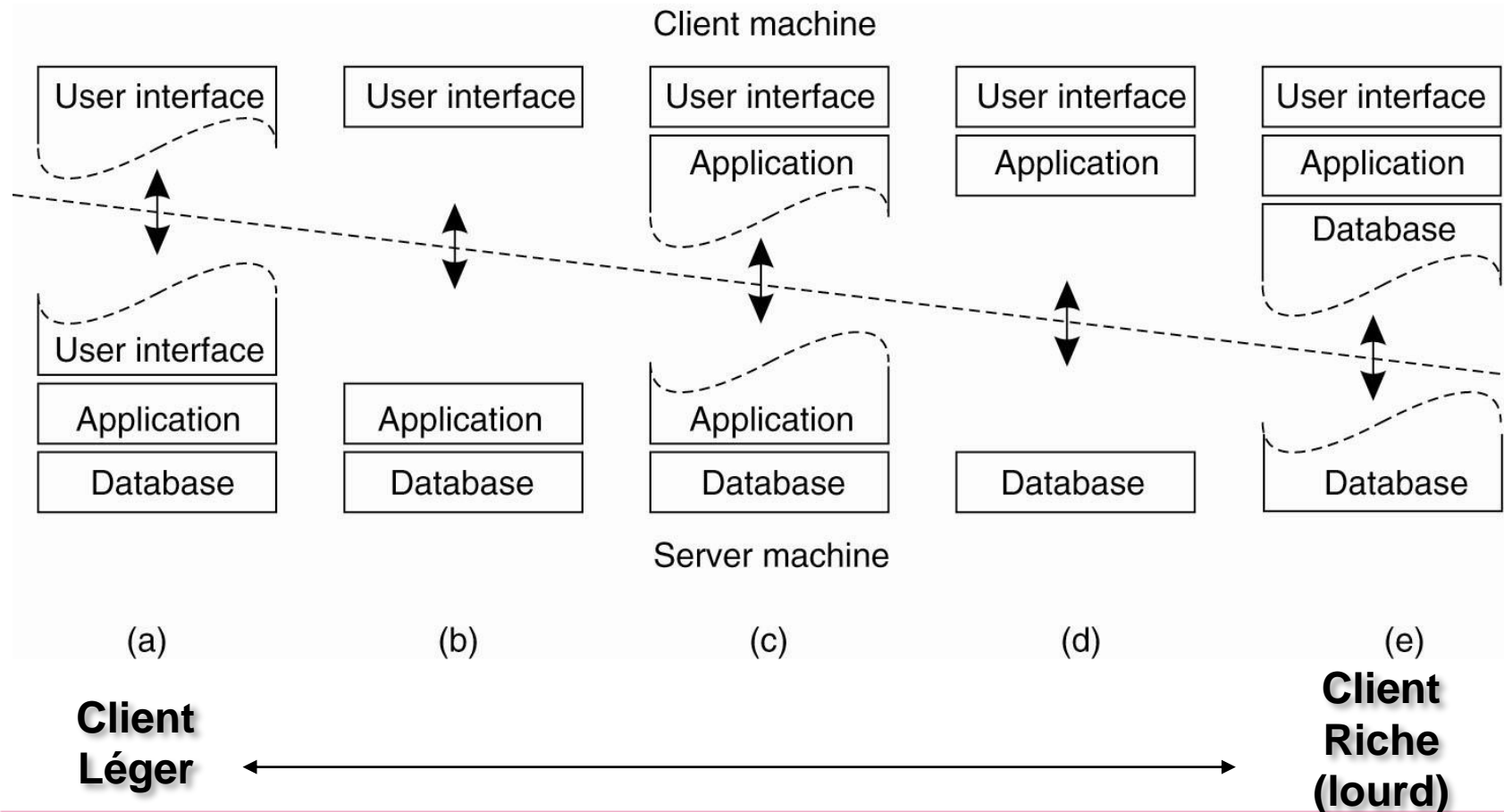


■ Comparaisons temps d'exécutions



Architecture Client Serveur

Les types de clients et évolutions



Architecture Client Serveur

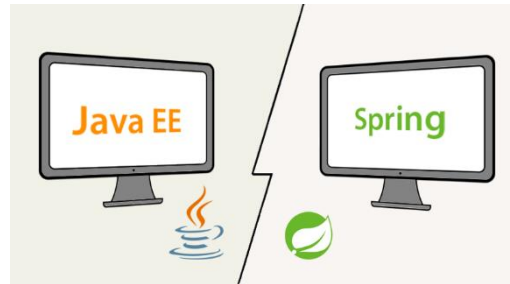
Service Web



- Un « Web Service » est un composant logiciel
 - Accessible sur le réseau (URI)
 - Que l'on peut invoquer (SOAP, HTTP, TCP/IP, SMTP, MIME)
 - Décrit (WSDL, JSON Schema)
 - Publié et qui peut être recherché (UDDI, Service Discovery)
 - Qui peut être composé avec d'autres Web Services

En résumé un service web est un composant logiciel respectant les concepts SOA et accessible via une URL

Java EE versus Spring



Java EE

Java Enterprise Edition



Spécifications de la plateforme Java Avant 2017



■ Java Micro Edition (JME)

- développement d'applications embarquées et/ou mobiles

ORACLE®



■ Java Standard Edition (JSE)

- développement d'applications classiques de bureaux

ORACLE®



■ Java Enterprise Edition (JEE)

