

---

# Spring 5 et Spring-Boot 2

## Table des matières

I - Spring : vue d'ensemble.....	5
1. Architecture / Ecosystème Spring.....	5
2. Design Pattern "I.O.C." / injection de dépendances.....	7
3. Principaux Modules de Spring.....	10
4. Configurations Spring – vue d'ensemble.....	11
II - Configurations ioc (xml , java , annotations).....	21
1. Ancienne configuration Xml de Spring.....	21
2. Java Config (Spring).....	22
Un profil spring est une variante de configuration (avec <i>nom libre</i> et <i>signification à définir</i> ).....	28
NB : certains profils peuvent être exclusifs (ex : "dev" ou bien "prod" , "withSecurity" ou bien "withoutSecurity") et d'autres peuvent être complémentaires (ex : "dev" et "withSecurity").....	28

Déclarations/définitions des variantes : .....	28
3. Configuration IOC Spring via des annotations.....	32
4. Tests "JUnit4/5 + Spring" (spring-test).....	39
5. Cycle de vie , @PostConstruct , @PreDestroy.....	41
6. Injection par constructeur (assez conseillé).....	42
<b>III - Spring-boot.....</b>	<b>43</b>
1. Spring-boot.....	43
<b>IV - Spring backend (Services, Dao , Datasource).....</b>	<b>54</b>
1. Utilisation de Spring au niveau des services métiers.....	54
2. DataSource JDBC (vue Spring).....	56
<b>V - JPA , EntityManager (config. Spring).....</b>	<b>58</b>
1. DAO Spring basé sur JPA (Java Persistence Api).....	58
<b>VI - Spring-Data (avec JPA , ...).....</b>	<b>64</b>
1. Spring-Data.....	64
<b>VII - Essentiel Spring AOP.....</b>	<b>71</b>
1. Spring AOP (essentiel).....	71
<b>VIII - Transactions "Spring".....</b>	<b>80</b>
1. Support des transactions au niveau de Spring.....	80
2. Propagation du contexte transactionnel et effets.....	82
3. Configuration du gestionnaire de transactions.....	83
4. Marquer besoin en transaction avec @Transactional.....	84
<b>IX - Spring "web" (intégration avec Servlet, JSF,...).....</b>	<b>85</b>
1. Injection de Spring au sein d'un framework WEB.....	85
2. Injection "Spring" au sein du framework JSF.....	87
3. Intégration de JSF 2 au sein de Spring-boot 2.....	89
<b>X - Spring-Mvc et Web Services REST.....</b>	<b>93</b>
1. Présentation du framework "Spring MVC".....	93
2. éléments essentiels de Spring web MVC.....	96
3. Web services "REST" pour application Spring.....	110
4. WS REST via Spring MVC et @RestController.....	111

<b>XI - Spring security.....</b>	<b>132</b>
1. Extension Spring-security.....	132
<b>XII - Asynchrone (reactor , webFlux , netty, ... ).....</b>	<b>143</b>
1. Vue d'ensemble sur Spring asynchrone.....	143
2. ReactiveStreams" avec Reactor.....	144
3. WebFlux.....	146
<b>XIII - Annexe – Spring Initializer.....</b>	<b>148</b>
1. Spring-Initializer.....	148
<b>XIV - Annexe – Ancienne config. XML / Spring.....</b>	<b>150</b>
1. Configuration xml de Spring.....	150
2. Configuration IOC Spring via des annotations.....	156
3. Tests "JUnit4 + Spring".....	160
4. Paramétrages Spring quelquefois utiles.....	162
<b>XV - Annexe – Ancienne configuration Spring 4.....</b>	<b>164</b>
1. ancienne version Spring-boot 1.x (Spring 4).....	164
<b>XVI - Annexe – Spring Actuator.....</b>	<b>168</b>
1. Spring-Actuator.....	168
<b>XVII - Annexe – Spring JMS.....</b>	<b>179</b>
1. Repères JMS.....	179
2. intégration JMS dans Spring.....	183
<b>XVIII - Annexe – Spring et Web Sockets.....</b>	<b>189</b>
1. WebSockets HTML5 (standard).....	189
2. WebSockets avec Spring et STOMP.....	192
<b>XIX - Annexe – Jta/atomikos (tx distribuées).....</b>	<b>197</b>
1. Transactions distribuées et commit à 2 phases.....	197
2. JTA / Atomikos.....	199
3. JTA/Atomikos intégré dans Spring et Spring-Boot.....	199
<b>XX - Annexe – Tests avancés.....</b>	<b>210</b>

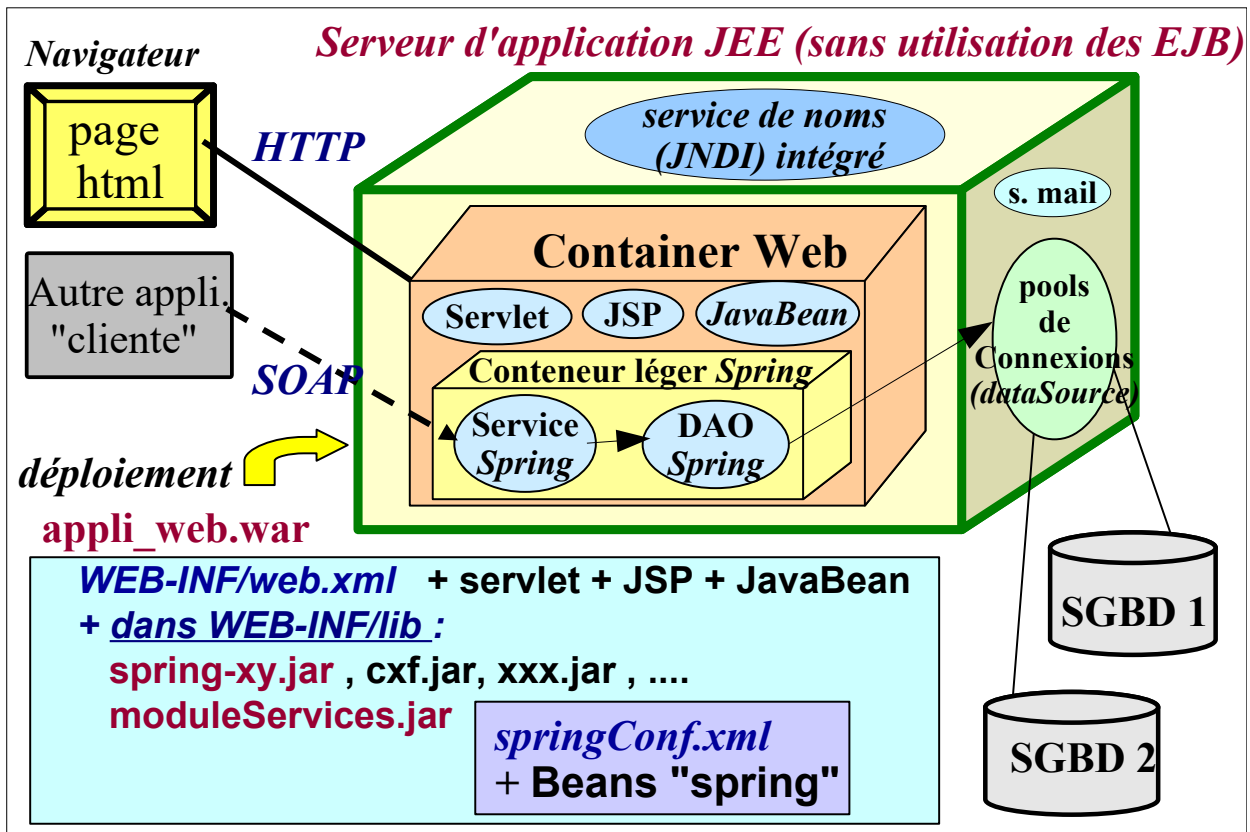
---

1. Différents types de tests (environnement spring).....	210
2. Test purement unitaire.....	210
3. Test spring avec DirtyContext.....	213
4. Test d'intégration partiel.....	215
5. Optimisation sur la partie à charger et tester.....	218
6. Test "end-to-end" sur backend.....	218
<b>XXI - Annexe – Aspects divers de Spring.....</b>	<b>219</b>
1. Plugin eclipse Spring-Tools-Suite (STS).....	219
<b>XXII - Annexe – DAO avec JDBCTemplate.....</b>	<b>223</b>
1. DAO Spring basé directement sur JDBC.....	223
<b>XXIII - Annexe – Bibliographie, Liens WEB + TP.....</b>	<b>229</b>
1. Bibliographie et liens vers sites "internet".....	229
2. Tp spring-framework sans SpringBoot.....	229
3. Tp avec SpringBoot.....	254

# I - Spring : vue d'ensemble

## 1. Architecture / Ecosystème Spring

Durant la première décennie du XXI siècle, Spring était à essentiellement considéré comme une alternative aux EJB et respectant les spécifications JEE :



Dès les premières versions, le framework open source "Spring" apportait les principales fonctionnalités suivantes :

- **intégration de composants** complémentaires inter-dépendants via le design-pattern "**injection de dépendances / ioc**" . configuration souple et flexible
- prise en charge automatique et "déclarative" (via config xml ou annotations) des **transactions** (commit/rollback)
- **intégration** des principaux autres frameworks java/JEE ( **Hibernate/Jpa** , Struts , JSF , JDBC , ...)
- **intercepteurs** (aop)
- **tests unitaires** simples (JUnit + spring-test)
- quelques éléments de sécurité (sécurité JEE simplifiée)

....

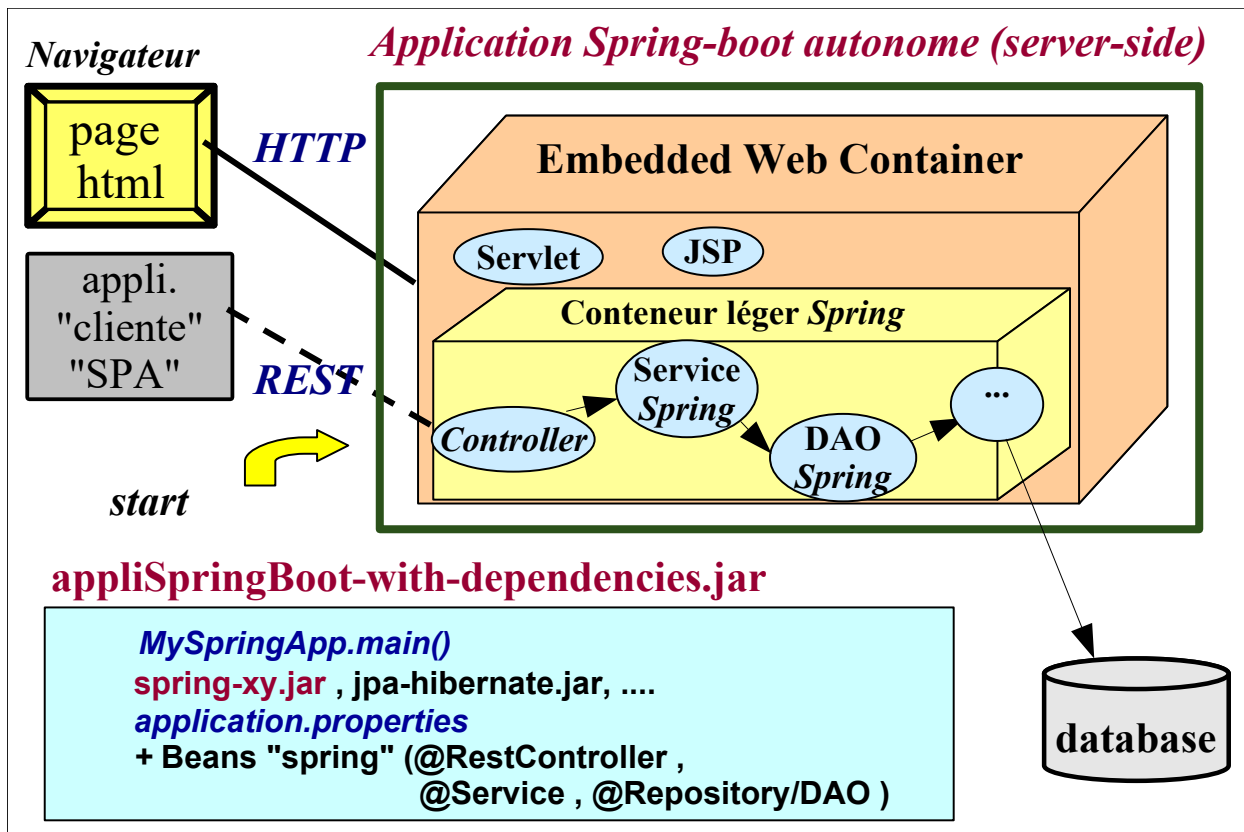
Le framework spring n'est pas associé à un grand éditeur de serveur JEE (tel que IBM , Oracle/BEA , Jboss) . Il a toujours laissé place à une très **grande liberté** dans le choix des technologies utilisées au sein d'une application java/JEE .

A partir de la version 4 , Le framework spring a introduit tout un tas de spécificités très intéressantes qui se démarquent clairement des spécifications JEE officielles .

Principales fonctionnalités supplémentaires apportées par les versions 4 et 5 de Spring :

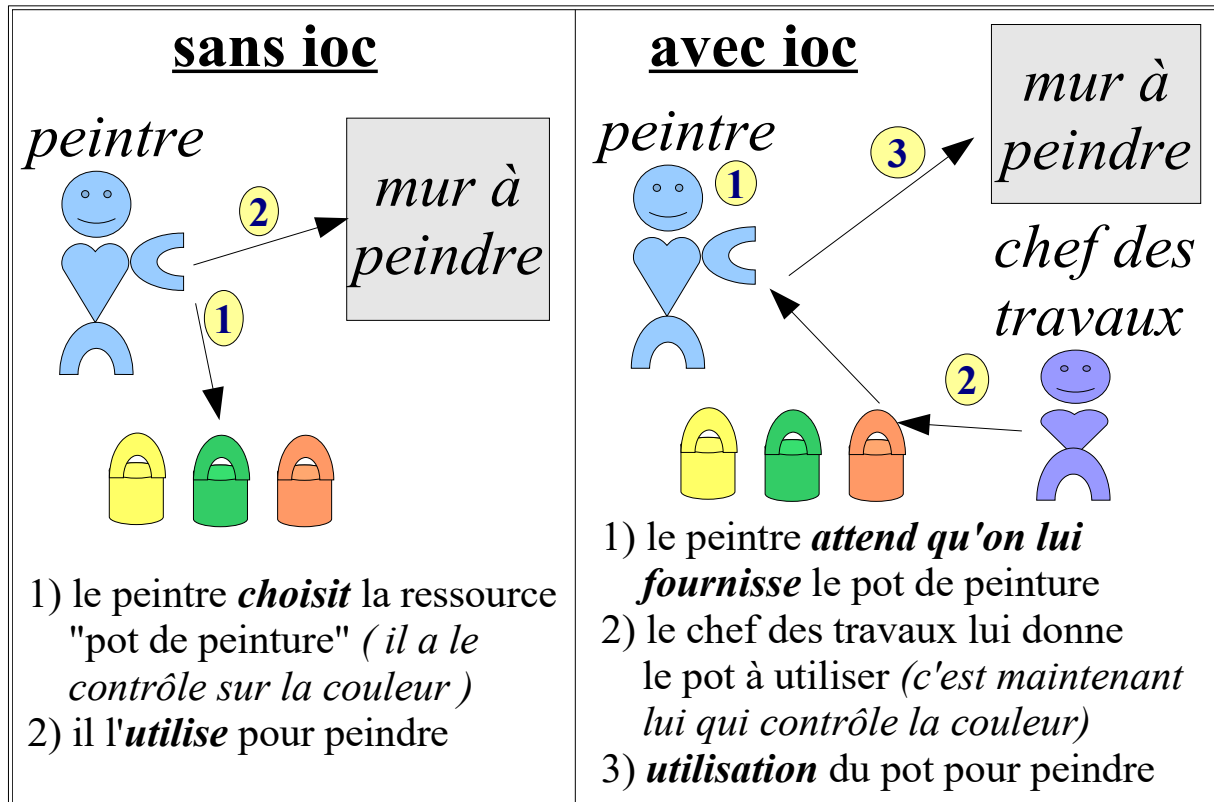
- **Spring boot** (démarrage complètement autonome . l'application incorpore son propre conteneur web (tomcat ou jetty ou netty ou ...)
- simplification de la configuration maven (ou gradle) via héritage de "POM/BOM/parent" .
- **Configuration java** (plus sophistiquée que l'ancienne configuration Xml , auto-complétion, rigueur , héritage , configuration conditionnelle intelligente)
- **AutoConfiguration** et simple fichier **application.properties** ou **.yaml**
- **Spring Data** (composants "DAO" générés automatiquement à partir des signatures des méthodes d'une interface, implémentation possible via JPA et MongoDB , paramétrages possibles via @NamedQuery ou autres, ...)
- web services REST via **@RestController** de Spring-mvc
- sécurisation flexible via **Spring-security**
- autres fonctionnalités diverses (*actuators* : mesures de perf , ... ) , ....

Toutes ces fonctionnalités (bien pratiques) sont "hors spécifications JEE" et l'on peut aujourd'hui considérer que "**Spring**" forme un "**écosystème complet**" pour faire fonctionner des applications professionnelles "java/web" .

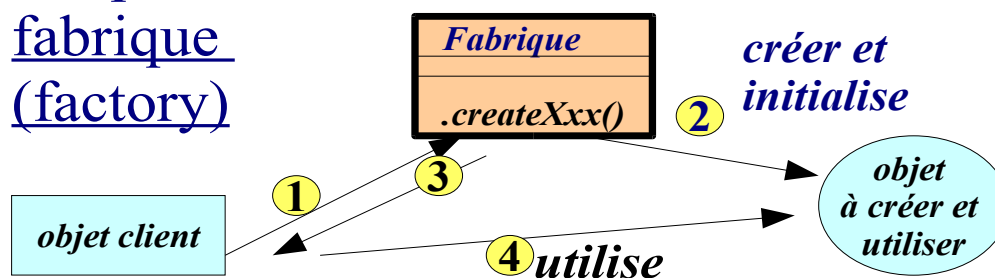


## 2. Design Pattern "I.O.C." / injection de dépendances

### 2.1. IOC = inversion of control

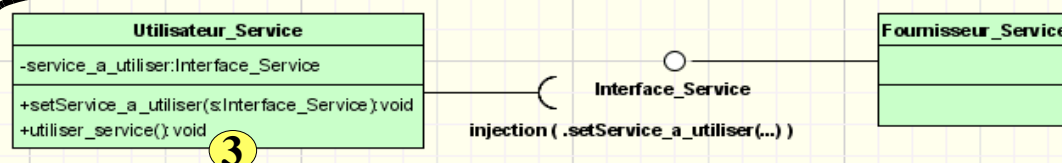


### Simple fabrique (factory)

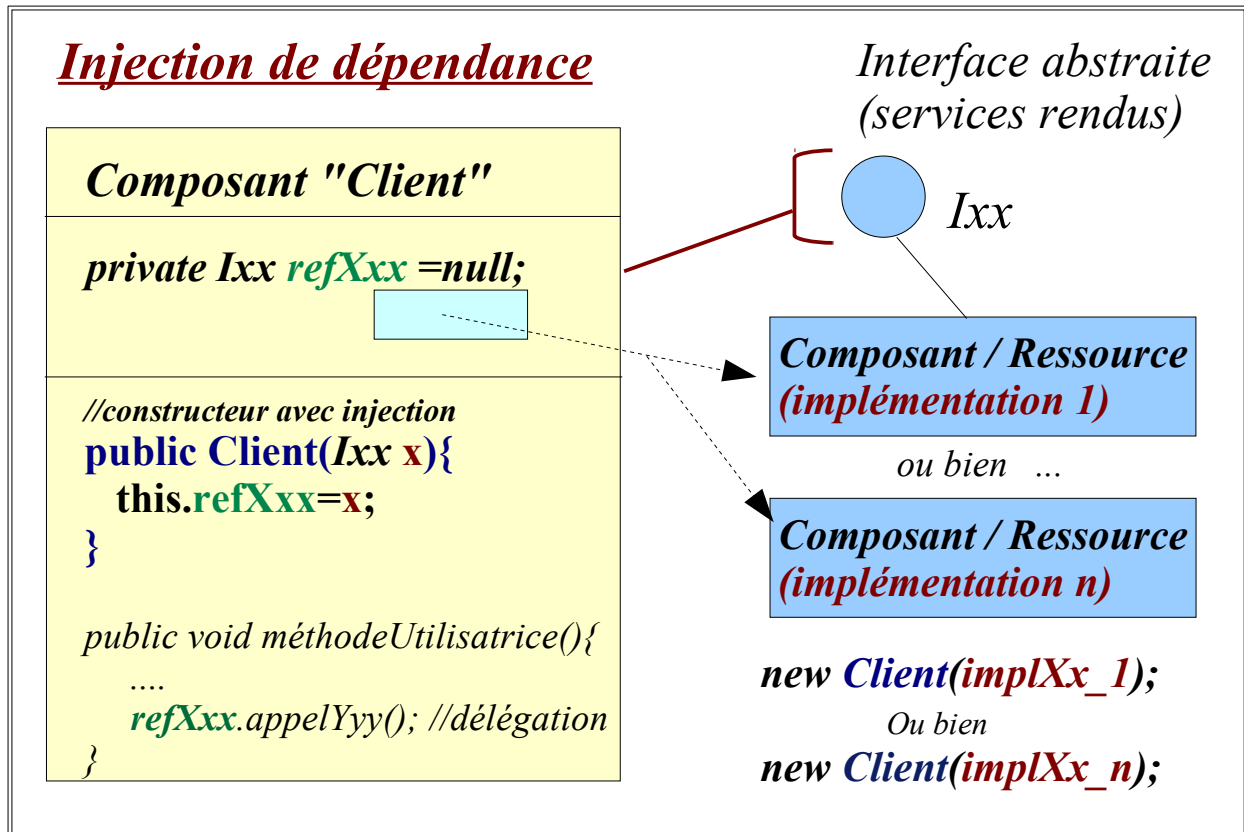


**I.O.C.**  
= **Inversion Of Control**  
( **Injection de dépendances** )

1) Conteneur\_léger / IOC  
+initialiser():void  
2) **créer , initialise et met en relation**



## 2.2. injection de dépendance



Le *design pattern* "IOC" (*Inversion of control*) correspond à la notion d'**injection de dépendances abstraites**.

Concrètement au lieu qu'un composant "client" trouve (ou choisisse) lui même une ressource compatible avec l'interface *Ixx* avant de l'utiliser , cet **objet client exposera une méthode** de type:

```
public void setRefXxx(Ixx res)
```

ou bien un constructeur de type:

```
public Client(Ixx res)
```

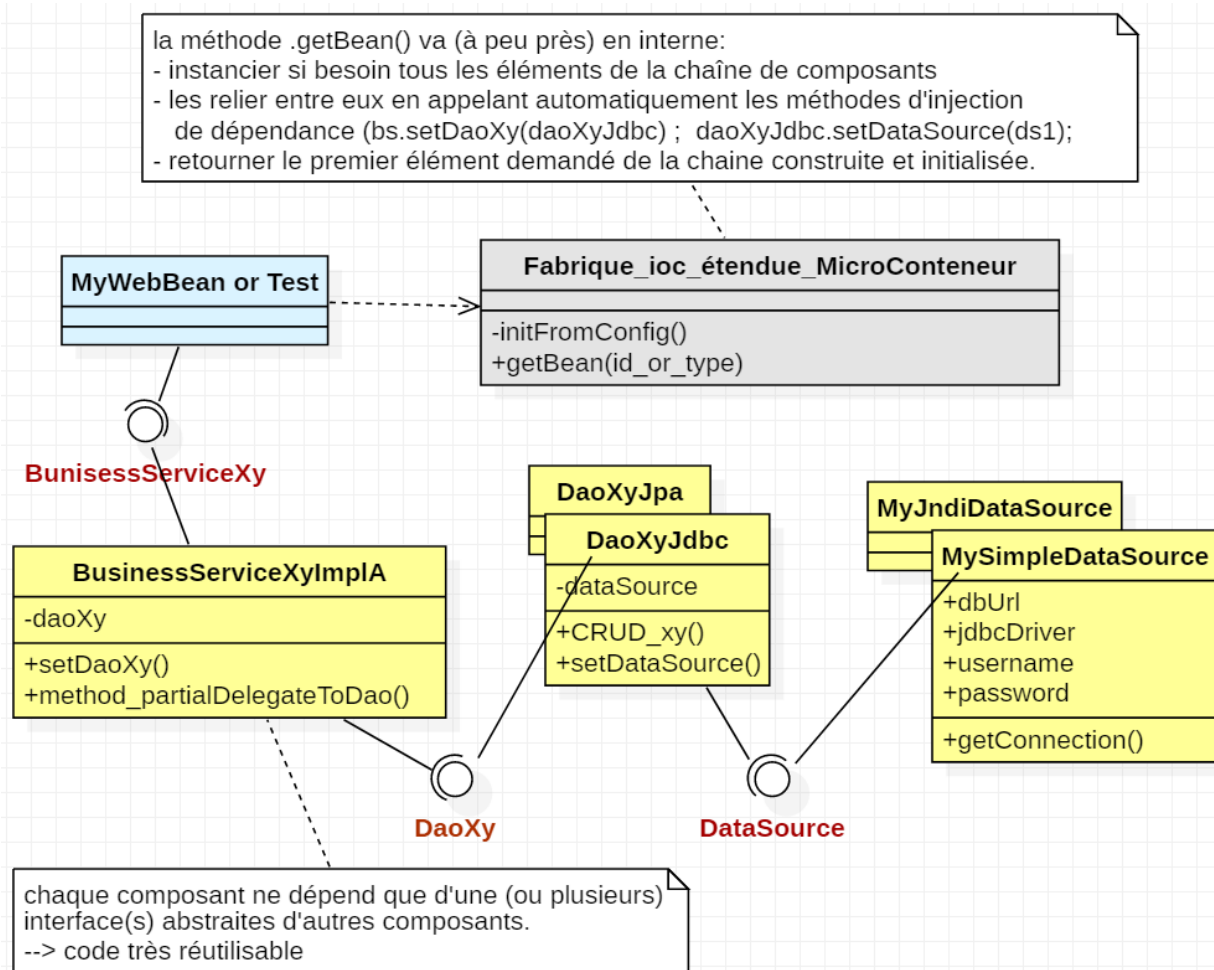
ou bien une référence annotée de type :

```
@Autowired ou bien @Inject
private Ixx refXxx;
```

**permettant qu'on lui fournisse la ressource à ultérieurement utiliser.** Un tel composant sera ainsi très réutilisable .



## 2.3. avec conteneur I.O.C. (super fabrique globale)



## 2.4. Micro-kernel / conteneur léger

Pour être facilement exploitable, le design pattern "injection de dépendances" nécessite un **petit framework** généralement appelé "**micro-kernel**" ou "**conteneur léger**" prenant à sa charge les fonctionnalités suivantes:

- **Enregistrement des "ressources"** (composants concrets basés sur interfaces abstraites) avec des **identifiants** (*noms logiques*) associés.
- **Instanciation et/ou initialisation des composants en tenant compte des dépendances à injecter** (==> **liaisons automatiques avec composants "ressources" nécessaires**)

Ceci nécessite **quelques paramétrages** (*fichier de configuration XML* ou bien *annotations* au sein du code ou bien via une *configuration spécifique (java, implicite ou explicite, ...)*).

### 3. Principaux Modules de Spring

Modules de Spring	Contenus / spécificités
Spring <b>Core</b> + Spring <b>Beans</b>	conteneur léger – IOC (base du framework – BeanFactory )
Spring <b>AOP</b>	prise en charge de la programmation orientée aspect
Spring <b>DAO</b>	Classes d'exceptions pour DAO (Data Access Object), Classes abstraites facilitant l'implémentation d'un DAO basé sur Hibernate ou JDBC. Infrastructure/support pour les transactions
Spring <b>Context</b>	Classes d'implémentation (POJO Wrapper) et de proxy pour les technologies distribuées (EJB, Services Web , RMI , JMS, ....) + Contexte abstrait pour JNDI , ...
Spring <b>ORM</b>	Support abstrait pour les technologies de mapping objet/relationnel (ex: TopLink , <b>Hibernate</b> , iBatis, JDO, <b>JPA</b> ...)
Spring <b>Web</b>	WebApplicationContext , support pour le multipart/UploadFile, points d'intégration pour des frameworks STRUTS , JSF, ...
Spring <b>Web MVC</b> (optionnel mais recommandé )	Version "Spring" pour un framework Web/MVC. Ce framework est "simple/extensible" et "IOC". Vis à vis du concurrent "JSF" , c'est visuellement plus pauvre mais c'est moins exclusif , c'est plus flexible , modulaire et ça peut s'associer à d'autres technologies complémentaires (ex : thymeleaf). <u>NB</u> : Spring web mvc est très souvent utilisé comme alternative possible à JAX-RS pour développer des services web "REST"

==> plusieurs petits "*spring-moduleXY.jar*" complémentaires (souvent précisés via "maven").

#### Modules complémentaires pour Spring (extensions facultatives) :

##### *Extensions fondamentales :*

Extensions Spring	Contenus / spécificités
Spring- <b>security</b>	Extension très utile pour gérer la sécurité JEE (roles , authentification , ...)
Spring <b>Data</b>	Dao automatiques (pouvant être basés sur JPA ou bien MongoDB ou ... ) . Très bonne extension. Attention aux différences "spring4 , spring5"

##### *Extensions secondaires :*

Extensions Spring	Contenus / spécificités
Spring <b>Web flow</b>	Extension pour bien contrôler la navigation et rendre abstraite l'IHM (paramétrages xml des états , transitions, ...)
Spring <b>Batch</b>	prise en charge efficace des traitements "batch" (job , ...)
Spring <b>Integration</b>	Extensions pour SOA (fonctionnalités d'un mini ESB , EIP, ...)

## 4. Configurations Spring – vue d'ensemble

### 4.1. Historique et évolution

<i>Versions de Spring</i>	<i>Possibilités au niveau de la configuration</i>
<b>Depuis Spring 1.x</b>	Configuration entièrement <b>XML</b> (avec entête DTD) <bean >
Depuis Spring 2.0	Configuration <b>XML</b> (avec entête XSD) + .properties
<b>Depuis Spring 2.5</b>	<b>Annotations spécifiques à Spring (@Component , @Autowired, ...)</b>
Depuis Spring 3.0	Compatibilité avec annotations DI (@Inject , @Named)
<b>Depuis Spring 4.0</b>	<b>Java Config (@Configuration , ...)</b> et Spring boot 1.x (avec ou sans @EnableAutoConfiguration)
<b>Depuis Spring 5.0</b>	restructuration interne pour mieux intégrer java 8,9,10 et un début d'architecture asynchrone et réactive (Netty , WebFlux , ....) <b>Spring Boot 2.x</b> bien au point

## Spring (historique et évolution)

*Complexe et lourd*

J2EE 1.x et EJB 1 & 2

JEE 5 et EJB 3.0

@Entity (JPA1.0) , @EJB

JEE 6 et EJB 3.1

JPA 2.0 , @Named , @Inject

JEE 7 et EJB 3.2

JAX-RS 2 (WS-REST)

*Simple et efficace (le printemps)*

Spring 1.x

2003-2007  
environ

Spring 2.5

@Component , @Autowired,  
@Transactional

2006-2009  
environ

Spring 3.x

2009-2013  
environ

Spring 4.x et 5.x

Spring-boot , @Configuration ,  
Spring-data , @RestController, ...

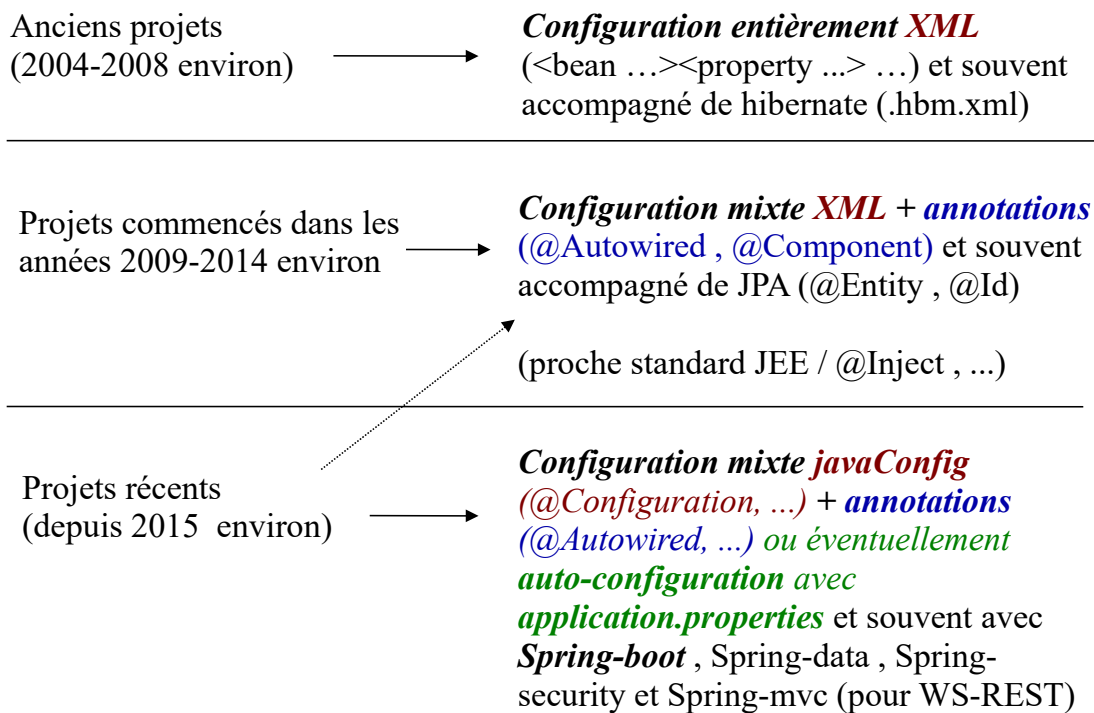
2013-2019  
environ

## 4.2. Avantages et inconvénients de chaque mode de configuration

Mode de config	Avantages	Inconvénients
<b>XML</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très explicite</li> <li>- Assez centralisé tout en étant flexible (import) .</li> <li>- utilisation possible de fichiers annexes ".properties"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbeux , plus à la mode</li> <li>- à maintenir / ajuster (si refactoring)</li> <li>- délicat (oblige à être très rigoureux "minuscules / majuscules" , noms des packages , namespaces XML , ...)</li> </ul>
<b>Annotations</b> au sein des composants (@Autowired, ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- très rapide / efficace</li> <li>- suffisamment flexible ( component-scan selon packages , @Qualifier , ...)</li> <li>- réajustement automatique en cas de refactoring (sauf component-scan) .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- configuration dispersée dans le code de plein de composants</li> <li>- pour nos composants seulement (avec code source)</li> </ul>
<b>Classes de configuration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très explicite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nécessite une compilation de la configuration java (heureusement)</li> </ul>

<b>"java"</b> (@Configuration , ...)	- Assez centralisé tout en étant flexible (@Import) . - Auto complétion java et détection des incompatibilités (types , configurations non prévues, ...) - <b>utilisation possible de fichiers annexes ".properties" pour les paramètres amenés à changer</b> - à la mode ("hype" ) - <b>configuration automatique / intelligente possible (selon classpath, env, ...)</b>	souvent automatisée par maven ou autre)
--	--	---

## Spring (vue d'ensemble sur formats de configuration)



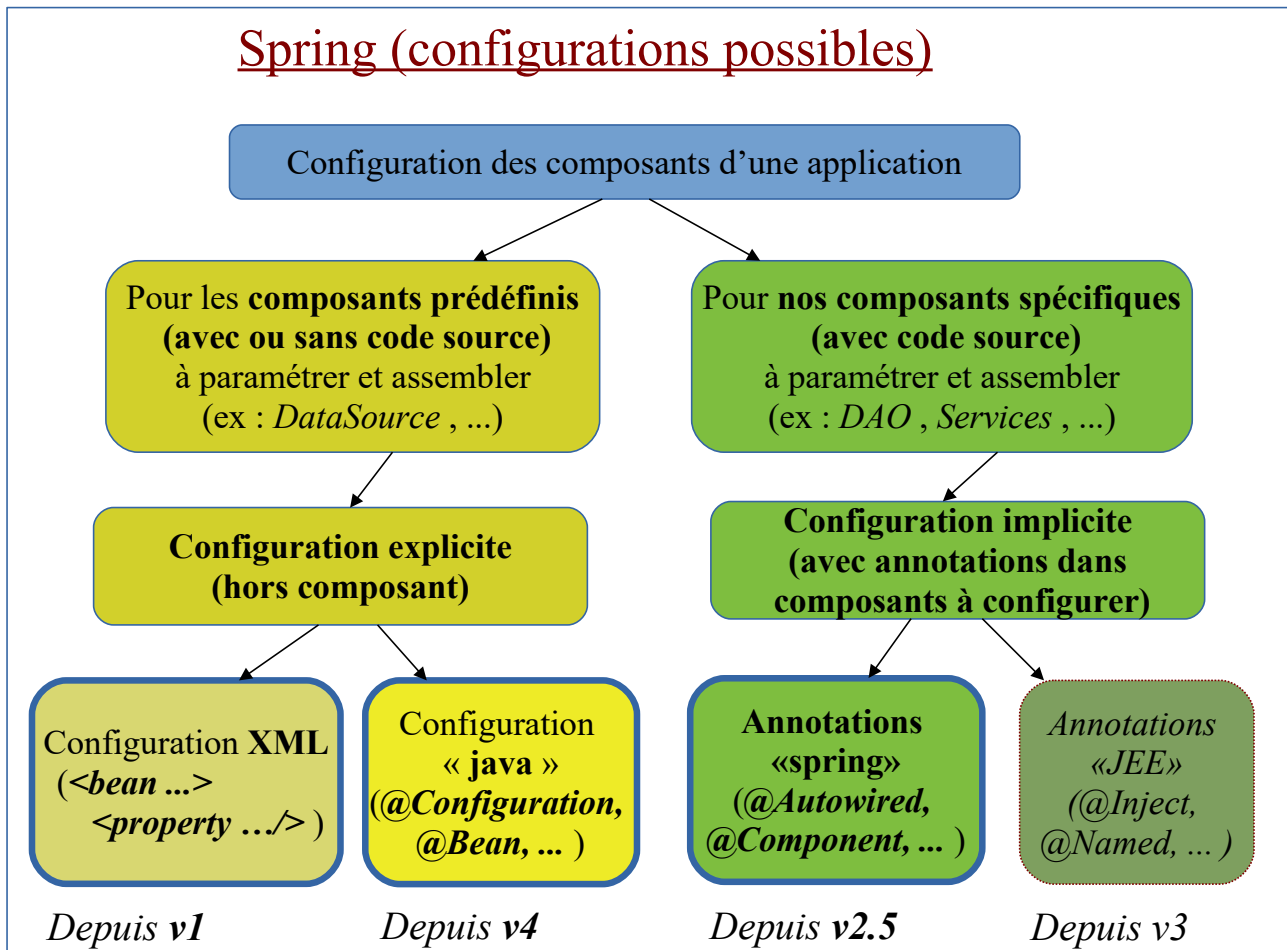
### 4.3. Complémentarité nécessaire / configuration mixte

- Les annotations @Component, @Autowired, .... sont très pratiques pour configurer des relations entre composants (injection de dépendances) mais elles **ne peuvent être utilisées qu'au niveau de nos propres composants** (car il faut avoir un contrôle total sur le code source).
- Une configuration XML (ancienne) ou bien une configuration "java config" (moderne) permet de configurer des composants génériques (ex : DataSource ,

TransactionManager , ....) dont on ne dispose pas du code source .

- Dans tous les cas, on s'appuie sur des **fichiers annexes** au format **".properties"** ou bien **".yml"** pour simplifier l'édition de quelques paramètres clefs susceptibles de changer (ex : url JDBC , username, password , ...)

## Spring (configurations possibles)



#### 4.4. Démarrages possibles depuis spring 2.5 (très anciens)

Depuis méthode <b>main()</b> dans une application « standalone »	<pre> <b>ApplicationContext</b> springContext = new <b>ClassPathXmlApplicationContext</b>("context.xml") ;  Cxy c = (Cxy) springContext.<b>getBean</b>("idBeanXy"); //ou bien c = springContext.<b>getBean</b>(Cxy.class); </pre>
Depuis <b>test unitaire</b> (JUnit + spring-test)	<pre> <b>@RunWith</b>(<b>SpringJUnit4ClassRunner.class</b>) <b>@ContextConfiguration</b>(<b>locations</b>={"/context.xml"}) public class TestCxy {     <b>@Autowired</b>     private Cxy c ;           //+ méthodes prefixées par @Test } </pre>
Depuis « listener web » (au démarrage d'une application web(.war) dans tomcat ou autre)	<pre> &lt;context-param&gt; &lt;!-- dans WEB_INF/web.xml --&gt;     &lt;param-name&gt;contextConfigLocation&lt;/param-name&gt;     &lt;param-value&gt;classpath:/context.xml&lt;/param-value&gt; &lt;/context-param&gt; &lt;listener&gt;&lt;listener-class&gt;     org.springframework.web.context.ContextLoaderListener &lt;/listener-class&gt;&lt;/listener&gt; ----- ... ctx = <b>WebApplicationContextUtils</b> .getWebApplicationContext( ap plication ou servletContext) ; ... ctx.getBean(...) ; //dans servlet ou jsp </pre>

#### 4.5. Variantes de démarrages possibles depuis spring 4

Depuis méthode <b>main()</b> dans une application « standalone »	<pre> <b>ApplicationContext</b> springContext = new <b>AnnotationConfigApplicationContext</b>(MyAppConfig.class, <b>ConfigSupplementaire.class</b>) ; Cxy c = (Cxy) springContext.<b>getBean</b>("idBeanXy"); //ou bien c = springContext.<b>getBean</b>(Cxy.class); </pre>
Depuis <b>test unitaire</b> (JUnit + spring-test)	<pre> <b>@RunWith</b>(<b>SpringJUnit4ClassRunner.class</b>) <b>@ContextConfiguration</b>(<b>classes</b>={MyAppConfig.class}) public class TestCxy {     <b>@Autowired</b>     private Cxy c ;           //+ méthodes prefixées par @Test } </pre>
Depuis « listener web » (au démarrage d'une application web(.war) dans tomcat ou autre)	<pre> class <b>MyWebApplicationInitializer</b> implements <b>WebApplicationInitializer</b> {     public void <b>onStartup</b> (.. servletContext )...{         <b>WebApplicationContext</b> context = new <b>AnnotationConfigWebApplicationContext</b> ();         context.<b>register</b> (MyWebAppConfig.class);         servletContext .addListener (new <b>ContextLoaderListener</b> (context ));         //... }} </pre>

+ tous les nouveaux démarrages possibles via **spring-boot** .

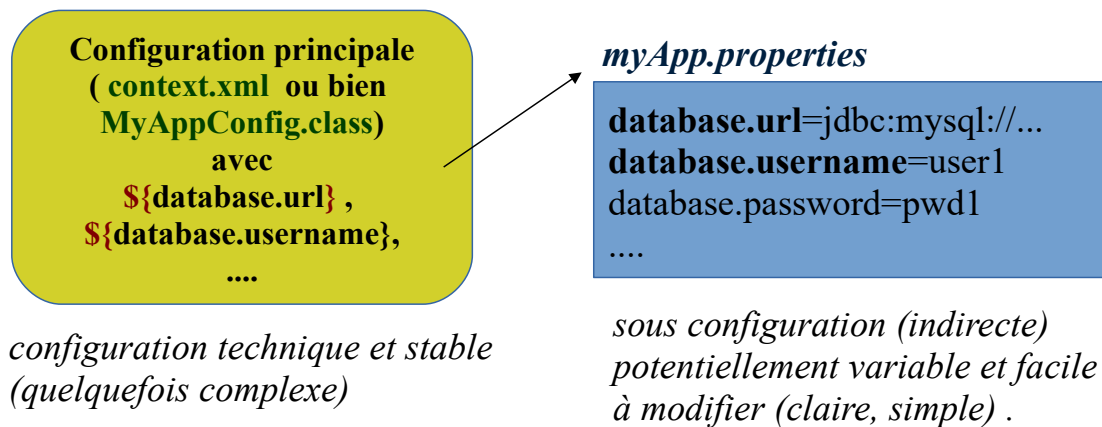
## 4.6. Configuration structurée (properties , import , profiles)

### Spring (paramétrages indirects dans fichiers ".properties")

Quelque soit la version de Spring, en partant d'une configuration globale explicite ordinaire (xml/bean ou bien java/@Configuration) , il est possible de récupérer certaines valeurs variables (de paramètres clefs) dans un fichier annexe au format **".properties"**

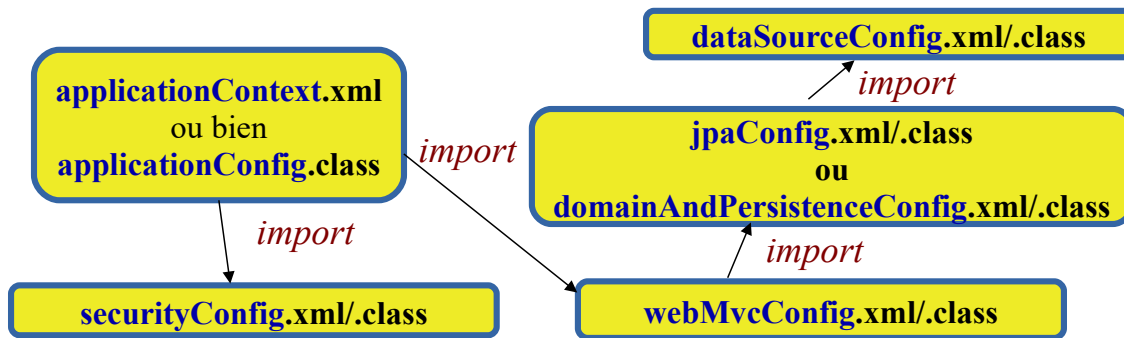
Ceci s'effectue techniquement via

"*PropertySourcesPlaceholderConfigurer*" ou un équivalent .





## Spring (Configuration structurée via "import")



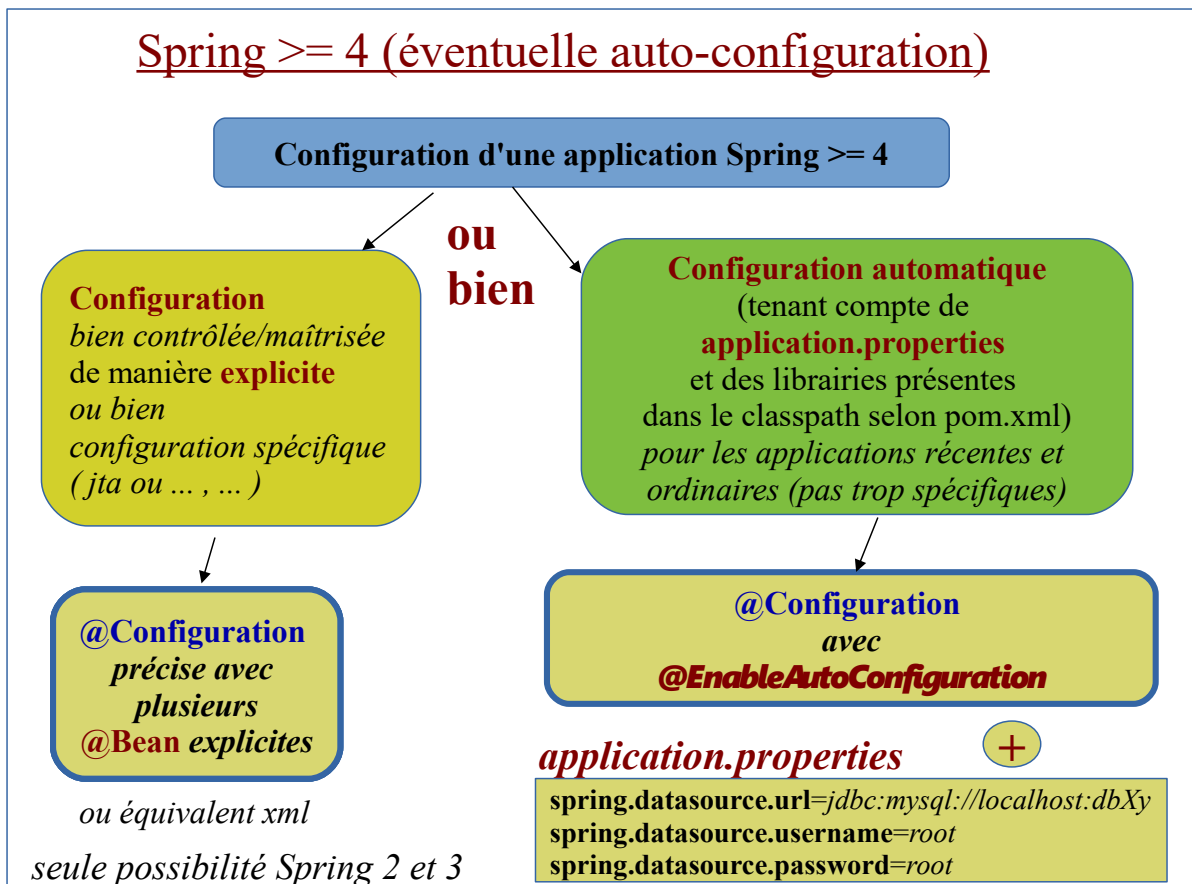
## Profiles (Variantes de configurations) depuis Spring4

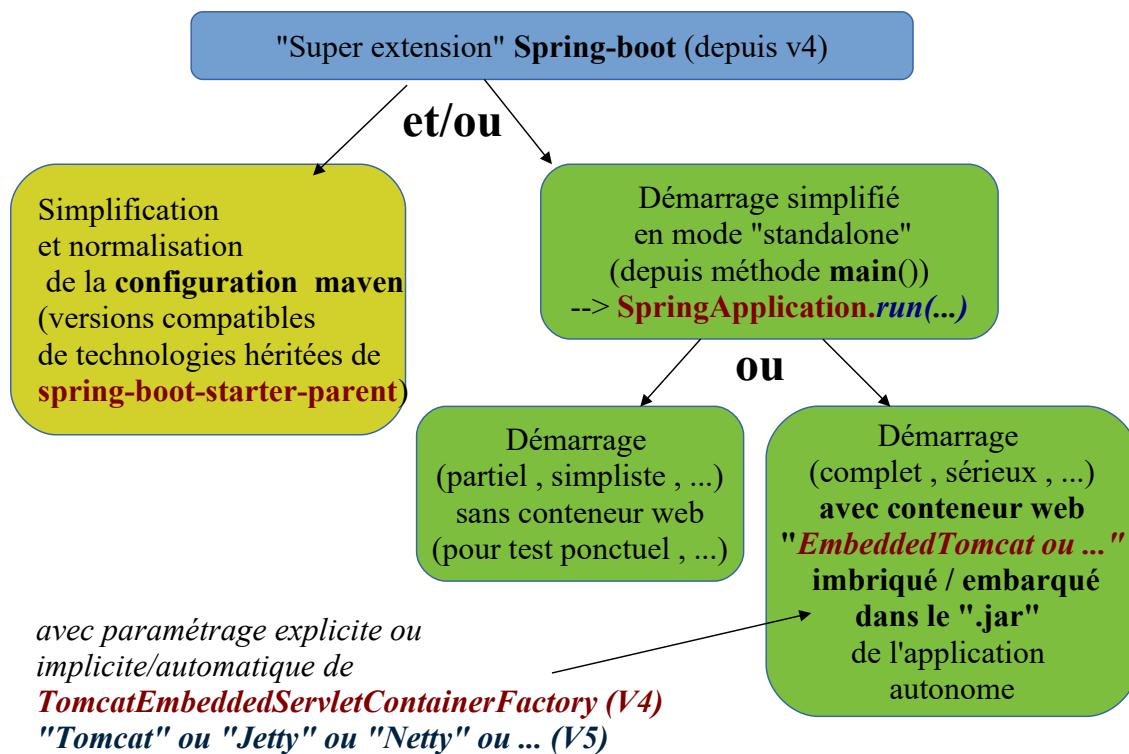
**@Profile**("!test")  
ou bien  
**@Profile**("jta", "test")  
au dessus de variantes  
de **@Bean** dans  
**@Configuration**

```
context.getEnvironment().setActiveProfiles(...);
ou bien
springBootApplication.setAdditionalProfiles(...);
ou bien
@ActiveProfiles(profiles = {"test", "jta"})
au dessus d'une classe de test (@RunWith, ...)
```

## 4.7. Spring boot et auto-configuration (depuis v4)

### Spring >= 4 (éventuelle auto-configuration)



Spring >= 4 (apports facultatifs de Spring-boot)Exemple de démarrage avec Spring-Boot

```
package tp;

import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;
import org.springframework.boot.web.servlet.support.SpringBootServletInitializer;

//NB: @SpringBootApplication est un équivalent
// de @Configuration + @EnableAutoConfiguration + @ComponentScan/current package

@SpringBootApplication
public class MySpringBootApplication extends SpringBootServletInitializer {

    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(MySpringBootApplication.class, args);
        System.out.println("http://localhost:8080/myMvcSpringBootApplication");
    }
}
```

==> la partie **@EnableAutoConfiguration** de **@SpringBootApplication** fait que le fichier **application.properties** sera automatiquement analysé .

==> il faut absolument que les classes de tests et de configuration (ex : *tp.config.WebSecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter*) soient placées dans des sous-packages car le **@ComponentScan** de **@SpringBootApplication** est par défaut configuré pour n'analyser que le package courant (ici *tp*) et ses sous packages .

```

package tp.test;

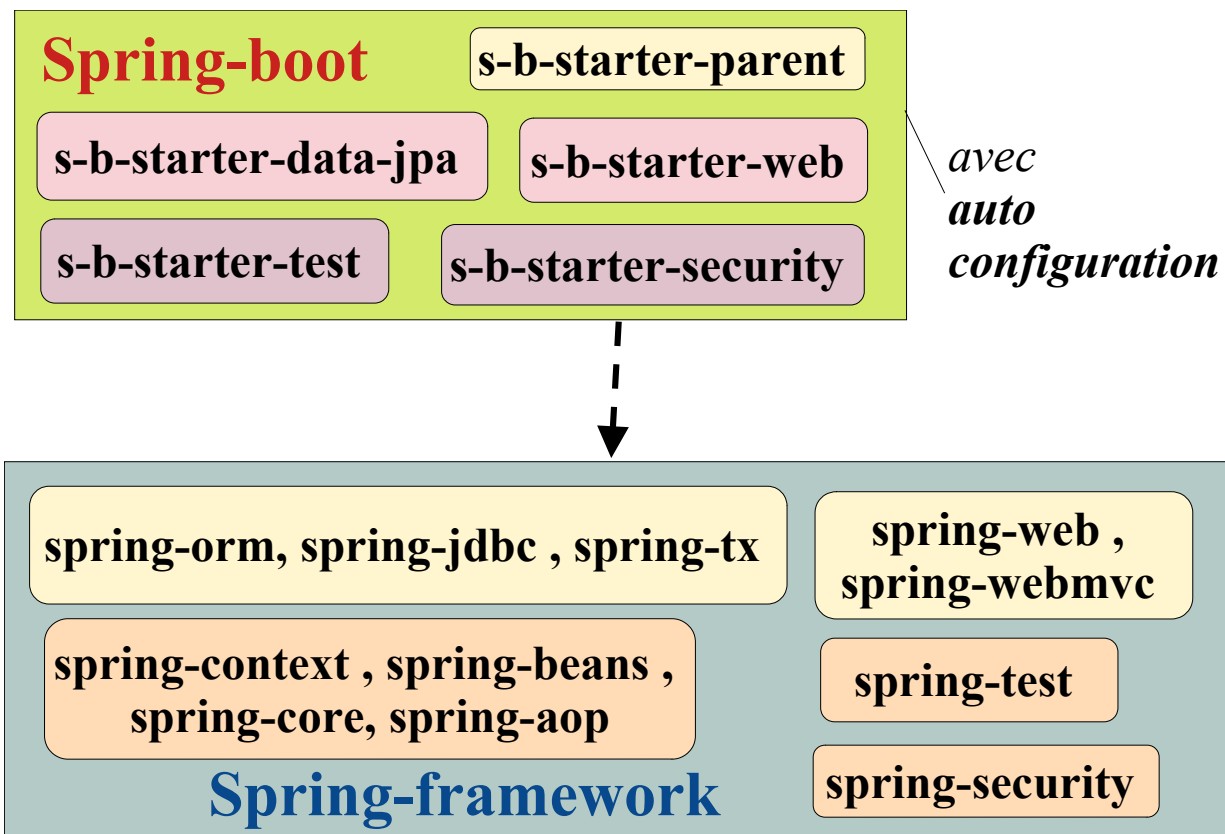
import org.junit.Assert; import org.junit.Test; import org.junit.runner.RunWith;
import org.slf4j.Logger; import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.boot.test.context.SpringBootTest;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringRunner;
import tp.MySpringBootApplication;

@RunWith(SpringRunner.class)
@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
public class TestServiceXy {
    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(TestServiceXy.class);

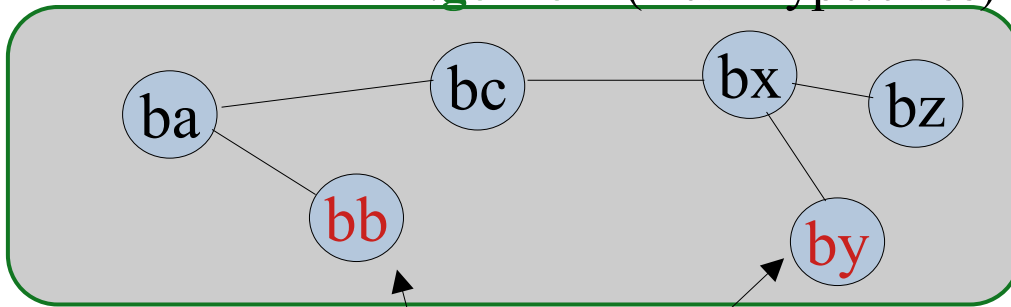
    @Autowired
    private ServiceXy service ; // service métier à tester

    @Test
    public void testQuiVaBien() {
        logger.debug("testQuiVaBien");
        Assert.assertTrue(1+1==2);
    }
}

```

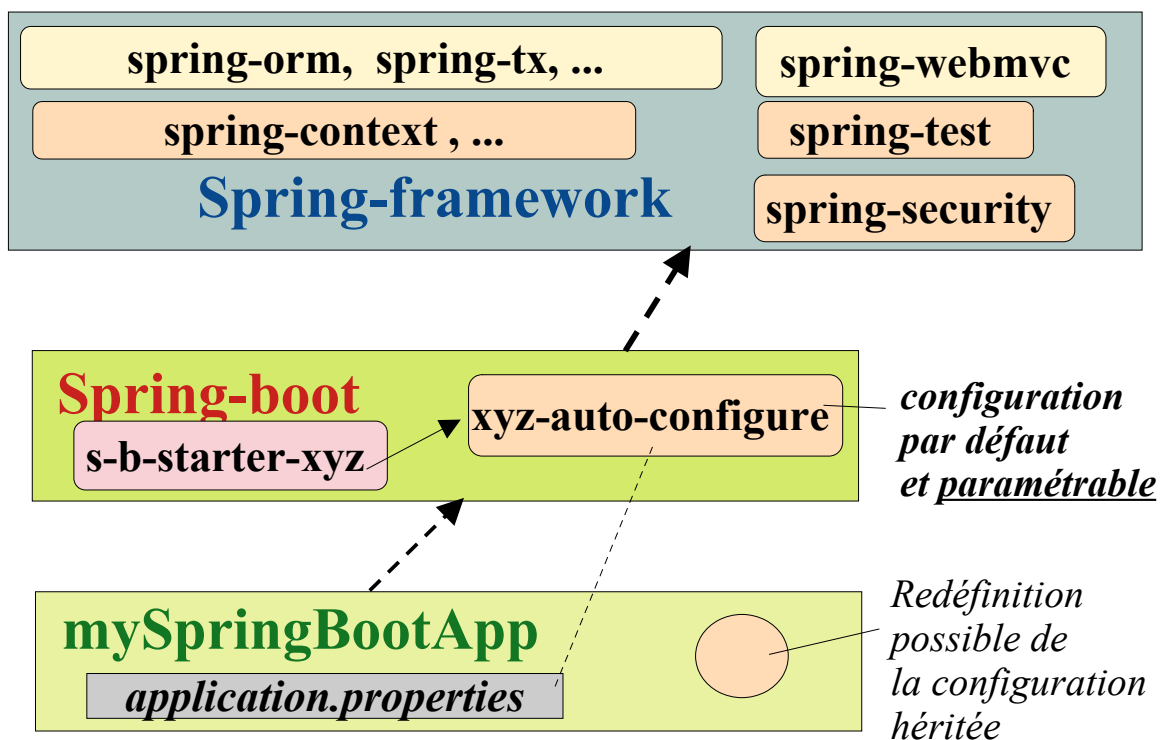


**spring-context** `getBean("beanName")`  
`.getBean(BeanType.class)`



**@Configuration**  
class XyzConf{  
  **@Bean**  
  **Ib bb()**{  
    return new Cb() ;  
  }  
}

**@Component**  
ou dérivés  
(@Service, ....  
@RestController)  
class **By**{ ...}



## II - Configurations ioc (xml , java , annotations)

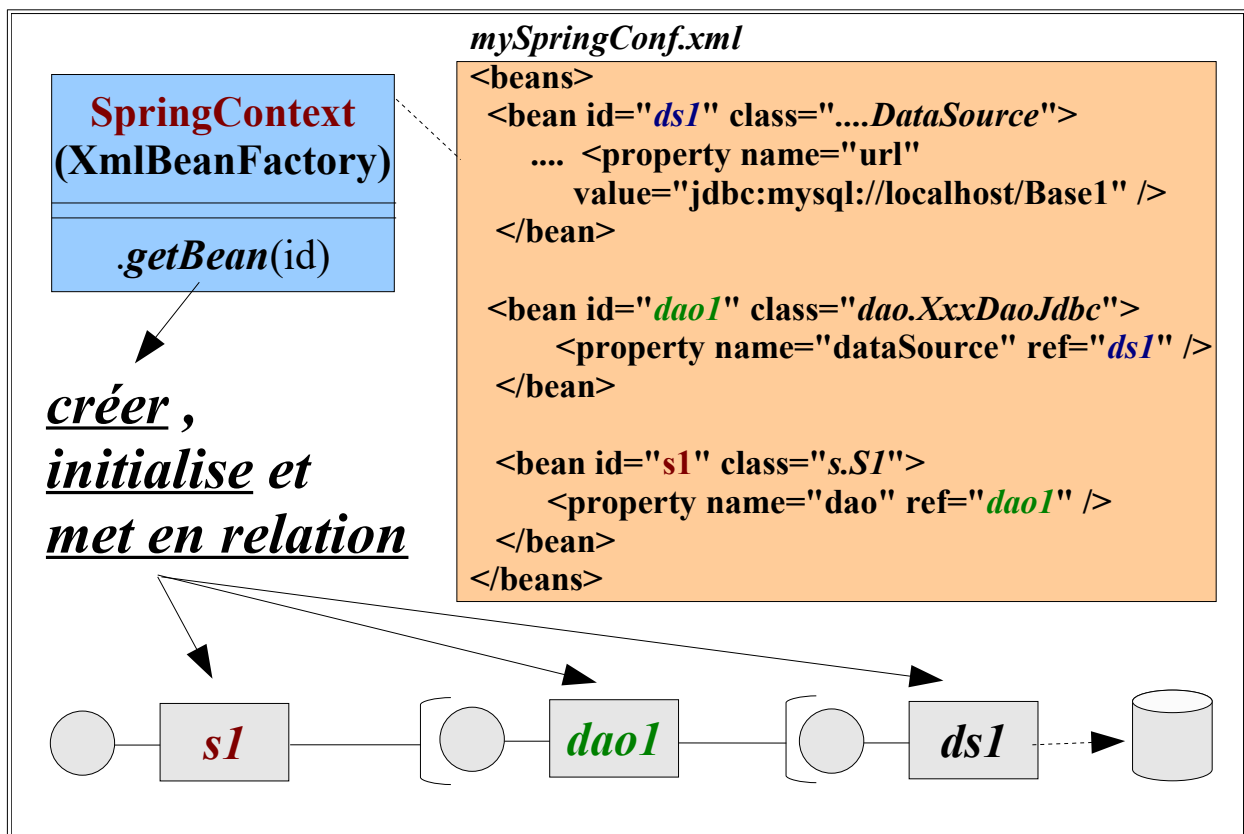
### 1. Ancienne configuration Xml de Spring

Configurer Spring avec des fichiers xml est aujourd'hui un peu obsolète .

La configuration Xml de Spring n'est aujourd'hui qu'à étudier et utiliser que pour maintenir des anciens projets (des années 2005-2015) .

---> le chapitre "configuration Spring XML" a maintenant été déplacé en annexe du cours .

Voici tout de même un micro-aperçu rapidement



## 2. Java Config (Spring)

Depuis "Spring 4" , l'extension "**java config**" est maintenant intégrée dans le cœur du framework et il est maintenant possible de **configurer une application spring par des classes java** spéciales (dites de configuration").

NB : une configuration mixte "xml + java-config" est éventuellement possible.

NB : Depuis "Spring 5" et "Spring-Boot" , la configuration "java-config" est devenue la configuration de référence dans l'écosystème "spring moderne" et a complètement éclipsé l'ancienne configuration xml.

Premiers avantages d'une configuration explicite java (par rapport à une configuration xml) :

- Auto complétion java et détection des incompatibilités (types , configurations non prévues, ...)
- Héritage possible entre classes de configuration (générique, spécifique, ...)
- configuration intelligente (selon classpath, selon env, ...)

NB : Les exemples de configuration de ce chapitre ne sont à considérer que comme des exemples de configurations possibles (à adapter en fonction du contexte) !!!

### 2.1. Exemple1: DataSourceConfig :

```
package tp.myapp.minibank.impl.config;
import javax.sql.DataSource;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource;
```

#### @Configuration

```
public class DataSourceConfig {

    @Bean(name="myDataSource") //by default beanName is same of method name
    public DataSource dataSource() {
        DriverManagerDataSource dataSource = new DriverManagerDataSource();
        dataSource.setDriverClassName("com.mysql.jdbc.Driver");
        dataSource.setUrl("jdbc:mysql://localhost:3306/minibank_db_ex1");
        dataSource.setUsername("root");
        dataSource.setPassword("root");//"root" ou "formation" ou "..."
        return dataSource;
    }
}
```

NB : cette classe de configuration "**DataSourceConfig**" sert à configurer un composant spring applicatif basé sur la classe "**DriverManagerDataSource**" prédéfinie dans **spring-jdbc** et implémentant l'interface **DataSource** standard du langage java

## 2.2. Utilisations possibles (ici sans spring-boot):

Dans `main()` :

```
ApplicationContext context =
new AnnotationConfigApplicationContext(DataSourceConfig.class,
                                     DomainAndPersistenceConfig.class);
DataSource ds = context.getBean(DataSource.class);
...
```

*Possible mais très rare* : dans `springContext.xml` (pour config java intégrée dans config xml):

```
<context:annotation-config /> <!-- pour interprétation de @Configuration , @Bean -->
<bean class="tp.myapp.minibank.impl.config.DataSourceConfig"/>
```

Dans `spring test` (ici sans spring-boot):

```
@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class) //si JUnit4
// ou bien @ExtendWith(SpringExtension.class) si JUnit5/jupiter

//@ContextConfiguration(locations="/springContextOfModule.xml") // si xml config
@ContextConfiguration(classes={tp.myapp.minibank.impl.config.DataSourceConfig.class,
tp.myapp.minibank.impl.config.DomainAndPersistenceConfig.class}) //java config
// ou bien @SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class}) si spring-boot

public class TestXy {
    @Autowired
    private .... ;

    @Test
    public void testXy(){ .....
    }
}
```

## 2.3. Avec placeHolder et fichier ".properties"

src/main/resources/**datasource.properties** (exemple) :

```
jdbc.driver=org.hsqldb.jdbc.JDBCdriver
db.url=jdbc:hsqldb:mem:mymemdb
db.username=SA
db.password=
```

NB : cet exemple est "sans spring-boot" et donc sans le nom classique **application.properties**

### *DataSourceConfig.java*

```
...
import org.springframework.beans.factory.annotation.Value;
import org.springframework.context.annotation.PropertySource;
import org.springframework.context.support.PropertySourcesPlaceholderConfigurer;

@Configuration
//equivalent de <context:property-placeholder location="classpath:datasource.properties" /> :
@PropertySource("classpath:datasource.properties")
public class DataSourceConfig {

    @Value("${jdbc.driver}")
    private String jdbcDriver;

    @Value("${db.url}")
    private String dbUrl;

    @Value("${db.username}")
    private String dbUsername;

    @Value("${db.password}")
    private String dbPassword;

    @Bean
    public static PropertySourcesPlaceholderConfigurer
        propertySourcesPlaceholderConfigurer(){
        return new PropertySourcesPlaceholderConfigurer();
        //pour pouvoir interpréter ${} in @Value()
    }

    @Bean(name="myDataSource")
    public DataSource dataSource() {
        DriverManagerDataSource dataSource = new DriverManagerDataSource();
        dataSource.setDriverClassName(jdbcDriver);
        dataSource.setUrl(dbUrl);
        dataSource.setUsername(dbUsername);
        dataSource.setPassword(dbPassword);
        return dataSource;
    }
}
```



NB: Dans le cas (très fréquent d'une configuration automatique avec `@EnableAutoConfiguration` ou bien `@SpringBootApplication`) , pas de besoin d'expliquer un objet technique de type `PropertySourcesPlaceholderConfigurer()` car c'est déjà configuré et pas besoin d'expliquer `@PropertySource("classpath:application.properties")` car c'est également déjà configuré automatiquement .

==> **et donc dans la plupart des cas juste besoin de :**

- **placer les propriétés au bon endroit** (dans le fichier **application.properties** ou **application.yml** ou ...)

- référencer à accès à ces propriétés via `@Value("${xx.yy.property-name}")` ou bien

`@Value("${xx.yy.property-name : default_value_if_no_present_in_application_properties}")`

Syntaxes avec valeurs par défaut :

```
@Value("${some.key:my default value}")
private String stringWithDefaultValue;
```

```
@Value("${some.key:true}")
private boolean booleanWithDefaultValue;
```

```
@Value("${some.key:42}")
private int intWithDefaultValue;
```

```
@Value("${some.key:one,two,three}")
private String[] stringArrayWithDefaults;
```

### 2.4. Quelques paramétrages (avancés) possibles :

```
@Bean(initMethodName="init") , @Bean(destroyMethodName="cleanup")
```

*//sachant qu'on peut également placer @PostConstruct au dessus de init() et @PreDestroy .*

```
@Bean(scope=DefaultScopes.PROTOTYPE) , @Bean(scope = DefaultScopes.SESSION)
```

*//sachant que le scope par défaut est DefaultScopes.SINGLETON*

### 2.5. Exemple2: DomainAndPersistenceConfig:

```
package tp.myapplication.minibank.impl.config;
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import javax.sql.DataSource;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.orm.jpa.JpaTransactionManager;
import org.springframework.orm.jpa.JpaVendorAdapter;
import org.springframework.orm.jpa.LocalContainerEntityManagerFactoryBean;
import org.springframework.orm.jpa.support.PersistenceAnnotationBeanPostProcessor;
import org.springframework.orm.jpa.vendor.Database;
```

```

import org.springframework.orm.jpa.vendor.HibernateJpaVendorAdapter;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.transaction.PlatformTransactionManager;
import org.springframework.transaction.annotation.EnableTransactionManagement;

@Configuration
@EnableTransactionManagement() //"transactionManager" (not "txManager") is expected !!!
@ComponentScan(basePackages={"tp.myapp.minibank.impl","org.mycontrib.generic"})
// for interpretation of @Component , @Controller , ... for @Autowired, @Inject ,...
public class DomainAndPersistenceConfig {

    // JpaVendorAdapter (Hibernate ou OpenJPA ou ...)
    @Bean
    public JpaVendorAdapter jpaVendorAdapter() {
        HibernateJpaVendorAdapter hibernateJpaVendorAdapter
            = new HibernateJpaVendorAdapter();

        hibernateJpaVendorAdapter.setShowSql(false);
        hibernateJpaVendorAdapter.setGenerateDdl(false);
        hibernateJpaVendorAdapter.setDatabase(Database.MYSQL);
        //hibernateJpaVendorAdapter.setDatabase(Database.H2);
        return hibernateJpaVendorAdapter;
    }

    // EntityManagerFactory
    @Bean(name= { "entityManagerFactory", "myEmf" , "otherAliasEmf" } )
    public EntityManagerFactory entityManagerFactory(
        JpaVendorAdapter jpaVendorAdapter, DataSource dataSource) {
        LocalContainerEntityManagerFactoryBean factory
            = new LocalContainerEntityManagerFactoryBean();
        factory.setJpaVendorAdapter(jpaVendorAdapter);
        factory.setPackagesToScan("tp.myapp.minibank.impl.persistence.entity");
        factory.setDataSource(dataSource);

        Properties jpaProperties = new Properties() ; //java.util
        jpaProperties.setProperty("javax.persistence.schema-generation.database.action",
            "drop-and-create") ; //à partir de JPA 2.1

        factory.setJpaProperties(jpaProperties) ;
        factory.afterPropertiesSet();
        return factory.getObject();
    }

    // Transaction Manager for JPA or ...
    @Bean(name="transactionManager") //"transactionManager" but not "txManager"
    public PlatformTransactionManager transactionManager(
        EntityManagerFactory entityManagerFactory) {
        JpaTransactionManager txManager = new JpaTransactionManager();
        txManager.setEntityManagerFactory(entityManagerFactory);
        return txManager;
    }
}

```

**NB :** la configuration explicite ci-dessus est inutile en mode configuration automatique .

## 2.6. éventuel @Import explicite

```
@Configuration
@Import(DomainAndPersistenceConfig.class)
//@ImportResource("classpath:/xy.xml")
@ComponentScan(basePackages={"tp.app.zz.web"})
@EnableWebMvc //un peu comme <mvc:annotation-driven />
public class WebMvcConfig {

    @Bean
    public ViewResolver mcvViewResolver(){
        InternalResourceViewResolver viewResolver =new InternalResourceViewResolver();
        viewResolver.setPrefix("/WEB-INF/view/");
        viewResolver.setSuffix(".jsp");
        return viewResolver;
    }
}
```

Ou bien *ApplicationConfig* incluant (via 2 @Import )

*DomainAndPersistenceConfig.class*  
et *WebMvcConfig.class* .

---

**NB (en mode configuration explicite):**

**@Import({SousPartieConfig1.class , SousPartie2Config.class})** est essentiellement utile **en mode "configuration explicite , non automatique"** pour importer/imbriquer des classes de configurations annexes/complémentaires rangées dans des packages génériques/utilitaires qui ne sont en règle générale pas directement liés au package principal de l'application courante.

---

**NB (en mode configuration implicite/automatique):**

Dans le cas (très fréquent aujourd'hui) d'une configuration automatique (avec @SpringBootApplication équivalent à peu près à @EnableAutoConfiguration + @ComponentScan/main\_package ), on considérera que le package principal de l'application est celui qui comporte la classe de démarrage de l'application (avec @SpringBootApplication et main()) .

Et dans ce cas toutes les classes de type @Configuration placées dans un des sous-packages du package principal de l'application seront alors automatiquement trouvées et activées (sans besoin de @Import) sauf si elles sont associées à des profils non activés au démarrage.

## 2.7. Profiles "spring" (variante de configuration)

Un **profil spring** est une **variante de configuration** (avec *nom libre* et *signification à définir*).  
NB : certains profils peuvent être **exclusifs** (ex : "dev" ou bien "prod" , "withSecurity" ou bien "withoutSecurity") et d'autres peuvent être **complémentaires** (ex : "dev" et "withSecurity").

### Déclarations/définitions des variantes :

**@Profile({"!dev"})** //si profile "dev" pas activé  
ou bien

**@Profile({"dev"})** //si profile "dev" activé

à placer à côté de @Configuration (sur l'ensemble d'une classe de config )  
ou bien au dessus d'une **variante de @Bean** dans @Configuration  
ou bien à côté de @Component ou d'une annotation équivalente

<b>@Configuration</b> <b>@Profile("dev")</b> class XyConfigDev{ ... }	<b>@Configuration</b> class XyConfigDev{ ... <b>@Profile("dev")</b> <b>@Bean</b> public Xxx xxx(){ ... } }	<b>@Component</b> <b>@Profile("dev")</b> class InitDataSetInDev{ ... }
---	--	--

### Sélection du ou des profile(s) à activer au démarrage de l'application ou des tests

scriptLancementAppliSpring.bat ou .sh

```
java ... -Dspring.profiles.active=dev,profileComplementaire2 ...
```

ou bien

```
System.setProperty("spring.profiles.active", "dev,profileComplementaire2");
ApplicationContext contextSpring = new AnnotationConfigApplicationContext(ConfigXy.class);
//dans méthode main() ou ailleurs avec Spring-framework
```

ou bien

```
springBootApplication.setAdditionalProfiles("dev" , "profileComplementaire2");
//au sein de la méthode main() avec SpringBoot
```

ou bien

```
@ActiveProfiles(profiles = {"dev" , "profileComplementaire2"})
//au dessus d'une classe de test (avec @RunWith ou @ExtendWith)
```

## 2.8. Configuration conditionnelle intelligente

Annotations que l'on peut ajouter à côté de `@Bean` :

**@ConditionalOnBean**(name="otherBeanNameThatMustExist")

**@ConditionalOnMissingBean**

//pour configurer une nouvelle instance de Bean (specific type , specific name via methodName)  
**que si ce bean n'existe pas encore**

**@ConditionalOnClass**(name="com.sample.Dummy")

//pour configurer un Bean **que si une classe est trouvée dans le classpath**

**@ConditionalOnMissingClass**(value={"com.sample.Dummy"})

//pour configurer un Bean **que si une classe n'est pas trouvée dans le classpath**

**@ConditionalOnWebApplication** et **@ConditionalOnNotWebApplication**

**@ConditionalOnResource**(resources={"classpath:application.properties"})

//pour configurer un Bean **que si une ressource est trouvée dans le classpath**

**@ConditionalOnResource**(resources={"file:///e:/doc/data.txt"})

**@ConditionalOnJava**(value=JavaVersion.SEVEN,range=Range.OLDER\_THAN)

//pour configurer un Bean **que si version de java < 7**

**@ConditionalOnProperty**(name="test.property1", havingValue="A")

//pour configurer un Bean **que si la propriété "test.property1" existe dans l'environnement et vaut "A"**

**@ConditionalOnProperty**(name="test.property2")

//pour configurer un Bean **que si la propriété "test.property2" existe dans l'environnement et est différente de "false"**

**@ConditionalOnJndi**(value={"jndiName1" , "jndiName2"})

//pour configurer un Bean **que si au moins un nom logique JNDI est trouvé dans InitialContext**

...

C'est ce genre de configuration automatique et intelligente qui est automatiquement activée (de manière implicite) en mode "spring-boot-starter-..." .

## 2.9. Chargement automatique d'un paquet de propriétés dans un objet java (avec éventuels sous objets)

Au lieu de charger en mémoire plein de petites propriétés complémentaires avec `@Value("${xx.yy.property-name}")` on peut charger d'un seul coup toute une arborescence de propriétés au sein d'un objet java via l'annotation `@ConfigurationProperties`.

Cette méthode comporte elle même différentes variantes.

La principale variante est la suivante :

```
package org.mygeneric.abc.properties;
@ConfigurationProperties(prefix = "xy")
public class XyProperties {
    private String p1;
    private Boolean p2;
    private ZzProperties zz ;
    //+ get/set et constructeur(s)
}
```

```
package org.mygeneric.abc.properties;
//sub level of properties:
public class ZzProperties {
    private String pa;
    private String pb;
    //+ get/set et constructeur(s)
}
```

application.properties

```
....
xy.p1=valeur1
xy.p2=true
xy.zz.pa=valeurA
xy.zz.pb=valeurB
```

ou bien

application.yml

```
....
xy:
  p1: valeur1
  p2: true
  zz:
    pa: valeurA
    pb: valeurB
```

Exemple d'utilisation d'un bean de "properties" au sein d'une classe de configuration :

```
package org.mygeneric.abc.autoconfigure;

@Configuration
@ConfigurationPropertiesScan("org.mygeneric.abc.properties")
public class MyAbcAutoConfiguration {

    @Autowired(required = false)
    public XyProperties xyProperties;

    @Bean
    public Prefixeur monAbc() {
        if(xyProperties!=null && xyProperties.getZz()!=null) {
            return new Abc(xyProperties.getZz().getPa(),...);
        } else {
            return new Abc(); //par défaut
        }
    }
}
```

L'annotation **@ConfigurationPropertiesScan**("org.mygeneric.abc.properties") permet de préciser les packages à scanner pour trouver des classes avec **@ConfigurationProperties** servant à charger en mémoire des parties de **application.properties** ou **application.yml** sous forme de composant java (injectable via **@Autowired** ou autre) .

### 3. Configuration IOC Spring via des annotations

Depuis la version 2.5 de Spring, il est possible d'utiliser une configuration IOC paramétrée par des annotations directement insérées dans le code java à la place d'une configuration entièrement XML.

Pour cela , Spring utilise essentiellement les annotations suivantes :

**@Component , @Service , @Repository , @RestController, @Autowired , @Qualifier, ...**

NB :

- **Ces annotations** doivent être placées au bon endroit dans une classe java applicative et **nécessitent donc un accès au code source des composants à paramétrer**
- Ce mode de configuration de l'injection de dépendance(@Component + @Autowired) est le plus simple/rapide à mettre en oeuvre
- La configuration complète d'une application est très souvent un mixte "java-config (@Configuration/@Bean) + annotations (@Component/@Autowired)"

#### 3.1. Annotations (stéréotypées) pour composant applicatif

exemple : XYDaoImplAnot.java

```
package tp.persistance.with_annot;

import org.springframework.stereotype.Repository;

import tp.domain.XY;
import tp.persistance.XYDao;

@Component("myXyDao")
public class XYDaoImplAnot implements XYDao {

    public XY getXYByNum(long num) {
        XY xy = new XY();
        xy.setNum(num);
        xy.setLabel("?? simu ??");
        return xy;
    }
}
```

dans cet exemple , l'annotation @Component() marque (ou stéréotype) la classe Java comme étant celle d'un **composant pris en charge par Spring** . D'autre part, la valeur facultative "myXyDao" correspond à l'ID qui lui est affecté. (*l'id par défaut est le nom de la classe avec une minuscule sur la première lettre*).

NB: Les stéréotypes @Repository , @Service et @Controller (qui héritent tous les 3 de @Component) sont avant tout destinés à marquer le type des composants dans une architecture n-tiers. Ceci permet alors d'automatiser certains traitements en tenant compte de ces stéréotypes que l'on peut découvrir/filtrer par introspection .

On peut éventuellement utiliser ces annotations pour **renseigner l'id précis** d'un composant Spring.



<b>@Component</b>	Composant spring quelconque
<b>@Repository</b>	Composant d'accès aux données (DAO)
<b>@Service</b>	Service métier (alias business service) avec transactions
<b>@Controller</b>	Composant de contrôle IHM (coordinateur, ...)
<b>@RestController</b>	Composant de contrôleur de Web Service REST

### 3.2. Autres annotations ioc (@Required , @Autowired , @Qualifier)

<b>@Required</b> (rare) (à placer au dessus d'une méthode d'injection ou d'une propriété privée)	Pour vérifier dès le début (initialisation du contexte Spring et ses composants) qu'une injection a bien été effectuée . Si la valeur de la référence est restée à null --> exception dès l'initialisation plutôt qu'en cours d'exécution du programme.
<b>@Autowired</b>	Pour demander une auto-liaison par type (injections de dépendances automatiques et implicites en fonction des correspondances de type).
<b>@Qualifier</b>	Permet de marquer une injection Spring avec un qualificatif / nom de variante (ex: "test" ou "prod" ou ...) dans le but de paramétrer plus finement les auto-liaisons (éventuel filtrage selon le qualificatif attendu)

### 3.3. @Autowired (fondamental)

Exemple (assez conseillé) avec @Autowired

```
@Service() //id par défaut = serviceXYAnot
public class ServiceXYAnot implements IServiceXY {
    private XYDao xyDao;

    //injectera automatiquement l'unique composant Spring configuré
    //dont le type est compatible avec l'interface précisée.
    @Autowired
    public void setXyDao(XYDao xyDao) {
        this.xyDao = xyDao;
    }

    public XY getXyByNum(long num) {
        return xyDao.getXyByNum(num);
    }
}
```

ou bien plus simplement :

```
@Service //id par défaut = serviceXYAnot
public class ServiceXYAnot implements IServiceXY {

    @Autowired
    private XYDao xyDao;

    public XY getXyByNum(long num) {
        return xyDao.getXyByNum(num);
    }
}
```

### Injection facultatives (non fondamentales) :

Par défaut , `@Autowired` demande à effectuer une injection de dépendance absolument nécessaire et l'application Spring ne démarre alors pas bien (avec message d'erreur explicite) en cas de problème (pas de composant possible à injecter ou bien ambiguïté à résoudre) .

Via l'éventuel paramètre **`required=false`** , on peut demander une injection facultative (qui sera réalisée ou pas en fonction du contexte / des possibilités) :

```
...
@Autowired(required=false)
private Ixxx choseFaculativeAinjecter; //!=null par défaut .

methodeTraitementQuiVaBien(){
    if(this.choseFaculativeAinjecter!= null){
        //code qui va bien
    }
}
```

### Variantes pour l'injection de dépendances :

```
import javax.annotation.Resource; // standard java/jee
import javax.inject.Inject; // standard java/jee
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired; // spécifique spring
```

- **`@Autowired`** effectue une injection par correspondance de type , et pour une correspondance de nom on a alors besoin du complément `@Qualifier`
- **`@Resource`** effectue une injection par correspondance de nom (si précisé) , sinon par correspondance de type (si le nom n'est pas précisé)
- **`@Inject`** nécessite un ajout dans pom.xml (javax.inject) et est alors interprété par spring comme un équivalent de `@Autowired`

```
@Resource("nomComposant_a_injecter")
//@Inject @Qualifier("nomComposant_a_injecter")
private Ixx choseAInjecterParCorrespondanceDeNom ;
```

```
//@Inject
@Autowired
private Iyy choseAInjecterParCorrespondanceDeType ;
```

### 3.4. Paramétrage Java des alternatives au sens "Spring"

En organisant bien les packages java de la façon suivante :

**xxx.itf.dao.DaoXY** (interface)

**xxx.impl.dao.v1.DaoXYImpl1** (classe d'implémentation du Dao en version 1 avec `@Component`)

**xxx.impl.dao.v2.DaoXYImpl2** (classe d'implémentation du Dao en version 2 avec `@Component`)

on peut ensuite paramétrer alternativement une configuration java Spring de l'une des 2 façons suivantes :

#### **@Configuration**

```
@ComponentScan(basePackages={"xxx.impl.dao.v1","org.mycontrib.generic"})
public class XyzConfig {
    ...
}
```

ou bien

#### **@Configuration**

```
@ComponentScan(basePackages={"xxx.impl.dao.v2","org.mycontrib.generic"})
public class XyzConfig {
    ...
}
```

ceci fait que une seule des deux versions (v1 ou v2) est prise en charge par Spring et donc candidate à une injection paramétrée via `@Autowired` .

Il n'y a alors plus d'ambiguïté au niveau de

```
@Autowired //ou @Inject
private DaoXY xyDao ;
```

NB : `@ComponentScan` comporte plein de variantes syntaxiques (**include , exclude , ...**)

**Autre solution élégante pour choisir entre l'alternative v1 et v2**

**----> utiliser des profiles spring au niveau des composants :**

```
@Component
@Profile({"profile1"})
class DaoXYImpl1 implements DaoXY {
    ....
}
```

```
}
```

```
@Component
@Profile({"profile2"})
class DaoXYImpl2 implements DaoXY {
....
}
```

et

avec Spring\_framework :

```
System.setProperty("spring.profiles.active", "profile1,profileComplementaireA");
ApplicationContext contextSpring = new AnnotationConfigApplicationContext(XyConfig.class);
```

ou bien (avec SpringBoot) :

```
SpringApplication app = new SpringApplication(MySpringBootApplication.class);
```

```
app.setAdditionalProfiles("profile1","profileComplementaireA") ;
```

```
ConfigurableApplicationContext context = app.run(args);
```

```
//ou autre façon de démarrer (ex : @SpringBootTest et @ActiveProfiles({"profile1","pA"}))
```

--> selon le profile "profile1" ou bien "profile2" sélectionné au démarrage d'un test ou de l'application spring , une seule des 2 versions *DaoXYImpl1* ou *DaoXYImpl2* sera prise en charge par Spring et donc candidate à une injection paramétrée via @Autowired .

### 3.5. @Qualifier (pour variantes qui coexistent )

```
import org.springframework.beans.factory.annotation.Qualifier;
```

```
@Component @Qualifier("byCreditCard")
class PaymentByCreditCard implements Payment {
...
}
```

```
@Component @Qualifier("byCash")
class PaymentByCash implements Payment {
...
}
```

```
@Component
class ServiceXyDelegatingPayment implements ... {

    @Autowired @Qualifier("byCreditCard")
    private Payment paiementParCarteDeCredit ;

    @Autowired @Qualifier("byCash")
    private Payment paiementEnLiquide ;

    public void payer(double montant){...}
}
```

**@Qualifier** est surtout pratique pour injecter différentes variantes pouvant coexister en même temps et non pas des alternatives exclusives .

Attention (source de confusion possible):

- La variante spring de **@Qualifier("...")** est une annotation simple à utiliser et permettant de préciser la version de l'on souhaite injecter via une correspondance de nom ou de qualificatif.
- *Au sein de la technologie java "DI/CDI" concurrente vis à vis de spring , il existe une autre variante du @Qualifier (javax.inject.Qualifier) qui est bien différente et bien plus complexe à utiliser ( javax.inject.Qualifier est une méta annotation qui sert à contruire de nouvelles annotations spécifiques telles que @ByCash ou bien @ByCreditCard ) .*

### Variante comportementale importante:

Si un composant spring est déclaré sans `@Qualifier` et donc seulement avec `@Component` ou équivalent , c'est alors comme si il avait un qualificatif par défaut correspondant à son nom logique (valeur entre les parenthèses de `@Component` ou bien `nomClasseJavaAvecMinisculeSurPremiereLettre`) .

```
@Component //defaultName = paymentByCreditCard
class PaymentByCreditCard implements Payment {
...
}
```

```
@Component("paiementEnLiquide")
class PaymentByCash implements Payment {
...
}
```

```
@Component
class ServiceXyDelegatingPayment implements ... {

    @Autowired @Qualifier("paymentByCreditCard")
    private Payment paiementParCarteDeCredit ;

    @Autowired @Qualifier("paiementEnLiquide")
    private Payment paiementEnLiquide ;

    public void payer(double montant){...}
}
```

### 3.6. rares `@Scope` et `@Lazy`

Par défaut chaque composant spring (déclaré via `@Component` ou autre) est **construit/initialisé dès le démarrage de l'application** et est instancié une seule fois (selon le design pattern "singleton").

Dans des cas rares, on peut placer `@Lazy` à coté de `@Component` et dans ce cas l'instance de la classe ne sera construite par Spring que plus tard au moment de l'appel à `.getBean(...)` .

Si l'on appelle plusieurs fois `.getBean("...")` avec le même nom logique de composant, ou bien si l'on injecte plusieurs fois ce composant à différents endroits, on récupère alors par défaut toujours la même valeur (référence vers une unique instance / singleton) .

Cela vient du fait que `@Scope("...")` comporte par défaut la valeur "singleton" .

#### Valeurs possibles pour `@Scope("...")` :

`ConfigurableBeanFactory.SCOPE_SINGLETON="singleton"`

`ConfigurableBeanFactory.SCOPE_PROTOTYPE="prototype"` (un `new` suite à chaque `.getBean(...)`)

`WebApplicationContext.SCOPE_REQUEST="request"` (pour composant web seulement)

`WebApplicationContext.SCOPE_SESSION="session"` (pour composant web seulement)

## 4. Tests "JUnit4/5 + Spring" (spring-test)

Depuis la version 2.5 de Spring , il existe des annotations permettant d'initialiser simplement et efficacement une classe de Test JUnit avec un contexte (configuration) Spring.

**Attention:** pour éviter tout problème d'incompatibilité entre versions, il est souhaitable d'utiliser une version très récente de JUnit 4 ou 5 et spring-test .

### Exemple de classe de Test de Service (avec annotations de JUnit4)

```
...
import org.junit.Assert;   import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;

// nécessite spring-test.jar et junit 4 dans le classpath
@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
//@ContextConfiguration(locations={"/mySpringConf.xml"}) //si config xml
@ContextConfiguration(classes={XxConfig.class, YyConfig.class}) //java config
public class TestXy {

    @Autowired
    private IServiceXy service = null;

    @Test
    public void testXy(){
        Assert.assertTrue( ... );
    }
}
```

### Adaptations pour JUnit 5 (jupiter)

```
...
import org.junit.jupiter.api.Assertions;
import org.junit.jupiter.api.BeforeEach;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;

import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
...

// nécessite spring-test.jar et junit jupiter dans le classpath
@ExtendWith(SpringExtension.class)
@ContextConfiguration(classes={XxConfig.class, YyConfig.class}) //java config
public class TestXy {

    @Autowired
```

```
private IServiceXy service = null;

@Test
public void testXy(){
    Assertions.assertTrue( ... );
}

}
```

### Cas particulier pour certains tests de "DAO":

Un **Dao** est normalement utilisé par un service métier dont les méthodes sont transactionnelles. Pour qu'une classe de **Test de dao** soit au plus près de la réalité , elle doit idéalement se comporter comme un service métier et doit normalement gérer les transactions (via les automatismes de Spring).

Via les annotations

```
@TransactionConfiguration(transactionManager="transactionManager",defaultRollback=false)
```

et

```
@Transactional()
```

la *classe de test de dao* peut gérer convenablement les transactions Spring (et indirectement résoudre les problèmes de "*lazy initialisation exception*").

**Attention** : il ne faut pas placer de `@TransactionConfiguration` ni de `@Transactional` sur une classe testant un service métier car cela pourrait fausser les comportements des tests.

### Cas particulier "Spring-Boot" :

Dans un contexte "Spring + Spring-boot" , il faut idéalement **remplacer**

```
@ContextConfiguration(classes={XxConfig.class, YyConfig.class})
```

par

```
@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
```



## 5. Cycle de vie , @PostConstruct , @PreDestroy

### Cycle de vie d'un composant pris en charge par Spring :

- 1) instanciation (appel au constructeur)
- 2) injections de dépendances (selon @Autowired)
- 3) appel à la méthode préfixée par **@PostConstruct** (si elle existe)
- 4) utilisation normale du composant spring
- 5) appel à la méthode préfixée par **@PreDestroy** (si elle existe) lors d'un arrêt (pas brutal) du contexte spring
- 6) éventuel appel à la méthode finalize() (si elle existe) sur l'instance java

```
import javax.annotation.PostConstruct;
import javax.annotation.PreDestroy;

public class XxxService
{
    @Autowired
    private IZzz zzObj ;

    @Autowired
    private IYyy yyObj ;

    private String v ; //valeur_a_initialiser_au_plus_tôt !

    public XxxService(){
        //NB: Le constructeur est déclenché avant la gestion
        // des @Autowired
        //donc zzObj et yyObj sont à null
        //et ne sont pas encore utilisables
        //dans le ou les constructeur(s)
    }

    @PostConstruct
    public void initBean() {
        //premier endroit où this.zzObj et this.yyObj ne sont normalement plus à null
        this.v = this.zzObj.recupValeur() ; ...
    }

    @PreDestroy
    public void cleanUp() {
        System.out.println("cleanUp before end of Spring");
    }
    ...}

```

## 6. Injection par constructeur (assez conseillé)

**@Component**

```
public class Cx {  
    public String ma() { return "abc"; }  
}
```

**@Component**

```
public class Cz {  
    public String mb() { return "def"; }  
}
```

**@Component**

```
public class Cy {  
    private Cx x;  
    private Cz z;  
  
    // @Autowired //explicit or implicit if just one constructor  
    public Cy(Cx x, Cz z) {  
        this.x=x; this.z=z;  
    }  
  
    public String mab() {  
        return x.ma() + "-" + z.mb();  
    }  
}
```

**@Configuration**

**@ComponentScan**(basePackages = {"org.mycontrib.backend.demo" })

```
public class LittleConfig {  
}
```

```
public class LittleDemoApp {  
    public static void main(String[] args) {  
        ApplicationContext context =  
            new AnnotationConfigApplicationContext(LittleConfig.class);  
        Cy y = context.getBean(Cy.class);  
        System.out.println(y.mab());  
    }  
}
```

## III - Spring-boot

### 1. Spring-boot

L'extension "spring-boot" permet (entre autre) de :

- **démarrer une application java/web depuis un simple "main()"** (sans avoir besoin d'effectuer un déploiement au sein d'un serveur de type de tomcat)
- simplifier la déclaration de certaines dépendances ("maven") via des héritages de configuration type (bonnes combinaisons de versions)
- (éventuellement) *auto-configurer une partie de l'application selon les librairies trouvées dans le classpath* .
- **Spring-boot** est assez souvent utilisé en coordination avec **Spring-MVC** (bien que ce ne soit pas obligatoire).

Quelques avantages d'une configuration "spring-boot" :

- **tests d'intégrations facilités** dès la phase de développement (l'application démarre toute seule depuis un main() ou un test JUnit sans serveur et l'on peut alors simplement tester le comportement web de l'application via selenium ou un équivalent).
- **déploiements simplifiés** (plus absolument besoin de préparer un serveur d'application JEE , de le paramétrer pour ensuite déployer l'application dedans).
- **Possibilité de générer un fichier ".war"** si l'on souhaite déployer l'application de façon standard dans un véritable serveur d'applications .
- **Configuration et démarrage très simples** (pas plus compliqué que node-js si l'on connaît bien java) .
- **Application java pouvant** (dans des cas simples) **être totalement autonome** si l'on s'appuie sur une base de données "embedded" (de type "H2" ou bien "HSQLDB" ).

Quelques traits particuliers (souvent perçus de façons subjectives) :

- Spring-boot (et Spring-mvc) sont des technologies propriétaires "Spring" qui s'écartent volontairement du standard officiel "JEE 6/7" pour se démarquer de la technologie concurrente EJB/CDI .
- Un web-service REST "java" codé avec Spring-boot + Spring-mvc comporte ainsi des annotations assez éloignées de la technologie concurrente CDI/Jax-RS bien qu'au final, les fonctionnalités apportées soient très semblables.

Attention (versions):

- Spring-boot 1.x compatible avec Spring 4.x
- Spring-boot 2.x compatible avec Spring 5.x (et utilisant beaucoup les nouveautés de java >=8) .

--> quelques différences (assez significatives) entre Spring-boot 1 et 2 .

## 1.1. Configuration maven pour spring-boot 2 (et spring 5)

...

```

<parent>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-parent</artifactId>
  <version>2.0.5.RELEASE</version>
  <relativePath/> <!-- lookup parent from repository -->
</parent>
<properties>
  <packaging.type>jar</packaging.type>
  <java.version>1.8</java.version>
  <project.build.sourceEncoding>UTF-8</project.build.sourceEncoding>
</properties>

<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>com.h2database</groupId>
    <artifactId>h2</artifactId>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-data-jpa</artifactId>
  </dependency>

  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>

```

```

        <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>
        <scope>test</scope>
    </dependency>
    <!-- spring-boot-devtools useful for refresh without restarting -->
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-devtools</artifactId>
        <scope>runtime</scope>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.hibernate</groupId>
        <artifactId>hibernate-core</artifactId>
        <!-- with hibernate-entitymanager inside -->
        <!-- version conseillée par spring-boot-starter-parent -->
    </dependency>
    <!-- pour vues de type ".jsp" avec eventuellement jstl -->
    <dependency>
        <groupId>org.apache.tomcat.embed</groupId>
        <artifactId>tomcat-embed-jasper</artifactId>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>javax.servlet</groupId>
        <artifactId>jstl</artifactId>
    </dependency>
</dependencies>

<build>
    <finalName>${project.artifactId}</finalName>
</build>

```

...

## 1.2. Boot (standalone) sans annotation

```

ConfigurableApplicationContext context =
    SpringApplication.run(MyApplicationConfig.class);

```

```
ServiceXy serviceXy = context.getBean(ServiceXy.class);
....
context.close() ;
```

ou bien (en plusieurs phases mieux contrôlées) :

```
SpringApplication app = new SpringApplication(DomainAndPersistenceConfig.class);
app.setLogStartupInfo(false);
ConfigurableApplicationContext context = app.run(args);
```

Sans l'annotation `@SpringBootApplication` sur la classe de démarrage , la configuration (`@ComponentScan` , ...) doit être explicitée sur la classe de configuration passée en argument du constructeur (ou bien de la méthode `run()`).

### 1.3. Boot (standalone) avec annotation `@SpringBootApplication`

#### Exemple de démarrage avec `@SpringBootApplication`

```
package tp;

import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;
import org.springframework.boot.web.servlet.support.SpringBootServletInitializer;

//NB: @SpringBootApplication est un équivalent
// de @Configuration + @EnableAutoConfiguration + @ComponentScan/current package

@SpringBootApplication
public class MySpringBootApplication extends SpringBootServletInitializer {

    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication app = new SpringApplication(MySpringBootApplication.class);
        // app.setAdditionalProfiles("p1","p2","p3");
        ConfigurableApplicationContext context = app.run(args);
        System.out.println("http://localhost:8080/myMvcSpringBootApplication");
    }
}
```

==> la partie `@EnableAutoConfiguration` de `@SpringBootApplication` fait que le fichier `application.properties` sera automatiquement analysé .

==> il faut absolument que les classes de tests et de configuration (ex : `tp.config.WebSecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter`) soient placées dans des sous-packages car le `@ComponentScan` de `@SpringBootApplication` est par défaut configuré pour n'analyser que le package courant (ici `tp`) et ses sous packages .

**NB :** avec spring-boot et un packaging "jar" (et pas "war") , le répertoire `src/main/webapp` n'existe pas et il faut alors placer les ressources web (`.html` , `.css` , ...) dans le sous répertoire `"static"` (à éventuellement créer) de `src/main/resources` .