- développement d'applications d'entreprise

ORACLE®



Spécifications de la plateforme Java Après 2017



- **Java Platform, Micro Edition (JME)**

- ☐ développement d'applications embarquées et/ou mobiles

ORACLE



- **Java Standard Edition (JSE)**

- ☐ développement d'applications classiques de bureaux

ORACLE



- **Jakarta EE**

- ☐ développement d'applications d'entreprise

ECLIPSE
FOUNDATION



Java EE selon Wikipédia

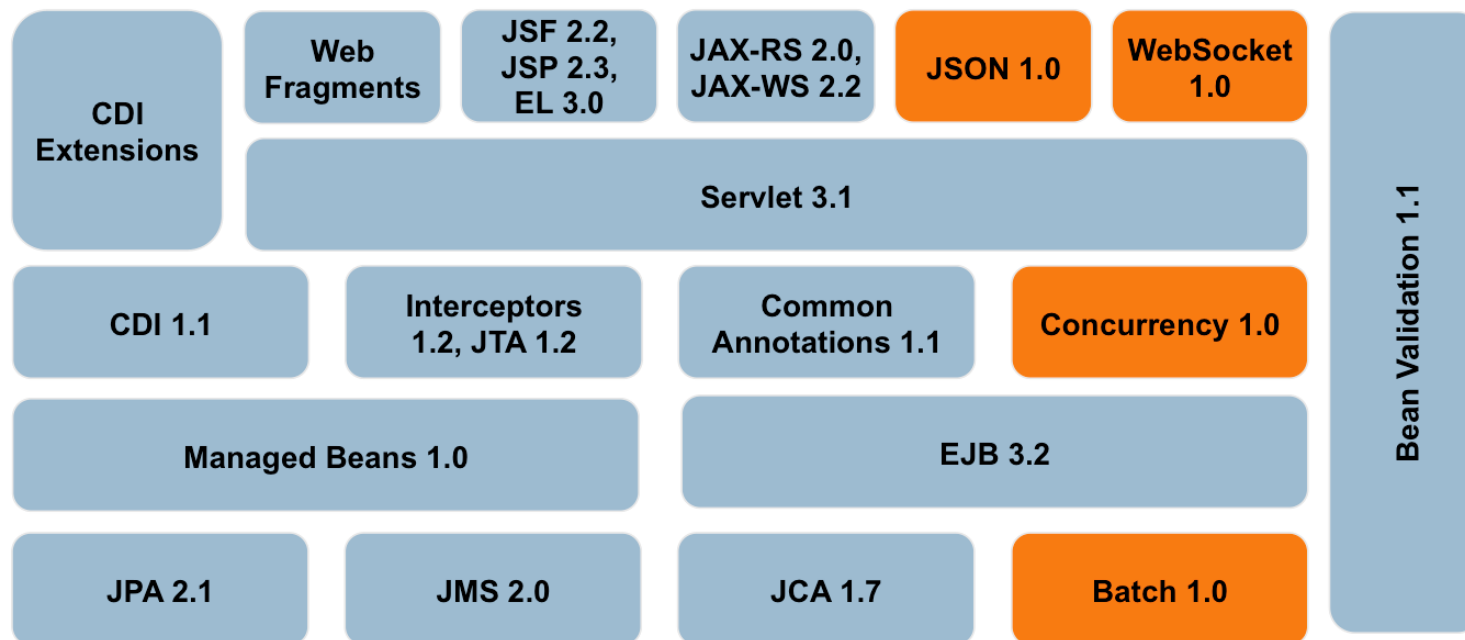
Définition



- **Java Enterprise Edition**, ou *Java EE* (anciennement *J2EE*), est une **spécification** pour la technique Java de *Sun/Oracle* plus particulièrement **destinée aux applications d'entreprise**
- Ces applications sont considérées dans une approche multi-niveaux. Dans ce but, toute implémentation de cette spécification contient un **ensemble d'extensions au framework** Java standard (*JSE, Java Standard Edition*) afin de faciliter notamment la création d'applications réparties
- Une application Java EE **doit** s'exécuter **dans un serveur d'application standardisée JEE** (qui implémente la spécification)