## 1.4. Tests unitaires avec Spring-boot

éventuellement :

```
import org.springframework.boot.test.SpringApplicationConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;

@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
//ou @ExtendWith(SpringExtension.class) si junit5/jupiter
@SpringApplicationConfiguration(classes = MyApplicationConfig.class)
//au lieu du classique @ContextConfiguration(...)
public class MyApplicationTest {
    ...
}
```

ou mieux encore :

```
package tp.test;

import org.junit.Assert; import org.junit.Test; import org.junit.runner.RunWith;
//import org.junit.jupiter.api.Assertions;
//import org.junit.jupiter.api.Test;
//import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
//import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;
import org.slf4j.Logger; import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.boot.test.context.SpringBootTest;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringRunner;
import tp.MySpringBootApplication;

@RunWith(SpringRunner.class)
//ou bien @ExtendWith(SpringExtension.class) si junit5/jupiter
@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
public class TestServiceXy {
    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(TestServiceXy.class);

    @Autowired
    private ServiceXy service ; // service métier à tester

    @Test
    public void testQuiVaBien() {
        logger.debug("testQuiVaBien");
        Assert.assertTrue(1+1==2); //ou bien Assertions.assertTrue(1+1==2);
    }
}
```

## 1.5. Eventuelle auto-configuration (facultative)

L'annotation **@EnableAutoConfiguration** (à placer à côté du classique **@Configuration** de *java-config*) demande à **Spring Boot** via la classe **SpringApplication** de **configurer automatiquement l'application en fonction des bibliothèques trouvées dans son class-path** (indirectement défini via le contenu de *pom.xml*) et en fonction de **application.properties**.

### Par exemple:

- Parce que les bibliothèques Hibernate sont dans le Classpath, le bean *EntityManagerFactory* de JPA sera implémenté avec Hibernate.
- Parce que la bibliothèque du SGBD H2 est dans le Classpath, le bean "dataSource" sera implémenté avec H2 (avec administrateur par défaut "sa" et sans mot de passe).

Le "dialecte" hibernate sera également auto-configuré pour "H2".

Cette auto-configuration ne fonctionne qu'avec des bases "embedded" (H2, hsqldb, ...)

Pour les autres bases (mysql, mariadb, postgres, oracle, db2, ...) une configuration complémentaire est nécessaire dans *application.properties*.

- Parce que la bibliothèque [spring-tx] est dans le Classpath, c'est le gestionnaire de transactions de Spring qui sera utilisé.
- Parce que une bibliothèque "spring...security" sera trouvée dans le classpath, l'application java/web sera automatiquement sécurisée (en mode basic-http) avec un username "..." et un mot de passe qui s'affichera au démarrage de l'application dans la console.
- ...

Exemple (*DomainAndPersistenceAutoConfig.java*) :

```
package tp.app.zz.config.auto;

import org.springframework.boot.autoconfigure.EnableAutoConfiguration;
import org.springframework.boot.orm.jpa.EntityScan;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.transaction.annotation.EnableTransactionManagement;

@Configuration
@EnableAutoConfiguration //auto configuration en tenant compte des librairies du "classpath"
//pour découvrir et configurer automatiquement datasource en version H2 ou hsqldb,
//jpaVendor en version Hibernate ou ...
@EnableTransactionManagement() //"transactionManager" (not "txManager") is expected !!!
@ComponentScan(basePackages={"tp.app.zz.impl","org.mycontrib.generic"})
//to find and interpret @Component, @Named, ...
@EntityScan(basePackages={"tp.app.zz.impl.persistence.entity"})
//to find and interpret @Entity, ...
public class DomainAndPersistenceAutoConfig {

    /* Via @EnableAutoConfiguration, les éléments suivants seront automatiquement configurés:
    - JpaVendorAdapter (par exemple en version HibernateJpaVendorAdapter)
    - EntityManagerFactory ou ....
    - PlatformTransactionManager (par exemple en version JPA) */
}
```



**NB :** par défaut, **spring-boot** utilise pour l'instant **"slf4j"+"logback"** par défaut pour générer des lignes de log.

On peut donc configurer les logs de l'application avec **logback.xml** .

**logback.xml** (exemple) :

```
<!-- this is a configuration file for LogBack log Api (under SLF4J) . LogBack is faster than old log4J12 but not better than log4j2 and logback is used by default in Spring-boot -->
<configuration>

  <appender name="STDOUT" class="ch.qos.logback.core.ConsoleAppender">
    <encoder>
      <pattern>%d{HH:mm:ss.SSS} [%thread] %-5level %logger{36} - %msg%n</pattern>
    </encoder>
  </appender>

  <root level="info"> <i!-- "debug" , "info" , "warn" , "error" , ... -->
    <appender-ref ref="STDOUT" />
  </root>
</configuration>
```

**NB :** Dans l'évolution historique des technologies de log on a vu apparaître successivement :

- log4j 1.2.x
- logback
- log4j 2.x (encore un peu mieux que logback)

Si l'on souhaite utiliser log4j 2.x à la place de logback , on peut éventuellement activer la configuration suivante dans pom.xml :

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
  <exclusions>
    <exclusion>
      <groupId>org.springframework.boot</groupId>
      <artifactId>spring-boot-starter-logging</artifactId>
    </exclusion>
  </exclusions>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-log4j2</artifactId>
</dependency>
```

## 1.6. Auto-configuration "spring-boot" avec application.properties

Rappel : l'annotation **@SpringBootApplication** (placée sur la classe de démarrage )

est un équivalent de

**@Configuration** + **@EnableAutoConfiguration** + **@ComponentScan**/current package

Dans certains cas (classiques, simples), la configuration de l'application spring-boot peut entièrement être placée dans le fichier **application.properties** (de src/main/resources) .

Le fichier **application.properties** est implicitement analysé en mode **@EnableAutoConfiguration** et peut comporter tous un tas de propriétés (dont les noms sont normalisés dans la documentation de référence de spring) .

Beaucoup de propriétés de **application.properties** peuvent considérées comme une alternative hyper simplifiée d'un énorme paquet de configuration explicite (xml ou java) qui était auparavant placé dans une multitude de fichiers complémentaires (ex : WEB-INF/web.xml , META-INF/persistence.xml , ... ou XyJavaConfig.class ) .

Exemple de fichier **application.properties**

```
server.servlet.context-path=/myMvcSpringBootApplication
server.port=8080
logging.level.org=INFO

spring.mvc.view.prefix=/views/
spring.mvc.view.suffix=.jsp

#spring.datasource.driverClassName=com.mysql.jdbc.Driver
#spring.datasource.url=jdbc:mysql://localhost:3306/mydb
#spring.datasource.username=root
#spring.datasource.password=

spring.datasource.driverClassName=org.h2.Driver
spring.datasource.url=jdbc:h2:~/mydb
spring.datasource.username=sa
spring.datasource.password=
spring.datasource.platform=h2
spring.jpa.database-platform=org.hibernate.dialect.H2Dialect

spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create
#enable spring-data (generated dao implementation classes)
spring.data.jpa.repositories.enabled=true
```

## 1.7. Profiles 'spring' (variantes dans les configurations)

**NB :** Les profiles "spring" (variantes de configurations) peuvent éventuellement être complémentaires . L'annotation **@Profile()** peut être placée sur un composant Spring ordinaire (préfixé par exemple par **@Component**) ou bien sur une classe de configuration (**@Configuration**) .

Exemple :

```
import javax.annotation.PostConstruct;
import org.springframework.context.annotation.Profile;
...
@Component
@Profile("reInit")
public class ReInitDefaultDataSet {
    @Autowired
    private DeviseService deviseService;

    @PostConstruct
    public void initDataSet() {
        deviseService.saveOrUpdate(new Devise("EUR","Euro",1.0));
        deviseService.saveOrUpdate(new Devise("USD","Dollar",1.1243));
    }
}
```

Ce composant (servant ici à initialiser un jeux de données en base) ne sera activé et utilisé au sein de l'application Spring que si le profile "reInit" est activé .

D'autre part, le framework "spring" analyse automatiquement les fichiers **application-profileName.properties** (en complément de application.properties) si le profile "profileName" est activé au démarrage de l'application.

Si un même paramètre a des valeurs différentes dans application.properties et application-profileName.properties , la valeur retenue sera celle du profile activée .

Exemple :

**application-reInit.properties**

```
#database tables will be dropped & re-created at each new restart of the application or tests
# (dev only) ,CREATE TABLE will be generated from @Entity structure
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create
```

**Activation explicite d'un profile "spring" au démarrage d'une application :**

```

...
@SpringBootApplication
public class MySpringBootApplication extends SpringBootServletInitializer {
    public static void main(String[] args) {
        //SpringApplication.run(MySpringBootApplication.class, args);
        SpringApplication app = new SpringApplication(MySpringBootApplication.class);
        app.setAdditionalProfiles("embeddedDb","reInit","appDbSecurity");
        ConfigurableApplicationContext context = app.run(args);
        //sécurité par défaut si la classe WebSecurityConfig n'existe pas dans l'application:
        //System.out.println("default username=user et password précisé au démarrage");
    }
}

```

**Activation automatique d'un profile "spring" via des propriétés d'environnement :**

```

java .... -Dspring.profiles.active=reInit,embeddedDb

```

**Activation d'un profile "spring" au démarrage d'un test unitaire :**

```

@RunWith(SpringRunner.class)
@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
@ActiveProfiles("reInit,embeddedDb,permitAllSecurity")
public class TestXy {
    ...
}

```

**1.8. Boot "web" en mode @EnableAutoConfiguration**

src/main/resources/application.properties

```

# this file (application.properties) is used by Spring-boot (en mode @EnabledAutoConfiguration)

# server.context-path is equivalent of "root-context" of web app (same as project name)
server.context-path=/deviseSpringBootWeb

```

## 1.9. Paramétrages "java" explicites d'une application "spring-boot" + "spring-mvc" :

Exemple ( *CtrlSimpleConfig.java* ) :

```
package tp.app.zz.web.mvc.simple.boot;

import org.springframework.boot.autoconfigure.EnableAutoConfiguration;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;

@Configuration
@EnableAutoConfiguration
@ComponentScan(basePackages={"tp.app.zz.web.mvc"}) //to find and interpret @Controller
public class CtrlSimpleConfig {
}
```

*CtrlSimpleBoot.java*

```
package tp.app.zz.web.mvc.simple.boot;

import org.springframework.boot.SpringApplication;

public class CtrlSimpleBoot {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(CtrlSimpleConfig.class, args);
    }
}
```

avec éventuel mixage de ces 2 classes en une seule.

*MySimpleCtrl.java*

```
package tp.app.zz.web.mvc;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.ResponseBody;

@Controller //but not "@Component" for spring web controller
@RequestMapping("/simple")
public class DeviseListCtrl {
    //complete path/url is "http://localhost:8080"
    // + "/deviseSpringBootWeb" (value of server.context-path in application.properties)
    // + "/simple" + "/hello"
    @RequestMapping("/hello")
    @ResponseBody
    String say_hello() {
        return "Hello World!";
    }
}
```

## IV - Spring backend (Services, Dao , Datasource)

...

### 1. Utilisation de Spring au niveau des services métiers

#### 1.1. Dépendances classiques



Business **@Service** ---> Data Access Object (**@Repository**) ---> javax.sql.DataSource

Principales variantes au niveau du DAO:

- JDBC seulement
- JPA/Hibernate
- SpringData et base SQL ou NoSQL

#### 1.2. Principales fonctionnalités d'un service métier

- Contrôler / superviser une séquence de traitements élémentaires sur quelques entités.
- Offrir des méthodes «créerXx rechercherXx , majXx , supprimerXx» (C.R.U.D.) dont le code interne consistera essentiellement à déléguer ces opérations de persistance aux D.A.O. (génériques ou spécifiques).
- Comporter des règles de gestions (méthodes vérifierXxx() , vérifierYyy() ).
- Offrir des méthodes spécifiques à l'objet métier considéré (ex: transferer() , ....)
- Gérer/superviser des transactions (commit / rollback ).

### 1.3. Vision abstraite d'un service métier

Interface abstraite avec méthodes *métiers* ayant:

- des POJOs de données en paramètres d'entrée et/ou en sortie (valeur de retour)
- des remontées d'exceptions métiers uniformes (héritant de *Exception* ou bien *RuntimeException*) quelque soit la technologie utilisée en arrière plan.

exemple:

```
public class MyApplicationException extends RuntimeException {  
//public class MyApplicationException extends Exception {  
  
    private static final long serialVersionUID = 1L;  
  
    public MyApplicationException() { super();}  
    public MyApplicationException(String msg) {super(msg);        }  
    public MyApplicationException(String msg,Throwable cause) {super(msg,cause); }  
}
```

et

```
public interface ServiceCompte {  
  
    public Compte getCompteByNum(long numCpt) throws MyApplicationException;  
    ...  
    public void transferer(long numCompteADebiter,  
                           long numCompteACrediter,  
                           double montant) throws MyApplicationException;  
}
```

## 2. DataSource JDBC (vue Spring)

### 2.1. DataSource élémentaire (sans pool)

#### @Configuration

```
public class DataSourceConfig {

    @Bean(name="datasource") //by default beanName is same of method name
    public DataSource dataSource() {
        DriverManagerDataSource dataSource = new DriverManagerDataSource();
        dataSource.setDriverClassName("com.mysql.jdbc.Driver");
        dataSource.setUrl("jdbc:mysql://localhost:3306/minibank_db_ex1");
        dataSource.("root");
        dataSource.setPassword("root");//"root" ou "formation" ou "..."
        return dataSource;
    }
}
```

#### Remarques:

La classe "**org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource**" est une version basique (sans pool de connexions recyclables , juste pour les tests) et qui a l'avantage de ne pas nécessiter de ".jar" supplémentaire.

Seules choses à bien mettre en place (dans le ClassPath) :

- le ".jar" contenant le code du **driver JDBC** pour "MySQL" ou "Oracle" ou "..." (ex: *mysql-connector-java-.....jar* )
- spring-jdbc (directement ou indirectement)

NB : Dans un contexte "spring-boot" + "@EnableAutoconfiguration" , il suffit de paramétrer le fichier de configuration principal **application.properties** :

```
spring.datasource.driverClassName=org.h2.Driver
spring.datasource.url=jdbc:h2:~/mydb
spring.datasource.username=sa
spring.datasource.password=
spring.datasource.platform=h2
```



## 2.2. Embedded DataSource with pool

De façon à avoir de meilleurs performances en mode "production" , on pourra utiliser des implémentations plus sophistiquées d'un dataSource jdbc embarqué dans l'application (spring-boot ou autre) :

La classe "**org.apache.commons.dbcp.BasicDataSource**" (de la librairie "**common-dbc**p" de la communauté Apache) correspond à une technologie que l'on peut intégrer facilement un peu partout (dans une application autonome , dans une application web (.war) , ....).

```
<dependency>
  <groupId>org.apache.commons</groupId>
  <artifactId>commons-dbcp2</artifactId>
  <version>2.1</version>
</dependency>
```

```
DriverManagerDataSource dataSource = new DriverManagerDataSource();
```

```
BasicDataSource dataSource = org.apache.commons.dbcp2.BasicDataSource() ;
dataSource.setUrl(...) ; ...
```

La technologie alternative **c3p0** (souvent utilisée avec hibernate) est également une bonne mise en oeuvre de "embedded jdbc dataSource with pool" .

```
<dependency>
  <groupId>com.mchange</groupId>
  <artifactId>c3p0</artifactId>
  <version>0.9.5.5</version>
</dependency>
```

ou bien

```
<dependency>
  <groupId>org.hibernate</groupId>
  <artifactId>hibernate-c3p0</artifactId>
  <version>5.4.10.Final</version>
</dependency>
```

et paramétrages avancés de ce type :

```
...c3p0.min_size=5
...c3p0.max_size=20
...c3p0.acquire_increment=5
...c3p0.timeout=1800
```

...

# V - JPA , EntityManager (config. Spring)

## 1. DAO Spring basé sur JPA (Java Persistence Api)

### 1.1. Rappel: Entité prise en charge par JPA

```
package entity.persistence.jpa;

import javax.persistence.Column; import javax.persistence.Entity;
import javax.persistence.Id; import javax.persistence.Table;
import javax.persistence.GeneratedValue;
import javax.persistence.GenerationType;

@Entity
@Table(name="Compte")
public class Compte {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy=GenerationType.IDENTITY)
    private long numCpt;

    @Column(length=32)
    private String label;

    private double solde;

    public String getLabel() { return this.label; }
    public void setLabel(String label) { this.label=label; }
    //+ autres get/set
}
```

### 1.2. unité de persistance (persistence.xml facultatif)

META-INF/persistence.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<persistence version="2.1" xmlns="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence
http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence/persistence_2_1.xsd">
<persistence-unit name="myPersistenceUnit"
transaction-type="RESOURCE_LOCAL">

    <provider>org.hibernate.jpa.HibernatePersistenceProvider</provider>
    <class>entity.persistence.jpa.Compte</class>
    <class>entity.persistence.jpa.XxxYyy</class>
    <properties>
        <!-- <property name="hibernate.dialect"
            value="org.hibernate.dialect.MySQL5InnoDBDialect" /> -->
        <property name="hibernate.dialect"
```

```

        value="org.hibernate.dialect.H2Dialect" />
    <property name="hibernate.hbm2ddl.auto"
        value="create" /> <!-- or "none" -->
</properties>
</persistence-unit> </persistence>

```

**NB :** La configuration "Jpa" d'une application spring peut :

- soit être partiellement configurée dans META-INF/persistence.xml et partiellement configurée en mode "spring" (xml ou bien java config)
- soit être entièrement configurée en mode spring (xml , java config) et dans ce cas **le fichier META-INF/persistence.xml peut ne pas exister (il n'est pas absolument nécessaire).**

### 1.3. Configuration "spring / jpa" classique (en version xml) :

src/mySpringConf.xml

```

<bean id="myDataSource"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
    <property name="driverClassName" value="com.mysql.jdbc.Driver" />
    <property name="url" value="jdbc:mysql://localhost/bibliotheque_db" />
    <property name="username" value="root" /><property name="password" value="root" />
</bean>

<bean id="myEmf"
    class="org.springframework.orm.jpa.LocalContainerEntityManagerFactoryBean">
    <property name="dataSource" ref="myDataSource"/>
    <property name="jpaVendorAdapter">
        <bean class="org.springframework.orm.jpa.vendor.HibernateJpaVendorAdapter" />
    </property>
</bean>

```

### 1.4. TxManager compatible JPA et @PersistenceContext

```

<bean id="transactionManager"
    class="org.springframework.orm.jpa.JpaTransactionManager">
    <property name="entityManagerFactory" ref="myEmf" />
</bean>

<tx:annotation-driven transaction-manager="transactionManager" />

```

Cette configuration est indispensable pour que les annotations **@Transactional(readOnly=true)** et **@Transactional(rollbackFor=Exception.class)** qui précèdent les méthodes des services métiers soient prises en compte par Spring de façon à générer (via AOP) une enveloppe transactionnelle.

**NB :** L'annotation **@PersistenceContext()** d'origine EJB3 permet d'initialiser automatiquement une instance de "entityManager" en fonction de la configuration JPA (META-INF/persistence.xml + entityManagerFactory, ...).

## 1.5. Configuration Jpa / Spring (sans xml) en mode java-config

La configuration suivante est équivalente aux configurations xml des paragraphes précédents.

```
package tp.myapp.minibank.impl.config;
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import javax.sql.DataSource; import java.util.Properties ;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.orm.jpa.JpaTransactionManager;
import org.springframework.orm.jpa.JpaVendorAdapter;
import org.springframework.orm.jpa.LocalContainerEntityManagerFactoryBean;
import org.springframework.orm.jpa.support.PersistenceAnnotationBeanPostProcessor;
import org.springframework.orm.jpa.vendor.Database;
import org.springframework.orm.jpa.vendor.HibernateJpaVendorAdapter;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.transaction.PlatformTransactionManager;
import org.springframework.transaction.annotation.EnableTransactionManagement;
```

### @Configuration

**@EnableTransactionManagement()** *//"transactionManager" (not "txManager") is expected !!!*

**@ComponentScan(basePackages={"tp.myapp.minibank","org.mycontrib.generic"})**

*// for interpretation of @Component , @Controller , ... for @Autowired, @Inject ,...*

public class **JpaConfig** {

*// JpaVendorAdapter (Hibernate ou OpenJPA ou ...)*

### @Bean

```
public JpaVendorAdapter jpaVendorAdapter() {
    HibernateJpaVendorAdapter hibernateJpaVendorAdapter
        = new HibernateJpaVendorAdapter();

    hibernateJpaVendorAdapter.setShowSql(false);
    hibernateJpaVendorAdapter.setGenerateDdl(false);
    hibernateJpaVendorAdapter.setDatabase(Database.MYSQL);
    //hibernateJpaVendorAdapter.setDatabase(Database.H2);
    return hibernateJpaVendorAdapter;
}
```

*// EntityManagerFactory*

### @Bean(name="entityManagerFactory" )

```
public EntityManagerFactory entityManagerFactory(
    JpaVendorAdapter jpaVendorAdapter, DataSource dataSource) {
    LocalContainerEntityManagerFactoryBean factory
        = new LocalContainerEntityManagerFactoryBean();
    factory.setJpaVendorAdapter(jpaVendorAdapter);
    factory.setPackagesToScan("tp.myapp.minibank.persistence.entity");
    factory.setDataSource(dataSource);

    Properties jpaProperties = new Properties() ; //java.util
    jpaProperties.setProperty("javax.persistence.schema-generation.database.action",
        "drop-and-create") ; //à partir de JPA 2.1

    factory.setJpaProperties(jpaProperties) ;
}
```

```

        factory.afterPropertiesSet();
        return factory.getObject();
    }

    // Transaction Manager for JPA or ...
    @Bean(name="transactionManager") //("transactionManager" but not "txManager")
    public PlatformTransactionManager transactionManager(
        EntityManagerFactory entityManagerFactory) {
        JpaTransactionManager txManager = new JpaTransactionManager();
        txManager.setEntityManagerFactory(entityManagerFactory);
        return txManager;
    }
}

```

**NB :** *La configuration ci dessus n'a pas besoin de META-INF/persistence.xml*

## 1.6. Simplification "Spring-boot" et @EnableAutoConfiguration

Toute la **configuration** (xml ou bien "java config explicite") des paragraphes précédents peut éventuellement être **considérée comme "prédéfinie"** lorsque l'on utilise "spring-boot" en mode **@EnableAutoConfiguration**.

Les seuls petits paramétrages nécessaires (url , packages à scanner, ...) peuvent être placés dans le fichier **application.properties**

### Exemple pour H2

```

# JDBC settings for (h2) embedded dataBase
spring.datasource.driverClassName=org.h2.Driver
spring.datasource.url=jdbc:h2:./h2-data/backendApiDb
spring.datasource.username=sa
spring.datasource.password=
spring.datasource.platform=h2
spring.jpa.database-platform=org.hibernate.dialect.H2Dialect
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create

```

### Exemple pour MySQL ou MariaDB

```

spring.datasource.driverClassName=com.mysql.jdbc.Driver
spring.datasource.url=jdbc:mysql://localhost:3306/backendApiDb
                        ?createDatabaseIfNotExist=true&serverTimezone=UTC
spring.datasource.username=root
spring.datasource.password=root
spring.jpa.database-platform=org.hibernate.dialect.MySQL5InnoDBDialect
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=none
#spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create

```

### Exemple pour PostgreSQL

```
#NB: avec postgresql , la base doit exister (même vide) avec username/password
spring.datasource.driverClassName=org.postgresql.Driver
spring.datasource.url=jdbc:postgresql://localhost:5432/backendApiDb
spring.datasource.username=postgres
spring.datasource.password=root
spring.jpa.database-platform=org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=none
#spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create
```

D'autre part, l'extension facultative (mais très intéressante) "**spring-data**" permet de simplifier énormément le code des "DAO : Data Access Object" ( --> voir chapitre "spring-data") .

## 1.7. DAO «JPA» style «pure JPA,Ejb3» pris en charge par Spring

```

package dao.jpa;

import javax.persistence.EntityManager;
import javax.persistence.PersistenceContext;
import javax.persistence.Query; ...

@Transactional
@Component //ou @Repository
public class CompteDaoJpa implements CompteDao {

    @PersistenceContext()
    private EntityManager entityManager;

    public List<Compte> getAllComptes() {
        return entityManager.createQuery(
            "Select c from Compte as c",Compte.class)
            .getResultList();
    }
    public Compte getCompteByNum(long num_cpt) {
        return entityManager.find(Compte.class, num_cpt);
    }
    public void updateCompte(Compte cpt) {
        entityManager.merge(cpt);
    }
    public Long createCompte(Compte cpt) {
        entityManager.persist(cpt);
        return cpt.getNumCpt() ; //return auto_incr pk
    }
    public void deleteCompte(long numCpt){
        Compte cpt = entityManager.find(Compte.class, numCpt) ;
        entityManager.remove(cpt);
    }
}

```

# VI - Spring-Data (avec JPA , ...)

## 1. Spring-Data

L'extension "**Spring-Data**" permet (entre autre) de :

- **générer automatiquement des composants "DAO / Repository" modernes** (utilisables avec des technologies SQL , NO-SQL ou orientées graphes telles que JPA , MongoDB , Cassandra, Neo4J, ...)
- accélérer le temps de développement (l'interface suffit souvent, la classe d'implémentation sera générée dynamiquement par introspection et selon certaines conventions).
- standardiser le format des composants "DAO/Repository" : mêmes méthodes fondamentales.  
On parle alors en termes de "composants DAO consistants" → des automatismes sont possibles (tests en partie automatique , ....) .

### 1.1. Spring-data-commons

"**Spring-data-commons**" est la partie centrale de Spring-data sur laquelle pourra se greffer certaines extensions (pour jpa , pour mongo , ... ) .

"Spring-data-commons" est essentiellement constituée de **3 interfaces** : **Repository** , **CrudRepository** et **PagingAndSortingRepository** .

- **Repository<T,ID>** n'est qu'une interface de marquage dont toutes les autres héritent.
- **CrudRepository<T,ID>** standardise les méthodes fondamentales (findByPrimaryKey , findAll , save , delete, ...)
- **PagingAndSortingRepository<T,ID>** étend CrudRepository en ajoutant des méthodes supportant le tri et la pagination.

Méthodes fondamentales de **CrudRepository<T ,ID extends Serializable>** :

<code>&lt;S extends T&gt; S <b>save</b>(S entity);</code>	Sauvegarde l'entité (au sens saveOrUpdate) et retourne l'entité (éventuellement ajustée/modifiée dans le cas d'une auto-incrémentation ou autre).
<code><b>Optional</b>&lt;T&gt; <b>findById</b>(ID primaryKey);</code>	Recherche par clef primaire (avec jdk >= 1.8)
<code>Iterable&lt;T&gt; <b>findAll</b>();</code>	Recherche toutes les entités (du type courant/considéré)
<code>Long <b>count</b>();</code>	Retourne le nombre d'entités existantes
<code>void <b>delete</b>(T entity);</code>	Supprime une (ou plusieurs) entités
<code>void <b>deleteById</b>(ID primaryKey);</code>	



<code>void deleteAll();</code>	
<code>boolean exists(ID primaryKey);</code>	Test l'existence d'une entité

NB : principal changement entre "spring-data pour spring 4" et "spring-data pour spring 5" :

Le T **findOne**(ID primaryKey); compatible spring-4 renvoyait auparavant une entité persistante recherchée via sa clef primaire et renvoyait **null** si rien n'était trouvé .

Depuis la version de Spring-data compatible Spring 5 ,

la sémantique de **Optional<T> findOne**(T exempleEntity) consiste à retourner une éventuelle entité ayant les mêmes valeurs non-nulles que l'entité exemple passée en paramètre.

**Optional<T> findById**(ID primaryKey) retourne maintenant une éventuelle entité persistante trouvée (nulle ou pas) dans un objet enveloppe **Optional<T>** qui lui n'est jamais nul .

Le service métier appelant pourra appeler la méthode **.get()** ou bien **.orElse()** de **Optional<T>** de manière à récupérer un accès à l'entité persistante remontée :

```
public Compte rechercherCompte(long num) {
    return daoCompte.findById(num).get();    //retourne exception si null interne
    //return daoCompte.findById(num).orElse(null); //retourne null si null interne
}
```

Variantes de quelques méthodes (surchargées) au sein de CrudRepository :

<code>&lt;S extends T&gt; Iterable&lt;S&gt; save(Iterable&lt;S&gt; entities);</code>	Sauvegarde une liste d'entités
<code>Iterable&lt;T&gt; findAll(Iterable&lt;ID&gt; ids );</code>	Recherche toutes les entités (du type considéré) ayant les Ids demandés
<code>void delete(Iterable&lt; ? Extends T&gt; entities)</code>	Supprime une liste d'entités

Rappel : java.util.**Collection<E>** et java.util.**List<E>** héritent de **Iterable<E>**

Fonctionnalité "tri" apportée en plus par l'interface PagingAndSortingRepository :

```
...
Iterable<Personne> personnesTrouvees =
    personnePaginationRep.findAll(new Sort(Sort.Direction.DESC, "nom"));
...
```

où **org.springframework.data.domain.Sort** est spécifique à Spring-data .

Fonctionnalité "pagination" apportée en plus par l'interface PagingAndSortingRepository :

```
public void testPagination() {
    assertEquals(10, personnePaginationRep.count());
    Page<Personne> pageDePersonnes =
        // Ire page de résultats et 3 résultats max.
    personnePaginationRep.findAll(new PageRequest(1, 3));
}
```

```

assertEquals(1, pageDePersonnes.getNumber());
assertEquals(3, pageDePersonnes.getSize()); // la taille d'une page
assertEquals(10, pageDePersonnes.getTotalElements());
assertEquals(4, pageDePersonnes.getTotalPages());
assertTrue(pageDePersonnes.hasContent());
...
}

```

Avec comme types précis :

**org.springframework.data.domain.Page<T>**

et **org.springframework.data.domain.PageRequest** implémentant l'interface  
**org.springframework.data.domain.Pageable**

## 1.2. Spring-data-jpa

Dépendance maven directe (sans spring-boot):

```

<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.data</groupId>
    <artifactId>spring-data-jpa</artifactId>
  </dependency>
</dependencies>

```

Exemple de version : **1.12.4.RELEASE** (pour spring 4) , **2.0.10.RELEASE** (pour spring 5)

Dépendance maven indirecte (avec spring-boot):

```

<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-data-jpa</artifactId>
</dependency>

```

Activation en (rare) configuration xml :

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:jpa="http://www.springframework.org/schema/data/jpa"
  xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
    http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
    http://www.springframework.org/schema/data/jpa
    http://www.springframework.org/schema/data/jpa/spring-jpa.xsd">

  <jpa:repositories base-package="com.acme.repositories" />

</beans>

```

Activation en java-config explicite :

```

import org.springframework.data.jpa.repository.config.EnableJpaRepositories;

@EnableJpaRepositories
...

```

```
class Config {}
```

**Activation via application.properties (autoConfiguration) :**

```
spring.data.jpa.repositories.enabled=true
```

**Exemple d'interface de DAO/Jpa avec JpaRepository (héritant lui même de CrudRepository):**

```
interface UserRepository extends CrudRepository<User, Long> {
    List<User> findByLastname(String lastname);
}
```

**La classe d'implémentation sera générée automatiquement** (si `@EnableJpaRepositories` ou si `<jpa:repositories base-package="..." />` )

il suffit d'une injection via `@Autowired` ou `@Inject` pour accéder au composant DAO généré .

**Conventions de noms sur les méthodes de l'interface :**

**find...By, read...By, query...By, get...By and count...By,**

Exemples :

```
List<User> findByEmailAddressAndLastname(EmailAddress emailAddress, String lastname);
```

```
// Enables the distinct flag for the query
```

```
List<User> findDistinctPeopleByLastnameOrFirstname(String lastname, String firstname);
```

```
List<User> findPeopleDistinctByLastnameOrFirstname(String lastname, String firstname);
```

```
// Enabling ignoring case for an individual property
```

```
List<User> findByLastnameIgnoreCase(String lastname);
```

```
// Enabling ignoring case for all suitable properties
```

```
List<User> findByLastnameAndFirstnameAllIgnoreCase(String lastname, String firstname);
```

```
// Enabling static ORDER BY for a query
```

```
List<User> findByLastnameOrderByFirstnameAsc(String lastname);
```

```
List<User> findByLastnameOrderByFirstnameDesc(String lastname);
```

***methodNameWithKeyWords(?1,\$2,...)***

Keyword	Sample	JPQL snippet
And	findByLastnameAndFirstname	... where x.lastname = ?1 and x.firstname =

Keyword	Sample	JPQL snippet
<b>Or</b>	findByLastname <b>Or</b> Firstname  FindByFirstname,	?2 ... where x.lastname = ?1 <b>or</b> x.firstname = ?2
<b>Is, Equals</b>	findByFirstname <b>Is</b> ,  findByFirstname <b>Equals</b>	... where x.firstname = ?1
<b>Between</b>	findByStartDate <b>Between</b>	... where x.startDate <b>between</b> ?1 <b>and</b> ?2
<b>LessThan</b>	findByAge <b>LessThan</b>	... where x.age < ? 1
<b>LessThanEqual</b>	findByAge <b>LessThanEqual</b>	... where x.age <b>&lt;=</b> ?1
<b>GreaterThan</b>	findByAge <b>GreaterThan</b>	... where x.age > ? 1
<b>GreaterThanEqual</b>	findByAge <b>GreaterThanEqual</b>	... where x.age <b>&gt;=</b> ?1
<b>After</b>	findByStartDate <b>After</b>	... where x.startDate > ?1
<b>Before</b>	findByStartDate <b>Before</b>	... where x.startDate < ?1
<b>IsNull</b>	findByAge <b>IsNull</b>	... where x.age <b>is</b> <b>null</b>
<b>IsNotNull,</b> <b>NotNull</b>	findByAge( <b>Is</b> ) <b>NotNull</b>	... where x.age <b>not</b> <b>null</b>
<b>Like</b>	findByFirstname <b>Like</b>	... where x.firstname <b>like</b> ?1
<b>NotLike</b>	findByFirstname <b>NotLike</b>	... where x.firstname <b>not</b> <b>like</b> ?1
<b>StartingWith</b>	findByFirstname <b>StartingWith</b>	... where x.firstname like ?1 (parameter bound with appended %)
<b>EndingWith</b>	findByFirstname <b>EndingWith</b>	... where x.firstname like ?1 (parameter bound with prepended %)
<b>Containing</b>	findByFirstname <b>Containing</b>	... where x.firstname like ?1 (parameter

Keyword	Sample	JPQL snippet
<b>OrderBy</b>	<code>findByAge<b>OrderBy</b>LastName<b>Desc</b></code>	bound wrapped in %) ... where x.age = ? <b>1 order by</b> x.lastname <b>desc</b>
<b>Not</b>	<code>findByLastName<b>Not</b></code>	... where x.lastname <> ?1
<b>In</b>	<code>findByAge<b>In</b>(Collection&lt;Age&gt; ages)</code>	... where x.age <b>in</b> ?1
<b>NotIn</b>	<code>findByAge<b>NotIn</b>(Collection&lt;Age&gt; age)</code>	... where x.age <b>not</b> <b>in</b> ?1
<b>True</b>	<code>findByActive<b>True</b>()</code>	... where x.active <b>= true</b>
<b>False</b>	<code>findByActive<b>False</b>()</code>	... where x.active <b>= false</b>
<b>IgnoreCase</b>	<code>findByFirstname<b>IgnoreCase</b></code>	... where UPPER(x.firstname) <b>= UPPER(?1)</b>

Paramétrage par défaut de JpaRepositories :

**CREATE\_IF\_NOT\_FOUND** (default) combines CREATE and USE\_DECLARED\_QUERY

→ on peut donc éventuellement personnaliser l'implémentation des méthodes.

Utilisation de **@NamedQuery** à coté de **@Entity** (ou **<named-query ...>** dans orm.xml) :

Dans orm.xml (référéncé par META-INF/persistence.xml ou ...) :

```
<named-query name="User.findByLastname">
  <query>select u from User u where u.lastname = ?1</query>
</named-query>
```

et/ou dans la classe d'entité persistante :

```
@Entity
@NamedQuery(name = "User.findByEmailAddress",
  query = "select u from User u where u.emailAddress = ?1")
public class User {
}
}
```

```
public interface UserRepository extends JpaRepository<User, Long>
{
  List<User> findByLastname(String lastname);

  User findByEmailAddress(String emailAddress);
}
```

Utilisation (un peu radicale) de @Query (de Spring Data) dans l'interface :

**Sémantiquement peu être un trop peu radical pour une interface !!!**

Exemple :

```
public interface UserRepository extends JpaRepository<User, Long> {  
    @Query("select u from User u where u.emailAddress = ?1")  
    User findByEmailAddress(String emailAddress);  
}
```

==> et encore beaucoup d'autres possibilités / options dans la **doc de référence de spring-data** .

### 1.3. Spring-data-mongo

...

### 1.4. Spring-data-Cassandra

...

## VII - Essentiel Spring AOP

### 1. Spring AOP (essentiel)

#### 1.1. Technologies AOP et "Spring AOP"

- ◆ **AOP** (Aspect Oriented Programming) est un complément à la programmation orientée objet.
- ◆ **AOP** consiste à programmer une bonne fois pour toute certains aspects techniques (logs , sécurité , transaction, ...) au sein de classes spéciales.
- ◆ Une configuration (xml ou ...) permettra ensuite à un framework AOP (ex: AspectJ ou Spring-AOP) d'appliquer (par ajout automatique de code) ces aspects à certaines méthodes de certaines classes "fonctionnelles" du code de l'application.
- ◆ Vocabulaire AOP:
  - PointCut* : endroit du code (fonctionnel) où seront ajoutés des aspects
  - Advice* : ajout de code/aspect (avant, après ou bien autour de l'exécution d'une méthode)
- ◆ On parle de tissage ("weaver") du code :

Le code complet est obtenu en tissant les fils/aspects techniques avec les fils/méthodes fonctionnel(le)s .

Les mécanismes de Spring AOP (en version  $\geq 2.x$ ) sont toujours dynamiques (déclenchés lors de l'exécution du programme) . Spring AOP 2 utilise néanmoins des syntaxes de paramétrage (annotations) volontairement proches du standard de fait java "AspectJ-weaver" .

Dans **pom.xml**

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-context</artifactId>
  <version>${spring.version}</version>
</dependency> <!-- et indirectement spring-bean, spring-core , spring-aop -->

<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-aspects</artifactId>
  <version>${spring.version}</version>
</dependency> <!-- et indirectement aspectj-weaver -->
```

## 1.2. Mise en oeuvre rapide de Spring aop via des annotations

```
package util;
//Nécessite quelquefois aspectjrt.jar , aspectjweaver.jar
//(de spring.../lib/aspectj)
import org.aspectj.lang.ProceedingJoinPoint;
import org.aspectj.lang.annotation.Around;
import org.aspectj.lang.annotation.Aspect;

@Aspect
@Component
public class MyPerfLogAspect {

    @Around("execution(* xxx.services.*.*(..))")
    public Object doXxxLog(ProceedingJoinPoint pjp)
        throws Throwable {
        System.out.println("<< trace == debut == "
            + pjp.getSignature().toLongString() + " <<");
        long td=System.nanoTime();
        Object objRes = pjp.proceed();
        long tf=System.nanoTime();
        System.out.println(">> trace == fin == "
            + pjp.getSignature().toShortString() +
            " [" + (tf-td)/1000000.0 + " ms] >>");

        return objRes;
    }
}
```

avec `@Around("execution(typeRetour package.Classes.methode(..))")`

et dans `<aop:aspectj-autoproxy/>` dans une configuration spring xml  
ou bien `@EnableAspectJAutoProxy` sur une classe de `@Configuration` en mode java-config .



**Ancienne configuration aop en pur xml (sans annotations dans la classe java de l'aspect)**

```

...
<bean id="myLogAspectBean" class="tp...MyPerfLogAspect"></bean>
<aop:config>
  <aop:pointcut id="execution_methodes_package_livre"
    expression="execution(* tp.bibliotheque.livres.*.*(..))" />

  <aop:pointcut id="execution_methodes_package_ab_emp"
    expression="execution(* tp.bibliotheque.ab_emp.*.*(..))" />

  <aop:aspect id="myLogAspect" ref="myLogAspectBean" >
    <aop:around method="doXxxLog"
      pointcut-ref="execution_methodes_package_livre" />
    <aop:around method="doXxxLog"
      pointcut-ref="execution_methodes_package_ab_emp" />
  </aop:aspect>
</aop:config>

```

**1.3. Types d'advice**

Type d'advice	significations
<b>@Before</b> ("pointcut_expression") <i>beforeXyzAdvice</i> (JoinPoint jp)	Avant l'exécution du code
<b>@AfterReturning</b> (pointcut = "pointcut_expression" , returning = "res") <i>afterReturningXyzAdvice</i> (JoinPoint jp , Object res)	Après l'exécution sans exception du code (en ayant accès à la valeur de retour)
<b>@AfterThrowing</b> (pointcut = "pointcut_expression", throwing = "ex" ) <i>afterThrowingxyzAdvice</i> (JoinPoint jp , Exception ex)	Après l'exécution avec exception du code (en ayant accès à l'exception)
<b>@After</b> ("pointcut_expression") <i>afterXyzAdvice</i> (JoinPoint jp)	Après l'exécution du code (sans détails)
<b>@Around</b> ("pointcut_expression") <i>aroundXyzAdvice</i> ( <b>ProceedingJoinPoint</b> pjp)	Autour de l'exécution du code

soit à peut cette logique là :

```

try {
  //@Before
  method();
  //@AfterReturning
} catch(Throwable t) {
  //@AfterThrowing
} finally {

```

```
//@After
}
```

### Exemple en version plus élaborée :

```
...
import org.aspectj.lang.JoinPoint;
import org.aspectj.lang.ProceedingJoinPoint;
import org.aspectj.lang.annotation.After;
import org.aspectj.lang.annotation.AfterReturning;
import org.aspectj.lang.annotation.AfterThrowing;
import org.aspectj.lang.annotation.Around;
import org.aspectj.lang.annotation.Aspect;
import org.aspectj.lang.annotation.Before;
import org.aspectj.lang.annotation.Pointcut;
...

@Aspect
@Component
@Profile("perf") //penser à @EnableAspectJAutoProxy sur une des classes de config
// et à System.setProperty("spring.profiles.active", "perf"); ou @ActiveProfiles({ "perf" }) sur Test
public class MyLoggingAspect {

    @Pointcut("execution(* tp.appliSpring.core.service.*(..))")
    public void servicePointcut() {
    }

    @Pointcut("execution(* tp.appliSpring.core.dao.*(..))")
    public void daoPointcut() {
    }

    @AfterThrowing(pointcut = "servicePointcut()", throwing = "ex" )
    public void logAfterThrowingAllServiceMethodsAdvice(JoinPoint jp , Exception ex ) throws Throwable
    {
        System.out.println("***** LoggingAspect" + ex + " in " +jp.getSignature().toLongString());
    }

    @Before ("servicePointcut()")
    public void beforeServiceMethodsAdvice(JoinPoint jp) throws Throwable
    {
        System.out.print("***** beforeServiceMethodsAdviceLoggingAspect: "
            +jp.getSignature().toLongString() + "was called with args= ");
        for(Object a : jp.getArgs()) { System.out.print(" " + a ); }
        System.out.print("\n");
    }

    @AfterReturning (pointcut = "servicePointcut()" , returning = "res")
    public void logAfterReturningServiceMethodsAdvice(JoinPoint jp , Object res) throws Throwable
    {
        System.out.println("***** logAfterReturningServiceMethodsAdvice : returned value = " + res
            + " after execution of " +jp.getSignature().toLongString());
    }

    /*
    * ProceedingJoinPoint is an extension of JoinPoint with .proceed() additional method()
    */
}
```

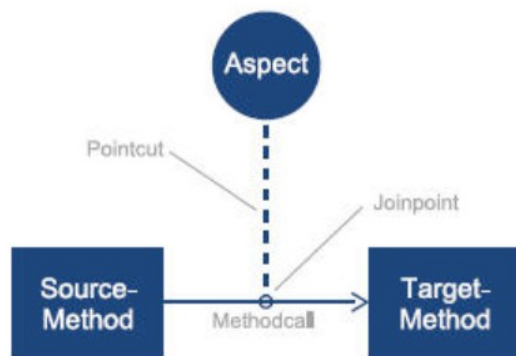
```

*/

@Around("servicePointcut() || daoPointcut()")
public Object doPerfLogAdvice(ProceedingJoinPoint pjp) throws Throwable {
    System.out.println("<< trace == debut == " + pjp.getSignature().toLongString() + " <<");
    long td = System.nanoTime();
    Object objRes = pjp.proceed();
    //Object objRes = pjp.proceed(pjp.getArgs());
    long tf = System.nanoTime();
    System.out.println(">> trace == fin == " + pjp.getSignature().toShortString()
        + " [" + (tf - td) / 1000000.0 + " ms] >>");

    return objRes;
}
}

```



## 1.4. Spring-AOP à l'ancienne (avec Advisor/intercepteur , proxies)

```

public interface Advisor {
    ...
    Advice getAdvice();
}

public interface IntroductionAdvisor extends Advisor {
    ...
}

public class DefaultIntroductionAdvisor implements IntroductionAdvisor {
    ....
}

```

interface basique *Thing*

```
public interface Thing {
```

```

String getName();
void setName(String name);

String getValue();
void setValue(String value);

String toString();
}

```

implémentation basique *BasicThing*

```

public class BasicThing implements Thing {
    private String name;
    private String value;

    ...
}

```

advice/intercepteur "*MyLoggingAdvice*"

```

...
import org.aopalliance.intercept.MethodInterceptor;
import org.aopalliance.intercept.MethodInvocation;

public class MyLoggingAdvice implements MethodInterceptor {

    @Override
    public Object invoke(MethodInvocation invocation) throws Throwable {
        System.out.println("** Method name : "+ invocation.getMethod().getName());
        System.out.println("** Method arguments : "+
            Arrays.toString(invocation.getArguments()));
        Object result = invocation.proceed();
        System.out.println("** Method result : " + result.toString());
        return result;
    }
}

```

Cet advice aop servira à générer des lignes de log sans altérer la valeur de retour

advice/intercepteur "*UppercaseInterceptor*"

```

public class UppercaseInterceptor implements MethodInterceptor {

    @Override
    public Object invoke(MethodInvocation invocation) throws Throwable {
        Object result = invocation.proceed();
        if(result instanceof String) {
            result=((String) result).toUpperCase();
        }
        return result;
    }
}

```

Cet intercepteur aop servira à transformer le résultat en majuscules lorsqu'il est de type "String".

```

import org.springframework.aop.framework.ProxyFactoryBean;
import org.springframework.aop.support.DefaultIntroductionAdvisor;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;

@Configuration
public class MyOldAopConfig {

    @Bean
    Thing basicThing() {
        return new BasicThing("nb_continents" , "5");
    }

    @Bean
    Thing basicThingProxy(Thing thing ) {
        ProxyFactoryBean proxyFactoryBean = new ProxyFactoryBean();
        proxyFactoryBean.setTarget(thing);
        //proxyFactoryBean.setInterceptorNames("myLoggingAdvisor"); //name resolution failed
        //proxyFactoryBean.addAdvice(new MyLoggingAdvice()); //ok
        proxyFactoryBean.addAdvisor(
            new DefaultIntroductionAdvisor(new MyLoggingAdvice()); //ok
        proxyFactoryBean.addAdvisor(
            new DefaultIntroductionAdvisor(new UppercaseInterceptor()); //ok
        proxyFactoryBean.setInterfaces(Thing.class);
        return (Thing) proxyFactoryBean.getObject();
    }
}

```

Au sein de cette configuration importante, la configuration AOP n'est pas automatique mais est ici hyper explicite (à l'ancienne comme durant le début des années 2000).

La classe **ProxyFactoryBean** permet la **création dynamique d'un proxy** qui va **appliquer une succession d'intercepteurs avant d'invoquer les méthodes ordinaires d'un bean de base** (implémentation basique) d'une manière ressemblante au design pattern "décorateur".

Ce proxy/bean dynamique aura la même interface que le bean de base et s'utilisera de la même manière. Cependant les méthodes invoquées seront automatiquement enrichies par les intercepteurs enregistrés.

### Utilisation :

```

...
import org.springframework.context.annotation.AnnotationConfigApplicationContext;

```

```

public class SimpleAopTestApp {
    public static void main(String[] args) {
        AnnotationConfigApplicationContext springContext = new
            AnnotationConfigApplicationContext(MyOldAopConfig.class);
        //Thing chose = (Thing) springContext.getBean("basicThing");
        Thing chose = (Thing) springContext.getBean("basicThingProxy");
        System.out.println(chose.getName() + ":" + chose.getValue());
        System.out.println("chose=" + chose.toString());
        springContext.close();
    }
}

```

**Résultats :**

```

** Method name : getName
** Method arguments : []
** Method result : NB_CONTINENTS
** Method name : getValue
** Method arguments : []
** Method result : 5
NB_CONTINENTS:5
** Method name : toString
** Method arguments : []
** Method result : BASICTHING [NAME=NB_CONTINENTS, VALUE=5]
chose=BASICTHING [NAME=NB_CONTINENTS, VALUE=5]

```

**Ancienne configuration XML (dès années 2005-2015) :**

```

<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-2.5.xsd">

    <bean id="basicThing" class="tp.appliSpring.exemple_advisor.BasicThing">
        <property name="name" value="nb_continents" />
        <property name="value" value="5" />
    </bean>

    <bean id="myLoggingAdvisor" class="....." />
    <bean id="uppercaseInterceptor" class="....." />

    <bean id="basicThingProxy"
        class="org.springframework.aop.framework.ProxyFactoryBean">

        <property name="target" ref="basicThing" />

        <property name="interceptorNames">
            <list>
                <value>myLoggingAdvisor</value>
                <value>uppercaseInterceptor</value>
            </list>
        </property>
    </bean>
</beans>

```



# VIII - Transactions "Spring"

## 1. Support des transactions au niveau de Spring

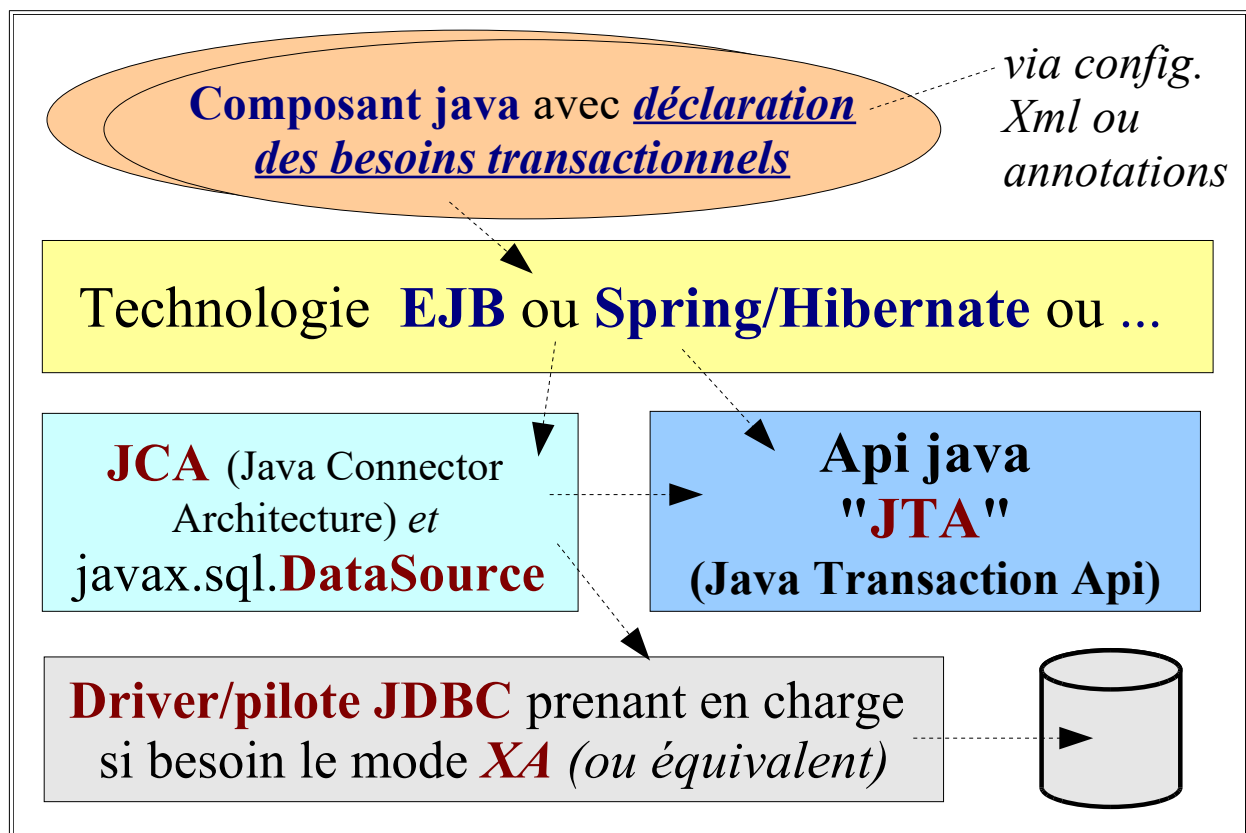
Le framework Spring est capable de gérer (superviser) lui même les transactions devant être menées à bien à partir de certains services applicatifs.