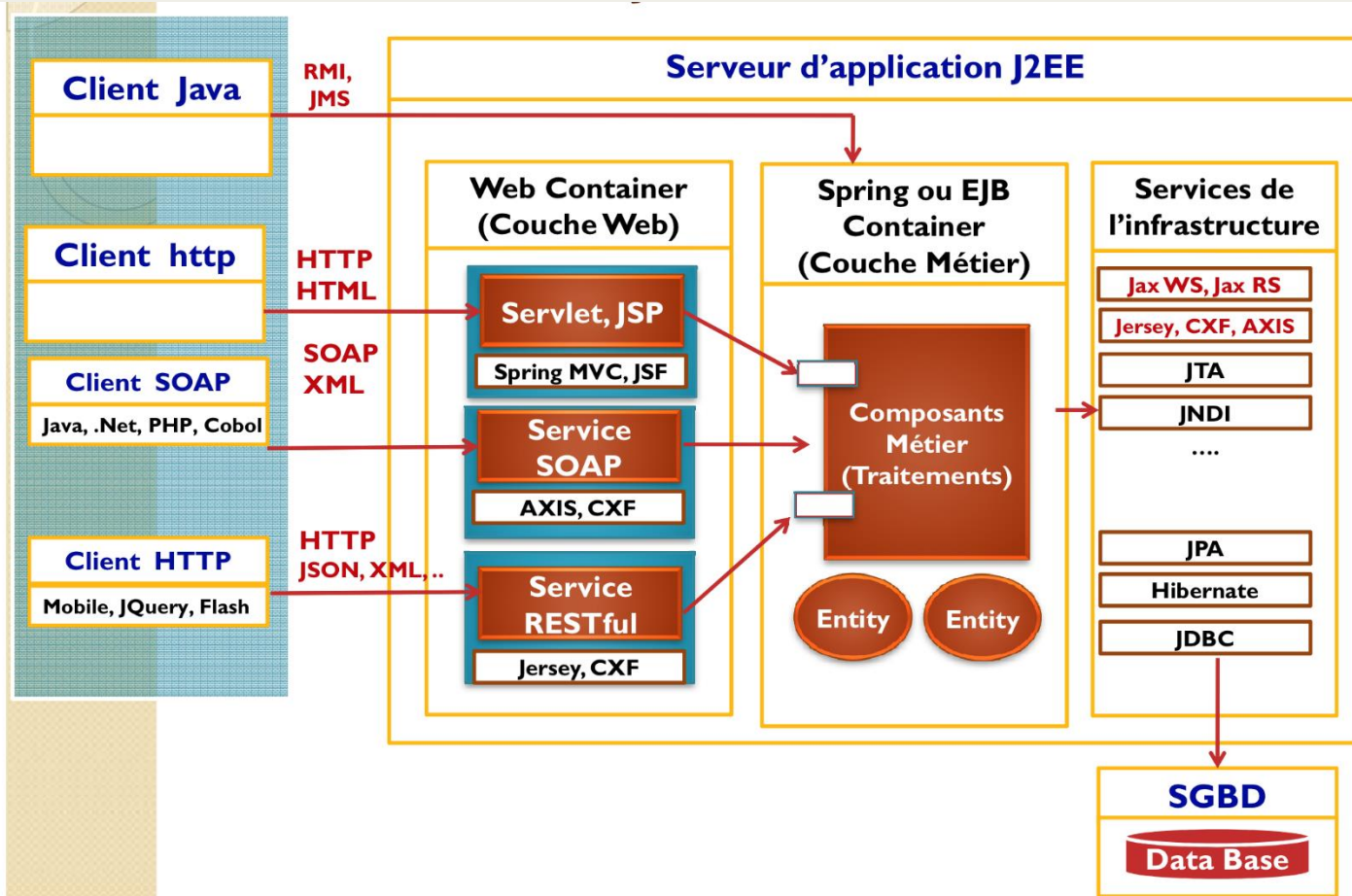
Composants additionnels JEE

Vue d'ensemble



Architecture de référence JEE

Synthèse



Spring Framework



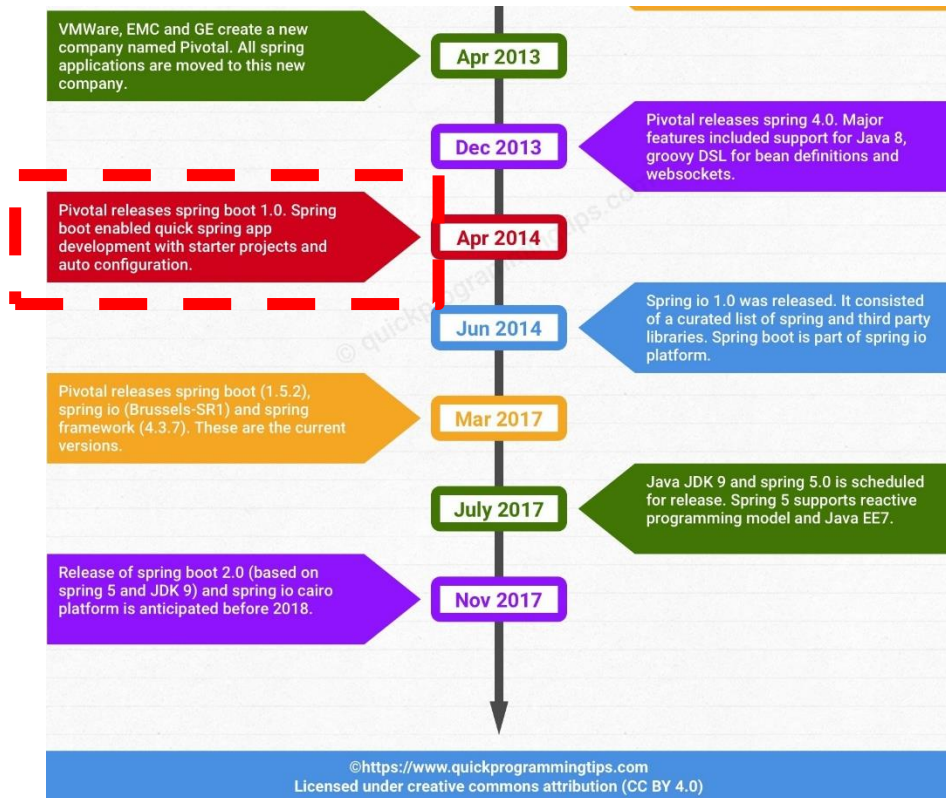
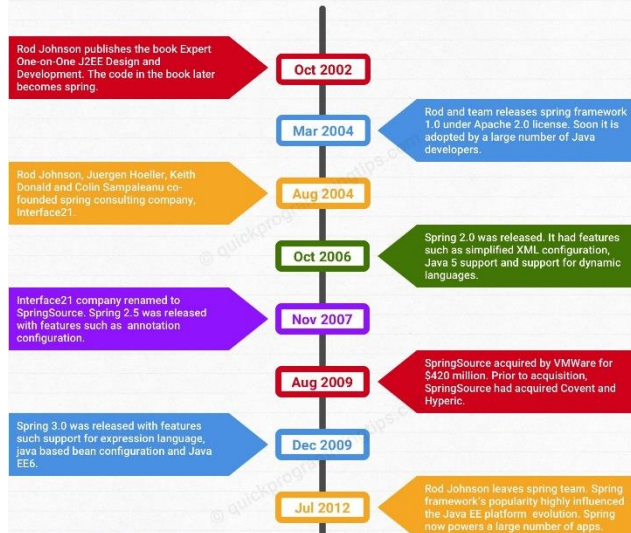
spring