Ceci suppose :

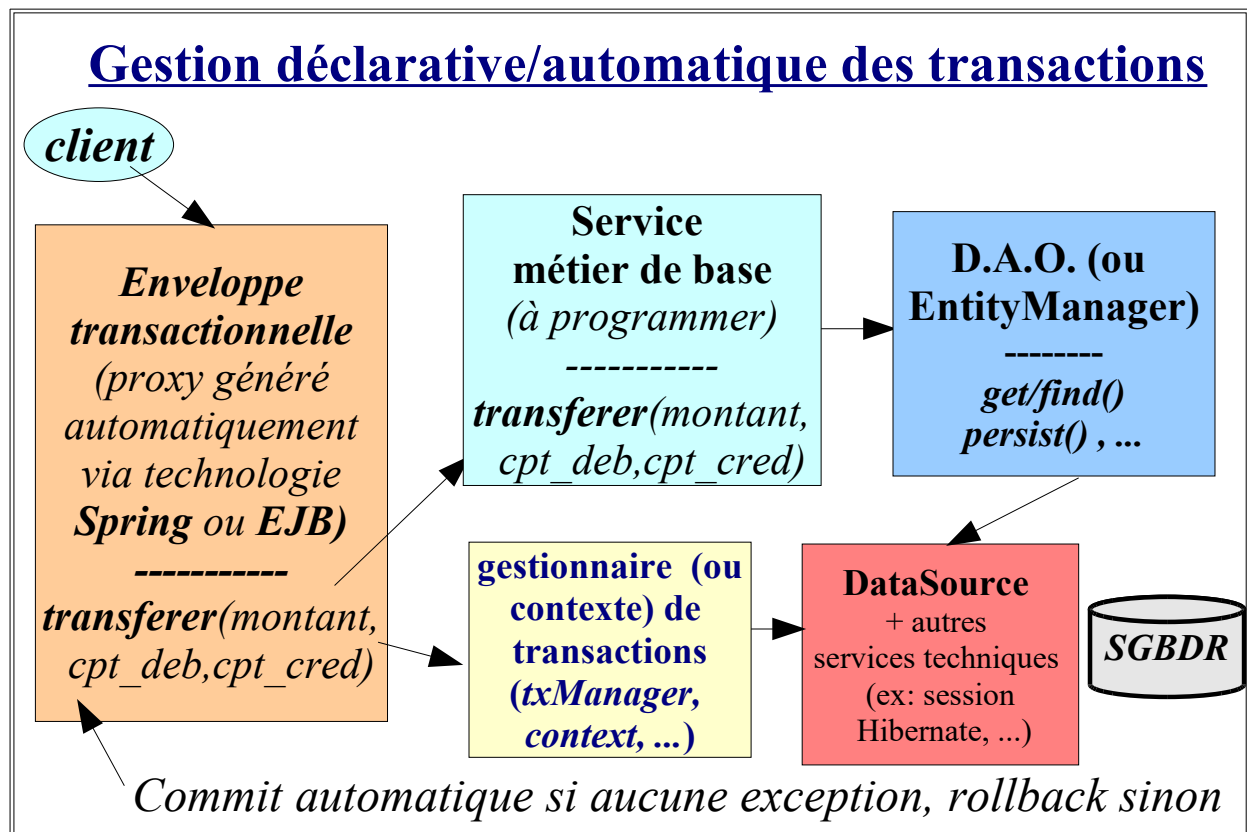
- un paramétrage simple des besoins transactionnels (via xml ou annotations)
- une propagation des ordres transactionnels vers les couches basses (services techniques JDBC , XA , JTA ....).

Etant donné la grande étendue des configurations possibles (JTA ? , Hibernate ? , serveur J2EE ? , EJB ? , ...) les mécanismes transactionnels de Spring doivent être relativement flexibles de façon à pouvoir s'adapter à des situations très variables.

Le composant technique "*txManager*" servira à relayer les ordres de «commit» ou «rollback» vers la source de données (SGBDR) .







L'enveloppe transactionnelle supervisera automatiquement les "commit" et les "rollback" en fonction d'un paramétrage XML (ou bien en fonction de certaines annotations).

Le code généré dans l'enveloppe transactionnelle est à peu près de cette teneur:

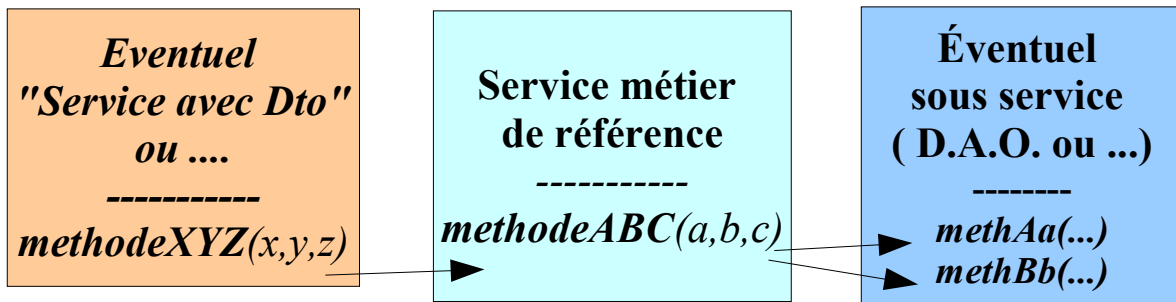
```

public void transférer(double montant, long num_cpt_deb, long num_cpt_cred){
// initialisation (si nécessaire) de la session Hibernate ou de l'entityManager de JPA
// selon existence dans le thread courant
tx = ...beginTransaction(); // sauf si transaction (englobante) déjà en cours
try{
    serviceDeBase.transférer(montant,num_cpt_deb,num_cpt_cred);
    tx.commit(); // ou ... si transaction (englobante) déjà en cours
}
catch(RuntimeException ex){ tx.rollback(); /* ou setRollbackOnly(); */ ... }
catch(Exception e){ e.printStackTrace(); }
finally{ // fermer si nécessaire session Hibernate ou EntityManager JPA
    // (si ouvert en début de cette méthode)
}
}

```

## 2. Propagation du contexte transactionnel et effets

### Propagation du contexte transactionnel

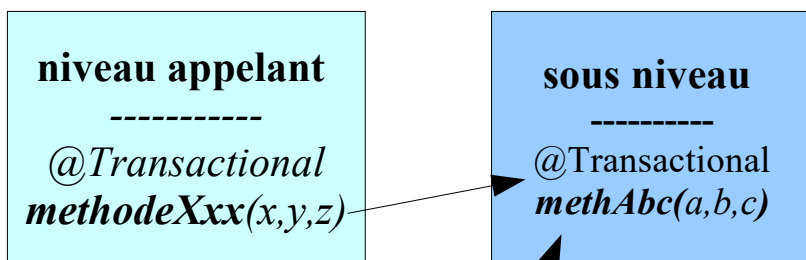


Propagation	Tx en cours ( appelant)	Tx dans sous service
<b>Required</b> (par défaut)	none tx1	new_tx tx1
<b>Support</b>	none tx1	none tx1
<b>Nested</b>	tx1	sub_tx (in tx1)
...		

NB: Le choix de la propagation peut se faire via `@Transactional(propagation=...)`

### Effets de `@Transactional` (de Spring)

avec  
propagation  
=**Required**  
(par défaut)



Comportement (engendré par `@Transactional`)

#### Au début:

Si aucun "entityManager/..." était ouvert au début j'ai dû en ouvrir un.  
Si aucune transaction existait auparavant j'ai alors dû en créer une nouvelle .

#### A la fin:

Je ferme ou finalise que ce que j'ai moi même ouvert/initialisé (tx et/ou ...) ou bien sinon: simple `tx.setRollbackOnly()` en cas d'exception locale.

### 3. Configuration du gestionnaire de transactions

#### 3.1. Différentes implémentations de *PlatformTransactionManager*

Principale technologie utilisée au niveau d'un DAO	implémentation de l'interface <i>PlatformTransactionManager</i>
<b>JDBC</b> (jdbcTemplate)	<code>org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager</code> avec injection <code>dataSource</code>
<b>JTA</b>	<code>org.springframework.transaction.jta.JtaTransactionManager</code> avec injection <code>dataSource</code>
<b>Hibernate</b> ( <i>en direct</i> )	<code>org.springframework.orm.hibernate3.HibernateTransactionManager</code> ou hibernate4/5 avec injection <code>sessionFactory</code>
<b>JPA</b> (over-hibernate)	<code>org.springframework.orm.jpa.JpaTransactionManager</code> avec injection <code>entityManagerFactory</code>

#### 3.2. Exemple de configuration explicite en mode "java-config"

```

@Configuration
@EnableTransactionManagement()
@ComponentScan(basePackages={"tp.myapp.minibank"})
public class ServiceConfig ou JpaConfig{

    ...

    // Transaction Manager for JPA or ...
    @Bean(name="transactionManager")
    public PlatformTransactionManager transactionManager(
        EntityManagerFactory entityManagerFactory) {
        JpaTransactionManager txManager =
            new JpaTransactionManager();
        txManager.setEntityManagerFactory(entityManagerFactory);
        return txManager;
    }
}

```

## 4. Marquer besoin en transaction avec @Transactional

```
<tx:annotation-driven transaction-manager="txManager"/>
```

en config XML

ou bien

```
@EnableTransactionManagement()
```

en mode java-config est nécessaire pour bien interpréter **@Transactional** dans le code d'implémentation des **services** et des "DAO" .

--> Exemple :

```
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

...
//éventuel @Transactional de niveau classe entière
public class GestionComptesImpl implements GestionComptes {
    ...

    @Transactional(readonly=true)
    public Compte getCompteByNum(long numCpt) throws MyApplicationException {
        ... }

    @Transactional
    public void transferer(long numCompteADebiter, long numCompteACrediter,
        double montant) throws MyApplicationException {
        ... }
    ...
}
```

Important:

L'enveloppe transactionnelle générée automatiquement par Spring\_AOP ne déclenche par défaut des **rollbacks** que suite à des «unchecked exceptions» (exceptions héritant de **RuntimeException**).

Si l'on souhaite que Spring déclenche des rollback suite à d'autres types d'exceptions, il faut le préciser via le paramètre optionnel **rollbackFor** de l'annotation **@Transactional** (ou de la balise xml `<tx:method ..../>` ).

syntaxe générale: `rollbackFor="Exception1,Exception2,Exception3"` .

Exemple: **@Transactional(rollbackFor=Exception.class)**

On peut également choisir le mode de **propagation** du contexte transactionnel via l'attribut **propagation** de l'annotation **@Transactional** (sachant que la valeur par défaut **"Required"** convient parfaitement dans la majorité des cas) .

# IX - Spring "web" (intégration avec Servlet, JSF,...)

## 1. Injection de Spring au sein d'un framework WEB

### 1.1. WebApplicationContext (configuration xml)

A intégrer au sein de *WEB-INF/web.xml*

```
<context-param>
    <param-name>contextConfigLocation</param-name>
    <param-value>classpath:/mySpringConf.xml</param-value>
</context-param>
....
<listener>
    <listener-class>org.springframework.web.context.ContextLoaderListener</listener-class>
</listener>
....
```

Ceci permet de charger automatiquement en mémoire la configuration "Spring" (ici le fichier "mySpringConf.xml" d'une partie du classpath (répertoire /WEB-INF/classes et/ou autre(s))) dès le démarrage de l'application WEB.

**NB1:** le paramètre *contextConfigLocation* peut éventuellement comporter une liste de chemin (vers plusieurs fichiers) séparés par des virgules .

*Exemple:* "classpath:/spring/\*.xml" ou encore  
"classpath:/contextSpring.xml,/classpath:/context2.xml"

**NB2:** les fichiers de configurations "xxx.xml" placé (en mode source) dans "src" (ou bien dans les ressources de maven) se retrouvent normalement dans /WEB-INF/classes en fin de "build" .

**NB3:** via le **préfixe** "*classpath\*:/*" on peut préciser des chemins qui seront recherchés dans tous les éléments du classpath (c'est à dire dans tous les ".jar" du projet : par exemple tous les ".jar" présents dans WEB-INF/lib )

*exemple:*

```
<context-param>
    <param-name>contextConfigLocation</param-name>
    <param-value>
        classpath*/serviceSpringConf.xml,classpath*/dataSourceForTestSpringConf.xml
    </param-value>
</context-param>
```

### 1.2. WebApplicationContext (configuration java-config)

```
class MyWebApplicationInitializer implements WebApplicationInitializer {
    public void onStartUp(.. servletContext )...{
        WebApplicationContext context = new AnnotationConfigWebApplicationContext ();
```

```
context.register (MyWebAppConfig.class );  
servletContext .addListener (new ContextLoaderListener (context ));  
//... }}
```

### 1.3. WebApplicationContext (accès et utilisation)

Au sein d'un servlet ou bien d'un élément annexe on peut instancier des Beans via Spring :

```
application = .... getServletContext(); // application prédéfini au sein d'une page JSP  
WebApplicationContext ctx =  
    WebApplicationContextUtils.getWebApplicationContext(application);  
IXxx bean = (IXxx) ctx.getBean(...);  
....  
request.setAttribute("nomBean",bean); // on stocke le bean au sein d'un scope (session,request,...)  
rd.forward(request,response); // redirection vers page JSP
```

**NB** : Spring-web propose en plus des configurations complémentaires spécifiques pour bien intégrer la plupart des frameworks java-web (Struts, JSF , ...)

## 2. Injection "Spring" au sein du framework JSF

### Rappel:

Intégrer au sein de *WEB-INF/web.xml*

```
<context-param>
    <param-name>contextConfigLocation</param-name>
    <param-value>classpath:/springConf1.xml, ...</param-value>
</context-param>
....
<listener>
    <listener-class>org.springframework.web.context.ContextLoaderListener</listener-class>
</listener>
```

En plus de la configuration évoquée plus haut au niveau de *WEB-INF/web.xml*, il faut :

Modifier le fichier *WEB-INF/faces-config.xml* en y ajoutant le bloc "<application> ...</application>" précisant l'utilisation de *SpringBeanFacesELResolver*.

```
<faces-config>
    <application>
        <el-resolver>org.springframework.web.jsf.el.SpringBeanFacesELResolver</el-resolver>
    </application>
```

Ceci permettra d'injecter des "beans Spring" (ex: services métiers) au sein des "managed-bean" de JSF de la façon suivante:

### WEB-INF/faces-config.xml

```
<managed-bean>
    <managed-bean-name>myJsBean</managed-bean-name>
    <managed-bean-class>myjsf.MyJsBean</managed-bean-class>
    <managed-bean-scope>request</managed-bean-scope>
    <managed-property>
        <property-name>myService</property-name>
        <value>#{mySpringService}</value>
    </managed-property>
</managed-bean>
...
```

ou bien

```
@ManagedBean
@RequestScoped
public class MyJsBean {

    @ManagedProperty("#{mySpringService}")
    private (I)ServiceSpring serviceSpring ; //+get/set
}
```

### Effets:

Les noms #{xxx} utilisés par JSF seront résolus:

- par les mécanismes standards de JSF
- par le **SpringBeanFacesELResolver** de Spring puisant à son tour des "beans" instanciés via une fabrique de Spring (dans un second temps).

La résolution s'effectue sur les valeurs des ID ou Noms des composants "Spring".

En d'autres termes, les mécanismes JSF, déjà en partie basés sur des principes IOC, peuvent ainsi être ajustés pour injecter des composants Spring au sein des "Managed Bean" (ici *setMyService()* de la classe *myjsf.MyJsfBean*).

NB : Le lien automatique entre JSF et Spring peut se faire de 2 façons :

- Beans JSF utilisant des services métiers "Spring" (exemple précédent avec annotations JSF)
  - ManagedBean "JSF" d'abord instanciés par "Spring" et réutilisés par JSF
- Il faut pour cela bien régler le component-scan de spring pour qu'il englobe le package des mbeans et remplacer toutes les annotations JSF par des annotations équivalentes "Spring" (avantage : *@Autowired* plus simple que *@ManagedProperty* , inconvénient : moins d'auto-complétion dans .xhtml sous eclipse , idéal : *@Named* à la place de *@Component* )  
exemple :

```
@Component
@Scope("request")
public class MyJsfBean {

    @Autowired
    private (I)ServiceSpring serviceSpring ; //pas besoin de get/set
}
```

ou encore (version à priori idéale avec *java.inject.\** ) :

```
@Named
@Scope("request")
public class MyJsfBean {

    @Inject // ou bien @Autowired
    private (I)ServiceSpring serviceSpring ; //pas besoin de get/set
}
```

avec dans **pom.xml**

```
...
<dependency>
    <groupId>org.apache.myfaces.core</groupId>
    <artifactId>myfaces-impl</artifactId> <!-- apache jsf impl -->
    <version>2.3.0</version>
</dependency>

<dependency>
    <groupId>org.springframework</groupId>
    <artifactId>spring-web</artifactId>
    <version>${springframework.version}</version>
</dependency>

<dependency>
    <groupId>javax.inject</groupId>
    <artifactId>javax.inject</artifactId> <!-- @Named et @Inject compatible spring -->
    <version>1</version>
</dependency>
```



### 3. Intégration de JSF 2 au sein de Spring-boot 2

pom.xml

```
...
<properties>
  <joinfaces.version>4.0.8</joinfaces.version>
  <java.version>1.8</java.version>
</properties>

<dependencyManagement>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>org.joinfaces</groupId>
      <artifactId>joinfaces-dependencies</artifactId>
      <version>${joinfaces.version}</version>
      <type>pom</type>
      <scope>import</scope>
    </dependency>
  </dependencies>
</dependencyManagement>

<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
    <!-- utile pour class WelcomePageRedirect implements WebMvcConfigurer
    et pour event WS REST -->
  </dependency>

  <dependency>
    <groupId>org.joinfaces</groupId>
    <artifactId>primefaces-spring-boot-starter</artifactId>
    <!-- et indirectement jsf-spring-boot-starter -->
  </dependency>
...
</dependencies>

<build>
  <finalName>${project.artifactId}</finalName>
  <pluginManagement>
    <plugins>
      <plugin>
        <groupId>org.joinfaces</groupId>
```

```

        <artifactId>joinfaces-maven-plugin</artifactId> <!-- ?????? -->
        <version>${joinfaces.version}</version>
    </plugin>
</plugins>
</pluginManagement>

<plugins>
    <plugin>
        <groupId>org.joinfaces</groupId>
        <artifactId>joinfaces-maven-plugin</artifactId>
    </plugin>
</plugins>
</build>

```

Dans **application.properties**

```

...
server.servlet.context-parameters.java.faces.PROJECT_STAGE=Development

```

### WelcomePageRedirect.java

```

package tp.web;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.core.Ordered;
import org.springframework.web.servlet.config.annotation.ViewControllerRegistry;
import org.springframework.web.servlet.config.annotation.WebMvcConfigurer;

@Configuration
public class WelcomePageRedirect implements WebMvcConfigurer {

    @Override
    public void addViewControllers(ViewControllerRegistry registry) {
        registry.addViewController("/")
            .setViewName("forward:/index.html");
        //setViewName("forward:/welcome.xhtml");
        registry.setOrder(Ordered.HIGHEST_PRECEDENCE);
    }
}

```

**XyMBean.java**

```
package tp.web;
import java.util.Date;
import javax.annotation.ManagedBean;
import javax.annotation.PostConstruct;
import javax.enterprise.context.RequestScoped;
import javax.inject.Inject;
import tp.service.XyService;
import lombok.Getter;
import lombok.NoArgsConstructor;
import lombok.Setter;

//@Component
//@Named
@ManagedBean
//@Scope("request")
@RequestScoped
@Getter @Setter
@NoArgsConstructor
public class XyMBean {

    private String data;
    private String s;
    private Date date;

    //@Autowired
    @Inject
    private XyService xyService;

    @PostConstruct
    public void init() {
        //data="blabla";
        data=xyService.getData();
    }

    public String doDo() {
        System.out.println("doDo() , s="+s + " date="+date.toString());
        return null;
    }
}
```

Pages **.xhtml** fonctionnant bien si placées dans le répertoire

**src/main/resources/META-INF/resources**

### **p1.xhtml**

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:ui="http://xmlns.jcp.org/jsf/facelets" xmlns:h="http://xmlns.jcp.org/jsf/html"
      xmlns:f="http://xmlns.jcp.org/jsf/core"      xmlns:p="http://primefaces.org/ui">

<h:head>
  <title>p1</title>
</h:head>
<h:body>
  <p3>p1.xhtml (jsf)</p3>
  <h:form>
    s:<h:inputText value="#{xyMBean.s}"/> <br/>
    date:<p:calendar value="#{xyMBean.date}"/> <br/>
    <h:commandButton value="submit" action="#{xyMBean.doDo}" />
  </h:form>
  data = <h:outputText value="#{xyMBean.data}" />
</h:body>
</html>
```

### **index.html**

```
<html>
<head> <meta charset="ISO-8859-1">
  <title>Index majeur</title>
</head>
<body>
  <h1>ok (index.html)</h1>
  <a href="p1.jsf">p1.jsf</a><br/>
  <a href="p1.faces">p1.faces</a><br/>
  <a href="p1.xhtml">p1.xhtml</a><br/>
  <!-- les 3 formulations d'url .jsf ou .faces ou .xhtml fonctionnent bien , en choisir une -->
</body>
</html>
```

# X - Spring-Mvc et Web Services REST

## 1. Présentation du framework "Spring MVC"

"Spring Web MVC" est une partie optionnelle du framework spring servant à gérer la logique du design pattern "MVC" dans le cadre d'une intégration "spring".

A l'origine (vers les années 2005-2012), "Spring MVC" était à voir comme un petit framework java/web (pour le côté serveur) qui se posait comme une alternative à Struts2 ou JSF2.

Plus récemment, "Spring MVC" (souvent intégré dans SpringBoot) est énormément utilisé pour développer des Web-Services REST et est quelquefois encore un peu utilisé pour générer des pages HTML (via des vues ".jsp" ou bien des vues ".html" de Thymeleaf).

La suite de ce chapitre montrera comment utiliser "Spring MVC" pour générer des pages HTML côté serveur. Les "Web Services REST/ Spring MVC" seront étudiés dans un autre chapitre.

Dépendances maven nécessaires (en intégration moderne "spring-boot"):

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-validation</artifactId>
</dependency>
```

et (si vues de type ".jsp")

```
<dependency>
  <groupId>org.apache.tomcat.embed</groupId>
  <artifactId>tomcat-embed-jasper</artifactId>
  <scope>provided</scope>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>javax.servlet</groupId>
  <artifactId>jstl</artifactId>
</dependency>
```

ou bien (avec Thymeleaf)

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-thymeleaf</artifactId>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>nz.net.ultraq.thymeleaf</groupId>
```

```
<artifactId>thymeleaf-layout-dialect</artifactId>
</dependency>
```

Configuration en version ".jsp":

src/main/resources/application.properties

```
server.servlet.context-path=/myMvcSpringBootApplication
server.port=8080
#spring.mvc.view.prefix=/WEB-INF/view/
spring.mvc.view.prefix=/jsp/
spring.mvc.view.suffix=.jsp
```

Avec cette configuration , un **return "xy"** d'un contrôleur déclenchera l'affichage de la page **/jsp/xy.jsp** et selon la structure du projet , le répertoire **/jsp** sera placé dans **src/main/resources/META-INF/resources** ou ailleurs .

### Exemple élémentaire :

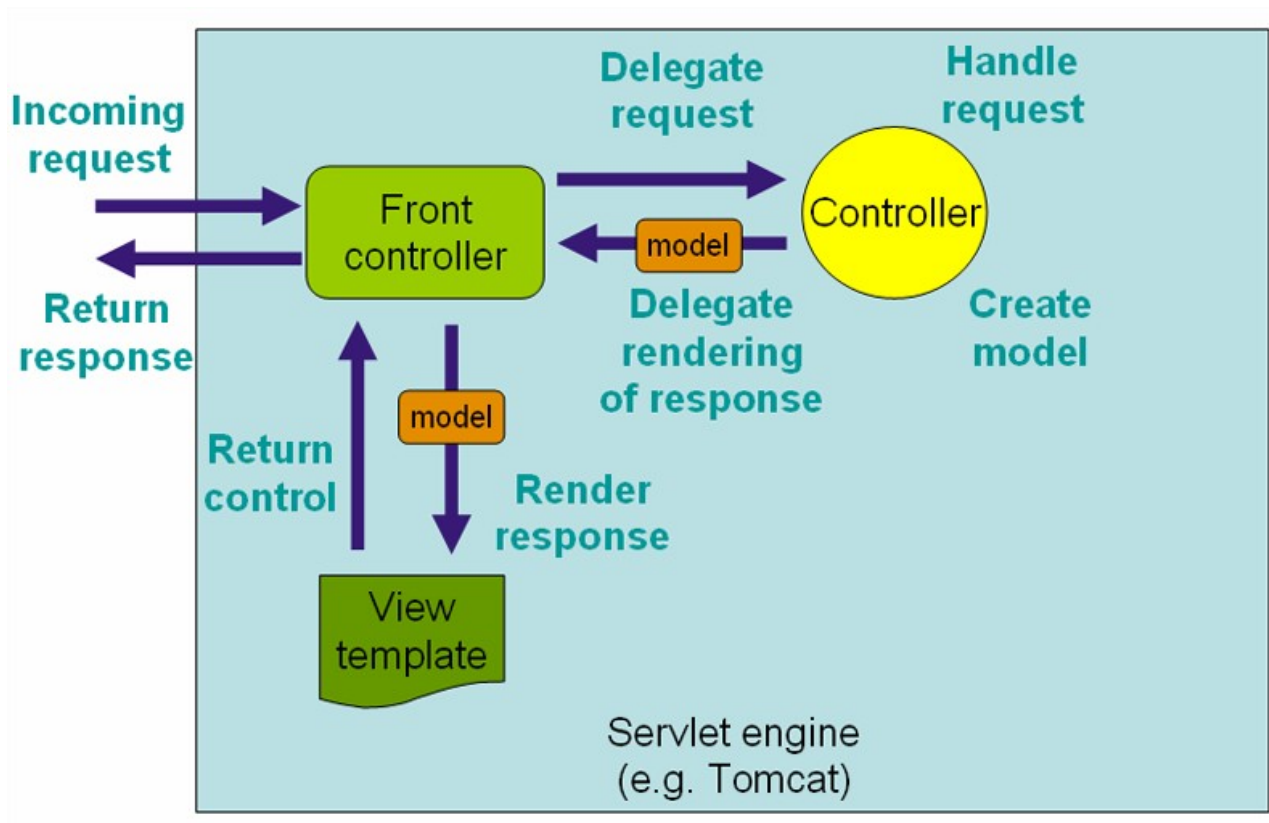
```
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.ui.Model;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;

@Controller
public class HelloWorldController {

    @RequestMapping("/helloWorld")
    public String helloWorld(Model model) {
        model.addAttribute("message", "Hello World!");
        return "showMessage";
    }
}
```

Au niveau de **/jsp/showMessage.jsp**, l'affichage de message pourra être effectué via **\${message}**.

```
<html>
<head><title>showMessage</title></head>
<body>
    <p>message=<b>${message}</b></p>
</body>
</html>
```

**Principe de fonctionnement de SpringMvc :****NB :**

- Le **contrôleur** est une instance d'une classe java préfixée par **@Controller** (composant spring de type contrôleur web) et de **@Scope("singleton")** par défaut .  
Ce contrôleur a la responsabilité de préparer des données (souvent récupérées en base et quelquefois à partir de critères de recherches)
- Le **model** est une table d'association (nomAttribut, valeurAttribut) (par défaut en scope=request) permettant de passer des objets de valeurs à afficher au niveau de la vue.
- La **vue** est responsable d'effectuer un rendu (souvent "html + css + js") à partir des valeurs du modèle.  
La **vue** est souvent une **page JSP** ou bien un **template "Thymeleaf"** .

## 2. éléments essentiels de Spring web MVC

### 2.1. éventuelle génération directe de la réponse HTTP

```
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.ResponseBody;

@Controller //but not "@Component" for spring web controller
@RequestMapping("/app")
public class WelcomeCtrl {

    @RequestMapping("/hello")
    @ResponseBody //si @ResponseBody , génération directe de la réponse ,
                  // sinon viewResolver (.jsp ou .html thymeleaf)
    String say_hello() {
        return "Hello World!";
    }
}
```

### 2.2. @RequestParam (accès aux paramètres HTTP)

conversion.jsp

```
... <form action="doConversion" method="GET_ou_POST">
    source: <select name="source" >
        <c:forEach var="d" items="${allDevises}" >
            <option value="${d.monnaie}" >${d.monnaie}</option>
        </c:forEach>
    </select> <br/>
    cible: <select name="cible" > ... </select> <br/>
    montant: <input name="montant" value="${montant}" /> <br/>
    <input type="submit" value="convertir" /> <br/>
</form>
sommeConvertie=<b>${sommeConvertie}</b> ...
```

```
@RequestMapping("/doConversion")
public String doConversion(Model model, @RequestParam(name="montant")double montant,
                                     @RequestParam(name="source")String monnaieSrc,
                                     @RequestParam(name="cible")String monnaieDest) {
    ....
    model.addAttribute("sommeConvertie",
                       gestionDevises.convertir(montant, monnaieSrc, monnaieDest));
    return "conversion";
}
```



## 2.3. @ModelAttribute

Pour spécifier un attribut du modèle on peut appeler `model.addAttribute("attrName", attrVal)`; au sein d'une méthode préfixée par `@RequestMapping`.

Une autre solution consiste à coder une méthode `addXyModelAttribute()` préfixée par `@ModelAttribute("attrName")`.

Exemple :

```
@ModelAttribute("conv")
public ConversionForm addConvAttributeInModel() {
    return new ConversionForm();
}
```

Le framework "spring mvc" va alors appeler automatiquement (\*) toutes les méthodes préfixées par `@ModelAttribute` pour initialiser certains attributs du modèle avant de déclencher les méthodes préfixées par `@RequestMapping`.

L'appel n'est effectué que pour initialiser la valeur d'un attribut n'existant pas encore (pas d'écrasement des valeurs en session ni des valeurs saisies via `<form:form ....>` )

Une méthode préfixée par `@ModelAttribute` peut éventuellement avoir un paramètre préfixé par `@RequestParam(name="numCli",required=true_or_false)` mais elle n'a pas le droit de retourner une valeur "null" pour un attribut du modèle.

Variante syntaxique (en void et avec model) pour de multiples initialisations :

```
@ModelAttribute
public void addAttributesInModel(Model model){
    model.addAttribute("xx", new Cxx());
    model.addAttribute("yy", new Cyy());
}
```

Autre Exemple :

```
@Controller //but not "@Component" for spring web controller
//@Scope(value="singleton")//by default
@RequestMapping("/devises")
public class DeviseListCtrl {

    @Autowired //ou @Inject
    private GestionDevises gestionDevises;
```

```

private List<Devise> listeDevises = null; //cache

@PostConstruct
private void loadListeDevises(){
    if(listeDevises==null)
        listeDevises=gestionDevises.getListeDevises();
}

@ModelAttribute("allDevises")
public List<Devise> addAllDevisesAttributeInModel() {
    return listeDevises;
}

@RequestMapping("/liste")
public String toDeviseList(Model model) {
    //model.addAttribute("allDevises", listeDevises);
    return "deviseList";
}
}

```

### deviseList.jsp

```

<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=ISO-8859-1"
    pageEncoding="ISO-8859-1"%>
<%@ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/core"%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-8859-1">
<title>liste des devises</title>
</head>
<body>
    <h3>liste des devises (spring web mvc)</h3>
    <table border="1" >
    <tr><th>code</th><th>devise</th><th>change</th></tr>
        <c:forEach var="d" items="${allDevises}" >
            <tr><td>${d.codeDevise}</td><td>${d.monnaie}</td>
                <td>${d.DChange}</td></tr>
        </c:forEach>
    </table>
    <hr/>
    <a href="../app/to_welcome">retour page accueil</a> <br/>
</body>
</html>

```

### Accès à un attribut pour effectuer une mise à jour:

```

@RequestMapping("/info")
public String toInfosClient(Model model) {
    //mise à jour du telephone du client 0L (pour le fun / la syntaxe):
    Client cli = (Client) model.asMap().get("customer");
    if(cli!=null && cli.getNumero()==0L)
        cli.setTelephone("0102030405");
}

```

```
return "infosClient";
}
```

## 2.4. @SessionAttributes

```
@Controller
//@Scope(value="singleton")//by default
@RequestMapping("/client")
@SessionAttributes( value={"customer"} )
//noms des "modelAttributes" qui sont EN PLUS récupérés/stockés
// en SESSION HTTP au niveau de la page de rendu
// --> visibles en requestScope ET en sessionScope
public class ClientCtrl {

    //NB: @SessionAttributes et @ModelAttribute sont gérés avant @RequestMapping

    @ModelAttribute("customer") //NB: cette méthode n'est pas appelée/déclenchée
    //si "customer" est déjà présent en session (et par copie) dans le modèle
    public Client addCustomerAttributeInModel() {
        return new Client(0L,null,null) ;
    }
}
```

Mettre fin à une session http:

```
@RequestMapping("/endSession")
public String endSession(Model model,HttpSession session) {
    if(model.containsAttribute("customer"))
        model.asMap().remove("customer");
    session.invalidate();
    return "infosClient";
}
```

## 2.5. tags pour formulaires JSP (form:form , form:input , ...)

Spring-mvc offre une bibliothèque de tags permettant de simplifier la structuration d'une page JSP comportant un formulaire (à saisir , à valider , ....).

```
<%@ taglib prefix="form" uri="http://www.springframework.org/tags/form"%>
```

Ces nouvelles balises préfixées par *form:* s'utilisent quasiment de la même façon que les balises standards HTML (path="nomPropJava" à la place de name="nomParamHttp").

La principale valeur ajoutée des balises préfixées par *form:* consiste dans les liaisons automatiques entre certaines propriétés d'un objet java et les champs d'un formulaire.

Les balises <form:input ...> , <form:select ....> doivent être imbriquées dans <form:form >.

La balise principale d'un formulaire <**form:form** action="actionXY" **modelAttribute**="beanName" method="POST" > ... </form:form> ... comporte un attribut clef **modelAttribute** qui doit correspondre à un nom de "modelAttribute" lui même associé à un **objet java comportant toutes les données du formulaire à soumettre**.

Autrement dit , form:form ne fonctionne correctement que si la classe du sous-contrôleur est structurée avec au moins un "@ModelAttribute" (existant dès le départ , pas "null" ) dont le type correspond à une classe souvent spécifique au formulaire (ex : "UserForm" , "OrderForm" , ....) .

Exemple:

```
public class ConversionForm {
    private Double montant;
    private String monnaieSrc;
    private String monnaieDest;

    public ConversionForm(){
        monnaieSrc="dollar";
        monnaieDest="dollar"; //par défaut (dans formulaire avant saisies)
    }
    //+ get/set
}
```

```
@Controller
//@Scope(value="singleton")//by default
@RequestMapping("/devises")
public class DeviseListCtrlV2 {
    ...
    //pour modelAttribute="conv" de form:form
    @ModelAttribute("conv")
    public ConversionForm addConvAttributeInModel() {
        return new ConversionForm();
    }
    ...
}
```

L'attribut path="..." des sous balises <form:input ...> , <form:select ....> font alors référence aux propriétés de l'objet java (en lecture/écriture , get/set) .

NB: <form:form ...> gère (génère) automatiquement le champ caché **\_csrf** attendu par **spring-**

**security** . *Exemple* : `<input type="hidden" name="_csrf" value="8df91b84-74c1-4013-bd44-ed7b00779a2" />` . Ce champ caché correspond au "Synchronizer Token Pattern" (que l'on retrouve dans les frameworks web concurrents "Stuts" ou "JSF" ) : le côté serveur compare la valeur d'un jeton aléatoire stockée en session http avec celle stockée dans un champ caché et refuse de gérer la requête "re-postée" si la comparaison n'est pas réussie.

D'autre part , le terme **CSRF** (signifiant "Cross Site Request Forgery" correspond à un éventuel problème de sécurité : un site "malveillant" (utilisé en parallèle au sein d'un navigateur) déclenche automatiquement (via javascript ou autre) des requêtes non voulues (ex : virement monétaire) en utilisant le contexte d'un site à priori de confiance (mais pas assez protégé) .

Avec `<form>` (au lieu de `<form:form>`) , il faut insérer nous même le champ suivant au sein du formulaire d'une page ".jsp" :

```
<input type="hidden" name="${_csrf.parameterName}" value="${_csrf.token}"/>
```

conversionV2.jsp

```
<form:form action="doConversion" modelAttribute="conv" method="POST">
  source: <form:select path="monnaieSrc" >
    <form:options items="${allDevises}" itemLabel="monnaie" itemValue="monnaie"/>
  </form:select> <br/>
  cible: <form:select path="monnaieDest" >
    <form:options items="${allDevises}" itemLabel="monnaie" itemValue="monnaie"/>
  </form:select> <br/>
  montant: <form:input path="montant" />
    <form:errors path="montant" cssClass="error"/><br/>
  <input type="submit" value="convertir" /> <br/>
</form:form>
sommeConvertie=<b>${sommeConvertie}</b>
```

### conversion de devises

source:  ▼  
 cible:  ▼  
 montant:   
  
 sommeConvertie=37.5

Finalement , au sein du contrôleur , la méthode déclenchée par le formulaire peut s'écrire de la façon suivante:

```
@RequestMapping("/doConversion")
public String doConversion(Model model,@ModelAttribute("conv") ConversionForm conv ) {
  model.addAttribute("sommeConvertie",
    gestionDevises.convertir(conv.getMontant(),
      conv.getMonnaieSrc(), conv.getMonnaieDest()));
}
```

```
return "conversionV2";
}
```

## 2.6. validation lors de la soumission d'un formulaire

Rappel: la classe de l'objet utilisé en tant que "modelAttribute" au niveau d'un formulaire peut comporter des annotations `@Min`, `@Max`, `@Size`, `@NotEmpty`, ... de l'api normalisée `javax.validation`.

Exemples :

```
import javax.validation.constraints.Max;
import javax.validation.constraints.Min;
```

```
public class ConversionForm {

    @Min(value=0)
    @Max(value=999999)
    private Double montant;

    ...
}
```

```
import javax.validation.constraints.Size;
import org.hibernate.validator.constraints.Email;
import org.hibernate.validator.constraints.NotEmpty;
```

```
public class Client {
    private Long numero; private String nom; private String prenom;

    @NotEmpty(message = "Please enter your address.")
    @Size(min = 4, max = 128, message = "Your address must between 4 and 128 characters")
    private String adresse;
    private String telephone;

    @NotEmpty
    @Email
    private String email;

    ...
}
```

Il suffit en suite d'ajouter `@Valid` au niveau du paramètre de la méthode associée à la soumission du formulaire pour que spring-mvc tienne compte des contraintes de validation.

D'autre part, le paramètre (facultatif mais conseillé) de type "`BindingResult`" permet de gérer finement les cas d'erreur de validation :

```
@RequestMapping("/doConversion")
public String doConversion(Model model,
                           @ModelAttribute("conv") @Valid ConversionForm conv ,
```

```

        BindingResult bindingResult) {
    if (bindingResult.hasErrors()) {
        // form validation error
        System.out.println("form validation error: " + bindingResult.toString());
    } else {
        // form input is ok*/
        model.addAttribute("sommeConvertie", gestionDevises.convertir(conv.getMontant(),
                                                                    conv.getMonnaieSrc(), conv.getMonnaieDest()));
    }
    return "conversionV2";
}

```

### conversion de devises

source:    
 cible:    
 montant:  **doit être plus grand que 0**   
   
 sommeConvertie=   


---

[retour page accueil](#)

numero: 0   
 nom:    
 prenom:    
 adresse:  **Your address must between 4 and 128 characters**   
 telephone:    
 email:  **Adresse email mal formée**

## 2.7. Spring-mvc avec Thymeleaf

La technologie "Thymeleaf" est une alternative intéressante vis à vis des pages JSP et qui offre les avantages suivants :

- **syntaxe plus développée** (plus concise , plus expressive , plus sophistiquée)
- **meilleures possibilités/fonctionnalités pour la mise en page** (héritage de layout , ...)
- technologie assez souvent utilisée avec SpringMvc et SpringBoot

**Rappel des dépendances maven nécessaires :**

```
<dependency>
```

```

        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
    </dependency>

    <dependency> <!-- pour @Max , ... @Valid -->
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-validation</artifactId>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-thymeleaf</artifactId>
    </dependency>

    <dependency>
        <groupId>nz.net.ultraq.thymeleaf</groupId>
        <artifactId>thymeleaf-layout-dialect</artifactId>
    </dependency>

    <!--
        <dependency>
            <groupId>org.springframework.boot</groupId>
            <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>
        </dependency>

        <dependency>
            <groupId>org.thymeleaf.extras</groupId>
            <artifactId>thymeleaf-extras-springsecurity5</artifactId>
        </dependency>
    -->

```

Sans configuration spécifique dans application.properties le répertoire prévu pour accueillir les templates de **thymeleaf** est **src/main/resources/templates**.

Sachant que les fichiers annexes ".css", ".js", ... sont à ranger dans **src/main/resources/static**.

```

▼ [Icon] > springSecurityThymeleafApp (in springSecurityThymeleafApp)
  > [Icon] src/main/java
  ▼ [Icon] > src/main/resources
    ▼ [Icon] > static
      > [Icon] > css
      > [Icon] images
      > [Icon] js
    ▼ [Icon] > templates
      [Icon] _footer.html
      [Icon] _header.html
      [Icon] _layout.html
      [Icon] carousel_slideshow.html
      > [Icon] commande.html
      [Icon] comptes.html
      [Icon] error.html

```

Il n'y a pas de différence notable dans l'écriture des contrôleurs (JSP ou Thymeleaf : peu importe).

**Voici quelques exemples de "vues/templates" basés sur la technologie "Thymeleaf" :**



\_header.html

```
<header xmlns:th="http://www.thymeleaf.org" th:fragment="_header">
  <div style="width:100%;font-size:36px;line-height:48px;background-color:navy;color:white">
    My SpringMVC Thymeleaf Application</div> </header>
```

\_footer.html

```
<footer xmlns:th="http://www.thymeleaf.org" th:fragment="_footer">
  <div style="background-color:navy;width:100%;color:white">
    Mon pied de page ... <a th:href="@{/to-welcome}" style="color:yellow" >welcome</a>
  </div> </footer>
```

NB : les *sous fichiers* \_header.html et \_footer.html seront **inclus** dans \_layout.html via **th:replace**="..."

Le fichier *\_layout.html* suivant correspond à un template/**modèle commun/générique de mise en page** . La plupart des pages ordinaires de l'application reprendront (par héritage) la structure de \_layout.html .

Le contenu des zones identifiées par **layout:fragment**="*nomLogiqueFragment*" pourront si besoin est redéfinies/remplacées au sein des futures pages basées sur ce template :

\_layout.html

```
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org"
      xmlns:layout="http://www.ultraq.net.nz/thymeleaf/layout" >
  <head>
    <meta charset="UTF-8" />
    <title layout:fragment="title" th:utext="${title}"></title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" th:href="@{/css/bootstrap.min.css}" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" th:href="@{/css/styles.css}" />
  </head>
  <body>
    <div class="container-fluid">
      <div th:replace="_header"></div>
      <div layout:fragment="content">
        default content from _layout.html (to override)
      </div>
      <div th:replace="_footer"></div>
    </div><!-- end of bootstrap css container-fluid -->
```

```
</body>
</html>
```

Le fichier *welcome.html* suivant est basé sur le modèle générique *\_layout.html* via le lien d'héritage / de composition **layout:decorate**="**~{\_layout}**".

Au sein de *welcome.html*, tout le contenu imbriqué entre début et fin de la balise marquée via **layout:fragment**="**content**" va automatiquement remplacer le texte *default content from \_layout.html (to override)* qui était encadré par la même nom logique de fragment au sein de *\_layout.html*.

Le rendu globalement fabriqué par Thymeleaf sera ainsi une page HTML complète ayant comme structure celle de *\_layout.html* (et donc avec *\_header* et *\_footer* par défaut) et dont le fragment "content" aura été redéfini avec un contenu spécifique à *welcome.html*.

### welcome.html

```
<div xmlns:th="http://www.thymeleaf.org"
  xmlns:sec="http://www.thymeleaf.org/extras/spring-security"
  xmlns:layout="http://www.ultraq.net.nz/thymeleaf/layout"
  layout:decorate="~{_layout}" layout:fragment="content">
  <h1>Welcome Thymeleaf (public part)</h1>
  <p>message=<b><span th:utext="${message}"></span></b></p>
  <hr/> ... </div>
```

## My SpringMVC Thymeleaf Application

### Welcome Thymeleaf (public part)

message=**bienvenu(e)**

[nouveau client](#)

[welcome-authenticated with loginSpringSecurity.html automatic hook \(client or admin\)](#)

[update commande](#)

[exemple ajax](#)

[exemple carousel](#)

[fin de session / deconnexion](#)

num session http/jee= F4386246590C8C7FD57CC251B4AB40C0

valid accounts (dev): customer(1,pwd1), customer(2,pwd2), admin(superAdmin,007)

Mon pied de page ... **welcome**

Exemple de formulaire simple avec thymeleaf :

```
<!DOCTYPE HTML>
```

```
<div xmlns:th="http://www.thymeleaf.org"
    xmlns:layout="http://www.ultraq.net.nz/thymeleaf/layout"
    layout:decorate="~{_layout}"
    layout:fragment="content">
    <h3>nouveau (client banque)</h3>
    <hr/>
    <form th:action="@{/nouveauClient}"
        th:object="${client}" method="POST">
        numero : <input th:field="*{numero}" type="text" /> <br/>
        password : <input th:field="*{password}" type="text" /> <br/>
        nom : <input th:field="*{nom}" type="text" /> <br/>
        prenom : <input th:field="*{prenom}" type="text" /> <br/>
        <input type="submit" value="enregistrer nouveau client" /> <br/>
    </form>
</div>
```

pour déclencher :

```
@RequestMapping(value="/nouveauClient" )
public String nouveauClient(Model model,
    @ModelAttribute("client") Client client) {
    //client avec propriétés .getNom() , .getPrenom() , ...
}
```

## Exemple partiel de formulaire complexe avec thymeleaf :

```

<div xmlns:th="http://www.thymeleaf.org"
      xmlns:layout="http://www.ultraq.net.nz/thymeleaf/layout"
      layout:decorate="~{_layout}" layout:fragment="content">
<script>    function onDelete(idToDelete,bToDelete){ /* .... */ } </script>
<h3>commande</h3>
<hr/>
<form th:action="@{/update-commande}" th:object="${cmdeF}" method="POST">
    numero : <label th:text="${cmde.numero}" ></label>
        <input th:field="${cmde.numero}" type="hidden" /><br/>
    sDate : <input th:field="${cmde.sDate}" type="text" /> <br/>
    id (client) : <label th:text="${cmde.client.id}" ></label>
        <input th:field="${cmde.client.id}" type="hidden" /><br/>
    nom (client) : <input th:field="${cmde.client.nom}" type="text"
        th:class="${cmde.client.nom == 'Bon' ? 'enEvidence' : ''} " /> <br/>
    prenom (client): <input th:field="${cmde.client.prenom}" type="text" /> <br/>
    <div th:each="p, rowStat : ${cmde.produits}">
<hr/>
        ref (produit) : <label th:text="${cmde.produits[__${rowStat.index}__].ref}" ></label>
            <input th:field="${cmde.produits[__${rowStat.index}__].ref}" type="hidden" /><br/>
        label (produit) : <input type="text" th:field="${cmde.produits[__${rowStat.index}__].label}" />
        prix (produit) : <input type="text" th:field="${cmde.produits[__${rowStat.index}__].prix}" />
        : <input type="checkbox" value="delete"
            th:onclick="'onDelete(' + ${cmde.produits[__${rowStat.index}__].ref} + ',this.checked)' " /> delete

    </div>
<hr/>
    nb new product to add : <input th:field="${prodActions.nbNew}" type="text" /> <br/>
    id of product(s) to delete : <input th:field="${prodActions.idsToDelete}"
        class="RedCssClass" type="text" /> <br/>
    <input type="submit" value="update commande" /> <br/>
</form>
</div>

```

numero : 1

sDate :

id (client) : 1

nom (client) :

prenom (client):

---

ref (produit) : 1

label (produit) :  prix (produit) :  : ☒ delete

---

ref (produit) : 2

label (produit) :  prix (produit) :  : ☒ delete

---

ref (produit) : 3

label (produit) :  prix (produit) :  : ☐ delete

---

nb new product to add :

id of product(s) to delete :

Si thymeleaf est utilisé conjointement avec **spring-security** alors les éléments suivants peuvent être utiles :

#### @ControllerAdvice

```
public class ErrorCtrlAdvice {
    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(ErrorController.class);

    @ExceptionHandler(Throwable.class)
    @ResponseStatus(HttpStatus.INTERNAL_SERVER_ERROR)
    public String exception(final Throwable throwable, final Model model) {
        logger.error("Exception during execution of SpringSecurity application", throwable);
        String errorMessage = (throwable != null ? throwable.getMessage() : "Unknown error");
        model.addAttribute("errorMessage", errorMessage);
        return "error";
    }
}
```

#### error.html

```
<!DOCTYPE HTML>
<div xmlns:th="http://www.thymeleaf.org"
    xmlns:layout="http://www.ultraq.net.nz/thymeleaf/layout"
    layout:decorate="~{_layout}"    layout:fragment="content">

    <div th:with="httpStatus=${
    {T(org.springframework.http.HttpStatus).valueOf(#response.status)}}">
        <h3 th:text="|${httpStatus} - ${httpStatus.reasonPhrase}|">404</h3>
        <p th:utext="${errorMessage}">Error java.lang.NullPointerException</p>
        <a href="welcome.html" th:href="@{/to-welcome}">Back to Home Page (welcome)</a>
    </div>
</div>
```

## 500 INTERNAL\_SERVER\_ERROR - Internal Server Error

Accès refusé

[Back to Home Page \(welcome\)](#)

```

<!-- necessite thymeleaf-extras-springsecurity5 dans pom.xml -->
<div xmlns:th="http://www.thymeleaf.org"
    xmlns:sec="http://www.thymeleaf.org/extras/spring-security"
    xmlns:layout="http://www.ultraq.net.nz/thymeleaf/layout"
    layout:decorate="~{_layout}" layout:fragment="content">
    <h1>Welcome Thymeleaf (for Authenticated user)</h1>
    <p>message=<b><span th:utext="{message}"></span></b></p>
    <hr/>
    <div sec:authorize="isAuthenticated()">
        <h3>authenticated user </h3>
        Logged user: <span sec:authentication="name">Unknown</span> <br/>
        Roles: <span sec:authentication="principal.authorities">[]</span> <br/>
    </div>
    <hr/>
    ....
</div>

```

## authenticated user

Logged user: superAdmin

Roles: [ROLE\_ADMIN]

Quelques liens hypertextes pour approfondir "thymeleaf" :

...  
...

## 3. Web services "REST" pour application Spring

Pour développer des Web Services "REST" au sein d'une application Spring , il y a deux possibilités distinctes (à choisir) :

- s'appuyer sur l'API standard **JAX-RS** et choisir une de ses implémentations (**CXF3** ou **Jersey** ou ...)
- s'appuyer sur le framework "**Spring web mvc**" et utiliser **@RestController** .

La version "JAX-RS standard" nécessite pas mal de librairies (jax-rs, jersey ou cxf , jackson et tout un tas de dépendances indirectes ) .

La version spécifique spring nécessite un peu moins de librairies (spring-web , spring-mvc , jackson) et s'intègre mieux dans un écosystème spring (spring-security , ....) .

#### Dépendances "maven" sans spring-boot :

```
<dependency>
    <groupId>org.springframework</groupId>
    <artifactId>spring-webmvc</artifactId>
    <version>5.2.3.RELEASE</version>
    <scope>compile</scope>
</dependency>

<dependency>
    <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
    <artifactId>jackson-databind</artifactId>
    <version>2.10.2</version> <!-- to produces json -->
</dependency>

...
```

#### Dépendances "maven" indirecte (avec spring-boot) :

```
...
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
</dependency>
```

Dans *application.properties* :

```
server.servlet.context-path=/webappXy ou ...
server.port=8181 ou 8080 ou ...
```

## 4. WS REST via Spring MVC et @RestController

L'annotation fondamentale **@RestController** (héritant de @Controller et de @Component) déclare que la classe ....*RestCtrl* correspond à l'implémentation "spring-mvc" d'un composant de l'application de type "Contrôleur de Web Service REST" .

On a par défaut *@ResponseBody* avec *@RestController* et cela signifie que la valeur de retour d'une des méthodes publiques du contrôleur sera quasi directement renvoyée au client http (sans passer par une page JSP ni un autre type de vue) .

Cependant , Lorsque la valeur de retour sera un *objet java* , *celui ci sera automatiquement transformé en JSON* (ou autre) avant d'être retourné au client http (ex : code js / appel ajax )

Exemple :

### ***DeviseJsonRestCtrl.java***

```
package tp.app.zz.web.rest;

import org.springframework.web.bind.annotation.PathVariable;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestParam;
import org.springframework.web.bind.annotation.ResponseBody;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;
...
@RestController
@RequestMapping(value="/rest/devise" , headers="Accept=application/json")
public class DeviseJsonRestCtrl {

    @Autowired //ou @Inject
    private GestionDevises gestionDevises; //internal business service or DAO

    //RECHERCHE UNIQUE selon RESOURCE-ID:
    //URL de déclenchement: .../webappXy/rest/devise/EUR
    @RequestMapping(value="{codeDevise}" , method=RequestMethod.GET)
    public Devise getDeviseByName(@PathVariable("codeDevise") String codeDevise) {
        return gestionDevises.getDeviseByPk(codeDevise);
    }

    //RECHERCHE MULTIPLE :
    //URL de déclenchement: webappXy/rest/devise
    //ou webappXy/rest/devise?name=euro
    @RequestMapping(value="", method=RequestMethod.GET)
    public List<Devise> getDevisesByCriteria(@RequestParam(value="name",required=false)
        String nomMonnaie) {
        if(nomMonnaie==null)
            return gestionDevises.getListeDevises();
        else{
            List<Devise> listeDev= new ArrayList<Devise>();
            Devise devise = gestionDevises.getDeviseByName(nomMonnaie);
            if(devise!=null) listeDev.add(devise);
            return listeDev;
        }
    }
}
```

NB :

**@RequestParam** avec required=false si paramètre facultatif en fin d'URL

Si l'ensemble de la classe java préfixée par @RestController comporte

**@RequestMapping**(value="..." , headers="Accept=application/json")

alors par défaut les valeurs en retour des méthodes publiques préfixées par **@RequestMapping** seront automatiquement converties au format **JSON** (en s'appuyant en interne sur la technologie *jackson-databind*) .

Techniquement possible mais très rare : retour direct d'une simple "String" (text/plain) :



```
//URL : webappXy/rest/devise/convert?amount=50&src=EUR&target=USD
@RequestMapping(value="/convert" , method=RequestMethod.GET ,
                headers="Accept=text/plain")
//@ResponseBody par défaut avec @RestController
String convert(@RequestParam("amount") double amount,
               @RequestParam("src") String src ,
               @RequestParam("target") String target) {
    double sommeConvertie=gestionDevises.convertir(amount, src, target);
    System.out.println("sommeConvertie="+sommeConvertie);
    return String.valueOf(sommeConvertie);
}
```

==> L'exemple ci-dessus est très déconseillé sur une api REST .

Un format de retour homogène (XML ou très souvent JSON) est en général attendu à la place .

Prise en charge des modes "PUT" , "POST" , "DELETE" :

NB : il est techniquement possible de convertir explicitement une "Json String" en objet java via l'api "jackson" comme le montre l'exemple inutilement long suivant (à ne pas reproduire , juste pour montrer certains mécanismes internes):

```
...
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestBody;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMethod;
import com.fasterxml.jackson.databind.DeserializationFeature;
import com.fasterxml.jackson.databind.ObjectMapper;

@RestController
@RequestMapping(value="/rest/devises" , headers="Accept=application/json")
public class DeviseJsonRestController {
    ...
    @RequestMapping(value="", method=RequestMethod.PUT )
    Devise updateDevise(@RequestBody String deviseAsString) {
        Devise devise=null;
        try {
            ObjectMapper jacksonMapper = new ObjectMapper();
            jacksonMapper.configure(
                DeserializationFeature.FAIL_ON_UNKNOWN_PROPERTIES, false);
            devise = jacksonMapper.readValue(deviseAsString,Devise.class);
            System.out.println("devise to update:" + devise);
            gestionDevises.updateDevise(devise);
            return devise;
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
            return null;
        }
    }
    ...
}
```

Ceci dit , Spring-Mvc est capable d'effectuer de lui même automatiquement cette conversion.

L'écriture suivante (plus simple, à reproduire) assure les mêmes fonctionnalités :

```
@RestController
@RequestMapping(value="/rest/devise" , headers="Accept=application/json")
```

```

public class DeviseJsonRestCtrl {
...
    @RequestMapping(value="", method=RequestMethod.PUT )
    Devise updateDevise(@RequestBody Devise devise) {
        System.out.println("devise to update:" + devise);
        gestionDevises.updateDevise(devise);
        return devise;
    } ....
}

```

**NB** : dans tous les cas , il sera souvent nécessaire de contrôler le comportement des "sérialisations/dé-sérialisations java <--> json" en incorporant certaines annotations de "jackson" au sein des classes de données (dto / payload ) à véhiculer.

A ce sujet , l'annotation **@JsonIgnore** (sémantiquement équivalent à **@XmlTransient**) est assez souvent utile pour limiter la profondeur des données échangées .

#### Apport important de la version 4 : **ResponseEntity<T>**

Depuis "Spring4" , une méthode d'un web-service REST peut éventuellement retourner une réponse de Type **ResponseEntity<T>** ce qui permet de **retourner d'un seul coup**:

- un statut (OK , NOT\_FOUND , ...)
- le corps de la réponse : objet (ou liste) T convertie en json
- un éventuel "header" (ex: url avec id si auto\_incr lors d'un POST)

Exemple:

```

@RequestMapping(value="/{codeDev}", method=RequestMethod.GET)
ResponseEntity<Devise> getDeviseByName(@PathVariable("codeDev") String codeDevise) {
    Devise dev = gestionDevises.getDeviseByPk(codeDevise);
    if(dev!=null)
        return new ResponseEntity<Devise>(dev, HttpStatus.OK);
    else
        return new ResponseEntity<Devise>(HttpStatus.NOT_FOUND);//404
}

```

ou bien

```

ResponseEntity< ?> getDeviseByName(....){
....
    else
        return new ResponseEntity<String> (" { \"err\" : \"devise not found\" }",
                                           HttpStatus.NOT_FOUND ) ;//404
}

```

Autre exemple (ici en mode **DELETE**) :

```
//url : http://localhost:8181/webappXy/rest/devise/EUR
@RequestMapping(value="/{codeDev}",method=RequestMethod.DELETE)
public ResponseEntity< ?> deleteDeviseByCode(@PathVariable("codeDev")String codeDevise){
    try {
        deviseDao.deleteDeviseBycode(codeDevise);
        return new ResponseEntity< ?>(HttpStatus.OK);
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace(); //ou logger.error(e) ;
        return new ResponseEntity< ?>(HttpStatus.NOT_FOUND);
        //ou HttpStatus.INTERNAL_SERVER_ERROR
    }
}
```

NB : Bien que très finement paramétrable , un **return new ResponseEntity<?>** sera **généralement moins bien** qu'un simple **throw new ...ClasseExceptionPréfixéePar\_@ResponseStatus** plus simple et plus efficace (vu dans le paragraphe ci-après)

#### Eventuelles variations (simplifications):

**@GetMapping(...)** est équivalent à **@RequestMapping(... , method=RequestMethod.GET )**

**@PostMapping(...)** est équivalent à **@RequestMapping(... , method=RequestMethod.POST )**

**@PutMapping(...)** est équivalent à **@RequestMapping(... , method=RequestMethod.PUT )**

**@DeleteMapping(...)** équivalent à **@RequestMapping(..., method=RequestMethod.DELETE )**

## 4.1. Réponse et statut http par défaut en cas d'exception

Si une méthode d'un contrôleur REST remonte une exception java qui n'est pas rattrapée par un try/catch , la technologie Spring-Mvc retourne alors une réponse et un statut HTTP par défaut :

```
{ "timestamp" : 152....56,
  "status" : 500 ,
  "error" : "Internal Server Error",
  "exception" : "java.lang.NullPointerException",
  "message" : ".....",
```

```
"path" : "/rest/devise/67573567" }
```

Le statut HTTP retourné par défaut dans l'entête de la réponse en cas d'exception est généralement **500** (INTERNAL\_SERVER\_ERROR) .

## 4.2. @ResponseStatus

Dans le cadre d'une remontée d'exception personnalisée il est possible de préciser le statut HTTP (pas systématiquement 500) qui sera remonté via l'annotation **@ResponseStatus()**

**Exemple :**

```
@ResponseStatus(HttpStatus.NOT_FOUND) //404
public class MyEntityNotFoundException extends RuntimeException {
    public MyEntityNotFoundException() {
    }
    public MyEntityNotFoundException(String message) {
        super(message);
    }
    public MyEntityNotFoundException(Throwable cause) {
        super(cause);
    }
    public MyEntityNotFoundException(String message, Throwable cause) {
        super(message, cause);
    }
    ...
}
```

.../...

```
@RequestMapping(value="/{codeDevise}" , method=RequestMethod.DELETE)
public void deleteDeviseByCode(@PathVariable("codeDevise")
                               String codeDevise) throws MyEntityNotFoundException {
    try {
        deviseService.deleteByCode(codeDevise);
    } catch (Exception e) {
        logger.error(e.getMessage());
    }
}
```

```

        throw new MyEntityNotFoundException(
            "echec suppression devise pour codeDevise="+codeDevise ,e);
    }
}

```

Un appel HTTP avec une URL finissant (avec une erreur ici volontaire) par `"/devise/EURy"`

---> renvoie **404** et un message d'erreur au format JSON/spring-Web-MCV HOMOGENE :

```

{
  "timestamp": "2020-02-03T17:23:45.888+0000",
  "status": 404,
  "error": "Not Found",
  "message": "echec suppresssion devise pour codeDevise=EURy",
  "trace": "org.mycontrib.backend.exception.MyEntityNotFoundException:.....",
  "path": "/spring-boot-backend/rest/devise-api/private/role_admin/devise/EURy"
}

```

Dans le cadre d'un échec de validation de la requête avec `@Valid` sur le paramètre d'entrée d'une méthode d'un contrôleur REST et avec des annotations de `javax.validation` (`@Min` , `@Max` , ...) sur la classe du "DTO" (ex : `Devise`) , le statut HTTP alors automatiquement remonté dans l'entête de la réponse HTTP est **400 (Bad Request)** et le corps de la réponse comporte tous les détails sur les éléments invalides .

```

public ResponseEntity<Void> ajouterDevise(@Valid @RequestBody Devise devise) {
    ....
}

```

```

public class Devise{
    ...
    @Length(min=3, max=20, message = "Nom trop long ou trop court")
    private String nom;
}

```

### 4.3. Exemples d'appels en js/ajax

#### js/ajax-util.js

```

//fonction utilitaire pour preparer xhr en vu d'effectuer juste apres un appel ajax en mode Get ou post ou ...
function initXhrWithCallback(callback,errCallback){
    var xhr = new XMLHttpRequest();
}

```

```

    xhr.onreadystatechange = function() {
        if (xhr.readyState == 4){
            if (xhr.status == 200 || xhr.status == 0) {
                callback(xhr.responseText,xhr);
            }
            else {
                errCallback(xhr);
            }
        }
    };
    return xhr;
}

function xhrStatusToErrorMessage(xhr){
    var errMsg = "ajax error";//by default
    var detailsMsg=""; //by default
    console.log("xhr.status="+xhr.status);
    if(xhr.responseText!=null)
        detailsMsg = xhr.responseText;
    switch(xhr.status){
        case 400 :
            errMsg = "Server understood the request, but request content was invalid."; break;
        case 401 :
            errMsg = "Unauthorized access (401)"; break;
        case 403 :
            errMsg = "Forbidden resource can't be accessed (403)"; break;
        case 404 :
            errMsg = "resource not found (404)"; break;
        case 500 :
            errMsg = "Internal server error (500)"; break;
        case 503 :
            errMsg = "Service unavailable (503)"; break;
    }
    return errMsg+" "+detailsMsg;
}

function makeAjaxGetRequest(xhr,url) {
    xhr.open("GET", url, true);
    xhr.send(null);
}

function makeAjaxPostRequest(xhr,url,jsonData) {

```

```

    xhr.open("POST", url, true);
    xhr.setRequestHeader("Content-Type", "application/json");
    //pour re-vehiculer (si necessaire) un jeton d'authentification (jwt ou pas):
    var authToken = sessionStorage.getItem("authToken");
    if(authToken != null ){
        xhr.setRequestHeader('Authorization','Bearer '+ authToken);
    }
    xhr.send(jsonData);
}

```

username :

password :

roles :

login successful with roles=admin

### login.html

```

<html>
<head> <title>login</title><script src="js/ajax-util.js"></script> <script src="js/login.js"></script>
</head>
<body>
    <h3> login (ws security) </h3>
    username : <input id="txtUsername" type='text' value="admin1"/><br/>
    password : <input id="txtPassword" type='text' value="pwdadmin1"/><br/>
    roles : <input id="txtRoles" type='text' value="admin"/><br/>
    <input type='button' value="login" id="btnLogin"/> <br/>
    <span id="spanMsg"></span> <br/>
    <hr/> <a href="index.html">retour vers index.html</a>
</body>
</html>

```

### js/login.js

```

window.onload=function(){
    var spanMsg = document.querySelector('#spanMsg');
    var btnLogin=document.querySelector('#btnLogin');
    btnLogin.addEventListener("click" , function (){
        var auth = { username : null, password : null , roles : null } ;
        auth.username = document.querySelector('#txtUsername').value;
        auth.password = document.querySelector('#txtPassword').value;
    });
}

```

```

auth.roles = document.querySelector("#txtRoles").value;

var cbLogin = function(data,xhr){
    console.log(data); //data as json string;
    var authResponse = JSON.parse(data);
    if(authResponse.status){
        spanMsg.innerHTML=authResponse.message + " with roles=" + authResponse.roles;
        //localStorage.setItem("authToken",authResponse.token);
        sessionStorage.setItem("authToken",authResponse.token);
    } else {
        spanMsg.innerHTML=authResponse.message ;
    }
} //end of cbLogin

var cbError = function(xhr){
    spanMsg.innerHTML= xhrStatusToErrorMessage(xhr) ;
}

var xhr = initXhrWithCallback(cbLogin,cbError);
makeAjaxPostRequest(xhr,"./rest/login-api/public/auth" , JSON.stringify(auth));

}); //end of btnLogin.addEventListener/click
} //end of window.onload

```

## recherche devises selon taux mini (public)

changeMini :

- Euro , 1
- Dollar , 1.1243
- Yen , 121.6477

## ajout de monnaie (after logging as ADMIN)

codeMonnaie:  (ex: EUR,USD,...)

nommonnaie:  (ex: euro,dollar,...)

tauxChange:  (ex: 1, 0.85 , 1.5, ... )

{"code":"ms","name":"monnaieSinge","change":1.23456}



## appel\_ajax.html

```

<html>
<head>
    <script src="js/ajax-util.js"></script>    <script src="js/appelAjax.js"></script>
    <meta charset="UTF-8"> <title>appel_ajax</title>
</head>
<body>
    <h3>recherche devises selon taux mini (public)</h3>
    changeMini : <input type="text" id="txtChangeMini" value="1"/> <br/>
                <input type="button" value="getDevises" id="btnGetDevises" /> <br/>
    <div id="divRes"></div>

    <h3> ajout de monnaie (after logging as ADMIN)</h3>
    codeMonnaie: <input type="text" id="txtCode" value="ms" /> (ex: EUR,USD,...)<br/>
    nommonnaie: <input type="text" id="txtName" value="monnaieSinge" /> (ex: euro,dollar,...)<br/>
    tauxChange: <input type="text" id="txtChange" value="1.23456" /> (ex: 1, 0.85 , 1.5, ... )<br/>
    <input type="button" id="btnPostDevise" value="sauvegarder devise" /> <br/>
    <div id="divMessage"></div>
    <hr/>
    <a href="index.html">retour index.html</a>
</body>
</html>

```

## js/appelAjx.js

```

window.onload=function(){
    var inputChangeMini = document.querySelector("#txtChangeMini");
    var btnGetDevises = document.querySelector("#btnGetDevises");
    var btnPostDevise = document.querySelector("#btnPostDevise");
    var divRes = document.querySelector("#divRes");
    var divMessage = document.querySelector("#divMessage");
    var cbError = function(xhr){
        divMessage.innerHTML= xhrStatusToErrorMessage(xhr) ;
    }
    btnGetDevises.addEventListener("click" , function (){
        var changeMini = inputChangeMini.value;
        var cbAffDevises=function(texteReponse,xhr){
            //divRes.innerHTML = texteReponse;
            var listeDeviseJs = JSON.parse(texteReponse /* au format json string */)
            var htmlListeDevises = "<ul>" ;
            for(i=0; i<listeDeviseJs.length ; i++){
                htmlListeDevises = htmlListeDevises + "<li>" + listeDeviseJs[i].name + " , "
            }
            htmlListeDevises = htmlListeDevises + "</ul>" ;
            divRes.innerHTML = htmlListeDevises;
        }
        cbAffDevises(xhr.responseText,xhr);
    });
    btnPostDevise.addEventListener("click" , function (){
        var codeMonnaie = document.querySelector("#txtCode").value;
        var nommonnaie = document.querySelector("#txtName").value;
        var tauxChange = document.querySelector("#txtChange").value;
        var xhr = new XMLHttpRequest();
        xhr.open("POST", "appelAjax.js", true);
        xhr.setRequestHeader("Content-Type", "application/json");
        var data = {
            "codeMonnaie": codeMonnaie,
            "nommonnaie": nommonnaie,
            "tauxChange": tauxChange
        };
        xhr.send(JSON.stringify(data));
        cbAffDevises(xhr.responseText,xhr);
    });
    cbError(xhr);
}

```

```

+ listeDeviseJs[i].change + "</li>";

    }

    htmlListeDevises = htmlListeDevises + "</ul>";
    divRes.innerHTML= htmlListeDevises;

}

var xhr = initXhrWithCallback(cbAffDevises , cbError);
makeAjaxGetRequest(xhr,"./rest/devise-api/public/devise?changeMini="+changeMini );
}); //end of btnGetDevises.addEventListener/"click"

btnPostDevise.addEventListener("click" , function (){
    var nouvelleDevise = {   code : null,   name : null, change : null   };
    nouvelleDevise.code = document.querySelector("#txtCode").value;
    nouvelleDevise.name = document.querySelector("#txtName").value;
    nouvelleDevise.change = document.querySelector("#txtChange").value;
    var cbGererResultatPostDevise = function (texteReponse,xhr){
        divMessage.innerHTML= texteReponse;
    }
    var xhr = initXhrWithCallback(cbGererResultatPostDevise, cbError);
    makeAjaxPostRequest(xhr,"./rest/devise-api/private/role_admin/devise" ,
        JSON.stringify(nouvelleDevise));
}); //end of btnGetDevises.addEventListener/"click"
} //end of window.onload

```

## 4.4. Invocation java de service REST via RestTemplate de Spring

Utile pour une **délégation de service** ou bien pour un **test d'intégration** (automatisable via maven et intégration continue).

```

.....
import org.junit.Assert;
import org.junit.BeforeClass;
import org.junit.Test;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.web.client.RestTemplate;

/* cette classe à un nom qui commence ou se termine par IT (et par par Test)
 * car c'est un Test d'Integration qui ne fonctionne que lorsque toute l'application
 * est entièrement démarrée (avec EmbeddedTomcat ou équivalent) */

```

```

public class PersonWsRestIT {

    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(PersonWsRestIT.class);

    private static RestTemplate restTemplate; //objet technique de Spring pour test WS REST

    //pas de @Autowired ni de @RunWith
    //car ce test EXTERNE est censé tester le WebService sans connaître sa structure interne
    // (test BOITE_NOIRE)

    @BeforeClass
    public static void init(){
        restTemplate = new RestTemplate();
    }

    @Test
    public void testGetSpectacleById(){
        final String BASE_URL =
            "http://localhost:8888/spring-boot-spectacle-ws/spectacle-api/public";
        final String uri = BASE_URL + "/spectacle/1";
        String resultAsJsonString = restTemplate.getForObject(uri, String.class);
        logger.info("json string of spectacle 1 via rest: " + resultAsJsonString);
        Spectacle s1 = restTemplate.getForObject(uri, Spectacle.class);
        logger.info("spectacle 1 via rest: " + s1);
        Assert.assertTrue(s1.getId()==1L);
    }

    @Test
    public void testListeComptesDuClient(){
        final String villeDepart = "Paris";
        final String dateDepart = "2018-09-20";
        final String uri = "http://localhost:8080/flight_web/mvc/rest/vols/byCriteria"
            + "?villeDepart=" + villeDepart + "&dateDepart=" + dateDepart;
        String resultAsJsonString = restTemplate.getForObject(uri, String.class);
        logger.info("json listeVols via rest: " + resultAsJsonString);
        Vol[] tabVols = restTemplate.getForObject(uri, Vol[].class);
        logger.info("java listeComptes via rest: " + tabVols.toString());
        Assert.assertNotNull(tabVols); Assert.assertTrue(tabVols.length>=0);
    }
}

```

```

        for(Vol cpt : tabVols){
            System.out.println("\t" + cpt.toString());
        }
    }

    @Test
    public void testVirement(){
        final String uri =
            "http://localhost:8080/tpSpringWeb/mvc/rest/compte/virement";
        //post/envoi:
        OrdreVirement ordreVirement = new OrdreVirement();
        ordreVirement.setMontant(50.0);
        ordreVirement.setNumCptDeb(1L);
        ordreVirement.setNumCptCred(2L);
        OrdreVirement savedOrdreVirement =
            restTemplate.postForObject(uri, ordreVirement, OrdreVirement.class);
        logger.info("savedOrdreVirement via rest: " + savedOrdreVirement.toString());
        Assert.assertTrue(savedOrdreVirement.getOk().equals(true));
    }
}

```

### Exemple 2 (délégation de service) :

```

...
import java.nio.charset.Charset;
import java.util.Base64;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.http.HttpEntity;
import org.springframework.http.HttpHeaders;
import org.springframework.http.HttpMethod;
import org.springframework.http.HttpStatus;
import org.springframework.http.MediaType;
import org.springframework.http.ResponseEntity;
import org.springframework.util.LinkedMultiValueMap;
import org.springframework.util.MultiValueMap;

```

```

import org.springframework.web.bind.annotation.PostMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestBody;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;
import org.springframework.web.client.RestTemplate;

@RestController
@RequestMapping(value="/myapi/auth" , headers="Accept=application/json")
public class LoginDelegateCtrl {

    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(LoginDelegateCtrl.class);

    private static final String ACCESS_TOKEN_URL =
        "http://localhost:8081/basic-oauth-server/oauth/token";

    private static RestTemplate restTemplate = new RestTemplate();

    HttpHeaders createBasicHttpAuthHeaders(String username, String password){
        HttpHeaders headers = new HttpHeaders();
        headers.setContentType(MediaType.APPLICATION_FORM_URLENCODED);
        String auth = username + ":" + password;
        byte[] encodedAuth = Base64.getEncoder().encode(
            auth.getBytes(Charset.forName("US-ASCII"))) );
        String authHeader = "Basic " + new String( encodedAuth );
        headers.add("Authorization", authHeader);
        return headers;
    }

    @PostMapping("/login")
    public ResponseEntity<?> authenticateUser(@RequestBody AuthRequest loginRequest) {
        logger.debug("/login , loginRequest:"+loginRequest);
        String authResponse="{}";
        try{
            MultiValueMap<String, String> params= new LinkedMultiValueMap<String,
String>();
            params.add("username", loginRequest.getUsername());
            params.add("password", loginRequest.getPassword());
            params.add("grant_type", "password");

```

```
//ResponseEntity<String> tokenResponse =
//      restTemplate.postForEntity(ACCESS_TOKEN_URL,params, String.class);
// si pas besoin de spécifier headers spécifique .
```

```
HttpHeaders headers = createBasicHttpAuthHeaders("fooClientIdPassword","secret");
```

```
HttpEntity<MultiValueMap<String, String>> entityReq =
    new HttpEntity<MultiValueMap<String, String>>(params, headers);
```

```
ResponseEntity<String> tokenResponse=
    restTemplate.exchange(ACCESS_TOKEN_URL,
                        HttpMethod.POST,
                        entityReq,
                        String.class);
```

```
authResponse=tokenResponse.getBody();
```

```
logger.debug("/login authResponse:" + authResponse.toString());
```

```
return ResponseEntity.ok(authResponse);
```

```
}
```

```
catch (Exception e) {
```

```
    logger.debug("echec authentification:" + e.getMessage()); //for log
```

```
    return ResponseEntity.status(HttpStatus.UNAUTHORIZED)
        .body(authResponse);
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```

## 4.5. Appel moderne/asynchrone de WS-REST avec WebClient

```
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-webflux</artifactId>
    <!-- pour appel de WS-REST externes , WebClient mieux que RestTemplate -->
</dependency>
```

### RestClientApp.java

```
package tp.appliSpring.client;
```

```
import org.springframework.http.HttpHeaders;
```

```
import org.springframework.http.MediaType;
```

```
import org.springframework.web.reactive.function.client.WebClient;
```

```
import reactor.core.publisher.Mono;
```

```

import tp.appliSpring.dto.Currency; import tp.appliSpring.dto.LoginRequest;
import tp.appliSpring.dto.LoginResponse;

public class RestClientApp {

public static String token="?";

public static void main(String[] args) {
    postLoginForToken();
    posterNouvelleDevise();
}

private static void postLoginForToken() {
    WebClient.Builder builder = WebClient.builder();
    String baseUrl="http://localhost:8080/appliSpring/api-bank";
    WebClient webClient = builder
        .baseUrl(baseUrl)
        .defaultHeader(HttpHeaders.CONTENT_TYPE, MediaType.APPLICATION_JSON_VALUE)
        .build();

    LoginRequest loginRequest = new LoginRequest("admin1","pwd1");

    //envoyer cela via un appel en POST
    Mono<LoginResponse> reactiveStream = webClient.post().uri("/public/login")
        .body(Mono.just(loginRequest), LoginRequest.class)
        .retrieve()
        .bodyToMono(LoginResponse.class)
        .onErrorReturn(new LoginResponse("admin1",false,"login failed",null));
    LoginResponse loginResponse = reactiveStream.block();

    System.out.println("loginResponse=" + loginResponse.toString());
    if(loginResponse.getOk())
        token = loginResponse.getToken();
}

private static void posterNouvelleDevise() {
    WebClient.Builder builder = WebClient.builder();
    String baseUrl="http://localhost:8080/appliSpring/api-bank";
    WebClient webClient = builder
        .baseUrl(baseUrl)
        .defaultHeader(HttpHeaders.CONTENT_TYPE, MediaType.APPLICATION_JSON_VALUE)
        .defaultHeader(HttpHeaders.AUTHORIZATION, "Bearer " + token)
        .build();

    //créer une instance du DTO Currency
    //avec les valeurs
    //{"code": "DDK", "name": "couronne danoise", "rate": 7.77 }

    Currency currencyDDK = new Currency("DDK","couronne danoise", 7.77);

    //envoyer cela via un appel en POST
    Mono<Currency> reactiveStream = webClient.post().uri("/devise")
        .body(Mono.just(currencyDDK), Currency.class)
        .retrieve()
        .bodyToMono(Currency.class)
        .onErrorReturn(new Currency("?", "not saved !!", 0.0));
}

```

```

Currency savedCurrency = reactiveStream.block();

System.out.println("savedCurrency=" + savedCurrency.toString());
}
}

```

Variantes pour appel(s) en mode GET :

```

private String tempApiKey="26ca93ee7fc19cbe0a423aaa27cab235";
private String fixerApiUrl="http://data.fixer.io/api/latest"
    +"?access_key="+tempApiKey; //apiKey may be passed in header with other api

/*
Mono<String> reactiveStream = webClient.get()
    .retrieve()
    .bodyToMono(new ParameterizedTypeReference<String>() {});
String result = reactiveStream.block();
System.out.println("result="+result);
*/
//type de réponse brute attendue:
/*
{"success":true,"timestamp":1635959583,"base":"EUR","date":"2021-11-03",
"rates":{"AED":4.254663,"AFN":105.467869,..., "EUR":1 , ...}}
*/
Mono<FixerIoResponse> reactiveStream = webClient.get() //.uri("/suiteUrlQuiVaBien")
    .retrieve()
    .bodyToMono(new ParameterizedTypeReference<FixerIoResponse>() {});
FixerIoResponse fixerIoResponse = reactiveStream.block();

/*
ResponseEntity<FixerIoResponse> fixerIoResponseEntity=
    webClient.get().retrieve()
    .toEntity(FixerIoResponse.class).block();

FixerIoResponse fixerIoResponse = null;
if(fixerIoResponseEntity.getStatusCode()==HttpStatus.OK) {
    fixerIoResponse=fixerIoResponseEntity.getBody();
}
*/

```

## 4.6. Test d'un "RestController" via MockMvc

Pour tester le comportement d'un composant "RestController" de Spring-Mvc sans avoir à préalablement démarrer l'application complète, on peut utiliser la classe **MockMvc** et l'annotation **@WebMvcTest** ou bien **@AutoConfigureMockMvc** qui sont spécialement prévues pour faire fonctionner le code d'un web service rest de spring-mvc en recréant un contexte local ayant à peu près de même comportement que celui d'un conteneur web mais sans accès réseau/http .

Deux Grandes Variantes :

- via **@WebMvcTest** : **test unitaire** avec mock de service interne
- via **@SpringBootTest** et **@AutoConfigureMockMvc** : **test d'intégration avec réels**



services

## 4.7. Test unitaire de contrôleur Rest

```

package tp.appliSpring.rest;

import static org.hamcrest.Matchers.hasSize;
import static org.hamcrest.Matchers.is;
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.assertTrue;
import static org.springframework.test.web.servlet.request.MockMvcRequestBuilders.get;
import static org.springframework.test.web.servlet.result.MockMvcResultMatchers.jsonPath;
import static org.springframework.test.web.servlet.result.MockMvcResultMatchers.status;
import java.util.ArrayList;      import java.util.List;
import org.junit.jupiter.api.BeforeEach;    import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;    import org.mockito.Mockito;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.boot.test.autoconfigure.web.servlet.WebMvcTest;
import org.springframework.boot.test.mock.mockito.MockBean;
import org.springframework.http.MediaType;
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;
import org.springframework.test.web.servlet.MockMvc;
import org.springframework.test.web.servlet.MvcResult;
import tp.appliSpring.entity.Compte;    import tp.appliSpring.service.CompteService;

@ExtendWith(SpringExtension.class) //si junit5/jupiter
@WebMvcTest(CompteRestCtrl.class)
//NB: @WebMvcTest without security and without service layer , service must be mocked !!!
public class TestCompteRestCtrlWithServiceMock {

    @Autowired
    private MockMvc mvc;

    @MockBean
    private CompteService compteService; //not real implementation but mock to configure .

    @BeforeEach
    public void reInitMock() {
        //vérification que le service injecté est bien un mock
        assertTrue(Mockito.mockingDetails(compteService).isMock());
        //reinitialisation du mock(de scope=Singleton par défaut) sur aspects stub et spy
        Mockito.reset(compteService);
    }

    @Test //à lancer sans le profile withSecurity
    public void testComptesDuClient1WithMockOfCompteService(){

        //préparation du mock (qui sera utilisé en arrière plan du contrôleur rest à tester):
        List<Compte> comptes = new ArrayList<>();
        comptes.add(new Compte(1L,"compteA",40.0));
        comptes.add(new Compte(2L,"compteB",90.0));
        Mockito.when(compteService.comptesDuClient(1)).thenReturn(comptes);
    }

```

```
try {
    MvcResult mvcResult =
    mvc.perform(get("/api-bank/compte?numClient=1")
    .contentType(MediaType.APPLICATION_JSON))
    .andExpect(status().isOk())
    .andExpect(jsonPath("$", hasSize(2) ))
    .andExpect(jsonPath("$[0].label", is("compteA") ))
    .andExpect(jsonPath("$[1].solde", is(90.0) ))
    .andReturn();
    System.out.println(">>>>>>>>> jsonResult="
        +mvcResult.getResponse().getContentAsString());
} catch (Exception e) {
    System.err.println(e.getMessage());
}
}
```

*NB : Spring5 propose une variante @WebFluxTest et WebTestClient pour WebFlux .*

## 4.8. Test d'intégration de contrôleur Rest avec réels services

```

package tp.appliSpring.rest;
import static org.hamcrest.Matchers.hasSize;
import static org.hamcrest.Matchers.is;
import static org.springframework.test.web.servlet.request.MockMvcRequestBuilders.get;
import static org.springframework.test.web.servlet.result.MockMvcResultMatchers.jsonPath;
import static org.springframework.test.web.servlet.result.MockMvcResultMatchers.status;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.boot.test.autoconfigure.web.servlet.AutoConfigureMockMvc;
import org.springframework.boot.test.context.SpringBootTest;
import org.springframework.http.MediaType;
import org.springframework.test.context.ActiveProfiles;
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;
import org.springframework.test.web.servlet.MockMvc;
import org.springframework.test.web.servlet.MvcResult;

@ExtendWith(SpringExtension.class) //si junit5/jupiter
@SpringBootTest //with all layers
@AutoConfigureMockMvc //to test controller with reals spring services implementations
@ActiveProfiles({"embeddedDb","init"}) //init profile for ...init.ReinitDefaultDataSet
public class TestCompteRestCtrlWithRealService {

    @Autowired
    private MockMvc mvc;

    @Test //à lancer sans le profile withSecurity
    public void testComptesDuClient1WithRealService() {
        try {
            MvcResult mvcResult =
                mvc.perform(get("/api-bank/compte?numClient=1")
                    .contentType(MediaType.APPLICATION_JSON))
                    .andExpect(status().isOk())
                    .andExpect(jsonPath("$", hasSize(2) ))
                    .andExpect(jsonPath("$[0].label", is("compteA") ))
                    .andReturn();
            //à adapter selon jeux de données de init.ReinitDefaultDataset
            System.out.println(">>>>>>>>> jsonResult="+
                mvcResult.getResponse().getContentAsString());
        } catch (Exception e) {
            System.err.println(e.getMessage());
            //e.printStackTrace();
        }
    }
}

```

# XI - Spring security

## 1. Extension Spring-security

L'extension **Spring-security** permet de simplifier le paramétrage de la **sécurité JEE** dans le cadre d'une application JEE/Web basée sur Spring.

Les principaux apports de spring-security sont les suivants :

- syntaxe xml ou java simplifiée (plus compacte et plus lisible que le standard "web.xml")
- possibilité de contrôler entièrement par configuration Spring le "realm" (domaine d'utilisateurs) qui servira à gérer les authentifications. La sécurisation de l'application devient ainsi plus indépendante du serveur d'application hôte.
- possibilité de switcher facilement de configuration (liste memory ou xml , database , ldap)
- possibilité de configurer via l'annotation `@PreAuthorize("hasRole('role1') or hasRole('role2')")` les méthodes des composants "spring" qui seront ou pas accessibles selon le rôle de l'utilisateur authentifié.
- autres fonctionnalités utiles (cryptage des mots de passe via bcrypt, ...)
- possibilité d'interfacer spring-security et oauth2

### 1.1. Ancien mode de configuration (xml)

Les premières versions de spring-security étaient jadis configurées via des fichiers xml .

Dans pom.xml , **spring-security-core** , **spring-security-web** et **spring-security-config** avec des versions un peu décalées par rapport à spring-framework :

```
<properties>
    <org.springframework.version>4.3.2.RELEASE</org.springframework.version>
    <org.springframework.security.version>4.1.3.RELEASE</org.springframework.security.version>
</properties>
```

Dans web.xml , il fallait déclarer le filtre à utiliser

**org.springframework.web.filter.DelegatingFilterProxy** via `<filter>` et `<filter-mapping>`

Et la configuration xml/spring de l'application faisait généralement référence à un sous fichier importé **security-config.xml** comportant :

- des droits accès selon "rôles utilisateurs" et selon uri/url (`<security-http>` , `<security:intercept-url` , `permitAll` , `denyAll` , ....)
- des paramétrages de formulaire de login , ...
- un paramétrage de gestionnaire d'authentification (ldap , jdbc , xml) et éventuellement quelques comptes utilisateurs pour effectuer des tests simples en mode développement  
( `<security:authentication-manager>` `<security:authentication-provider>` `<security:user-service>` `<security:user name="user1" password="pwd1" authorities="ROLE_USER" />` ....)

Le préfixe (par défaut) attendu pour les rôles est "ROLE\_" .

## 1.2. Champ caché "\_csrf" de spring-mvc utile pour pages/vues "java/jsp" mais inutile pour Api-REST avec tokens .

**NB:** Ce champ caché correspond au "Synchronizer Token Pattern" (que l'on retrouve dans les frameworks web concurrents "Stuts" ou "JSF" ) : le coté serveur compare la valeur d'un jeton aléatoire stockée en session http avec celle stockée dans un champ caché et refuse de gérer la requête "re-postée" si la comparaison n'est pas réussie.

D'autre part , le terme **CSRF** (signifiant "Cross Site Request Forgery" correspond à un éventuel problème de sécurité : un site "malveillant" (utilisé en parallèle au sein d'un navigateur) déclenche automatiquement (via javascript ou autre) des requêtes non voulues (ex : virement monétaire) en utilisant le contexte d'un site à priori de confiance (mais pas assez protégé) .

Avec <form> (au lieu de <form:form> de SpringMvc / jsp ) , il faut insérer nous même le champ suivant au sein du formulaire d'une page ".jsp" :

```
<input type="hidden" name="${_csrf.parameterName}" value="${_csrf.token}"/>
```

<form:form ...> de SpringMvc / jsp ou bien l'équivalent thymeleaf gère (génère) automatiquement le champ caché \_csrf attendu par **spring-security** . *Exemple* : <input type="hidden" name="\_csrf" value="8df91b84-74c1-4013-bd44-ed7b00779a2" /> ) .

## 1.3. Configuration moderne de spring-security en java

```
....
import org.springframework.security.crypto.bcrypt.BCryptPasswordEncoder;
@Configuration
public class MySecurity {
    @Bean
    public BCryptPasswordEncoder passwordEncoder() {
        return new BCryptPasswordEncoder(); //By default since spring 5
    }
}
```

L'exemple élémentaire ci-dessous permet de configurer une liste d'utilisateurs en mémoire (pratique pour effectuer quelques tests rapides en phase de développement).

```
package .....;

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.security.authentication.AuthenticationManager;
import org.springframework.security.config.annotation.authentication.builders.AuthenticationManagerBuilder;
import org.springframework.security.config.annotation.web.builders.HttpSecurity;
import org.springframework.security.config.annotation.web.configuration.WebSecurityConfigurerAdapter;
import org.springframework.security.crypto.bcrypt.BCryptPasswordEncoder;
```

### @Configuration

public class WebSecurityConfig **extends** WebSecurityConfigurerAdapter {

@Autowired

private BCryptPasswordEncoder passwordEncoder;

@Autowired

```
public void globalUserDetails(final AuthenticationManagerBuilder auth) throws Exception {
    auth.inMemoryAuthentication()
        .withUser("user1").password(passwordEncoder.encode("pwd1")).roles("USER").and()
        .withUser("admin1").password(passwordEncoder.encode("pwd1")).roles("ADMIN").and()
        .withUser("user2").password(passwordEncoder.encode("pwd2")).roles("USER").and()
        .withUser("admin2").password(passwordEncoder.encode("pwd2")).roles("ADMIN");
}
```

@Override

@Bean

```
public AuthenticationManager authenticationManagerBean() throws Exception {
    return super.authenticationManagerBean();
}
```

@Override

```
protected void configure(final HttpSecurity http) throws Exception {
    /*
```

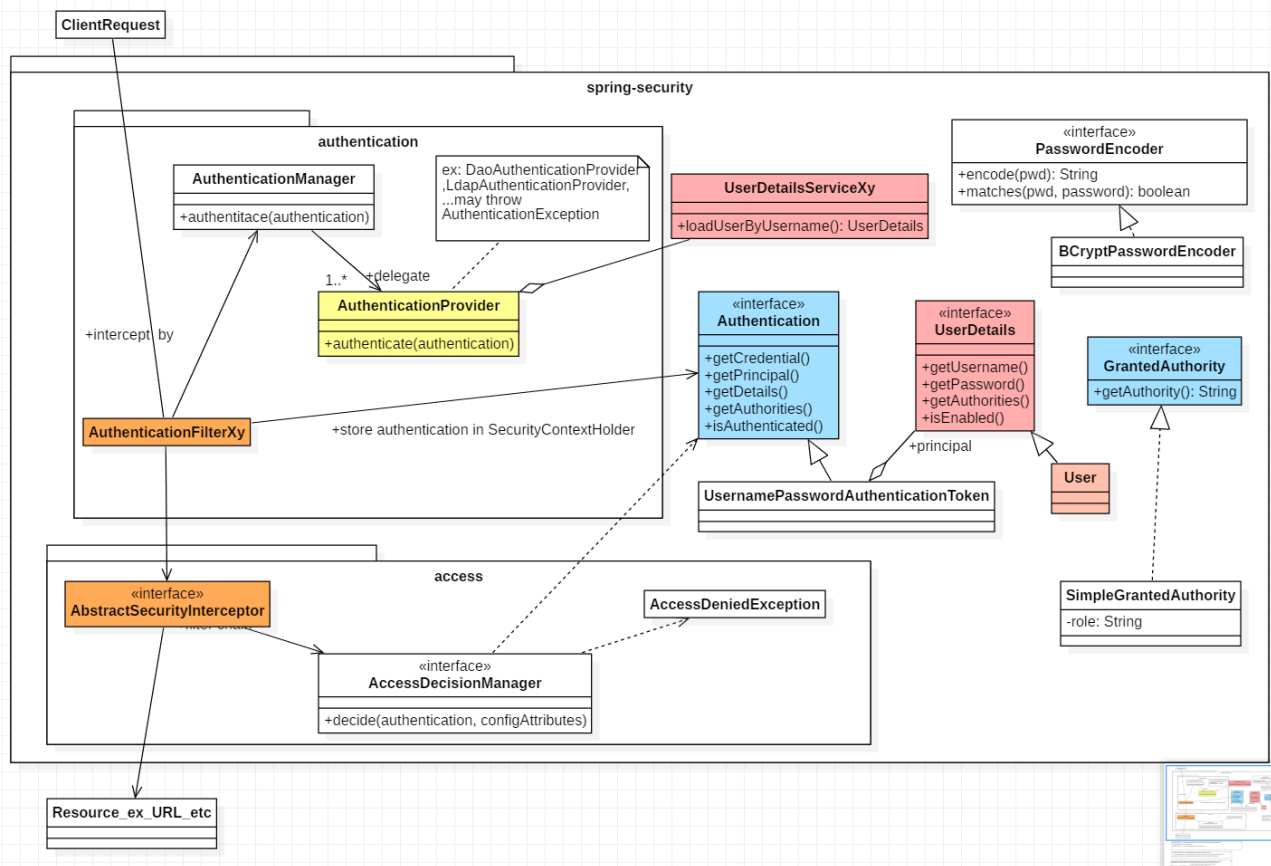
*// config pour Spring-mvc avec pages jsp :*

```
    http.authorizeRequests()
        .antMatchers("/",
            "/favicon.ico",
            "/*/*.*png",
            "/*/*.*gif",
            "/*/*.*svg",
            "/*/*.*jpg",
            "/*/*.*html",
            "/*/*.*css",
            "/*/*.*js").permitAll()
        .anyRequest().authenticated()
        .and()
        .formLogin().permitAll()
        .and().csrf();
    */
```

*// config pour Spring-mvc avec WS-REST et tokens (ex : jwt) :*

```
    http.authorizeRequests()
        // .antMatchers("/rest/**").permitAll()
        .anyRequest().permitAll()
        // .anyRequest().authenticated()
        // .anyRequest().hasRole("ADMIN")
        .and().csrf().disable();
        // .and().httpBasic()
}
```

## 1.4. Vue d'ensemble sur "Spring-security"



*NB:* [https://en.wikipedia.org/wiki/Spring\\_Security](https://en.wikipedia.org/wiki/Spring_Security) comporte un assez bon schéma montrant les mécanismes fondamentaux de spring-security .

Lorsqu'une requête HTTP (de "login" ou autre) arrive , celle-ci est interceptée par un filtre web (prédéfini ou bien personnalisé) .

Ce filtre web va alors appeler la méthode `authenticate()` sur un objet de type "AuthenticationProvider" géré par un "AuthenticationManager" .

***Authentication* *authenticate*(Authentication authentication) throws AuthenticationException;**

avant appel : authentication avec `getPrincipal()` retournant souvent username (String)

`getCredential()` retournant password ou autre .

après appel : authentication avec `getPrincipal()` retournant UserDetails si ok ou bien AuthenticationException sinon

En interne l'objet "AuthenticationProvider" s'appuie sur une implémentation de l'interface *UserDetailsService* avec cette unique méthode :

***UserDetails* *loadUserByUsername*(String username) throws UsernameNotFoundException;**

Cette méthode est censée remonter les données d'un compte utilisateur depuis un certain endroit (base de données , LDAP , ....) .

Ces infos "utilisateur" doivent être une implémentation de l'**interface "UserDetails"** (classe "User" par exemple). L'objet "User" (ou un équivalent implémentant "UserDetails") est censée comporter le bon mot de passe.

Les mécanismes internes de Spring-security ( "AuthenticationProvider" , ...) vont alors pouvoir comparer le bon mot de passe avec celui renseigné par l'utilisateur qui souhaite s'authentifier.

Dans certains cas la comparaison passe par une implémentation de "PasswordEncoder" (ex : "BCryptPasswordEncoder") lorsque les mots de passe sont cryptés dans la base de données.

Si l'authentification échoue --> AuthenticationException --> fin (pas de bras , pas de chocolat)

Si l'authentification est réussie --> la méthode authenticate() retourne un objet (implémentant l'interface "Authentication") bien complet (comportant "Roles utilisateurs" , ...) .

L'objet "Authentication" est alors automatiquement stocké dans le "SecurityContextHolder" par spring-security .

Une fois l'authentification effectuée et stockée dans le contexte , on peut alors très facilement accéder aux infos "utilisateur" vérifiées via des instructions de ce type :

```
Object principal = SecurityContextHolder.getContext().getAuthentication().getPrincipal();
if (principal instanceof UserDetails) {
    String username = ((UserDetails)principal).getUsername();
}
```

L'objet "Authentication" comporte une méthodes **getAuthorities()** retournant un paquet d'éléments de type "GrantedAuthority" dont "SimpleGrantedAuthority" est l'implémentation la plus classique.

"SimpleGrantedAuthority" comporte un nom de rôle (ex "ROLE\_ADMIN" ou "ROLE\_USER" , ...)

Lorsqu'un peu plus tard , un accès à une partie de l'application sera tenté (page jsp , méthode appelée sur un contrôleur , ...) les mécanismes de la partie "contrôle d'accès" de spring-security pour alors assez facilement autoriser ou refuser les actions en comparant les rôles mémorisés dans l'objet "Authentication" du contexte avec certaines configurations du genre :

```
@PreAuthorize("hasRole('ADMIN')")
```

## 1.5. Authentification jdbc ("realm" en base de données)

La configuration ci-après permet de configurer **spring-security** pour qu'il accède à une **liste de comptes "utilisateurs" dans une base de données relationnelle** (ex : H2 ou Mysql ou ...) .

Cette base de données sera éventuellement différente de celle utilisée par l'aspect fonctionnel de l'application .

Au sein de l'exemple suivant , la méthode **initRealmDataSource()** paramètre un objet DataSource vers une base h2 spécifique à l'authentification (**jdbc:h2:~/realmdb**).



L'instruction

```
JdbcUserDetailsManagerConfigurer jdbcUserDetailsManagerConfigurer =  
    auth.jdbcAuthentication().dataSource(realmDataSource);
```

permet d'initialiser AuthenticationManagerBuilder en mode jdbc en précisant le DataSource et donc la base de données à utiliser .