by Pivotal™

Spring Historique



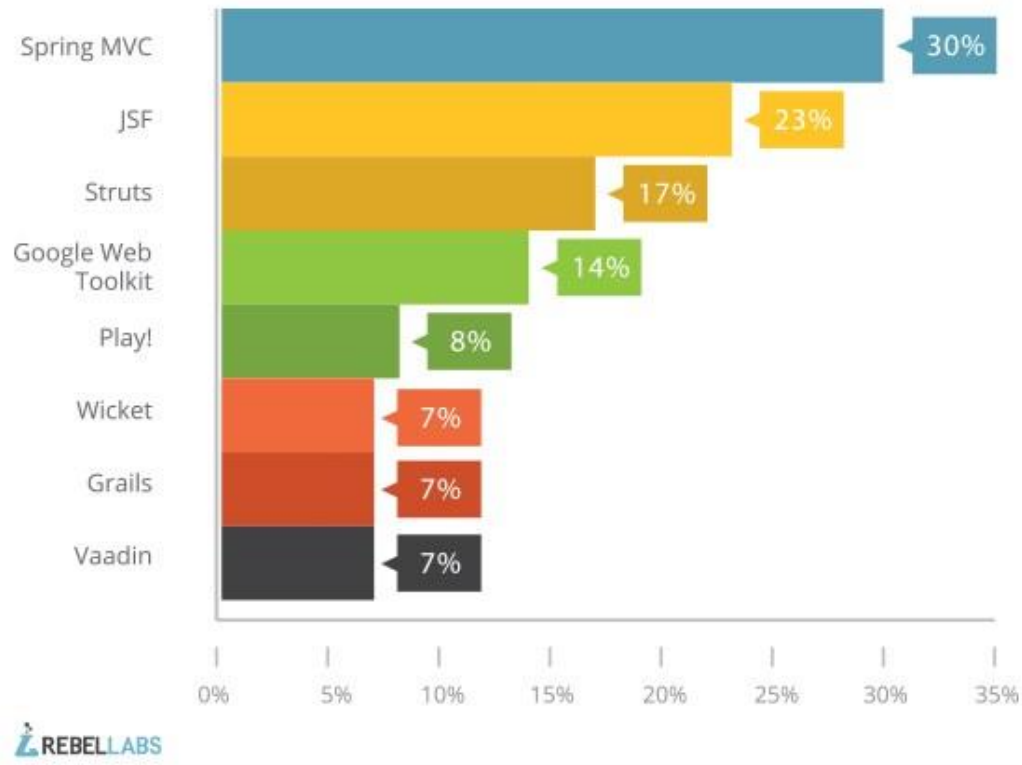
Story of Spring Framework



Spring Comparatif avec frameworks MVC



■ Statistiques des framework MVC Web / Java utilisés



Spring Définition





- **Spring** est un **framework libre** pour construire et définir l'infrastructure d'une application *Java*, dont il facilite le développement et les tests
- **Spring** est un conteneur dit « léger », c'est-à-dire une infrastructure similaire à un **serveur d'applications JEE**. Les classes n'ont pas besoin d'implémenter une quelconque interface pour être prises en charge par le framework (au contraire des serveur d'applications JEE). C'est en ce sens que **Spring** est qualifié de conteneur « léger ». »
- **Spring** s'appuie principalement sur l'intégration de trois concepts clés :
 - **l'inversion de contrôle (IOC)** est assurée de deux façons différentes : la recherche de dépendances et l'injection de dépendances
 - **la programmation orientée aspect (AOP)**
 - **une couche d'abstraction**

Spring Versus JEE



Java EE et/ou Spring

 Java EE 7	 Spring 4
Ensemble de spécifications définies par Sun/Oracle.	Ensemble de bibliothèques (Jar).
Nécessite un serveur d'application qui implémente les spécifications Java EE.	Ne nécessite pas un serveur d'application.
Plusieurs fournisseurs, tel que Redhat, IBM et ASF.	Un seul fournisseur.
License du fournisseur	License Open source (Apache License)
Moins flexible, les dépendances sont offertes par le serveur d'application.	Très flexible , tous les jars sont intégrés dans l'archive: ⇒ facile à mettre à jour les dépendances. ⇒ facile à changer l'environnement d'exécution.
Assure les besoins d'entreprise : Web, gestion des transactions, sécurité, messaging, intégrations ...	