L'instruction jdbcUserDetailsManagerConfigurer.**withDefaultSchema()**; (à ne lancer que si les tables *"users"* et *"authorities"* n'existent pas encore dans la base de données) permet de créer les tables nécessaires (avec noms et structures par défaut) dans la base de données.

Par défaut , la table **users(username, password)** comporte les mots de passe (souvent cryptés) et la table **authorities(username, authority)** comporte la liste des rôles de chaque utilisateur

*JdbcAppDbGlobalUserDetailsConfig.java* à adapter au contexte

```
package org.mycontrib.generic.security.config;  
import java.sql.Connection;  
import java.sql.DatabaseMetaData;  
import java.sql.ResultSet;  
import javax.sql.DataSource;  
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;  
import org.springframework.context.annotation.Configuration;  
import org.springframework.context.annotation.Profile;  
import org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource;  
import org.springframework.security.config.annotation.authentication.builders.AuthenticationManagerBuilder;  
import org.springframework.security.config.annotation.authentication.configurers.provisioning.JdbcUserDetailsManagerConfigurer;  
import org.springframework.security.config.annotation.authentication.configurers.provisioning.UserDetailsManagerConfigurer;  
import org.springframework.security.crypto.bcrypt.BCryptPasswordEncoder;  
  
@Configuration  
//@Profile("appDbSecurity") //with jdbc  
public class JdbcAppDbGlobalUserDetailsConfig {  
    @Autowired  
    private BCryptPasswordEncoder passwordEncoder;  
  
    private static DataSource realmDataSource;  
  
    private static void initRealmDataSource() {  
        DriverManagerDataSource driverManagerDataSource = new DriverManagerDataSource();  
        driverManagerDataSource.setDriverClassName("org.h2.Driver");  
        driverManagerDataSource.setUrl("jdbc:h2:~/realmdb");  
        driverManagerDataSource.setUsername("sa");  
        driverManagerDataSource.setPassword("");  
        realmDataSource = driverManagerDataSource;  
    }  
  
    private boolean isRealmSchemaInitialized() {  
        int nbExistingTablesOfRealmSchema = 0;  
        try {  
            Connection cn = realmDataSource.getConnection();  
            DatabaseMetaData meta = cn.getMetaData();  
            String tabOfType[] = {"TABLE"};  
            ResultSet rs = meta.getTables(null,null,"%",tabOfType);  
            while(rs.next()){
```

```

        String existingTableName = rs.getString(3);
        if(existingTableName.equalsIgnoreCase("users")
            || existingTableName.equalsIgnoreCase("authorities")) {
            nbExistingTablesOfRealmSchema++;
        }
    }
    rs.close();
    cn.close();
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
}
return (nbExistingTablesOfRealmSchema>=2);
}

@Autowired
public void globalUserDetails(final AuthenticationManagerBuilder auth) throws Exception {
    initRealmDataSource();
    JdbcUserDetailsManagerConfigurer jdbcUserDetailsManagerConfigurer =
        auth.jdbcAuthentication().dataSource(realmDataSource);
    if(isRealmSchemaInitialized()) {
        /*
        jdbcUserDetailsManagerConfigurer
        .usersByUsernameQuery("select username,password,enabled from users where username=?")
        .authoritiesByUsernameQuery("select username, authority from authorities where username=?");
        //by default
        */
        // or .authoritiesByUsernameQuery("select username, role from user_roles where username=?")
        //if custom schema
    }else {
        //creating default schema and default tables "users" , "authorities"
        jdbcUserDetailsManagerConfigurer.withDefaultSchema();
        //insert default users:
        configureDefaultUsers(jdbcUserDetailsManagerConfigurer);
    }
}

void configureDefaultUsers(UserDetailsManagerConfigurer udmc){
    udmc
        .withUser("user1").password(passwordEncoder.encode("pwduser1")).roles("USER").and()
        .withUser("admin1").password(passwordEncoder.encode("pwdadmin1")).roles("ADMIN","USER").and()
        .withUser("publisher1").password(passwordEncoder.encode("pwdpublisher1")).roles("PUBLISHER","USER").and()
        .withUser("user2").password(passwordEncoder.encode("pwduser2")).roles("USER").and()
        .withUser("admin2").password(passwordEncoder.encode("pwdadmin2")).roles("ADMIN").and()
        .withUser("publisher2").password(passwordEncoder.encode("pwdpublisher2")).roles("PUBLISHER");
}
}

```

## 1.6. Authentication "personnalisée" en implémentant l'interface UserDetailsService

Si l'on souhaite coder un accès spécifique à la liste des comptes utilisateurs (ex : via JPA ou autres), on peut implémenter l'interface **UserDetailsService** .

Exemple :

```
package .....;

import java.util.ArrayList;   import java.util.List;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.security.core.GrantedAuthority;
import org.springframework.security.core.authority.SimpleGrantedAuthority;
import org.springframework.security.core.userdetails.User;
import org.springframework.security.core.userdetails.UserDetails;
import org.springframework.security.core.userdetails.UserDetailsService;
import org.springframework.security.core.userdetails.UsernameNotFoundException;
import org.springframework.security.crypto.password.PasswordEncoder;
import org.springframework.stereotype.Service;

import .....tp.entity.Customer;
import .....tp.service.CustomerService;

@Service
public class MyUserDetailsService implements UserDetailsService {
    @Autowired
    private PasswordEncoder passwordEncoder;

    @Autowired
    private CustomerService customerService; //ex with JpaRepository or ...

    @Override
    public UserDetails loadUserByUsername(String username)
        throws UsernameNotFoundException {
        List<GrantedAuthority> authorities = new ArrayList<GrantedAuthority>();
        String password=null;
        if(username.equals("superAdmin")) {
            password=passwordEncoder.encode("007");
            authorities.add(new SimpleGrantedAuthority("ROLE_ADMIN"));
        }
        else {
            try {
                String email = username; //dans cet exemple l'email fait office de username
                Customer c = customerService.findCustomerByEmail(email);
                authorities.add(new SimpleGrantedAuthority("ROLE_CUSTOMER"));
                password=c.getPassword();
            } catch (NumberFormatException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }
}
```

```

    }
    //NB : User est une classe prédéfinie de SpringSecurity
    // qui implémente l'interface UserDetails .
    return new User(username, password, authorities);
    //On retourne ici comme information une association entre usernameRecherché et
    //(bonMotDePasseCrypté + liste des rôles)
    //Le bonMotDePasseCrypté servira simplement à effectuer une comparaison avec le mot
    //de passe qui sera saisi ultérieurement par l'utilisateur.
  }
}

```

Enregistrement de cette classe au sein d'un WebSecurityConfigurerAdapter :

```

package .....;
....
@Configuration
@EnableWebSecurity
@EnableGlobalMethodSecurity(prePostEnabled = true)
//necessary for @PreAuthorize("hasRole('ADMIN or ...')")
public class WebSecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {
    @Autowired
    private PasswordEncoder passwordEncoder;

    @Autowired
    private MyUserDetailsService myUserDetailsService;

    @Autowired
    public void globalUserDetails(final AuthenticationManagerBuilder auth) throws Exception
    {
        auth.userDetailsService(myUserDetailsService)
            .passwordEncoder(passwordEncoder);
    }

    @Override
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
        ...
    }
}

```

## 1.7. Configuration type pour un projet de type Thymeleaf ou JSP

```

package .....;
....
@Configuration
@EnableWebSecurity
@EnableGlobalMethodSecurity(prePostEnabled = true)
//necessary for @PreAuthorize("hasRole('ADMIN or ...')")
public class WebSecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {
    ...

    @Override
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {

        http.authorizeRequests()
            .antMatchers("/",
                "/favicon.ico",
                "/*/*/*.png",
                "/*/*/*.gif",
                "/*/*/*.svg",
                "/*/*/*.jpg",
                "/*/*/*.css",
                "/*/*/*.map",
                "/*/*/*.js").permitAll()
            .antMatchers("/to-welcome").permitAll()
            .antMatchers("/session-end").permitAll()
            .antMatchers("/xyz").permitAll()
            .anyRequest().authenticated()
            .and().formLogin().permitAll()
            /*.and().formLogin()
                .loginPage("/login")
                .failureUrl("/login-error")
                .permitAll() */
            .and().csrf();
    }
}

```

## 1.8. Configuration type pour un projet de type "Api REST"

```

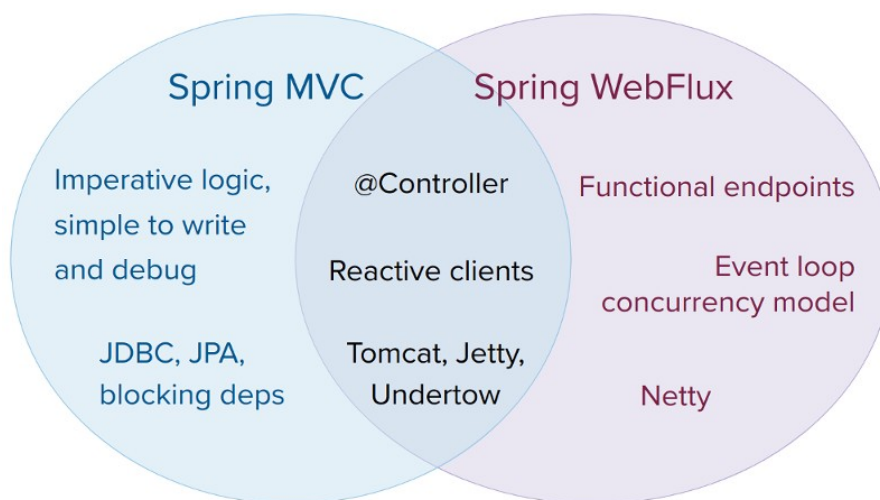
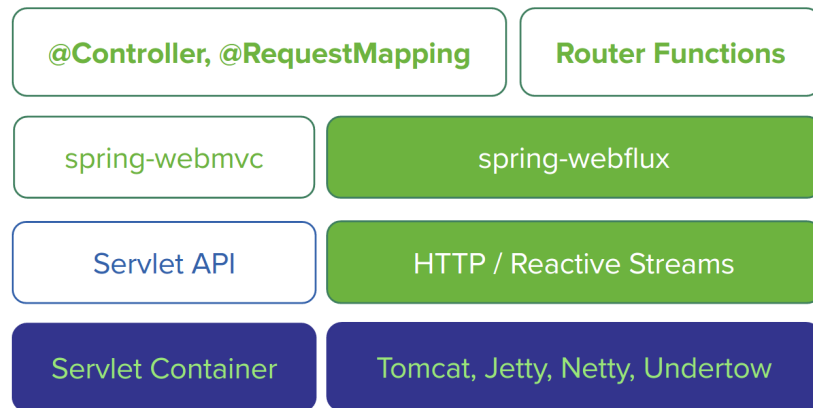
package .....;
....
@Configuration
@EnableWebSecurity
@EnableGlobalMethodSecurity(prePostEnabled = true)
//necessary for @PreAuthorize("hasRole('ADMIN or ...')")
public class WebSecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {
    ...

    @Override
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
        http.authorizeRequests()
            .antMatchers("/", "/favicon.ico", "/*/*.*png", "/*/*.*gif", "/*/*.*svg",
                "/*/*.*jpg", "/*/*.*html", "/*/*.*css", "/*/*.*js").permitAll()
            .antMatchers(HttpMethod.POST, "/auth/**").permitAll()
            .antMatchers("/xyz-api/public/**").permitAll()
            .antMatchers("/xyz-api/private/**").authenticated()
            .and().cors() //enable CORS (avec @CrossOrigin sur class @RestController)
            .and().csrf().disable()
            // If the user is not authenticated, returns 401
            .exceptionHandling().authenticationEntryPoint(unauthorizedHandler).and()
            // This is a stateless application, disable sessions
            .sessionManagement().sessionCreationPolicy(SessionCreationPolicy.STATELESS)
            .and()
            // Custom filter for authenticating users using tokens
            .addFilterBefore(jwtAuthenticationFilter,
                UsernamePasswordAuthenticationFilter.class);
    }
}
...

```

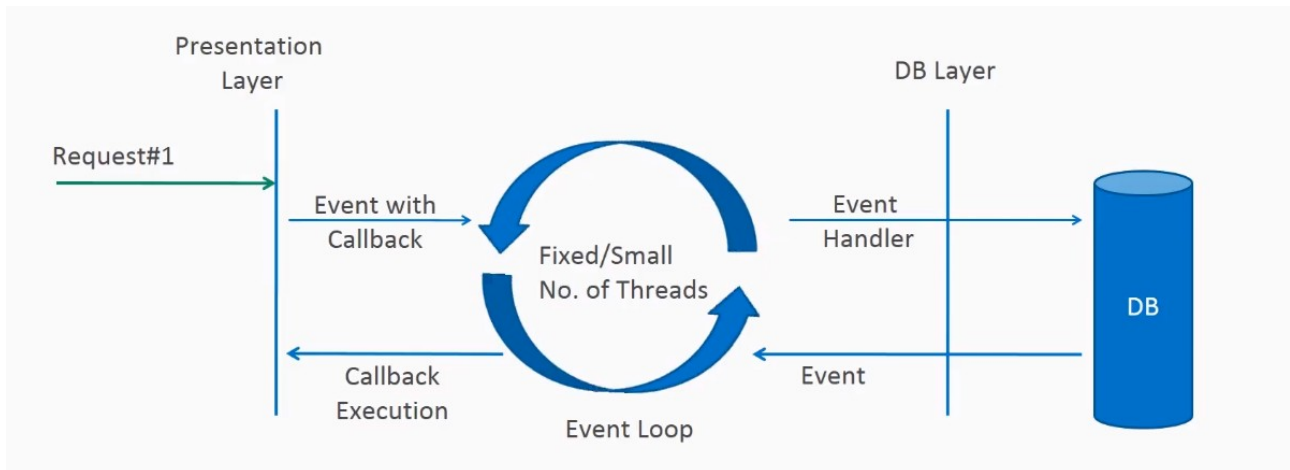
## XII - Asynchrone (reactor , webFlux , netty, ...)

### 1. Vue d'ensemble sur Spring asynchrone



Framework	Fonctionnalités	Documentation et exemples
Netty	Framework asynchrone non bloquant , peut être utilisé en mode serveur (à la place de tomcat)	<a href="https://www.baeldung.com/netty">https://www.baeldung.com/netty</a>
Reactor	Framework de programmation réactive en java (un peu comme RxJava et RxJs)	<a href="https://projectreactor.io/">https://projectreactor.io/</a> <a href="https://spring.io/reactive">https://spring.io/reactive</a> <a href="https://www.baeldung.com/reactor-core">https://www.baeldung.com/reactor-core</a>
WebFlux	Une sorte de version asynchrone de Spring-mvc (pouvant être utilisé pour coder ou invoquer des api REST)	<a href="https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/web-reactive.html">https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/web-reactive.html</a> <a href="https://www.baeldung.com/spring-webflux">https://www.baeldung.com/spring-webflux</a>

Attention: Nouveautés de version 5 (technologies très récentes, pas encore "classique/mature" ).



*En gros , Spring web-flux reprend les mêmes principes de fonctionnement que nodeJs .*

## 2. ReactiveStreams" avec Reactor

**Reactor** est une implémentation proche des "*Reactive Streams*" de java<=9 .

La classe reactor.adapter.JdkFlowAdapter comporte des méthodes .publishToFlowPublisher() et .flowPublisherToFlux() permettant de convertir des **Flux** de **Reactor** en Flow java9 et vice versa.

Le projet "Reactor" est en partie géré par la communauté "Spring" et est intégré dans le framework "Spring 5" avec les "WebFlux" .

Reactor est un projet plus récent que RxJava. Il nécessite au minimum le jdk 1.8 (comme Spring5)

URL officielle de Reactor : <https://projectreactor.io>

```

<dependency>
  <groupId>io.projectreactor</groupId>
  <artifactId>reactor-core</artifactId>
  <version>3.3.22.RELEASE</version>
</dependency>
  
```

Exemple simple *BasicApp.java*

```

package tp.main;

import java.util.ArrayList;
import org.reactivestreams.Subscriber; //version plus élaborée que java.util.concurrent.Flow.Subscriber
import org.reactivestreams.Subscription; //version plus élaborée que java.util.concurrent.Flow.Subscription
import reactor.core.publisher.Flux;
import reactor.core.publisher.Mono;
  
```



```

public class BasicApp {
    private String result="";

    public static void main(String[] args) {
        helloWorldReactor();
        BasicApp basicApp = new BasicApp();
        basicApp.withNextOnErrorOnCompleteCallbacks();
        collectingElementsV1();
    }

    public static void helloWorldReactor() {
        //Mono is a sort of Observable stream with 0 or 1 element
        Mono<String> monoHello = Mono.just("hello world Reactor");
        //org.reactivestreams.Publisher<String> pubHello = Mono.just("hello world Reactor");
        //Mono is a sort of reactivestreams Publisher
        monoHello.subscribe(s -> System.out.println(s));
    }

    public void withNextOnErrorOnCompleteCallbacks() {
        result="";
        //Flux is a sort of Observable stream with 0 or n elements
        String[] letters = {"a", "b", "c", "d", "e", "f", "g"};
        Flux<String> fluxLetters = Flux.fromArray(letters);
        //org.reactivestreams.Publisher<String> pubLetters = Flux.fromArray(letters);
        //Flux is a sort of reactivestreams Publisher
        fluxLetters.subscribe(
            letter -> result += letter, //OnNext
            Throwable::printStackTrace, //OnError
            () -> result += "_completed" //OnCompleted
        );
        System.out.println("result="+result);//abcdefg_completed
    }

    public static void collectingElementsV1() {
        var resultElements = new ArrayList<>();

        Flux.just(1, 2, 3, 4)
            .log()
            .subscribe(/*resultElements::add*/ e -> resultElements.add(e));

        System.out.println("resultElements="+resultElements);
    }
}

```

## 3. WebFlux

### 3.1. Reactive WebClient

Voir partie "*Appel moderne/asynchrone de WS-REST avec WebClient*"  
du chapitre "*WS\_REST avec Spring-mvc*".

### 3.2. Reactive WebController

```
@RestController
@RequestMapping("/employees")
public class EmployeeController {

    private final EmployeeCrudRepository employeeRepository;

    // + constructor...

    @GetMapping("/{id}")
    private Mono<Employee> getEmployeeById(@PathVariable String id) {
        return employeeRepository.findById(id);
    }

    @GetMapping
    private Flux<Employee> getAllEmployees() {
        return employeeRepository.findAllEmployees();
    }

    // ...

}
```

NB : *EmployeeRepository* can be any data **repository that supports non-blocking reactive streams**.

**Il existe pour l'instant une version réactive de Spring-Data pour mongoDB :**

```
@Repository
public interface EmployeeCrudRepository
    extends ReactiveCrudRepository<Employee, String> {

    Flux<Employee> findAllByValue(String value);
    Mono<Employee> findFirstByOwner(Mono<String> owner);
}
```

avec ***spring-boot-starter-data-mongodb-reactive* et ... etc .**

Ceci-dit , la stack n'est pas du tout prête en version asynchrone dans le mode JPA/JDBC utilisé par la majorité des projets Spring-boot ...

# ANNEXES

# XIII - Annexe – Spring Initializer

## 1. Spring-Initializer



Spring Initializr  
Bootstrap your application

"Spring Initializer" ( <https://start.spring.io/> ) est *une application web en ligne disponible publiquement sur internet* et qui permet de construire un point de départ d'une nouvelle application basé sur spring-boot .

The screenshot shows the Spring Initializr web application interface. The following elements are highlighted with red boxes:

- Project:** Maven Project (selected over Gradle Project)
- Language:** Java (selected over Kotlin and Groovy)
- Spring Boot:** 2.2.4 (selected over 2.3.0 M1, 2.3.0 (SNAPSHOT), 2.2.5 (SNAPSHOT), 2.1.13 (SNAPSHOT), and 2.1.12)
- Project Metadata:**
  - Group: com.example
  - Artifact: demo
- Dependencies:**
  - Search dependencies to add: Web, Security, JPA, Actuator, Devtools...

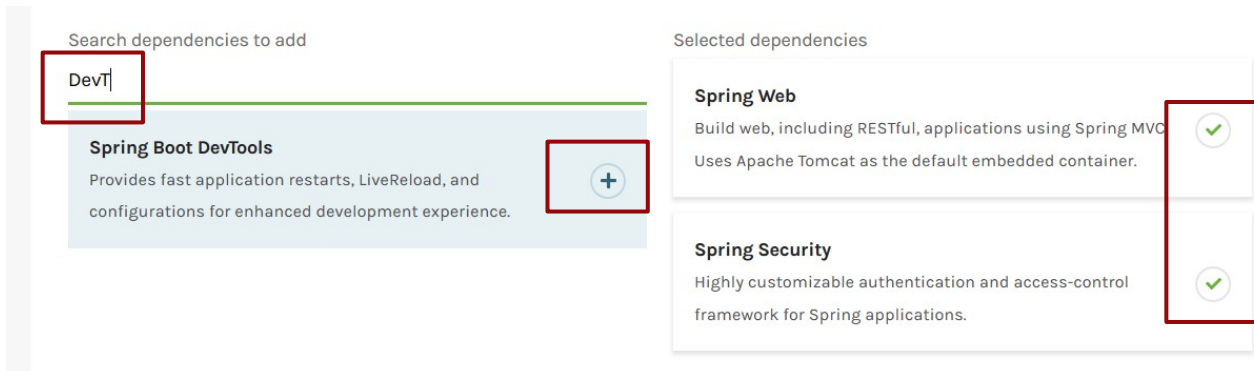
Below the dependencies section, there is a text box containing the text: *voir selections page suivante*.

At the bottom of the interface, there are three buttons: "Generate - Ctrl + G", "Explore - Ctrl + Space", and "Share...".

génère *demo.zip* avec dans le sous répertoire "demo" ou autre (selon choix "artifactId") :

- **pom.xml** (avec les "starters" sélectionnés)
- **src/main/resources/application.properties**
- **src/main/java/.../.../DemoApplication** (avec main())
- **src/test/java/.../.../DemoApplicationTest** (avec JUnit)

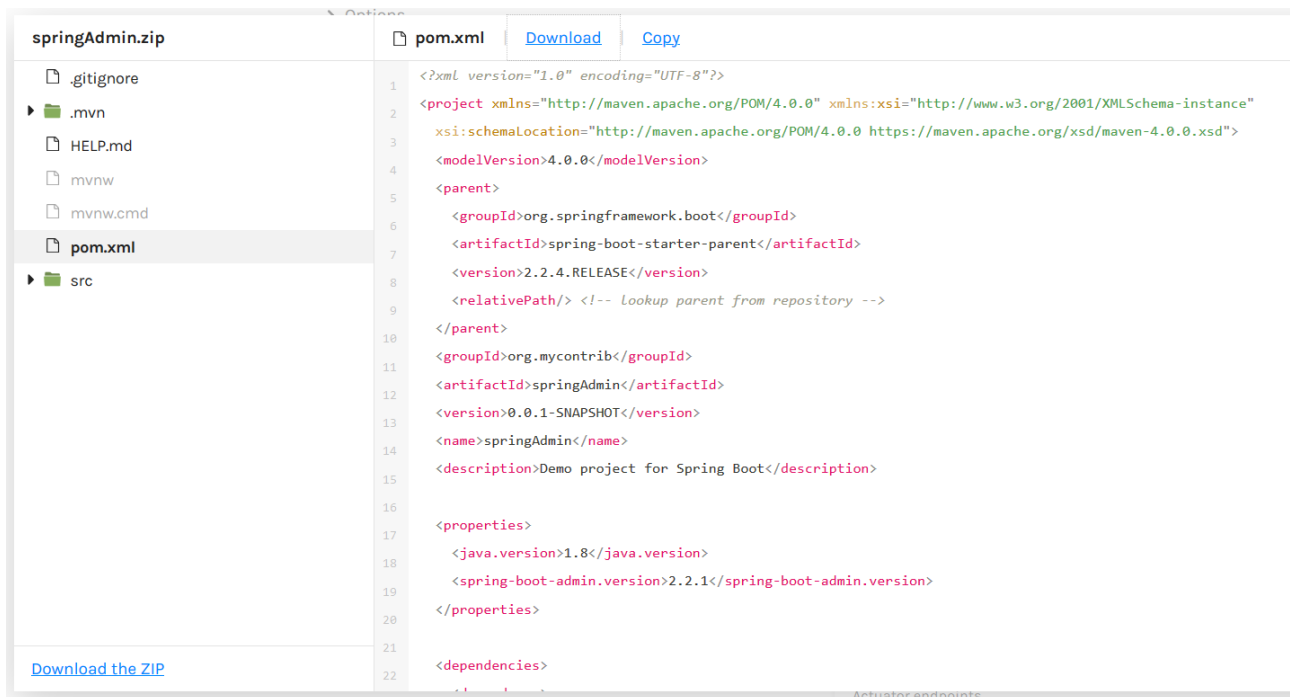
**NB : le contenu initial de pom.xml dépendra essentiellement de la sélection des technologies/starters :**



Generate - Ctrl + ⌘

Explore - Ctrl + Space

Share...



# XIV - Annexe – Ancienne config. XML / Spring

## 1. Configuration xml de Spring

### 1.1. Fichier(s) de configuration

La configuration de Spring est basée sur un (ou plusieurs) fichier(s) de configuration XML que l'on peut nommer comme on veut.. Depuis la version 2.0 de Spring il faut utiliser des entêtes xml basées sur des schémas "xsd" de façon à bénéficier de toutes les possibilités du framework.

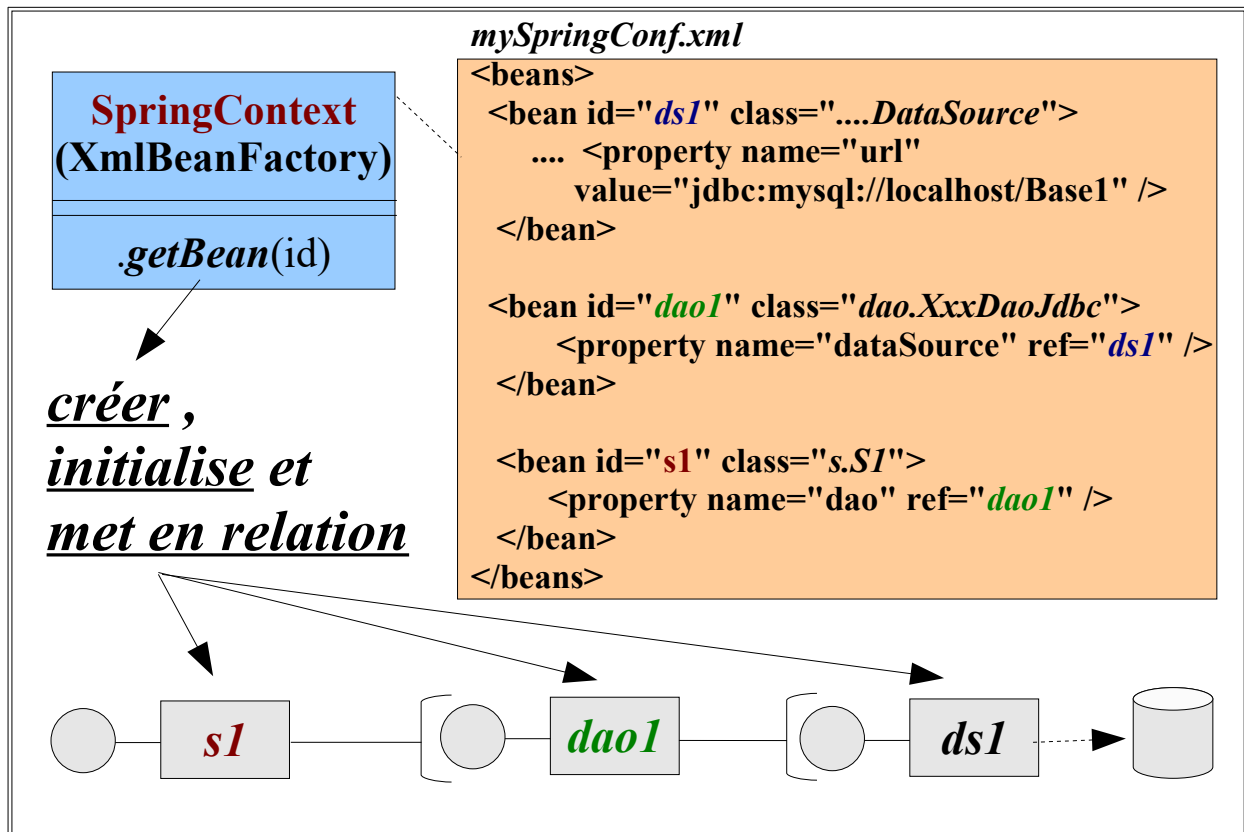
En fonction des réels besoins de l'application, l'entête du fichier de configuration Spring pourra comporter (ou pas) tout un tas d'éléments optionnels (AOP , Transactions , ...).

#### Exemple d'entête:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:aop="http://www.springframework.org/schema/aop"
  xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
  xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
  xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
    http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
    http://www.springframework.org/schema/aop
    http://www.springframework.org/schema/aop/spring-aop.xsd
    http://www.springframework.org/schema/tx
    http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx.xsd
    http://www.springframework.org/schema/context
    http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd" >

  <bean ..../> <bean ..../>
  <tx:annotation-driven transaction-manager="txManager" />
  <context:annotation-config/>
  ...
</beans>
```

## 1.2. Configuration des composants "spring" et des injections de dépendances



**NB1:** bien que l'id d'un composant Spring puisse être *une chaîne de caractères quelconque (complètement libre)*, un plan d'ensemble sur les noms logiques (avec des conventions) est souvent indispensable pour s'y retrouver sur un gros projet.

Une solution élégante consiste à utiliser des identifiants proches des noms des classes des objets (ex : nom de classe en remplaçant la majuscule initiale par une minuscule)

**NB2:** la valeur de `class=""` doit correspondre au nom complet de la classe d'implémentation (avec le package en préfixe)

**NB3:** `<property name="xy" value="valeurPropriete" />` permet de fixer la valeur d'une propriété `xy` existante (appel automatique à `setXy()`).

**NB4:** `<property name="xy" ref="idBeanAinjecter" />` permet de paramétrer une injection de dépendance (appel automatique à `setXy()` ou l'argument en entrée correspondra à la référence mémoire vers le bean "spring" dont l'id vaut celui précisé par `ref="..."`).

## 1.3. Instanciation de composant Spring via une Fabrique

Le *paramètre d'entrée* de la méthode `getBean()` est l'*id du composant Spring* que l'on souhaite récupérer.

```
XmlBeanFactory bf = new XmlBeanFactory( new ClassPathResource("mySpringConf.xml"));
MyService s1 = (MyService) bf.getBean("myService");
```

Ceci pourrait constituer le point de départ d'une petite classe de test élémentaire.

Néanmoins, dans beaucoup de cas on préférera utiliser "ApplicationContext" qui est une version améliorée/sophistiquée de "BeanFactory" .

## 1.4. ApplicationContext et test unitaires

Un objet "**ApplicationContext**" est une sorte de "BeanFactory" évoluée apportant tout un tas de fonctionnalités supplémentaires:

- gestion des ressources (avec internationalisation) : (ex: MessageRessources , ...).
- gestion de AOP et des transactions.
- Instanciation de tous les composants nécessaires dès le démarrage et rangement de ceux-ci dans un contexte (plutôt qu'une instanciation tardive au fur et à mesure des besoins).

```
ApplicationContext contextSpring =
    new ClassPathXmlApplicationContext("mySpringConf.xml");
//BeanFactory bf = (BeanFactory) context;
MyService s1 = (MyService) contextSpring.getBean("idService");
//ou bien MyService s1 = contextSpring.getBean(MyService.class);
...
```

**NB1:** L'instanciation de l'objet "**ApplicationContext**" peut *si besoin* s'effectuer en précisant **plusieurs fichiers de configuration xml complémentaires**.

(Ex: myServiceSpringConf.xml + myDataSourceSpringConf.xml + myCxfWebServiceConf.xml).

**NB2:** Une instance de **ClassPathXmlApplicationContext** devrait idéalement **être fermée (via un appel à .close() )**

Attention (pour les performances):

L'initialisation du contexte Spring (effectuée généralement une fois pour toute au démarrage de l'application) est une opération longue:

- analyse de toute la configuration Xml
- déclenchement des mécanismes AOP dynamiques
- instanciations des composants
- assemblage par injections de dépendances

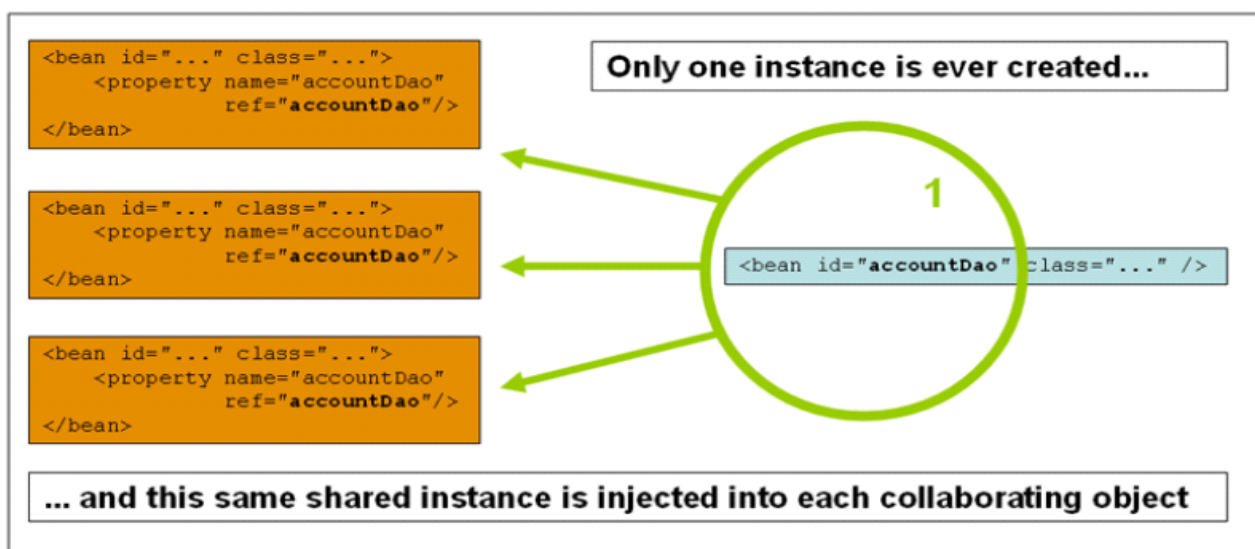
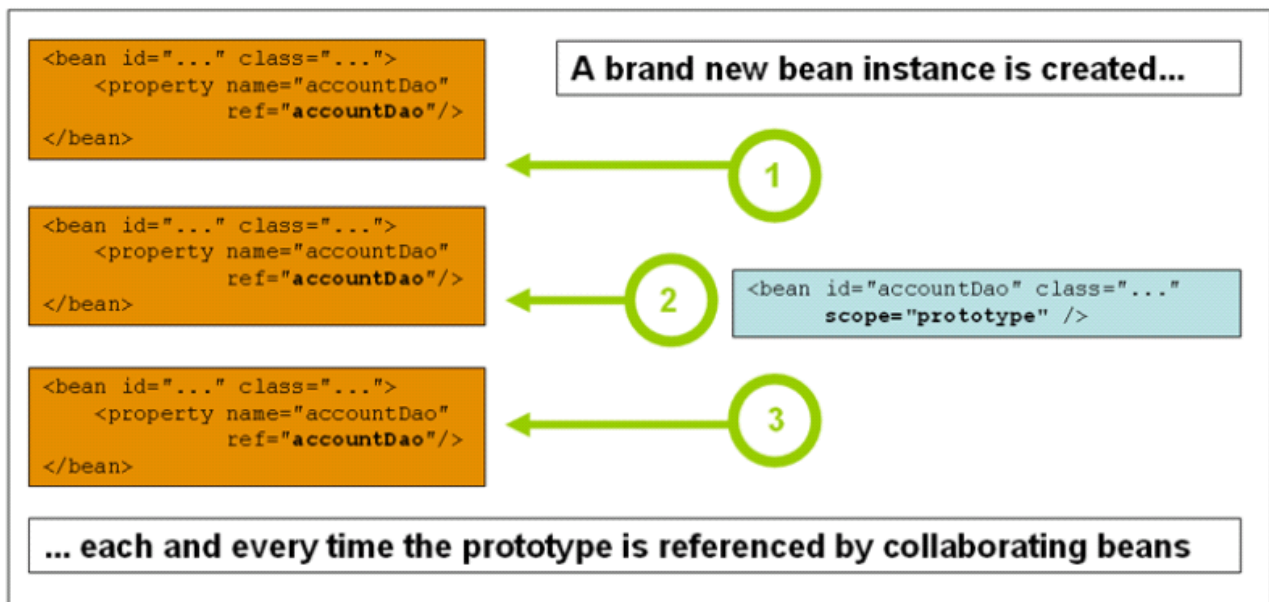
Si plusieurs Tests unitaires (ex: JUnit) doivent être lancés dans la foulée , il faudra veiller à ne pas recréer inutilement un nouveau contexte Spring à chaque fois.

**NB :** en s'appuyant sur "spring-test" ( **@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)** et **@ContextConfiguration(locations={"/mySpringConf.xml"})** ) , il y aura une réutilisation automatique du contexte spring dans le cas où plein de tests unitaires sont basés sur le même fichier de configuration principal .



## 1.5. scope (singleton/prototype/...) pour Stateless/Stateful

portée (scope) d'un composant Spring	comportement / cycle de vie
<b>singleton (par défaut)</b>	un seul composant instancié et partagé au niveau de l'ensemble du conteneur léger Spring. (sémantique "Stateless / sans état" )
<b>prototype</b>	une instance par utilisation (sémantique "Stateful / à état" )
<b>session</b>	une instance rattachée à chaque session Http (valable uniquement au sein d'un "web-aware ApplicationContext")
<b>request</b>	une instance rattachée à une requête Http (valable uniquement au sein d'un "web-aware ApplicationContext")
<b>global session</b>	(global session) pour "portlet" par exemple [web uniquement]



## 1.6. Organisation des fichiers de configurations "Spring"

Un fichier de configuration Spring peut inclure des sous fichiers via la balise xml **"import"**.

La valeur de l'attribut **"resource"** de la balise import doit correspondre à un chemin relatif menant au sous fichier de configuration.

Dans le cas particulier où la valeur de l'attribut **"resource"** commence par **"classpath:"** le chemin indiqué sera alors recherché en relatif par rapport à l'intégralité de tout le classpath (tous les ".jar")

Exemples :

*applicationContext.xml*

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans .... >
  <import resource="dataSourceSpringConf.xml" />
  <import resource="serviceSpringConf.xml" />
  <import resource="webServiceEndPointSpringConf.xml" />
</beans>
```

```
<import resource="classpath:META-INF/cxf/cxf.xml"/>
```

Rappels :

Spring n'impose pas de nom sur le fichier de configuration principal (celui-ci est simplement référencé par une classe de test ou bien web.xml).

Ceci dit, les noms les plus classiques sont **"beans.xml"** , **"applicationContext.xml"** , **"context.xml"** .

Etant par défaut recherchés à la racine du "classpath" , les fichiers de configuration "spring" doivent généralement être placés dans **"src"** ou bien **"src/main/resources"** dans le cas d'un projet **"maven"** .

## 1.7. Utilisation d'un fichier ".properties" annexe

**database.properties**

```
jdbc.driverClassName=com.mysql.jdbc.Driver
jdbc.url=jdbc:mysql://localhost:3306/mydatabase
jdbc.username=root
jdbc.password=password
```

**dataSourceSpringConf.xml**

```
...
<bean class="org.springframework.beans.factory.config.PropertyPlaceholderConfigurer">
  <property name="location" value="database.properties" />
</bean>
<bean id="dataSource"
  class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
```

```
<property name="driverClassName" value="${jdbc.driverClassName}" />
<property name="url" value="${jdbc.url}" />
<property name="username" value="${jdbc.username}" />
<property name="password" value="${jdbc.password}" />

</bean>
```

...

## 2. Configuration IOC Spring via des annotations

Depuis la version 2.5 de Spring, il est possible d'utiliser une configuration IOC paramétrée par des annotations directement insérées dans le code java à la place d'une configuration entièrement XML.

Pour cela , Spring peut utiliser des annotations dans un ou plusieurs des groupes suivants :

\* standard Java EE>=5 (**@Resource** , ...)

\* spécifiques Spring ( **@Component** , **@Service** , **@Repository** , **@Autowired** , ... )

\* IOC JEE6 [depuis Spring 3 seulement] ( **@Named** , **@Inject** , ...)

*NB : en interne Spring ne fait qu'interpréter @Inject comme un équivalent de @Autowired et @Named comme un équivalent de @Component*

Une configuration mixte (XML + annotations) ou bien (JavaConfig + annotations) est tout à fait possible et il est également possible d'utiliser le mode "autowire" dans tous les cas de figures (annotations , XML , javaConfig, mixte).

### 2.1. Configuration xml pour "xml + annotations"

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
http://www.springframework.org/schema/context
http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd">

  <context:annotation-config/> <!-- pour demander à Spring de tenir compte de @Component, .... -->

  <context:component-scan base-package="tp"/>
    <!-- pour indiquer à Spring quelles sont les classes à scanner pour trouver des annotations
    telles que @Component , @Service , @Named , @Autowired , @Inject ou .... -->

</beans>
```

### 2.2. Annotations (stéréotypées) pour composant applicatif

*exemple : XYDaoImplAnot.java*

```
package tp.persistance.with_annot;

import org.springframework.stereotype.Repository;

import tp.domain.XY;
import tp.persistance.XYDao;
```

```

@Component("myXyDao")
public class XYDaoImplAnot implements XYDao {

    public XY getXYByNum(long num) {
        XY xy = new XY();
        xy.setNum(num);
        xy.setLabel("?? simu ??");
        return xy;
    }
}

```

dans cet exemple , l'annotation `@Component()` marque (ou stéréotype) la classe Java comme étant celle d'un **composant pris en charge par Spring** . D'autre part, la valeur facultative `"myXyDao"` correspond à l'ID qui lui est affecté. (*l'id par défaut est le nom de la classe avec une minuscule sur la première lettre*).

NB: Les stéréotypes `@Repository` , `@Service` et `@Controller` (qui héritent tous les 3 de `@Component`) sont avant tout destinés à marquer le type des composants dans une architecture n-tiers. Ceci permet alors d'automatiser certains traitements en tenant compte de ces stéréotypes que l'on peut découvrir/filtrer par introspection .

On peut éventuellement utiliser ces annotations pour **renseigner l'id précis** d'un composant Spring.

<b>@Component</b>	Composant spring quelconque
<b>@Repository</b>	Composant d'accès aux données (DAO)
<b>@Service</b>	Service métier (alias business service) avec transactions
<b>@Controller</b>	Composant de contrôle IHM (coordinateur, ...)
<b>@RestController</b>	Composant de contrôleur de Web Service REST

## 2.3. Autres annotations ioc (`@Required` , `@Autowired` , `@Qualifier`)

<b>@Required</b> (à placer au dessus d'une méthode d'injection ou d'une propriété privée)	Pour vérifier dès le début (initialisation du contexte Spring et ses composants) qu'une injection a bien été effectuée . Si la valeur de la référence est restée à null --> exception dès l'initialisation plutôt qu'en cours d'exécution du programme.
<b>@Autowired</b>	Pour demander une auto-liaison par type (injections de dépendances automatiques et implicites en fonction des correspondances de type).
<b>@Qualifier</b>	Permet de marquer une injection Spring avec un qualificatif / nom de variante (ex: "test" ou "prod" ou ...) dans le but de paramétrer plus finement les auto-liaisons (éventuel filtrage selon le qualificatif attendu)

**Exemple (assez conseillé) avec `@Autowired`**

```

@Service() //id par défaut = serviceXYAnot
public class ServiceXYAnot implements IServiceXY {

    private XYDao xyDao;
}

```

```
//injectera automatiquement l'unique composant Spring
//dont le type est compatible avec l'interface précisée.
@Autowired //ici ou bien au dessus du "private ..."
public void setXyDao(XYDao xyDao) {
    this.xyDao = xyDao;
}

public XY getXyByNum(long num) {
    return xyDao.getXyByNum(num);
}
```

ou bien plus simplement :

```
@Service //id par défaut = serviceXYAnot
public class ServiceXYAnot implements IServiceXY {

    @Autowired
    private XYDao xyDao;

    public XY getXyByNum(long num) {
        return xyDao.getXyByNum(num);
    }
}
```

NB :

Si plusieurs classes d'implémentation de l'interface "Payment" existent avec des **@Qualifier("byCreditCard")** et **@Qualifier("byCash")** en plus de **@Component()**

alors une syntaxe de type **@Autowired @Qualifier("byCreditCard")**

**private Payment paiementParCarteDeCredit ;**

**ou bien**

**@Autowired @Qualifier("byCash")**

**private Payment paiementEnLiquide ;**

permettra d'effectuer une injection de la version voulue .

## 2.4. Paramétrage XML ou Java de ce qui existe au sens "Spring"

Ceci permettra de contrôler astucieusement ce qui sera injecté via **@Autowired** (ou **@Inject** )

En organisant bien les packages java de la façon suivante :

**xxx.itf.dao.DaoXY** (interface)

**xxx.impl.dao.v1.DaoXYImpl1** (classe d'implémentation du Dao en version 1 avec **@Component**)

**xxx.impl.dao.v2.DaoXYImpl2** (classe d'implémentation du Dao en version 2 avec **@Component**)

on peut ensuite paramétrer alternativement une configuration XML Spring de l'une des 2 façons suivantes :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans ....>
  <context:annotation-config/>
  <context:component-scan base-package="xxx.yyy"/>
  <context:component-scan base-package="xxx.impl.dao.v1"/>
</beans>
```

*ou bien*

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans ...>
  ....
  <context:component-scan base-package="xxx.yyy"/>
  <context:component-scan base-package="xxx.impl.dao.v2"/>
</beans>
```

ceci fait que une seule des deux versions (v1 ou v2) est prise en charge par Spring .

Il n'y a alors plus d'ambiguïté au niveau de

```
@Autowired //ou @Inject
private DaoXY xyDao ;
```

**NB :** **component-scan** (en xml) comporte plein de variantes syntaxiques (**include** , **exclude** , ...)

### 3. Tests "JUnit4 + Spring"

Depuis la version 2.5 de Spring , existent de nouvelles annotations permettant d'initialiser simplement et efficacement une classe de Test JUnit 4 avec un contexte (configuration) Spring.

**Attention:** pour éviter tout problème d'incompatibilité entre versions, il est souhaitable d'utiliser une version très récente de "jUnit4.x.jar" de JUnit4 (ex: 4.x) et Spring .

NB :

Les classes de Test annotées via **@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)** peuvent utiliser en interne **@Autowired** ou **@Inject** même si elles ne sont pas placées dans un package référencé par

**<context:component-scan base-package="..." />**

#### Exemple de classe de Test de Service (avec annotations)

```
...
import org.junit.Assert;    import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;
import org.springframework.test.context.transaction.TransactionConfiguration;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

// nécessite spring-test.jar et junit>=4.8.jar dans le classpath
@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
// ApplicationContext will be loaded from "/mySpringConf.xml" in the root of the classpath
@ContextConfiguration(locations={"/mySpringConf.xml"})
public class TestGestionComptes {

    @Autowired
    private GestionComptes service = null;

    @Test
    public void testTransférer(){
        Assert.assertTrue( ... );
    }

}
```

NB :

Un **Dao** est normalement utilisé par un service métier dont les méthodes sont transactionnelles. Pour qu'une classe de **Test de dao** soit au plus près de la réalité , elle doit se comporter comme un service métier et doit gérer les transactions (via les automatismes de Spring).

Via les annotations

**@TransactionConfiguration(transactionManager="txManager",defaultRollback=false)**



et

### **@Transactional()**

la **classe de test de dao** peut gérer convenablement les transactions Spring (et indirectement résoudre les problèmes de "lazy initialisation exception").

### **Exemple de classe de Test de Dao (avec annotations)**

```
...
import org.junit.Assert;    import org.junit.Test;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit4.SpringJUnit4ClassRunner;
import org.springframework.test.context.transaction.TransactionConfiguration;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

// nécessite spring-test.jar et junit4.8.1.jar dans le classpath
@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
// ApplicationContext will be loaded from "/mySpringConf.xml" in the root of the classpath
@ContextConfiguration(locations={"/mySpringConf.xml"})
@Transactional(transactionManager="txManager",defaultRollback=false)
public class TestDaoXY {

    // injection du doa à tester contrôlée par @Autowired (par type)
    @Autowired
    private DaoXY xyDao = null;

    @Test
    @Transactional(readOnly=true)
    public void testGetComptesOfClient(){
        ...
        Assert.assertTrue( ... );
    }

    ...
}
```

Attention : il ne vaut mieux pas placer de **@TransactionalConfiguration** ni de **@Transactional** sur une classe testant un service métier car cela pourrait fausser les comportements des tests.

## 4. Paramétrages Spring quelquefois utiles

### 4.1. Compatibilité avec singleton déjà programmé en java

Eventuelle instanciation d'un composant Spring via une méthode de fabrique "static":

```
....
<bean id="exampleBean"
      class="examples.ExampleBean2"
      factory-method="createInstance"/>
...
```

### 4.2. Réutilisation (rare) d'une petite fabrique existante:

```
<!-- the factory bean, which contains a method called createInstance() -->
<bean id="myFactoryBean" class="...">
...
</bean>
<!-- the bean to be created via the factory bean -->
<bean id="exampleBean"
      factory-bean="myFactoryBean"
      factory-method="createInstance"/>
```

### 4.3. méthodes associées au cycle de vie d'un "bean" spring

#### 4.3.a. Via annotations `@PostConstruct` et `@PreDestroy`

```
import javax.annotation.PostConstruct;
import javax.annotation.PreDestroy;

public class XxxService
{
    String message; //+get/setMessage()

    @PostConstruct
    public void initBean() {
        System.out.println("Init method after properties are set : "
                           + message);
    }

    @PreDestroy
    public void cleanUp() {
        System.out.println("cleanUp before end of Spring");
    }
}
```

```
}  
}
```

NB: Spring ne prend en compte les annotations **@PostConstruct** et **@PreDestroy** que si le pré-processeur '**CommonAnnotationBeanPostProcessor**' a été enregistré dans le fichier de configuration spring ou bien si '**<context:annotation-config />**' a été configuré pour prendre en charge plein d'annotations.

```
<bean class="org.springframework.context.annotation.CommonAnnotationBeanPostProcessor" />
```

### 4.3.b. Via configuration 100% xml

```
...  
<bean id="xxxService" class="ppp.XxxService"  
      init-method="initBean" destroy-method="cleanUp">  
  <property name="message" value="message in the bottle" />  
</bean>
```

## 4.4. Autres possibilités de Spring

- injection via constructeur
- lazy instanciation (initialisation retardée à l'utilisation)

==> voir documentation de référence (chapitre "The IOC Container")

# XV - Annexe – Ancienne configuration Spring 4

## 1. ancienne version Spring-boot 1.x (Spring 4)

Attention (versions):

- Spring-boot 1.x compatible avec Spring 4.x
- Spring-boot 2.x compatible avec Spring 5.x (et utilisant beaucoup les nouveautés de java >=8) .

--> quelques différences (assez significatives) entre Spring-boot 1 et 2 .

### 1.1. Configuration "maven" pour spring-boot 1.x (et spring 4)

Le lien de parenté suivant

```
<parent>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-parent</artifactId>
  <version>1.2.5.RELEASE</version>
</parent>
```

est à placer dans le haut du pom.xml et permet (entre autres) de récupérer (par héritage) une configuration en grande partie pré-définie (avec des valeurs par défaut que l'on peut ré-définir).

En interne **spring-boot-starter-parent** hérite lui-même de **spring-boot-dependencies** qui sert à définir tout un tas de versions de technologies compatibles entre elles .

On hérite ainsi d'un tas de propriétés de ce type :

```
<commons-beanutils.version>1.9.1</commons-beanutils.version>
<commons-collections.version>3.2.1</commons-collections.version>
<hibernate.version>4.3.10.Final</hibernate.version>
....
<dependencyManagement>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>commons-beanutils</groupId>
      <artifactId>commons-beanutils</artifactId>
      <version>${commons-beanutils.version}</version>
```

Ce qui permet d'exprimer des dépendances sans avoir à absolument préciser les versions dans le pom.xml de notre projet :

```
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
```

```

</dependency>
<!--
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>
</dependency>
-->
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-tomcat</artifactId>
    <scope>provided</scope>
</dependency>

```

Attention : si "spring-security" (ou spring-boot-starter-security) est présent dans le classpath , l'application sera automatiquement sécurisée en mode @EnableAutoConfiguration !!!!

## 1.2. Paramétrages du conteneur web "EmdeddedTomcat" de Spring-boot 1.x et Spring 4

NB: le paramétrage explicite de "*EmbeddedServletContainerFactory*" n'est nécessaire qu'en l'absence de @EnableAutoConfiguration .

### @Configuration

```

@ComponentScan(basePackages={"tp.app.zz.web"})
@Import({DomainAndPersistenceConfig.class,XyConfig.class})
public class WebAppConfig {

```

### @Bean

```

public EmbeddedServletContainerFactory servletContainer() {
    TomcatEmbeddedServletContainerFactory factory = new
        TomcatEmbeddedServletContainerFactory();
    factory.setPort(8080);
    factory.setSessionTimeout(5, TimeUnit.MINUTES);
    //equivalent of server.context-path=/deviseSpringBootTest in application.properties :
    factory.setContextPath("/deviseSpringBootTest");

    //factory.addErrorPages(new ErrorPage(HttpStatus.404, "/notfound.html");
    TomcatContextCustomizer contextCustomizer = new TomcatContextCustomizer() {
        @Override
        public void customize(org.apache.catalina.Context context) {
            context.addWelcomeFile("/index.html");
        }
    }
}

```

```

    };
    factory.addContextCustomizers(contextCustomizer);
    return factory;
}
}

```

### 1.3. Spring-boot 1.x (spring 4.x) + JSF 2.x

```

@Configuration
@Import({DomainAndPersistenceConfig.class})
@ComponentScan(basePackages={"tp.app.zz.web.mbean"})
//@EnableAutoConfiguration
public class JsfConfig extends SpringBootServletInitializer {

@Bean
    public ServletRegistrationBean servletRegistrationBean() {
        FacesServlet facesServlet = new FacesServlet();
        ServletRegistrationBean facesServletRegistrationBean
            = new ServletRegistrationBean(facesServlet, "*.jsf");
        //l'enregistrement du FacesServlet de jsf est nécessaire pour le bon fonctionnement
        // de Spring-boot .
        //bizarrement , le fichier WEB-INF/web.xml doit obligatoirement être également présent
        //(avec la declaration du FacesServlet et son url-mapping)
        return facesServletRegistrationBean;
    }

// partie indispensable que si l'annotation @EnableAutoConfiguration n'est pas présente :
    @Bean
    public EmbeddedServletContainerFactory servletContainer() {
        TomcatEmbeddedServletContainerFactory factory =
            new TomcatEmbeddedServletContainerFactory();

        factory.setPort(8080);
        factory.setContextPath("/deviseSpringBootWeb");
        factory.setSessionTimeout(5, TimeUnit.MINUTES);

        TomcatContextCustomizer contextCustomizer = new TomcatContextCustomizer() {
            @Override
            public void customize(org.apache.catalina.Context context) {
                context.addWelcomeFile("/index.html");
            }
        };
        factory.addContextCustomizers(contextCustomizer);

        return factory;
    }

    @Override //de SpringBootServletInitializer
    //utile que si fonctionnement dans .war deploye dans servApp
    protected SpringApplicationBuilder configure( SpringApplicationBuilder application) {

```

```
        return application.sources(JsfConfig.class);
    }

    /* la dépendance suivante est nécessaire pour JSF pour éviter une erreur de type missing
    factory/ServletContextListener (aussi bien avec MyFaces que com.sun.faces):
        <dependency>
            <groupId>org.apache.tomcat.embed</groupId>
            <artifactId>tomcat-embed-jasper</artifactId>
        </dependency>
    */
}
```

# XVI - Annexe – Spring Actuator

## 1. Spring-Actuator

### 1.1. Présentation de "spring-actuator"

L'extension standard "spring-actuator" permet de récupérer automatiquement des indications (métriques) sur le fonctionnement interne d'une application spring-boot .

**Spring-actuator** permet très concrètement d'intégrer dans l'application développée *tout un tas de micros-services REST techniques/annexes* permettant de *récupérer certaines métriques (variables d'environnement , consommation mémoire , ...)* .

Exemple :

http://localhost:8181\_ou\_autre/my-spring-boot-app/**actuator/health**

retourne **{"status":"UP"}** quand l'application fonctionne bien  
ou bien **{"status":"DOWN"}** quand l'application ne fonctionne pas bien

En production/exploitation, Ceci peut être très utile pour effectuer un suivi/pilotage de l'application et surveiller son bon fonctionnement .

En développement/debug , spring-actuator peut grandement aider à trouver certains réglages permettant d'optimiser les performances de l'application .

### 1.2. Mise en oeuvre de spring-actuator

dans pom.xml :

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-actuator</artifactId>
</dependency>
```

dans **application.properties**

```
#actuators:
management.endpoints.web.exposure.include=*
#management.endpoints.web.exposure.include=health,info,env,metrics
```



**Important :** \* en dev seulement ,

**En production , trop de mesures = application ralentie !!!**

**Et si besoin dans `WebSecurityConfig` ou ... :**

```
public class WebSecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {
    ....
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
        http
            .authorizeRequests()
                .antMatchers("/actuator/**").permitAll()
                .anyRequest().authenticated();
    }
    ...}
}
```

### 1.3. URLs des "endpoints" de spring actuator :

`http://localhost:8181_ou_autre/my-spring-boot-app/actuator`

renvoie au format JSON la liste des urls précises des "endpoints" de spring-actuator :

```
{
  "_links": {
    "self": {
      "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator",
      "templated": false
    },
    "beans": {
      "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/beans",
      "templated": false
    },
    "caches-cache": {
      "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/caches/{cache}",
      "templated": true
    },
    "caches": {
      "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/caches",
      "templated": false
    },
    "health": {
      "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/health",
      "templated": false
    },
    "health-path": {
      "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/health/{*path}",
      "templated": true
    },
    "info": {
      "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/info",
      "templated": false
    }
  }
}
```

```

},
"conditions": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/conditions",
  "templated": false
},
"configprops": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/configprops",
  "templated": false
},
"env": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/env",
  "templated": false
},
"env-toMatch": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/env/{toMatch}",
  "templated": true
},
"loggers": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/loggers",
  "templated": false
},
"loggers-name": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/loggers/{name}",
  "templated": true
},
"heapdump": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/heapdump",
  "templated": false
},
"threaddump": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/threaddump",
  "templated": false
},
"metrics-requiredMetricName": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/metrics/{requiredMetricName}",
  "templated": true
},
"metrics": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/metrics",
  "templated": false
},
"scheduledtasks": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/scheduledtasks",
  "templated": false
},
"mappings": {
  "href": "http://localhost:8181/spring-boot-backend/actuator/mappings",
  "templated": false
}
}
}

```

<http://localhost:8181/my-spring-boot-app/actuator/metrics/http.server.requests>

retourne

```

{
  "name": "http.server.requests",
  "description": null,
  "baseUnit": "seconds",
  "measurements": [
    {

```

```

    "statistic": "COUNT",
    "value": 95
  },
  {
    "statistic": "TOTAL_TIME",
    "value": 4.6482036000000001
  },
  {
    "statistic": "MAX",
    "value": 0.7233778
  }
],
....
}

```

<http://localhost:8181/my-spring-boot-app/actuator/env>

retourne

```

{
  "activeProfiles": [
    "embeddedDb",
    "reInit",
    "appDbSecurity"
  ],
  "propertySources": [
    {
      "name": "server.ports",
      "properties": {
        "local.server.port": {
          "value": 8181
        }
      }
    },
    {
      "name": "servletContextInitParams",
      "properties": {}
    },
    {
      "name": "systemProperties",
      "properties": {
        "sun.desktop": {
          "value": "windows"
        },
        "awt.toolkit": {
          "value": "sun.awt.windows.WToolkit"
        },
        "java.specification.version": {
          "value": "11"
        },
        "sun.cpu.isalist": {
          "value": "amd64"
        },
        "sun.jnu.encoding": {
          "value": "Cp1252"
        },
        "java.class.path": {
          "value": "D:\\tp\\local-git-mycontrib-repositories\\env-ic-my-java-
rest-app\\target\\classes;...."
        }
      }
    }
  ],
  ....,
}

```

```

"java.vendor.url": {
  "value": "http://java.oracle.com/"
},
"catalina.useNaming": {
  "value": "false"
},
"user.timezone": {
  "value": "Europe/Paris"
},
"os.name": {
  "value": "Windows 10"
},
"java.vm.specification.version": {
  "value": "11"
},
"sun.java.launcher": {
  "value": "SUN_STANDARD"
},
"user.country": {
  "value": "FR"
}, ...

"JAVA_HOME": {
  "value": "C:\\Program Files\\Java\\jdk-11.0.4",
  "origin": "System Environment Property \\\"JAVA_HOME\\\""
}, ...

```

et `http://localhost:8181/my-spring-boot-app/actuator/env/user.timezone`

retourne

```

{
  "property": {
    "source": "systemProperties",
    "value": "Europe/Paris"
  }, ...
}

```

...

## 1.4. Paramétrages (application.properties) de `actuator/info`

En ajoutant dans `app.properties`

```

#app infos for actuator/info
#info.app.MY_APP_PROP_NAME=ValeurQuiVaBien
info.app.name=spring-boot-backend
info.app.description=appli spring-boot , backend with rest-api (micro services)

```

alors l'actuator prédéfini `actuator/info` renvoi

```

{
  "app": {
    "name": "spring-boot-backend",

```

```
"description": "appli spring-boot , backend with rest-api (micro services)"
}
```

## 1.5. Codage d'un "health indicator" spécifique

```
@Component
public class MyHealthIndicator implements HealthIndicator {

    @Override
    public Health health() {
        long result = checkSomething();
        if (result <= 0) {
            return Health.down().withDetail("Something Result", result).build();
        }
        return Health.up().build();
    }
}
```

Autre variante possible : ... implements **ReactiveHealthIndicator**

## 1.6. SpringBootAdmin (extension de de.codecentric)

**SpringBootAdmin** est une extension spring de " de.codecentric" qui permet de mettre assez facilement en oeuvre un serveur de surveillance/administration de certaines applications springBoot.

- Dans la terminologie "spring-boot-admin", l'application spring-admin qui va surveiller les autres sera vu comme le coté **serveur**.
- Les applications ordinaires (avec WS REST et actuators) seront considérées comme le coté "**client**".
- **Dans le mode de fonctionnement le plus simple , une instance d'une application ordinaire s'enregistre au démarrage auprès du serveur de surveillance "spring-admin" en précisant si besoin url,username,password .**
- Dans un mode de fonctionnement plus élaboré , l'application spring-admin ("serveur") peut quelquefois découvrir automatiquement certaines applications micro-services à surveiller via certains services techniques additionnels (ex : *Eureka* ou ...).

Spring Boot Admin

Tableau de bordApplicationsJournalÀ proposadmin▼fr▼

APPLICATIONS

1

INSTANCES

1

STATUT

tout est disponible

OK

✓ spring-boot-application

16m

http://LAPTOP-DDC:8181/spring-boot-backend

spring-boot-application

Id: e17564762c69

🏠http://LAPTOP-DDC:8181/spring-boot-backend

🔑http://LAPTOP-DDC:8181/spring-boot-backend/actuator

❤️http://LAPTOP-DDC:8181/spring-boot-backend/actuator/health

Info

app name: spring-boot-backend  
description: appli spring-boot , backend

État

InstanceUP

Métadonnées

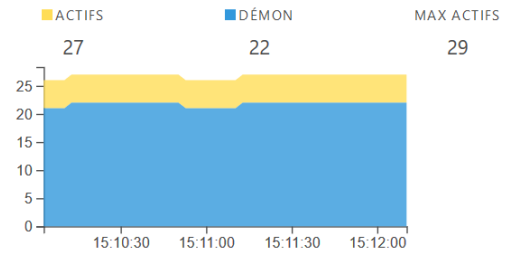
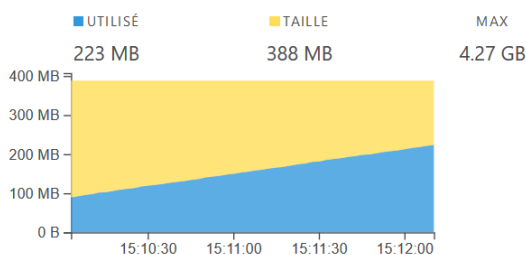
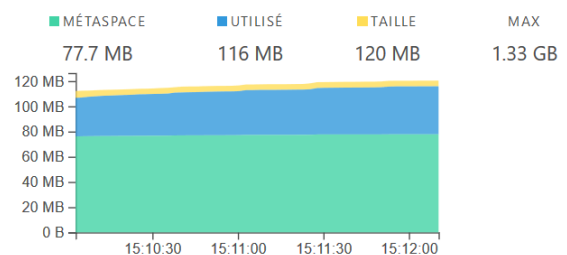
startup2020-02-03T14:52:36.2960337+01:00

**Processus**

PID	DISPONIBILITÉ	USAGE PROCESSUS	DU CPU	USAGE SYSTÈME	DU CPU
340840d	0h 19m 42s	0.02	0.16	4	

**Pauses du Garbage Collector**

COUNT	TOTAL DU TEMPS PASSÉ	TEMPS MAX PASSÉ
3	0.0560s	0.0000s

**Threads****Memoire: Heap****Memoire: Non heap****Code minimaliste de l'application "spring-admin"****pom.xml**

```
....
<properties>
  <java.version>1.8</java.version>
  <spring-boot-admin.version>2.2.1</spring-boot-admin.version>
</properties>
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
  </dependency>
  <dependency>
    <groupId>de.codecentric</groupId>
```

```

        <artifactId>spring-boot-admin-starter-server</artifactId>
    </dependency>
...
</dependencies>

<dependencyManagement>
    <dependencies>
        <dependency>
            <groupId>de.codecentric</groupId>
            <artifactId>spring-boot-admin-dependencies</artifactId>
            <version>${spring-boot-admin.version}</version>
            <type>pom</type>
            <scope>import</scope>
        </dependency>
    </dependencies>
</dependencyManagement>
...
</project>

```

### application.properties

```

server.servlet.context-path=/spring-admin
server.port=8787
logging.level.org=INFO

#this "spring-boot-admin server" app can monitor
#several "spring-boot-admin client" ordinary app with actuators

#spring-boot-admin SERVER" properties:
spring.security.user.name=admin
spring.security.user.password=admin-pwd

```

### SecurityConfig.java

```

@Configuration
public class SecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {

    @Override
    protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {

```



```

SavedRequestAwareAuthenticationSuccessHandler successHandler
    = new SavedRequestAwareAuthenticationSuccessHandler();
successHandler.setTargetUrlParameter("redirectTo");
successHandler.setDefaultTargetUrl("/");

http.authorizeRequests()
    .antMatchers("/assets/**").permitAll()
    .antMatchers("/login").permitAll()
    .anyRequest().authenticated().and()
    .formLogin().loginPage("/login")
    .successHandler(successHandler).and()
    .logout().logoutUrl("/logout").and()
    .httpBasic().and()
    .csrf()
    .csrfTokenRepository(CookieCsrfTokenRepository.withHttpOnlyFalse())
    .ignoringAntMatchers(
        "/instances",
        "/actuator/**"
    );
}
}

```

### SpringAdminApplication.java

```

...
@SpringBootApplication
@EnableAdminServer //de.codecentric.boot.admin.server.config.EnableAdminServer
public class SpringAdminApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(SpringAdminApplication.class, args);
        System.out.println("http://localhost:8787/spring-admin");
    }
}

```

.../...

Partie spring-boot-admin-starter-client à ajouter dans application ordinaire :

dans *pom.xml* :

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-actuator</artifactId>
</dependency>
<dependency>
  <groupId>de.codecentric</groupId>
  <artifactId>spring-boot-admin-starter-client</artifactId>
  <version>2.2.1</version>
</dependency>
```

dans *application.properties*

```
management.endpoints.web.exposure.include=*
#management.security.enabled=false or .antMatchers("/actuator/**").permitAll() or ...

#spring.boot.admin.client params to register in spring.boot.admin.server "spring-admin" :
spring.boot.admin.client.url=http://localhost:8787/spring-admin
spring.boot.admin.client.username=admin
spring.boot.admin.client.password=admin-pwd
```

+ tous les paramétrages "spring-actuator" habituels .

# XVII - Annexe – Spring JMS

## 1. Repères JMS

### JMS (Java Message Service)

**JMS** est une **API** permettant de faire **dialoguer des applications** de façon **asynchrone**.

Architecture associée: **MOM** (Message Oriented MiddleWare).

**NB:** *JMS n'est qu'une API qui sert à accéder à un véritable fournisseur de Files de messages* (ex: **MQSeries/Websphere\_MQ** d'IBM, **ActiveMQ** d'apache, ...)

Dans la terminologie JMS, les Clients JMS sont des programmes Java qui envoient et reçoivent des messages dans/depuis une file (**message queue**).

Une file de message sera gérée par un **"Provider JMS"**.

Les clients utiliseront **JNDI** pour accéder à une file.

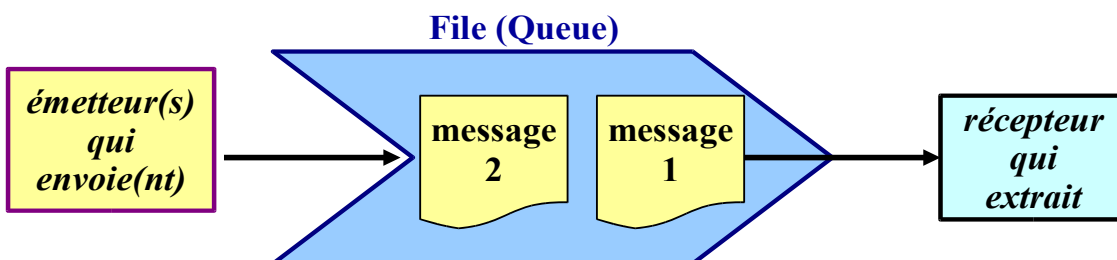
L'objet **ConnectionFactory** sera utilisé pour établir une connexion avec une file.

L'objet **Destination** (*File* ou *Topic*) sert à préciser la destination d'un message que l'on envoie ou bien la source d'un message que l'on souhaite récupérer.

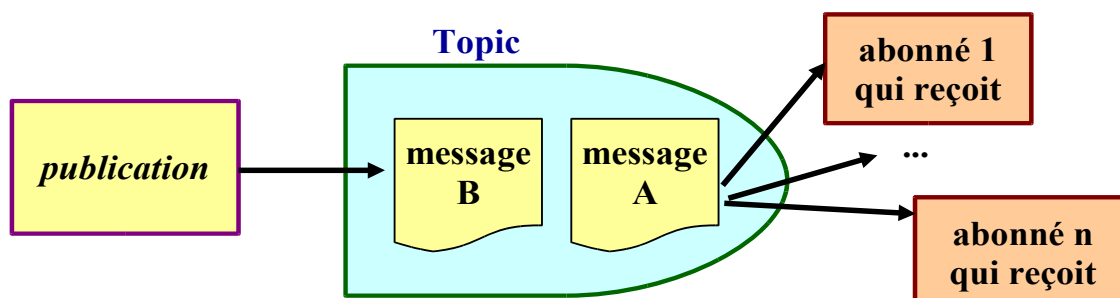
JMS permet de mettre en oeuvre les 2 modèles suivants:

- **PTP** (Point To Point)
- **Pub/Sub** (Published & Subscribe) .../...

### JMS Queue : Point To Point



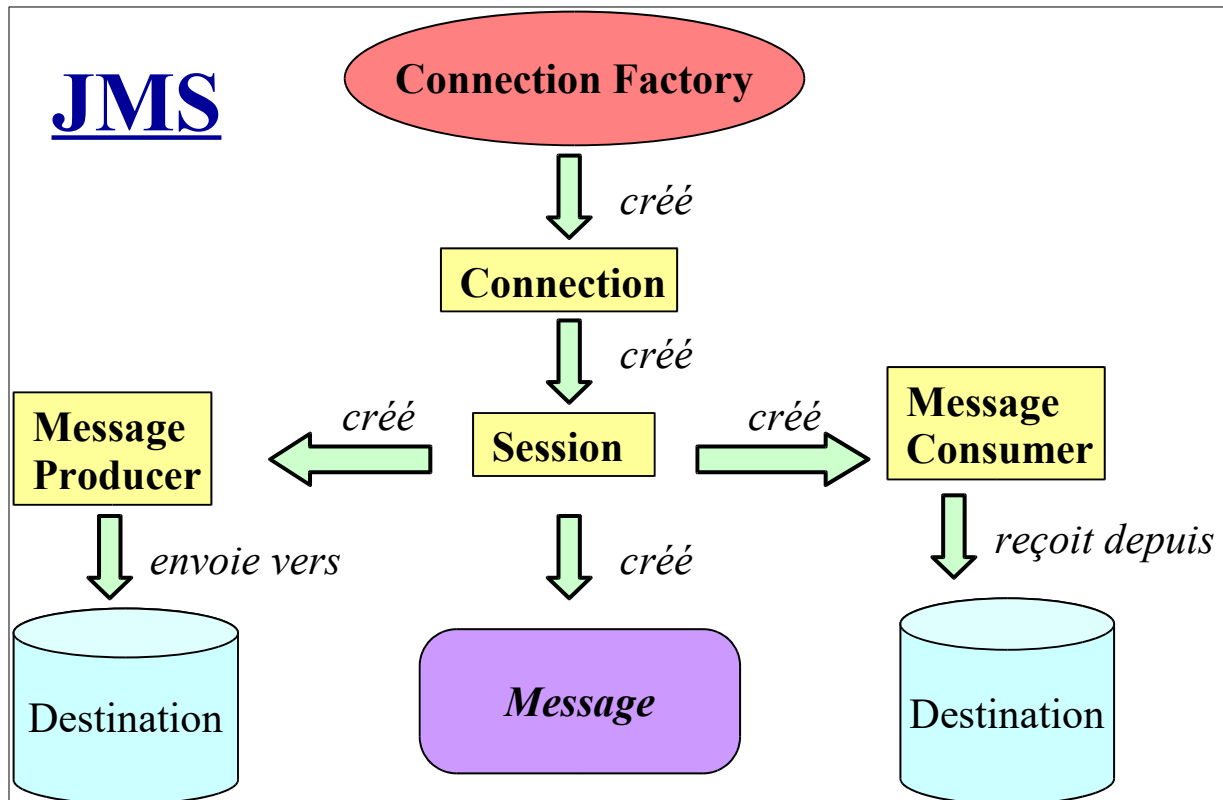
### JMS Topic : Publish / Subscribe



Le tableau ci-dessous résume les différentes **interfaces** utilisées au niveau de l'api JMS:

JSM (Interface générique)	PTP Domain	Pub/Sub Domain
<b>ConnectionFactory</b> (mt)	<b>QueueConnectionFactory</b>	<b>TopicConnectionFactory</b>
<b>Connection</b> (mt)	<b>QueueConnection</b>	<b>TopicConnection</b>
<b>Destination</b> (mt)	<b>Queue</b>	<b>Topic</b>
<b>Session</b>	<b>QueueSession</b>	<b>TopicSession</b>
<b>MessageProducer</b>	<b>QueueSender</b>	<b>TopicPublisher</b>
<b>MessageConsumer</b>	<b>QueueReceiver, QueueBrowser</b>	<b>TopicSubscriber</b>

(mt) : multi-threading support.



#### Champs des entêtes de message :

Champ de l'entête	signification	fixé (affecté) par
<b>JMSDestination</b>	File de destination	méthode <b>send()</b>
<b>JMSDeliveryMode</b>	PERSISTENT ou NON PERSISTENT	méthode <b>send()</b>
<b>JMSExpiration</b>	0 : pas d'expiration. sinon <i>n ms</i> à vivre.	méthode <b>send()</b>
<b>JMSPriority</b>	priorité de 0 à 9 (0-4: normal) (5-9: high)	méthode <b>send()</b>
<b>JMSMessageID</b>	<b>ID:xxx</b> identifiant du message	méthode <b>send()</b>
<b>JMSTimestamp</b>	estampillage de temps	méthode <b>send()</b>
<b>JMSCorrelationID</b>	identifiant de la requête associée à la réponse	Client
<b>JMSReplyTo</b>	File où il faut placer la réponse.	Client
<b>JMSType</b>	selon le contexte , catégorie , ...	Client
<b>JMSRedelivered</b>	si réception multiple d'un même message	Provider

Le champ **JMSReplyTo** peut comporter le nom d'une file (éventuellement temporaire) que l'émetteur de la requête a préalablement créé pour récupérer la réponse..

## 1.1. ActiveMq

Url de la console web : <http://localhost:8161/admin/>

default username/password : admin/admin

Scripts à écrire et lancer dans D:\...\JMS\apache-activemq-5.15.11\bin

*start\_activeMq.bat*

echo console will be available at <http://localhost:8161/admin>

activemq start

*stop\_activeMq.bat*

activemq stop

et menu "Queues" pour observer (et éventuellement ajuster) les files de messages et leurs contenus (messages)

ActiveMQ™

Home | Queues | Topics | Subscribers | Connections | Network | Scheduled | Send

Queue Name  Create Queue Name Filter  Filter

**Queues:**

Name ↑	Number Of Pending Messages	Number Of Consumers	Messages Enqueued	Messages Dequeued	Views	Operations
MyDataQueue	2	0	0	0	<a href="#">Browse Active Consumers</a> <a href="#">Active Producers</a> 	<a href="#">Send To Purge</a> <a href="#">Delete</a>
MyForwardDataQueue	0	0	0	0	<a href="#">Browse Active Consumers</a> <a href="#">Active Producers</a> 	<a href="#">Send To Purge</a> <a href="#">Delete</a>

### Browse MyDataQueue

Message ID ↑	Correlation ID	Persistence	Priority	Redelivered	Reply To	Timestamp	Type	Operations
ID:LAPTOP-DDC-56968-1579078028066-1:1:1:1:1		Persistent	4	false		2020-01-15 09:47:08:562 CET		Delete
ID:LAPTOP-DDC-62094-1579081908336-1:1:1:1:1		Persistent	4	false		2020-01-15 10:51:48:744 CET		Delete

[View Consumers](#)

## 1.2. Artemis (nouvelle génération de ActiveMq)

dans **artemis/bin**

écrire et lancer createArtemisBroker.bat

```
./artemis create ../brokers/my-broker --user=admin --password=admin --allow-anonymous
pause
```

dans **artemis/brokers/my-broker/bin**

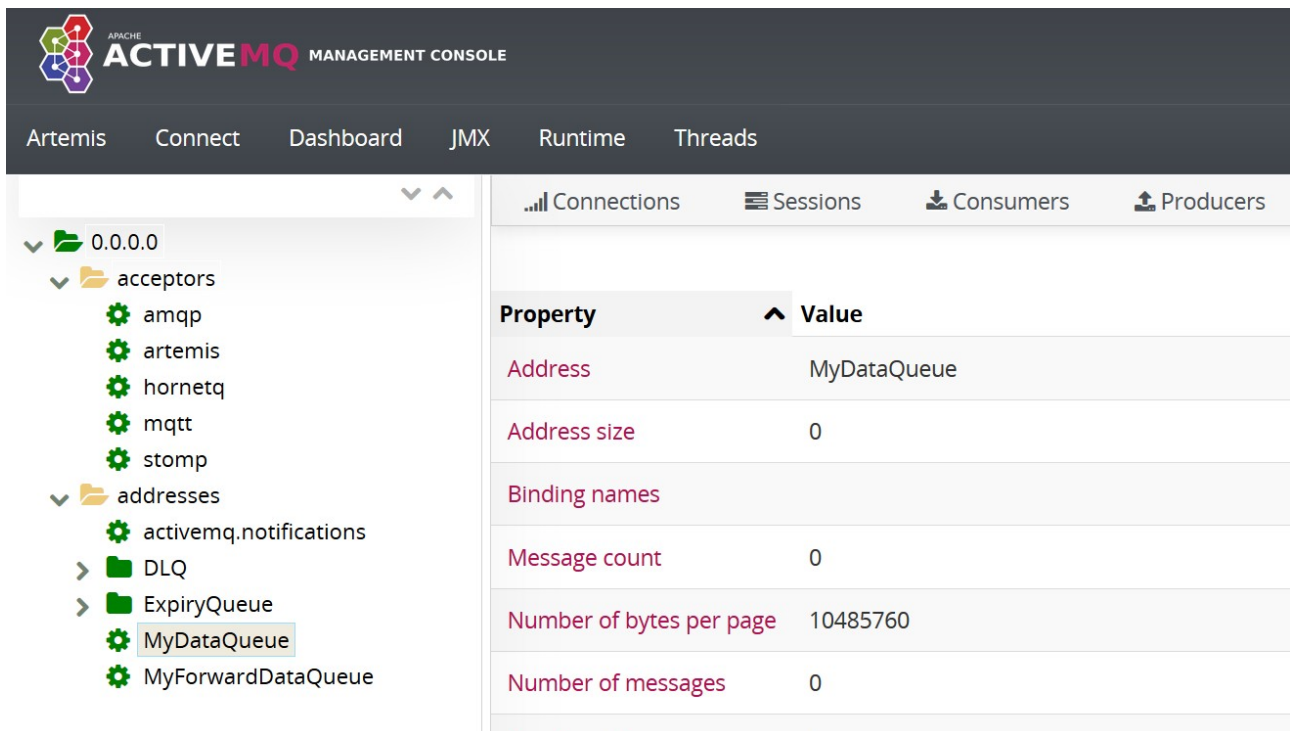
**artemis run**

**artemis stop**

**Console admin (artemis)**

***http://localhost:8161/console***

username/password : **admin/admin**



The screenshot shows the Apache ActiveMQ Management Console interface. The left sidebar displays a tree view of the broker's configuration, with 'MyDataQueue' selected under the 'addresses' folder. The main panel shows the configuration for 'MyDataQueue' with the following properties and values:

Property	Value
Address	MyDataQueue
Address size	0
Binding names	
Message count	0
Number of bytes per page	10485760
Number of messages	0

## 2. intégration JMS dans Spring

### 2.1. Configuration "JMS avec Spring-boot"

pom.xml

```
...
    <dependency>
        <groupId>org.springframework.boot</groupId>
        <artifactId>spring-boot-starter-artemis</artifactId>
    </dependency>
<!-- <dependency> -->
<!-- <groupId>org.springframework.boot</groupId> -->
<!-- <artifactId>spring-boot-starter-activemq</artifactId> -->
<!-- </dependency> -->
<!-- et indirectement spring-jms -->

<dependency>
    <groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
    <artifactId>jackson-databind</artifactId>
</dependency>    <!-- si besoin de JSON dans message JMS -->
```

application.properties

```
server.servlet.context-path=/springBootJms
server.port=8484
logging.level.org=INFO

spring.artemis.mode=native
spring.artemis.host=localhost
spring.artemis.port=61616
spring.artemis.user=admin
spring.artemis.password=admin

#spring.activemq.user=admin
#spring.activemq.password=admin
#spring.activemq.broker-url=tcp://localhost:61616?jms.redeliveryPolicy.maximumRedeliveries=1
```

MySpringBootApplication --> comme d'habitude avec @SpringBootApplication

**JmsConfig.java**

```

package org.mycontrib.xyz;
import javax.jms.ConnectionFactory;
import org.springframework.boot.autoconfigure.jms.DefaultJmsListenerContainerFactoryConfigurer;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.jms.annotation.EnableJms;
import org.springframework.jms.config.DefaultJmsListenerContainerFactory;
import org.springframework.jms.config.JmsListenerContainerFactory;
import org.springframework.jms.support.converter.MappingJackson2MessageConverter;
import org.springframework.jms.support.converter.MessageConverter;
import org.springframework.jms.support.converter.MessageType;

@Configuration
@EnableJms
public class JmsConfig {

    //NB: spring.activemq.... properties in application.properties

    // Only required due to defining myFactory in the receiver
    @Bean
    public JmsListenerContainerFactory<?> myFactory(
        ConnectionFactory connectionFactory,
        DefaultJmsListenerContainerFactoryConfigurer configurer) {
        DefaultJmsListenerContainerFactory factory = new DefaultJmsListenerContainerFactory();
        factory.setErrorHandler(t -> System.err.println("An error has occurred (jms/activemq)"));
        configurer.configure(factory, connectionFactory);
        return factory;
    }

    // Serialize message content to json using TextMessage
    @Bean
    public MessageConverter jacksonJmsMessageConverter() {
        MappingJackson2MessageConverter converter = new MappingJackson2MessageConverter();
        converter.setTargetType(MessageType.TEXT);
        converter.setTypeIdPropertyName("_type");
        return converter;
    }
}

```

**org.mycontrib.xyz.dto.MyData.java**

```

@Getter @Setter @NoArgsConstructor @ToString
public class MyData {
    private String ref;
    private Double value;

    public MyData(String ref, Double value) {
        super();
        this.ref = ref;
        this.value = value;
    }
}

```

**MyDataJmsReceiver.java** (***pour réception des messages***)



```

package org.mycontrib.xyz.jms;

import javax.jms.Message;
import org.mycontrib.xyz.dto.MyData;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.jms.annotation.JmsListener;
import org.springframework.jms.core.JmsTemplate;
import org.springframework.stereotype.Component;

@Component
public class MyDataJmsReceiver {

    @JmsListener(destination = "MyDataQueue", containerFactory = "myFactory")
    public void receiveMessage(MyData data, Message msg) {
        System.out.println("JMS Message received: "+msg);
        System.out.println("Received <" + data + ">");
        //...
        forwardData(data);
    }

    @Autowired
    private JmsTemplate jmsTemplate; //for re-sending / forwarding message in other queue

    private void forwardData(MyData data){
        jmsTemplate.convertAndSend("MyForwardDataQueue", data);
    }
}

```

### MyDataRestCtrl.java (WS REST qui envoie des messages dans une file JMS)

```

package org.mycontrib.xyz.rest;

import org.mycontrib.xyz.dto.MyData;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.jms.core.JmsTemplate;
import org.springframework.web.bind.annotation.PostMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestBody;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

@RestController
@RequestMapping(value="my-api/data" , headers="Accept=application/json")
public class MyDataRestCtrl {

    @Autowired
    private JmsTemplate jmsTemplate;

    //POST http://localhost:8484/springBootJms/my-api/data
    // { "ref" : "EUR" , "value" : 0.923 }
    @PostMapping("")

```

```

public MyData send(@RequestBody MyData data) {
    System.out.println("Sending data in queue as jms message");
    // send message to the message queue named "MyDataQueue"
    jmsTemplate.convertAndSend("MyDataQueue", data);
    return data;
}
}

```

page `src/main/resources/static/index.html` pour envoyer des données au WS REST

```

<html>
<head><meta charset="ISO-8859-1"><title>Index majeur</title></head>
<body>
    <h1>welcome to springBootJsF</h1>
    <pre>
cette mini application ne fonctionne bien que si le serveur/agent/broker
"activemq" ou "artemis" est préalablement démarré .
Les messages envoyés en mode POST vers l'api REST seront automatiquement envoyés
vers une file JMS dénommée "MyDataQueue"
Le composant spring "MyDataJmsReceiver" de cette application récupère/extrait
les messages de la file "MyDataQueue" et les stocke dans une autre file
nommée "MyForwardDataQueue" .
Via la console de activemq
    (url=http://localhost:8161/admin,username=admin,password=admin)
on pourra visualiser les messages accumulés dans la file "MyForwardDataQueue".
La console artemis (url=http://localhost:8161/console) est moins complète.
Sachant que ces messages seraient récupérables par n'importe quelle autre application
connectée à l'agent "activemq" et à la file "MyForwardDataQueue" .
    </pre>
    <hr/>
    ref: <input type="text" id="txtRef" /> (as string) <br/>
    value: <input type="text" id="txtValue" /> (as number) <br/>
    <input type="button" id="btnPostData" value="post data" /> <br/>
    <span id="spanMsg"></span>
</body>
<script>
function makePostAjaxRequest(url,obj,callback) {
    var xhr = new XMLHttpRequest();
    xhr.onreadystatechange = function() {
        if (xhr.readyState == 4 && (xhr.status == 200 || xhr.status == 0)) {
            callback(xhr.responseText);
        }
    };
    xhr.open("POST", url, true);
    xhr.setRequestHeader("Content-Type", "application/json");
    xhr.send(JSON.stringify(obj));
}

var inputRef=document.getElementById("txtRef");
var inputValue=document.getElementById("txtValue");
var btnPostData=document.getElementById("btnPostData");
var spanMsg=document.getElementById("spanMsg");

```

```

btnPostData.addEventListener("click", function(){
    var dataObj = { ref : null , value : 0 };
    dataObj.ref = inputRef.value;
    dataObj.value = Number(inputValue.value);
    var url="/my-api/data";
    makePostAjaxRequest(url,dataObj,function(savedData){
        spanMsg.innerHTML="savedData="+savedData;
    });
});
</script>
</html>

```

<http://localhost:8484/springBootJms/>

ref:  (as string)  
 value:  (as number)  
  
 savedData={"ref":"r1","value":123456.0}

**Dans console java :**

Sending data in queue as jms message  
**JMS Message received:** ActiveMQMessage[ID:78b6dc98-4843-11ea-af7b-0a0027000002]:PERSISTENT/ClientMessageImpl[messageID=8589934697, durable=true, address=MyDataQueue,userID=78b6dc98-4843-11ea-af7b-0a0027000002,properties=TypedProperties[\_\_AMQ\_CID=5ffa28b4-4843-11ea-af7b-0a0027000002,\_type=org.mycontrib.xyz.dto.MyData,\_AMQ\_ROUTING\_TYPE=1]]  
 Received <MyData(ref=r1, value=123456.0)>

## 2.2. Application java externe qui envoie des messages

**MyOtherJmsAppSendingMessage.java**

```

package org.mycontrib.xyz;

import javax.jms.Connection;
import javax.jms.Destination;
import javax.jms.MessageProducer;
//import javax.jms.Queue;
import javax.jms.Session;
import javax.jms.TextMessage;
import org.apache.activemq.artemis.jms.client.ActiveMQConnectionFactory;
//import org.apache.activemq.artemis.jms.client.ActiveMQConnectionFactory;
//import org.apache.activemq.ActiveMQConnectionFactory;
import org.mycontrib.xyz.dto.MyData;

```

```

import com.fasterxml.jackson.databind.ObjectMapper;

public class MyOtherJmsAppSendingMessage {
    public static void main(String[] args) {
        try {
            ActiveMQConnectionFactory amqConnectionFactory =
                new ActiveMQConnectionFactory("tcp://localhost:61616"/*"vm://localhost"*/);

            //Connection : QueueConnection or TopicConnection
            Connection jmsCn = amqConnectionFactory.createConnection("admin","admin");

            Session jmsSession = jmsCn.createSession(false,
                Session.AUTO_ACKNOWLEDGE);

            //Destination : Queue or Topic
            /*Queue*/ Destination myDataQueue =
                jmsSession.createQueue("MyDataQueue"); //open existing queue or create new one

            TextMessage msg = jmsSession.createTextMessage();
            ObjectMapper jacksonObjectMapper = new ObjectMapper();
            MyData data = new MyData("ref1",123.456);
            msg.setText(jacksonObjectMapper.writeValueAsString(data));
            msg.setStringProperty("_type", data.getClass().getName());

            //queueSender = queueSession.createSender(queue); queueSender.send(msg);
            //topicPublisher topicSession.createPublisher(topic); ....
            //MessageProducer msgProducer = jmsSession.createProducer() for queue or topic
            MessageProducer msgProducer = jmsSession.createProducer(myDataQueue);
            msgProducer.send(msg);
            System.out.println("Message sent successfully to remote queue.");

            jmsSession.close(); jmsCn.close();
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}

```

---> message reçu dans la console du serveur spring/jms :

```

JMS Message received:ActiveMQMessage[ID:03e55ad3-4844-11ea-9241-
0a0027000002]:PERSISTENT/ClientMessageImpl[messageID=8589935173, durable=true,
address=MyDataQueue,userID=03e55ad3-4844-11ea-9241-
0a0027000002,properties=TypedProperties[__AMQ_CID=03c305c0-4844-11ea-9241-
0a0027000002,_type=org.mycontrib.xyz.dto.MyData,_AMQ_ROUTING_TYPE=1]]
Received <MyData(ref=ref1, value=123.456)>

```

# XVIII - Annexe – Spring et Web Sockets

## 1. WebSockets HTML5 (standard)

Les "WebSockets" constituent une adaptation "HTTP" des classiques sockets "tcp/ip" .

C'est une sorte d'annexe/extension vis à vis du protocole HTTP .

Ayant leurs propres préfixes (schemes : ws : , wss : ) , les "WebSockets" peuvent également être vues comme un nouveau protocole (avec même la notion de sous protocole possible tel que STOMP)

En tant que "sockets" , une "WebSockets" est un **canal de communication bi-directionnel établi durablement (tant que pas fermé)** entre un client et un serveur par exemple .

Ce canal bi-directionnel peut servir à spontanément envoyer (dans les 2 sens) des messages dans format quelconque (texte , json, ... ou binaire ) .

### 1.1. Fonctionnalités des WebSockets

Les "webSockets" sont surtout utilisés dans une logique de "**push**" ou "**subscribe/publish**" .

Une fois une connexion établie , le serveur peut spontanément envoyer de nouvelles valeurs (qui viennent de changer) vers le coté client/navigateur sans que celui-ci soit obligé d'effectuer une requête préalable d'actualisation .

En règle générale, de nombreux clients sont simultanément connectés à un même serveur .

Le serveur peut alors via une simple boucle diffuser une information vers tous les clients connectés via une websocket active .

Application classique :

- discussion en tant réel : "chat" , messagerie instantanée
- actualisation automatique de graphique (ex : SVG, canvas, ...) dès qu'une valeur change
- tableau (board) partagé en équipe
- toute autre communication en mode push (avec ou sans RxJs / mode réactif) .

### 1.2. Principe de fonctionnement

Une connexion "websocket" s'effectue en partant d'une connexion "http" existante puis en "upgradant" celle-ci durant une phase d'échange d'informations appelée "**handshake**" .

Le client envoie une requête HTTP de ce type

```
GET /chat HTTP/1.1
Host: server.example.com
Upgrade: websocket
Connection: Upgrade
Sec-WebSocket-Key: dGhlIHNhbXBsZSBub25jZQ==
Sec-WebSocket-Origin: http://example.com
Sec-WebSocket-Protocol: chat, superchat
Sec-WebSocket-Version: 6
```

Le serveur doit s'il accepte l'upgrade , renvoyer une réponse de ce type :

```
HTTP/1.1 101 Switching Protocols
Upgrade: websocket
Connection: Upgrade
Sec-WebSocket-Accept: s3pPLMBiTxaQ9kYGzzhZRbK+xOo=
Sec-WebSocket-Protocol: chat
```

---

Au niveau du paramètre du constructeur WebSocket() de l'api html5/javascript, l'url d'une websocket à préciser pour établir une connexion ne commence par par http:// ni par https:// mais par **ws://** ou **wss://** . Cependant , comme la connexion ws:// est un upgrade d'une connexion HTTP , le numéro de port utilisé par les "websockets" reste le standard **80** et donc pas de soucis en général pour que les requêtes/réponses puis passer à travers proxy ou firewall .

---

Une fois la connexion établie , Chaque protagoniste (client et serveur) voit l'autre coté du canal de communication comme un "**endpoint**" vers lequel on peut spontanément envoyer des messages via une méthode **.send()** .

---

Du coté réception , les méthodes "callback" suivantes seront automatiquement appelées :

- **onopen** : ouverture d'une WebSocket
- **onmessage** : réception d'un message
- **onerror** : erreur(s) survenue(s)
- **onclose** : fermeture de WebSocket (de l'autre coté)

### 1.3. Exemple de "chat"(websocket) : code client "html5+javascript"

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en">
<head>  <title>Apache Tomcat WebSocket Examples: Chat</title>
  <style type="text/css">...</style>
  <script type="application/javascript"><![CDATA[
    "use strict";
    var Chat = {}; //custom literal js object

    Chat.socket = null;
    Chat.connect = (function(host) {
      if ('WebSocket' in window) {
        Chat.socket = new WebSocket(host);
      } else if ('MozWebSocket' in window) {
        Chat.socket = new MozWebSocket(host);
      } else {
        Console.log('Error: WebSocket is not supported by this browser.');
```

```
      return;
```

```
    }

    Chat.socket.onopen = function () {
      Console.log('Info: WebSocket connection opened.');
```

```
      document.getElementById('chat').onkeydown = function(event) {
        if (event.keyCode == 13) {
          Chat.sendMessage();
```

```

    }
  };
};

Chat.socket.onclose = function () {
  document.getElementById('chat').onkeydown = null;
  Console.log('Info: WebSocket closed.');
```

```

};

Chat.socket.onmessage = function (message) {
  Console.log(message.data);
};
});

Chat.initialize = function() {
  if (window.location.protocol === 'http:') {
    Chat.connect('ws://' + window.location.host + '/examples/websocket/chat');
  } else {
    Chat.connect('wss://' + window.location.host + '/examples/websocket/chat');
  }
};

Chat.sendMessage = (function() {
  var message = document.getElementById('chat').value;
  if (message !== "") {
    Chat.socket.send(message);
    document.getElementById('chat').value = "";
  }
})();

var Console = {}; //custom literal js object

Console.log = (function(message) {
  var console = document.getElementById('console');
  var p = document.createElement('p');
  p.style.wordWrap = 'break-word';
  p.innerHTML = message;
  console.appendChild(p);
  while (console.childNodes.length > 25) {
    console.removeChild(console.firstChild);
  }
  console.scrollTop = console.scrollHeight;
})();

Chat.initialize();
]]></script>
</head>
<body>
  <p>
    <input type="text" placeholder="type and press enter to chat" id="chat" />
  </p>
  <div id="console-container">
    <div id="console"/>
  </div>
</div></body></html>

```

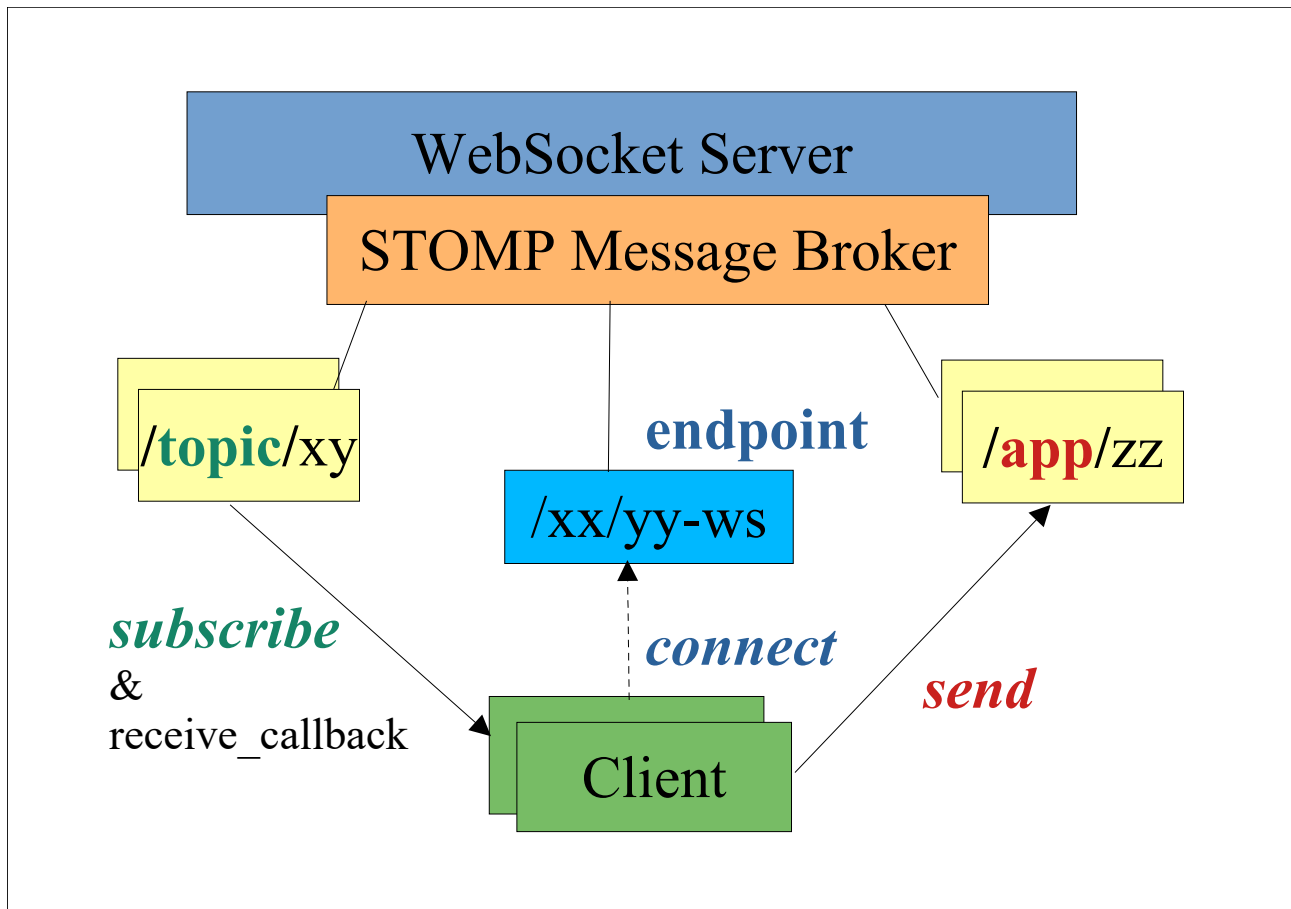
## 2. WebSockets avec Spring et STOMP

### 2.1. STOMP

**STOMP** (Streaming Text Oriented Messaging Protocol): (protocole textuel orienté messages) est un protocole de communication, une branche du WebSocket.

Lorsque le client et le server se contactent via ce protocole, ils enverront des données textuelles orientées messages.

La relation entre STOMP et WebSocket est un peu silimaire à celle de HTTP et TCP.



### 2.2. Configuration

**pom.xml partiel (en version Spring-boot)**

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-websocket</artifactId>
</dependency> <!-- et indirectement spring-messaging et spring-websocket -->
```



**WebSocketconfig.java**

```

package tp.springwebsocket;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.messaging.simp.config.MessageBrokerRegistry;
import org.springframework.web.socket.config.annotation.EnableWebSocketMessageBroker;
import org.springframework.web.socket.config.annotation.StompEndpointRegistry;
import org.springframework.web.socket.config.annotation.WebSocketMessageBrokerConfigurer;

@Configuration
@EnableWebSocketMessageBroker
public class WebSocketConfig implements WebSocketMessageBrokerConfigurer {

    @Override
    public void registerStompEndpoints(StompEndpointRegistry registry) {
        registry.addEndpoint("/chat-ws").withSockJS();
    }

    @Override
    public void configureMessageBroker(MessageBrokerRegistry registry) {
        registry.setApplicationDestinationPrefixes("/app");
        registry.enableSimpleBroker("/topic");
    }
}

```

```

public class ChatMessage {

    public enum MessageType { CHAT, JOIN, LEAVE }

    private String type; //MessageType as String
    private String sender; //or from
    private String content; //or text
    private String time;

    //+ get/set, default constructor , ...
}

```

**@SpringBootApplication**

```

public class SpringWebSocketApplication {

    public static void main(String[] args) {

        SpringApplication.run(SpringWebSocketApplication.class, args);
        System.out.println("http://localhost:8484/springWebSocket");
    }

}

```

src/main/resources/*application.properties*

```

server.servlet.context-path=/springWebSocket
server.port=8484

```

**WebSocketController.java** (*retransmission des messages*)

```

...
import org.springframework.messaging.handler.annotation.MessageMapping;
import org.springframework.messaging.handler.annotation.SendTo;
import org.springframework.stereotype.Controller;

@Controller
public class WebSocketController {

    @MessageMapping("/chat") //input message received from /chat
    @SendTo("/topic/messages") //output message publish to /topic/messages
    public ChatMessage send_forward(ChatMessage message) throws Exception {
        String time = new SimpleDateFormat("HH:mm:ss").format(new Date());
        message.setTime(time);
        return message;
    }
}

```

src/main/resources/static/**chat.html**

```

<html>
<head>
    <title>Chat WebSocket</title>
    <script src="/js/sockjs.min.js"></script>
    <script src="/js/stomp.min.js"></script>
    <script src="/js/my-chat.js"></script>
</head>
<body onload="disconnect()">
    <div>
        <div>
            sender/from:<input type="text" id="from" placeholder="Choose a nickname"/> <br />
            <button id="connect" onclick="connect();">Connect</button>
            <button id="disconnect" disabled="disabled"
                onclick="disconnect();">Disconnect</button>
        </div>
        <hr />
        <div id="conversationDiv">
            message:<input type="text" id="text" placeholder="Write a message..." />
            <button id="sendMessage" onclick="sendMessage();">Send</button>
            <ul id="response"></ul>
        </div>
    </div>
</body>
</html>

```

src/main/resources/static/js/my-chat.js

```

var stompClient = null;

function connect() {
    let from = document.getElementById('from').value;
    if(from=="") return;
    let socket = new SockJS('/springWebSocket/chat-ws');
    stompClient = Stomp.over(socket);
    stompClient.connect({}, function(frame) {
        setConnected(true); console.log('Connected: ' + frame);

        stompClient.subscribe('/topic/messages', function(messageOutput) {
            showMessageOutput(JSON.parse(messageOutput.body));
        });

        stompClient.send("/app/chat", {},
            JSON.stringify({ type: "JOIN" , sender: from, content: "is connected" }));
    });
}

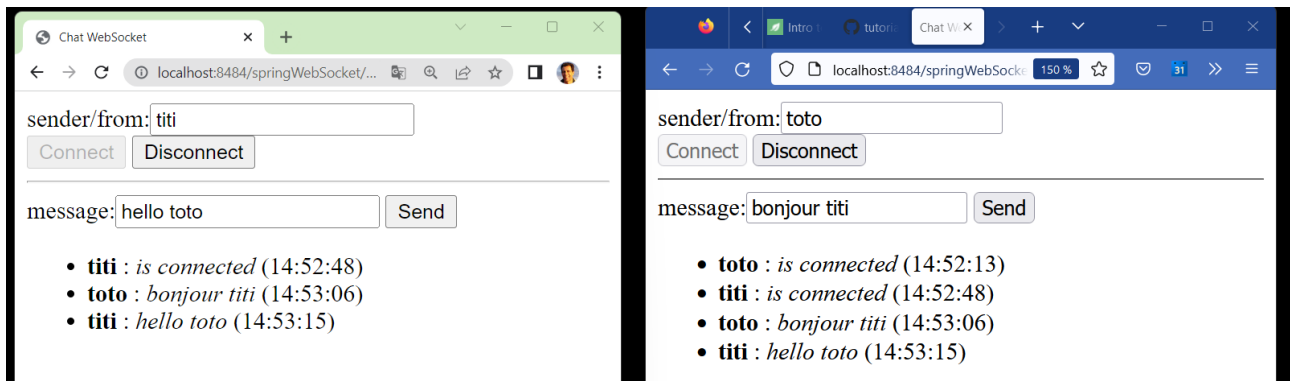
function setConnected(connected) {
    document.getElementById('connect').disabled = connected;
    document.getElementById('disconnect').disabled = !connected;
    document.getElementById('conversationDiv').style.visibility
        = connected ? 'visible' : 'hidden';
    document.getElementById('response').innerHTML = "";
}

function disconnect() {
    let from = document.getElementById('from').value;
    if (stompClient != null) {
        stompClient.send("/app/chat", {},
            JSON.stringify({ type: "LEAVE" , sender: from, content: "is disconnected" }));
        stompClient.disconnect();
    }
    setConnected(false);
    console.log("Disconnected");
}

function sendMessage() {
    let from = document.getElementById('from').value;
    let text = document.getElementById('text').value;
    stompClient.send("/app/chat", {},
        JSON.stringify({ type: "CHAT" , sender: from, content: text /* , time : null */ }));
}

function showMessageOutput(messageOutput) {
    var response = document.getElementById('response');
    var li = document.createElement('li');
    li.innerHTML="<b>"+messageOutput.sender + "</b> :<i> "
        + messageOutput.content + "</i> (" + messageOutput.time + ")";
    response.appendChild(li);
}

```



Autre exemple plus élaboré avec *HandshakeInterceptor* et *WebSocketEventListener* :

<https://devstory.net/10719/creer-une-application-chat-simple-avec-spring-boot-et-websocket>

## XIX - Annexe – Jta/atomikos (tx distribuées)

### 1. Transactions distribuées et commit à 2 phases

#### 1.1. Qualités (A.C.I.D.) d'une transaction distribuée basique

### Transactions distribuées

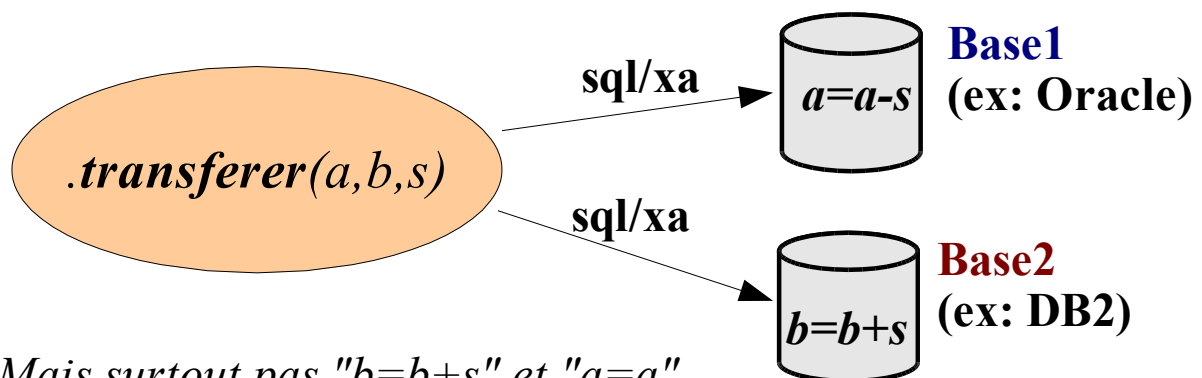
- **A.C.I.D.** ==> **A**tomicity , **C**onsistency , **I**solation , **D**urability
  - L' **Atomicité** désigne le comportement "**tout ou rien**" (Le tout vu en tant qu'élément unique et atomique doit soit réussir , soit échouer). Il n'y a pas de demi-mesure.
  - La **Consistance** d'une transaction désigne le fait que **les différentes opérations doivent laisser le système dans un état stable et cohérent.**
  - Le concept d' **Isolation** signifie ici que **2 transactions concurrentes n'interfèrent pas entre elles** (Points critiques: résultats intermédiaires et opérations annulées).
  - La **Durabilité** indique que **les résultats d'une transaction doivent absolument être mémorisés de façon durable** (sur un support physique) de façon à survivre suite à une éventuelle défaillance (un fichier de Log peut également être très utile).

## 1.2. Protocole XA pour le commit à 2 phases

### *Protocole XA et commit à 2 phases (1)*

Une **transaction distribuée** peut faire intervenir de **multiples ressources** telles que celles-ci par exemple:

- Base 1 (ex: Oracle via JDBC) , Base 2 (ex: DB2 via JDBC)
- Moniteur transactionnel (ex: Tuxedo ou CICS via connecteurs).
- Système de message asynchrone (ex: MQSeries via JMS), ...



### *Protocole XA et commit à 2 phases (2)*

De façon à ce que toutes les opérations à tous les niveaux (chacune des bases de données, ...) soient globalement annulées ou validées, on a recours à la technique suivante:

- 1 - Chaque ressource mise en jeu dans la transaction effectue des opérations dans une zone mémoire à part (ex: opérations SQL que l'on pourra éventuellement annuler) puis envoie un signal pour indiquer qu'à son niveau tout va bien.
- 2 - Un élément "pilote de la transaction" centralise ces acquittements.
- 3 - Si chaque protagoniste de la transaction distribuée a réussi sa tâche, le pilote envoie à chacun d'eux l'ordre d'entériner la mise à jour (commit final). Si un seul protagoniste de la transaction distribuée a échoué dans sa tâche, le pilote envoie à tout le monde l'ordre d'annuler la mise à jour (rollback final).
- Cette technique standard du **commit à deux phases** est formalisée au niveau d'un **protocole** normalisé dénommé **XA**.

## 2. JTA / Atomikos

### 2.1. Cadre général des transactions distribuées

Dans le monde "Java EE" :

- les EJB et les serveurs d'applications associées (ex : WebSphere AS, JBoss AS, ...) gèrent par défaut les transactions de façon sophistiquées (JTA/XA) avec potentiellement plusieurs bases de données .  
Les transactions sont prises en charge par le serveur d'application (et ses connecteurs "JCA"). Certains paramètres fondamentaux (DataSources selon bases de données , driver jdbc, ...) s'effectuent d'une manière très spécifique au type de serveur (ex : standalone.xml de jboss).
- Spring et SpringBoot gèrent par défaut les transactions de façon simple (sur une seule base de données en mode "RESOURCE\_LOCAL" ).  
Spring peut toutefois gérer des transactions distribuées (sur plusieurs bases différentes) via des extensions open-source compatibles JTA/Xa : "**Bitronix**" ou "**Atomikos**" .  
Les paramètres (pointus et peu classiques) sont à effectuer de manière explicite (en mode java-config) au sein de l'application spring-boot .

Dans les 2 contextes (JEE/JTA/EJB ou bien Spring/JTA/Bitronix\_ou\_Atomikos ) , les transactions distribuées peuvent éventuellement faire intervenir des sous-traitements basés sur des technologies autres que les bases de données relationnelles , ex : file d'attente JMS ) .

### 2.2. JTA

**JTA = Java Transaction Api** est une api standard du monde javaEE .

Cette api permet de contrôler des transactions distribuées (avec des sources de données en mode "xa" pour le commit à 2 phases) .

## 3. JTA/Atomikos intégré dans Spring et Spring-Boot

### 3.1. Configuration explicite "java-config-jta"

*MyAtomikosJtaPlatform*.java (classe utilitaire pour mécanismes JPA/Hibernate) :

```
package org.mycontrib.ext;

import javax.transaction.TransactionManager;
import javax.transaction.UserTransaction;
import org.hibernate.engine.transaction.jta.platform.internal.AbstractJtaPlatform;

/**
 * pour properties.put("hibernate.transaction.jta.platform",
```

```

        MyAtomikosJtaPlatform.class.getName());
dans paramétrage des "entityManagerFactory.jpa"
*/

public class MyAtomikosJtaPlatform extends AbstractJtaPlatform {

    private static final long serialVersionUID = 1L;

    static protected TransactionManager transactionManager;
    static protected UserTransaction transaction;

    @Override
    public TransactionManager locateTransactionManager() {
        return transactionManager;
    }

    @Override
    public UserTransaction locateUserTransaction() {
        return transaction;
    }
}

```

### **JtaConfig.java** (exemple de configuration explicite en mode "java-config")

```

package org.mycontrib.ext;

import javax.transaction.TransactionManager;
import javax.transaction.UserTransaction;
import org.slf4j.Logger; import org.slf4j.LoggerFactory; import java.util.HashMap;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.context.annotation.DependsOn;
import org.springframework.orm.jpa.JpaVendorAdapter;
import org.springframework.orm.jpa.vendor.Database;
import org.springframework.orm.jpa.vendor.HibernateJpaVendorAdapter;
import org.springframework.transaction.PlatformTransactionManager;
import org.springframework.transaction.jta.JtaTransactionManager;
import com.atomikos.icatch.jta.UserTransactionImp;
import com.atomikos.icatch.jta.UserTransactionManager;

@Configuration
@ComponentScan
//sub-config in sub-packages : orders.OrdersConfig , customers.CustomersConfig , purchases.PurchasesConfig
public class JtaConfig {

    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(JtaConfig.class);

    @Bean(name = "userTransaction")
    public UserTransaction userTransaction() throws Throwable {
        UserTransactionImp userTransactionImp = new UserTransactionImp();
        userTransactionImp.setTransactionTimeout(10000);
        return userTransactionImp;
    }

    @Bean(name = "atomikosTransactionManager", initMethod = "init", destroyMethod = "close")
    public TransactionManager atomikosTransactionManager() throws Throwable {
        UserTransactionManager userTransactionManager = new UserTransactionManager();
    }
}

```



```

        userTransactionManager.setForceShutdown(false);
        MyAtomikosJtaPlatform.transactionManager = userTransactionManager;
        return userTransactionManager;
    }

    @Bean(name = "transactionManager")
    @DependsOn({ "userTransaction", "atomikosTransactionManager" })
    public PlatformTransactionManager jtaTransactionManager() throws Throwable {
        UserTransaction userTransaction = this.userTransaction();
        MyAtomikosJtaPlatform.transaction = userTransaction;
        TransactionManager atomikosTransactionManager = atomikosTransactionManager();
        return new JtaTransactionManager(userTransaction, atomikosTransactionManager);
    }

    //fonctions utilitaires (utilisée dans plusieurs autres classes):

    public static Database vendorDataBaseFromXaDataSourceClassName(String xaDataSourceClassName) {
        Database db=null;
        switch(xaDataSourceClassName) {
            case "oracle.jdbc.xa.client.OracleXADataSource":
                db=Database.ORACLE; break;
            case "com.mysql.jdbc.jdbc2.optional.MysqlXADataSource":
            case "com.mysql.cj.jdbc.MysqlXADataSource":
                db=Database.MYSQL; break;
            case "org.postgresql.xa.PGXDataSource":
                db=Database.POSTGRESQL; break;
            case "org.h2.jdbcx.JdbcDataSource":
            default:
                db=Database.H2;
        }
        return db;
    }

    public static String hibernateDialectFromXaDataSourceClassName(String xaDataSourceClassName) {
        String hbDialect=null;
        switch(xaDataSourceClassName) {
            case "oracle.jdbc.xa.client.OracleXADataSource":
                hbDialect="org.hibernate.dialect.OracleDialect"; break;
            case "com.mysql.jdbc.jdbc2.optional.MysqlXADataSource":
            case "com.mysql.cj.jdbc.MysqlXADataSource":
                /* important : InnoDB engine for transaction, not MyISAM */
                hbDialect="org.hibernate.dialect.MySQL5InnoDBDialect"; break;
            case "org.postgresql.xa.PGXDataSource":
                hbDialect="org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect";break;
            case "org.h2.jdbcx.JdbcDataSource":
            default:
                hbDialect="org.hibernate.dialect.H2Dialect";
        }
        return hbDialect;
    }

    public static JpaVendorAdapter jpaVendorAdapterFromXaDataSourceClassName(
        String xaDataSourceClassName) {

        HibernateJpaVendorAdapter hibernateJpaVendorAdapter = new HibernateJpaVendorAdapter();
        //hibernateJpaVendorAdapter.setShowSql(true);
        Database db = JtaConfig.vendorDataBaseFromXaDataSourceClassName(xaDataSourceClassName);
        hibernateJpaVendorAdapter.setDatabase(db);//Database.H2 or .MYSQL or ...
        return hibernateJpaVendorAdapter;
    }

```

```

    public static HashMap<String, Object> jpaPropertiesFromXaDataSourceClassNameAndHibernateDdlAuto(
        String xaDataSourceClassName, String hibernateDdlAuto){
        HashMap<String, Object> properties = new HashMap<String, Object>();
        properties.put("hibernate.transaction.jta.platform", MyAtomikos.JtaPlatform.class.getName());
        properties.put("javax.persistence.transactionType", "JTA");
        properties.put("hibernate.hbm2ddl.auto", hibernateDdlAuto);
        String hbDialect =
            JtaConfig.hibernateDialectFromXaDataSourceClassName(xaDataSourceClassName);
        properties.put("hibernate.dialect", hbDialect);
        return properties;
    }
}

```

*//selon contexte , si nécessaire (à priori non) , désactiver certaines configuration par défaut via*

*/\**

```

@EnableAutoConfiguration(exclude = {
    DataSourceAutoConfiguration.class,
    HibernateJpaAutoConfiguration.class, //if you are using Hibernate
    DataSourceTransactionManagerAutoConfiguration.class
})*/

```

customers/**CustomersConfig**.java (ou ici "customers" est une des bases de données)

```

package org.mycontrib.ext.customers;

import java.util.HashMap; import javax.sql.DataSource;
import org.mycontrib.ext.JtaConfig;
import org.slf4j.Logger; import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Value;
import org.springframework.boot.context.properties.ConfigurationProperties;
import org.springframework.boot.context.properties.EnableConfigurationProperties;
import org.springframework.boot.jta.atomikos.AtomikosDataSourceBean;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.context.annotation.DependsOn;
import org.springframework.data.jpa.repository.config.EnableJpaRepositories;
import org.springframework.orm.jpa.JpaVendorAdapter;
import org.springframework.orm.jpa.LocalContainerEntityManagerFactoryBean;

@Configuration
@EnableConfigurationProperties
@DependsOn("transactionManager")
@EnableJpaRepositories(basePackages = "org.mycontrib.ext.customers.dao",
    entityManagerFactoryRef = "customersEntityManagerFactory",
    transactionManagerRef = "transactionManager")
public class CustomersConfig {
    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(CustomersConfig.class);

    @Bean
    @ConfigurationProperties(prefix = "spring.jta.atomikos.datasource.customers")
    public DataSource customersDataSource() {
        logger.trace("init customersDataSource in CustomersConfig");
        return new AtomikosDataSourceBean();
    }
}

```

```

@Value("${spring.jpa.hibernate.ddl-auto}")
private String hibernateDdlAuto; // "none or "create" or ...

@Value("${spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-data-source-class-name}")
private String xaDataSourceClassName;

@Bean
public JpaVendorAdapter customersJpaVendorAdapter() {
    return JtaConfig.jpaVendorAdapterFromXaDataSourceClassName(xaDataSourceClassName);
}

@Bean(name = "customersEntityManagerFactory")
public LocalContainerEntityManagerFactoryBean customersEntityManagerFactory() throws Throwable {

    HashMap<String, Object> properties =
        JtaConfig.jpaPropertiesFromXaDataSourceClassNameAndHibernateDdlAuto(
            xaDataSourceClassName,hibernateDdlAuto);

    LocalContainerEntityManagerFactoryBean entityManagerFactory = new
        LocalContainerEntityManagerFactoryBean();
    entityManagerFactory.setJtaDataSource(customersDataSource());
    entityManagerFactory.setJpaVendorAdapter(customersJpaVendorAdapter());
    entityManagerFactory.setPackagesToScan("org.mycontrib.ext.customers.entity");
    entityManagerFactory.setPersistenceUnitName("customersPersistenceUnit");
    entityManagerFactory.setJpaPropertyMap(properties);
    return entityManagerFactory;
}
}

```

==> et autres classes identiques "orders/OrdersConfig.java" , "purchases/PurchasesConfig.java" pour les autres bases de données utilisées par l'application.

### MySpringBootApplication.java (avec profiles)

```

...
@SpringBootApplication
public class MySpringBootApplication extends SpringBootServletInitializer {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication app = new SpringApplication(MySpringBootApplication.class);
        app.setAdditionalProfiles("reInit","embeddedDb");//ok with H2

        //app.setAdditionalProfiles("noReInit","remoteDb");
        //ok with prepared mysql or postgres database in docker

        //one of "reInit" or "noReInit" profile is required
        //one of "embeddedDb" or "remoteDb" profile is required

        ConfigurableApplicationContext context = app.run(args);
        System.out.println("http://localhost:8181/spring-boot-backend");
    }
}

```

Exemple de configuration globale *application.properties*

```
server.servlet.context-path=/spring-boot-backend
server.port=8181
logging.level.org=INFO

spring.jta.enabled=true
spring.jta.service=com.atomikos.icatch.standalone.UserTransactionServiceFactory
spring.jta.max-actives=200
spring.jta.enable-logging=false

# ==> others JTA properties xa/datasource in application-embeddedDb.properties
#                                     or application-remoteDb.properties

#enable spring-data (generated dao implementation classes)
spring.data.jpa.repositories.enabled=true
```

## 3.2. Configuration en mode test/H2

```
app.setAdditionalProfiles("reInit","embeddedDb");//ok with H2
```

**application-reInit.properties**

```
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create
```

**application-embeddedDb.properties**

```
# JDBC settings for (h2) embedded dataBases
# ici pour 3 bases de données "customers", "orders" et "purchases" :
spring.jta.atomikos.datasource.customers.unique-resource-name=customersDataSource
spring.jta.atomikos.datasource.customers.max-pool-size=5
spring.jta.atomikos.datasource.customers.min-pool-size=1
spring.jta.atomikos.datasource.customers.max-life-time=25000
spring.jta.atomikos.datasource.customers.borrow-connection-timeout=10000
spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-data-source-class-name=org.h2.jdbcx.JdbcDataSource
spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-properties.user=sa
spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-properties.password=
spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-properties.URL=
                                jdbc:h2:~/customers;DB_CLOSE_ON_EXIT=FALSE

spring.jta.atomikos.datasource.orders.unique-resource-name=ordersDataSource
...
```

```
spring.jta.atomikos.datasource.orders.xa-properties.URL=
    jdbc:h2:~/orders;DB_CLOSE_ON_EXIT=FALSE

spring.jta.atomikos.datasource.purchases.unique-resource-name=purchasesDataSource
...
spring.jta.atomikos.datasource.purchases.xa-properties.URL=
    jdbc:h2:~/purchases;DB_CLOSE_ON_EXIT=FALSE
```

```
@ExtendWith(SpringExtension.class)
@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
@ActiveProfiles("reInit,embeddedDb")
public class TestOrderAndPurchaseService {
...
}
```

### 3.3. Configuration en mode prod/Mysql & postgres

```
app.setAdditionalProfiles("noReInit","remoteDb");
```

**application-noReInit.properties**

```
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=none
```

**application-remoteDb.properties**

```
# JDBC settings for (h2) embedded dataBases
# ici pour 3 bases de données "customers" avec mysql, "orders" et "purchases" avec postgres:
spring.jta.atomikos.datasource.customers.unique-resource-name=customersDataSource
spring.jta.atomikos.datasource.customers.max-pool-size=5
spring.jta.atomikos.datasource.customers.min-pool-size=1
spring.jta.atomikos.datasource.customers.max-life-time=25000
spring.jta.atomikos.datasource.customers.borrow-connection-timeout=10000
spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-properties.pinGlobalTxToPhysicalConnection=true
spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-data-source-class-name=
    com.mysql.cj.jdbc.MysqlXADataSource
spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-properties.user=root
spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-properties.password=root
spring.jta.atomikos.datasource.customers.xa-properties.URL=
jdbc:mysql://127.0.0.1:3306/customers?createDatabaseIfNotExist=true&serverTimezone=UTC

spring.jta.atomikos.datasource.orders.unique-resource-name=ordersDataSource
```

```

spring.jta.atomikos.datasource.orders.max-pool-size=5
spring.jta.atomikos.datasource.orders.min-pool-size=1
spring.jta.atomikos.datasource.orders.max-life-time=25000
spring.jta.atomikos.datasource.orders.borrow-connection-timeout=10000
spring.jta.atomikos.datasource.orders.xa-data-source-class-name=org.postgresql.xa.PGXADDataSource
spring.jta.atomikos.datasource.orders.xa-properties.user=postgres
spring.jta.atomikos.datasource.orders.xa-properties.password=root
spring.jta.atomikos.datasource.orders.xa-properties.URL=jdbc:postgresql://localhost:5432/orders

spring.jta.atomikos.datasource.purchases.unique-resource-name=purchasesDataSource
...
spring.jta.atomikos.datasource.purchases.xa-properties.URL=jdbc:postgresql://localhost:5432/purchases

```

NB :

- **xa-properties.pinGlobalTxToPhysicalConnection=true** for *MysqlXADataSource* only, not H2 , not PGXADDataSource
- le serveur **Postgres** doit être démarré avec l'option *max\_prepared\_transactions=64* (pas =0 par défaut)

### 3.4. Exemple de service transactionnel avec JTA

Organisation possibles des packages java :

```

v [icon] > src/main/java
  v [icon] > org.mycontrib.ext
    > [icon] JtaConfig.java
    > [icon] > MyAtomikosJtaPlatform.java
    > [icon] MySpringBootApplication.java
    > [icon] WebSecurityConfig.java
    [icon] NoJtaConfig.java.notUsed.txt
  v [icon] > org.mycontrib.ext.customers
    > [icon] > CustomersConfig.java
  v [icon] org.mycontrib.ext.customers.dao
    > [icon] AddressRepository.java
    > [icon] CustomerRepository.java
  v [icon] org.mycontrib.ext.customers.entity
    > [icon] Address.java
    > [icon] Customer.java

```

et idem pour autres bases "orders" et "purchases"

Dao classique (rien de spécial) avec Spring-Data :

```

...
public interface CustomerRepository extends JpaRepository<Customer,Long>{
    Customer findByEmail(String email);
}

```

org.mycontrib.ext.global.service.**OrderAndPurchaseServiceImpl.java**

```
package org.mycontrib.ext.global.service;

....
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

@Transactional
//@Transactional("transactionManager") by default ("transactionManager" = JTA in this app )
@Service
public class OrderAndPurchaseServiceImpl implements OrderAndPurchaseService {
    @Autowired
    private CustomerRepository customerRepository;

    @Autowired
    private PurchaseRepository purchaseRepository;

    @Autowired
    private OrderRepository orderRepository;

    @Autowired
    private ProductRefRepository productRefRepository;

    @Override
    public Long purchaseOrder(Long customerId, List<ProductRef> listOfProducts) {
        Long orderId=null;
        Order newOrder = orderRepository.save(new Order(null,new Date(), customerId ));
        orderId= newOrder.getId();

        Map<Integer,OrderLine> mapOrderLines = new HashMap<Integer,OrderLine>();
        int i=0; double prixTotal = 0;
        for(ProductRef prod : listOfProducts){ i++;
            productRefRepository.save(prod);
            OrderLine orderLine =new OrderLine(null,prod,1 /*quantity*/);
            orderLine.setOrderId(orderId);
            orderLine.setLineNumber(i);
            mapOrderLines.put(i, orderLine);
            prixTotal+=prod.getPrice();
        }

        newOrder.setOrderLines(mapOrderLines); newOrder.setTotalPrice(prixTotal);

        purchaseRepository.save(new Purchase(null,new Date(),customerId , prixTotal));

        //vérification de l'existence du client:
        Customer customer = customerRepository.findById(customerId).orElse(null);
        if(customer==null){
            throw new RuntimeException("customer not exists with id="+customerId);
            //transaction will be rollback (all in jta mode)
        }

        orderRepository.save(newOrder) ; System.out.println("savedOrder: "+newOrder.toString());
        return orderId;
    }
}
```



**TestOrderAndPurchaseService.java**

```

package org.mycontrib.api.test;
...
import org.junit.jupiter.api.Assertions;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;

@ExtendWith(SpringExtension.class)
@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
@ActiveProfiles("reInit,embeddedDb")
public class TestOrderAndPurchaseService {
    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(TestOrderAndPurchaseService.class);
    @Autowired
    private OrderAndPurchaseService orderAndPurchaseService ;
    @Autowired
    private OrderRepository orderRepository ;
    @Autowired
    private ProductRefRepository productRefRepository;
    @Autowired
    private PurchaseRepository purchaseRepository;

    @Test
    public void testPurchaseOrderForExistingCustomer() throws Exception {
        List<ProductRef> listOfProductRef = new ArrayList<ProductRef>();
        ProductRef prA = productRefRepository.findById(5L)
            .orElse(new ProductRef(5L,"stylo bille noir " , 1.5));
        listOfProductRef.add(prA);
        ProductRef prB = productRefRepository.findById(6L)
            .orElse(new ProductRef(6L,"cahier 48 pages " , 2.5));
        listOfProductRef.add(prB);

        //a tester avec customerId=1L (existant) with reInit profile , avec bases h2 ou mysql & postgres
        Long newOrderId = orderAndPurchaseService.purchaseOrder(1L, listOfProductRef);
        Assertions.assertNotNull(newOrderId);

        Order newOrder = orderRepository.findById(newOrderId).orElse(null);
        Assertions.assertTrue(newOrder.getOrderLines().keySet().size()==2);
        logger.info("new order : " + newOrder.toString());
        for(Integer numLine : newOrder.getOrderLines().keySet() ){
            logger.info("\t" + numLine + ":" + newOrder.getOrderLines().get(numLine));
        }
    }

    @Test
    public void testPurchaseOrderForNotExistingCustomer() throws Exception{
        List<ProductRef> listOfProductRef = new ArrayList<ProductRef>();
        ProductRef prA = productRefRepository.findById(7L)
            .orElse(new ProductRef(7L,"stylo bille rouge " , 1.6));
        listOfProductRef.add(prA);
        ProductRef prB = productRefRepository.findById(8L)
            .orElse(new ProductRef(8L,"cahier96 pages " , 2.9));
        listOfProductRef.add(prB);

        long nbOrdersBeforePurchaseOrder = orderRepository.count();
        long nbPurchasesBeforePurchaseOrder = purchaseRepository.count();

        try {
            //a tester avec customerId=999L (non existant) with reInit profile
            Long newOrderId = orderAndPurchaseService.purchaseOrder(999L, listOfProductRef);

```



```

        Assertions.fail("une exception aurait du remonter");
    } catch (RuntimeException e) {
        logger.info("exception attendue:" +e);
    }
    //tester le bon rollback :
    long nbOrdersAfterPurchaseOrder = orderRepository.count();
    Assertions.assertTrue(nbOrdersAfterPurchaseOrder==nbOrdersBeforePurchaseOrder);

    long nbPurchasesAfterPurchaseOrder = purchaseRepository.count();
    Assertions.assertTrue(nbPurchasesAfterPurchaseOrder==nbPurchasesBeforePurchaseOrder);
}
}

```

**ReInitCustomersOrdersPurchasesDefaultDataSet.java** (avec profile "**reInit**") :

```

...
@Component
@Profile("reInit")
public class ReInitCustomersOrdersPurchasesDefaultDataSet {
    @Autowired
    private CustomerRepository customerRepository;
    ....
    @Autowired
    private PurchaseRepository purchaseRepository;

    @PostConstruct
    public void initDataSet() {
        //new Address(Long id, String numberAndStreet, String zip, String town, String country)
        Address a1 = new Address(null,"8 rue elle" , "75000" , "Paris" , "France");
        addressRepository.save(a1);
        //new Customer(Long id, String firstName, String lastName, String email, String phoneNumber)
        Customer c1 = new Customer(null,"alex" , "Therieur" , "alex-therieur@iciOula.fr" , "0102030405");
        c1.setAddress(a1);
        customerRepository.save(c1);

        //new ProductRef(Long productId, String label, double price)
        ProductRef pr1 = new ProductRef(1L,"smartPhone xy" , 120.5);
        productRefRepository.save(pr1);
        ProductRef pr2 = new ProductRef(2L,"micro SD memory card" , 8.0);
        productRefRepository.save(pr2);
        //new Order(Long orderId, Date orderDate, Long cutomerId)
        Order o1 = new Order(null,new Date() , c1.getId());
        orderRepository.save(o1); //first call to save() for initialize auto_incr orderId
        o1.addOrderLine(pr1,1);/(productRef,quantity)
        o1.addOrderLine(pr2,3);/(productRef,quantity)
        orderRepository.save(o1); //second call to save() for saving orderLines

        //new Purchase(Long purchaseId, Date purchaseDateTime, Long cutomerId, double amount)
        Purchase p1 = new Purchase(null,new Date() , c1.getId() , o1.getTotalPrice());
        purchaseRepository.save(p1);
    }
}

```

# XX - Annexe – Tests avancés

## 1. Différents types de tests (environnement spring)

- **Test purement unitaire** (à portée très limitée) : on ne teste qu'une toute petite partie de l'application spring (ex : quelques méthodes d'un service) en simulant (via des "mocks" le ou les DAOs en arrière plan)
- **Test d'intégration de type "end-to-end"** : on teste l'ensemble de l'application spring (c'est à dire toute la chaîne "Api-REST + services\_métiers + DAO + base\_H2\_ouAutre"
- **Test d'intégration partiel** : on teste une sous partie de l'application spring (exemples : "DAO + baseH2" ou bien "service\_métier + DAO + baseH2" ou bien "Api-REST + mockDeServicesMetiers")
- ...

## 2. Test purement unitaire

Code à tester :

```
...
@Service
@Transactional
public class ServiceDeviseV2 implements ServiceDevise{
    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(ServiceDeviseV2.class);

    private RepositoryDevise repositoryDevise;

    //injection de dépendance par constructeur
    public ServiceDeviseV2(RepositoryDevise repositoryDevise) {
        this.repositoryDevise=repositoryDevise;
        logger.debug("ServiceDeviseV2 instance="+this.toString()
            + " using repositoryDevise="+repositoryDevise.getClass().getName());
    }

    @Override
    public double convertir(double montant, String codeDeviseSource, String codeDeviseCible)
        throws NotFoundException {
        try {
            Devise deviseSource = repositoryDevise.findById(codeDeviseSource).get();
            Devise deviseCible = repositoryDevise.findById(codeDeviseCible).get();
            return montant * deviseCible.getChange() / deviseSource.getChange();
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
            throw new NotFoundException("devise_not_found",e);//ameliorable en précision
        }
    }
}
....
}
```

**TestAlgorithmiePurementUnitaire.java**

```

package com.mycompany.xyz.test;

import static org.mockito.ArgumentMatchers.anyString;
import java.util.Optional;
import org.junit.jupiter.api.Assertions;    import org.junit.jupiter.api.BeforeEach;
import org.junit.jupiter.api.Test;         import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.mockito.InjectMocks;
import org.mockito.Mock;                  import org.mockito.Mockito;
import org.mockito.MockitoAnnotations;
import org.mockito.junit.jupiter.MockitoExtension;
import org.slf4j.Logger;                  import org.slf4j.LoggerFactory;

import com.mycompany.xyz.entity.Devise;
import com.mycompany.xyz.repository.RepositoryDevise;
import com.mycompany.xyz.service.ServiceDeviseV2;

@ExtendWith(MockitoExtension.class) //for JUnit 5
public class TestAlgorithmiePurementUnitaire {
    //QUOI, des Mocks presque partout, mais de qui se moque-t-on ?

    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(TestAlgorithmiePurementUnitaire.class);

    @InjectMocks
    /* @InjectMocks pour demander à "Mockito" (sans spring) de :
       - créer une instance normale de cette classe (ici new ServiceDeviseV2(...))
       - d'injecter le ou les @Mock(s) de cette classe de test dans la classe ServiceDeviseV2()
       via un constructeur adéquat
    */
    private ServiceDeviseV2 serviceDevise;
    //à partiellement tester d'un point de vue purement algorithmique
    //et sans s'appuyer sur le contexte spring

    @Mock /* @Mock pour demander à "Mockito" (sans spring) de :
       - créer ultérieurement un Mock de l'interface
       - NB: il faudra appeler MockitoAnnotations.openMocks(this);
       pour initialiser tous les mocks de this préfixés par @Mock
    */
    private RepositoryDevise daoDeviseMock; //mock à utiliser

    @BeforeEach
    public void reInitMock() {
        //Mockito.initMocks(this); in old Junit 4
        MockitoAnnotations.openMocks(this); //with JUnit5/Jupiter
        /* MockitoAnnotations.openMocks(this) permet de créer des instances de chaque mock
           préfixé par @Mock au sein de this .
           ce qui revient au même que d'écrire :
           this.daoDeviseMock = Mockito.mock(RepositoryDevise.class);
           this.mock2=Mockito.mock(Interface_ouClasse2.class);
           s'il n'y avait pas d'utilisation de @Mock
        */
    }
}

```

```

@Test
public void testConvertir() {
    double montant=100;
    String codeDeviseSource="EUR";
    String codeDeviseCible="USD";
    double montantConverti=-1;
    //1.préparation du mock en arrière plan:
    Mockito.when(daoDeviseMock.findById(codeDeviseSource))
        .thenReturn(Optional.of(new Devise("EUR","Euro",1.0)));
    Mockito.when(daoDeviseMock.findById(codeDeviseCible))
        .thenReturn(Optional.of(new Devise("USD","Dollar",1.1)));
    //2.appel de la méthode convertir sur le service et test retour
    montantConverti = serviceDevise.convertir(montant, codeDeviseSource,
        codeDeviseCible);

    logger.debug("montantConverti="+montantConverti);
    Assertions.assertEquals(montant * 1.1 , montantConverti, 0.000001);
    //3.verif service appelant 2 fois deviseDao.findById() via aspect spy de Mockito:
    Mockito.verify(daoDeviseMock, Mockito.times(2)).findById(anyString());
}

@Test
public void testConvertirAvecDeviseInconnue() {
    double montant=100;
    String codeDeviseSource="EUR";
    String codeDeviseCibleInconnu="C??";
    double montantConverti=-1;
    //1.préparation du mock en arrière plan:
    Mockito.when(daoDeviseMock.findById(codeDeviseSource))
        .thenReturn(Optional.of(new Devise("EUR","Euro",1.0)));
    Mockito.when(daoDeviseMock.findById(codeDeviseCibleInconnu))
        .thenReturn(Optional.empty());
    //2.appel de la méthode convertir sur le service et test exception en retour
    try {
        montantConverti = serviceDevise.convertir(montant, codeDeviseSource,
            codeDeviseCibleInconnu);

        Assertions.fail("une exception aurait normalement du remonter");
    } catch (Exception ex) {
        logger.debug("exception normalement attendue="+ex.getMessage());
        Assertions.assertTrue(ex.getClass().getSimpleName()
            .equals("NotFoundException"));
    }
}
}

```

### 3. Test spring avec DirtiesContext

*//Basic spring component to experiment @DirtiesContext() in test class*

```
package com.mycompany.xyz.ex;
import java.util.HashSet;      import java.util.Set;
import org.slf4j.Logger;      import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.stereotype.Component;

@Component
public class MySpringSetEx {
    private Set<String> exDataSet = new HashSet<>();

    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(MySpringSetEx.class);

    public MySpringSetEx() {
        super();
        logger.debug("MySpringSetEx instance="+this.toString());
    }

    public void addDataInExDataSet(String value) {
        exDataSet.add(value);
    }

    public Set<String> getExDataSet() {
        return this.exDataSet;
    }
}
```

#### TestWithOrWithoutDirtyContext.java

```
package com.mycompany.xyz.test;
import java.util.Set;

import org.junit.jupiter.api.Assertions;
import org.junit.jupiter.api.Order;      import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.slf4j.Logger;      import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.boot.test.context.SpringBootTest;
import org.springframework.test.annotation.DirtiesContext;
import org.springframework.test.annotation.DirtiesContext.ClassMode;
import org.springframework.test.annotation.DirtiesContext.MethodMode;
import org.springframework.test.context.ActiveProfiles;
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;

import com.mycompany.xyz.MySpringBootApplication;
import com.mycompany.xyz.ex.MySpringSetEx;

@ExtendWith(SpringExtension.class)
@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
@ActiveProfiles("embeddedDb")
public class TestWithOrWithoutDirtyContext {

    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(TestWithOrWithoutDirtyContext.class);
```

**@Autowired**

private MySpringSetEx *mySpringSetEx*; //à tester/utiliser

**@Test**

**@Order(1)**

```
public void addAndGetData1InMySpringContext() {
    mySpringSetEx.addDataInExDataSet("data_1a");
    mySpringSetEx.addDataInExDataSet("data_1b");
    Set<String> dataSet1 = mySpringSetEx.getExDataSet();
    logger.debug("dataSet1 = " + dataSet1); //dataSet1 = [data_1a, data_1b]
    Assertions.assertTrue(dataSet1.size() == 2);
}
```

/\*

**@Test**

**@Order(2)**

```
public void addAndGetData2InMySpringContextWithoutDirtiesContextBadTest() {
    mySpringSetEx.addDataInExDataSet("data_2a");
    mySpringSetEx.addDataInExDataSet("data_2b");
    Set<String> dataSet2 = mySpringSetEx.getExDataSet();
    logger.debug("dataSet2 = " + dataSet2); //dataSet2 = [data_1a, data_2b, data_2a, data_1b]
    Assertions.assertTrue(dataSet2.size() == 2); //failing test: 4 != 2
}
```

\*/

/\*

**@DirtiesContext** demande à **réinitialiser le contextSpring** (et tout son contenu : tous ses composants) de façon à obtenir des tests aux comportements plus "unitaires" (sans effets de bord engendrés par les tests précédents)

Ne pas en abuser car cela peut ralentir l'exécution d'une séquence de tests

Si placé sur une méthode : **@DirtiesContext(methodMode = MethodMode.BEFORE\_METHOD or MethodMode.AFTER\_METHOD)**

Si placé sur la classe de test : **@DirtiesContext(classMode = ClassMode.BEFORE\_CLASS or ClassMode.BEFORE\_EACH\_TEST\_METHOD or ClassMode.AFTER\_EACH\_TEST\_METHOD or ClassMode.AFTER\_CLASS)**

\*/

**@Test**

**@Order(2)**

**@DirtiesContext(methodMode = MethodMode.BEFORE\_METHOD)**

```
public void addAndGetData2InMySpringContext() {
    mySpringSetEx.addDataInExDataSet("data_2a");
    mySpringSetEx.addDataInExDataSet("data_2b");
    Set<String> dataSet2 = mySpringSetEx.getExDataSet();
    logger.debug("dataSet2 = " + dataSet2); //dataSet2 = [data_2b, data_2a]
    Assertions.assertTrue(dataSet2.size() == 2); //with success
}
```

}

## 4. Test d'intégration partiel

### 4.1. Version 1 sans @MockBean

*WithMockDaoConfig.java*

```
package com.mycompany.xyz.test;

import org.mockito.Mockito;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.context.annotation.Primary;
import org.springframework.context.annotation.Profile;

import com.mycompany.xyz.repository.RepositoryDevise;

//NB: cette classe associée au mini-profile "mock-dao"
//n'est utile que pour la classe TestServiceDeviseWithDaoMockV1
//et n'est plus nécessaire pour la V2 qui utilise @MockBean à la place de @Autowired

@Configuration
public class WithMockDaoConfig {

    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(WithMockDaoConfig.class);

    @Bean()
    @Profile("mock-dao")
    @Primary //for overriding default spring-data-jpa dao
    public RepositoryDevise daoDeviseMock() {
        logger.info("Mocking: {}", RepositoryDevise.class);
        return Mockito.mock(RepositoryDevise.class);
    }
}
```

*TestServiceDeviseWithDaoMockV1.java*

```
package com.mycompany.xyz.test;

//pour assertTrue (res==5) au lieu de Assertions.assertTrue(res==5)
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.assertEquals;
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.assertTrue;

import java.util.ArrayList; import java.util.List; import java.util.Optional;

import org.junit.jupiter.api.BeforeEach; import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith; import org.mockito.Mockito;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.boot.test.context.SpringBootTest;
import org.springframework.test.context.ActiveProfiles;
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;

import com.mycompany.xyz.MySpringBootApplication;
import com.mycompany.xyz.entity.Devise;
import com.mycompany.xyz.repository.RepositoryDevise;
import com.mycompany.xyz.service.ServiceDevise;
```

```

@ExtendWith(SpringExtension.class)
@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
@ActiveProfiles({"embeddedDb","mock-dao"})
public class TestServiceDeviseWithDaoMockV1 {

    @Autowired
    private ServiceDevise serviceDevise; //à tester
    //(NB: ce test fonctionne avec l'implémentation ServiceDeviseV2)

    @Autowired
    private RepositoryDevise daoDeviseMock; //mock à utiliser

    @BeforeEach
    public void reInitMock() {
        //vérification que le dao injecté est bien un mock :
        assertTrue(Mockito.mockingDetails(daoDeviseMock).isMock());
        //reinitialisation du mock(de scope=Singleton par défaut) sur aspects stub et spy :
        Mockito.reset(daoDeviseMock);
    }

    @Test
    public void testRechercherDevises() {
        //préparation du mock (qui sera utilisé en arrière plan du service à tester):
        List<Devise> devises = new ArrayList<>();
        devises.add(new Devise("EUR","Euro",1.0));
        devises.add(new Devise("USD","Dollar",1.1));
        Mockito.when(daoDeviseMock.findAll()).thenReturn(devises);
        //vérification du résultat du service
        List<Devise> listeDevises = serviceDevise.rechercherDevises();
        System.out.println("listeDevises="+listeDevises);
        assertTrue(listeDevises.size()==2);
        //vérifier si le service a appelé 1 fois findAll() en interne sur le dao:
        Mockito.verify(daoDeviseMock, Mockito.times(1)).findAll();
    }

    @Test
    public void testRechercherDeviseParCode() {
        //préparation du mock (qui sera utilisé en arrière plan du service à tester):
        Devise d = new Devise("Ms","Monnaie de singe",1234.567);
        Mockito.when(daoDeviseMock.findById("Ms")).thenReturn(Optional.of(d));
        //vérification du résultat du service
        Devise deviseRemontee = serviceDevise.rechercherDeviseParCode("Ms");
        System.out.println("deviseRemontee="+deviseRemontee);
        assertEquals(deviseRemontee.getNom(),"Monnaie de singe");
        //vérifier si le service a appelé 1 fois findById() en interne sur le dao:
        Mockito.verify(daoDeviseMock, Mockito.times(1)).findById(Mockito.anyString());
    }
}

```



## 4.2. Version 2 avec @MockBean

*TestServiceDeviseWithDaoMockV2.java*

```
...
import org.springframework.boot.test.mock.mockito.MockBean;
...

@ExtendWith(SpringExtension.class)
@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
@ActiveProfiles({"embeddedDb"}) //plus besoin du mini profile "mock-dao"
                                //car utilisation de @MockBean dans cette V2
public class TestServiceDeviseWithDaoMockV2 {
    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(TestServiceDeviseWithDaoMockV2.class);

    @Autowired
    private ServiceDevise serviceDevise; //à tester

    @MockBean
    /* @MockBean pour demander à "Spring+Mockito" de :
     - créer un Mock de l'interface
     - faire en sorte que ce Mock remplace le composant habituel
       (un peu comme WithMockDaoConfig avec @Primary)
     - INJECTER PARTOUT (ici et dans ServiceDeviseV2) un Mock de l'interface
       plutôt que le véritable composant spring
    */
    private RepositoryDevise daoDeviseMock; //mock à utiliser

    @BeforeEach
    public void reInitMock() {
        //vérification que le dao injecté est bien un mock
        assertTrue(Mockito.mockingDetails(daoDeviseMock).isMock());
        //reinitialisation du mock(de scope=Singleton par défaut) sur aspects stub et spy
        Mockito.reset(daoDeviseMock);
    }

    @Test
    public void testRechercherDevises() {
        //préparation du mock (qui sera utilisé en arrière plan du service à tester):
        List<Devise> devises = new ArrayList<>();
        devises.add(new Devise("EUR","Euro",1.0));
        devises.add(new Devise("USD","Dollar",1.1));
        Mockito.when(daoDeviseMock.findAll()).thenReturn(devises);
        //vérification du résultat du service
        List<Devise> listeDevises = serviceDevise.rechercherDevises();
        System.out.println("listeDevises="+listeDevises);
        assertTrue(listeDevises.size()==2);
        //vérifier si le service a appelé 1 fois findAll() en interne sur le dao:
        Mockito.verify(daoDeviseMock, Mockito.times(1)).findAll();
    }
    ...
}
```

## 5. Optimisation sur la partie à charger et tester

### 5.1. Via configuration adéquate

*ServiceAndDaoConfig.java* (à mettre dans un package externe ou bien avec un profile)

```
package com.mycompany.partial_config;

import org.springframework.boot.autoconfigure.EnableAutoConfiguration;
import org.springframework.boot.autoconfigure.domain.EntityScan;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.data.jpa.repository.config.EnableJpaRepositories;

@Configuration
@EnableAutoConfiguration
@ComponentScan(basePackages = { "com.mycompany.xyz.service" })
@EnableJpaRepositories(basePackages = { "com.mycompany.xyz.repository" })
@EntityScan(basePackages = { "com.mycompany.xyz.entity" })
public class ServiceAndDaoConfig {

}

/*
Usage:
@ExtendWith(SpringExtension.class)
//@SpringBootTest
//@SpringBootTest(classes= {MySpringBootApplication.class})
@SpringBootTest(classes= {ServiceAndDaoConfig.class})
in order to load "DAO + Service" components only in service test
no need of "RestController" components for internal business service tests
ServiceAndDaoConfig is more light than all MySpringBootApplication .
*/
```

### 5.2. @DataJpaTest

```
@ExtendWith(SpringExtension.class) //si junit5/jupiter
//@SpringBootTest(classes= {AppliSpringApplication.class}) //meme config que classe avec main()
@DataJpaTest //better of SpringBootTest for dao testing if use of spring-data-jpa extension
public class TestCompteDao {

...
}
```

## 6. Test "end-to-end" sur backend

Voir fin du chapitre "WS-REST"

....

# XXI - Annexe – Aspects divers de Spring

...

## 1. Plugin eclipse Spring-Tools-Suite (STS)

### 1.1. Présentation de STS

**STS** signifie : "**Spring Tool Suite**" et correspond à un **paquet cohérent de plugins eclipse** qui permettent de **travailler confortablement** sur des **projets "spring"** au sein de l'IDE eclipse.

Les principales fonctionnalités de STS sont les suivantes :

- création de nouveaux projets "spring" (basés sur maven ou gradle) avec un début de configuration "maven + spring" et quelques exemples de code (basiques).
- Aide à la mise au point des fichiers de configuration "spring" (bons "namespaces xml" dans entête, ...)
- Aide au développement d'applications basées sur "Spring-MVC"
- ....

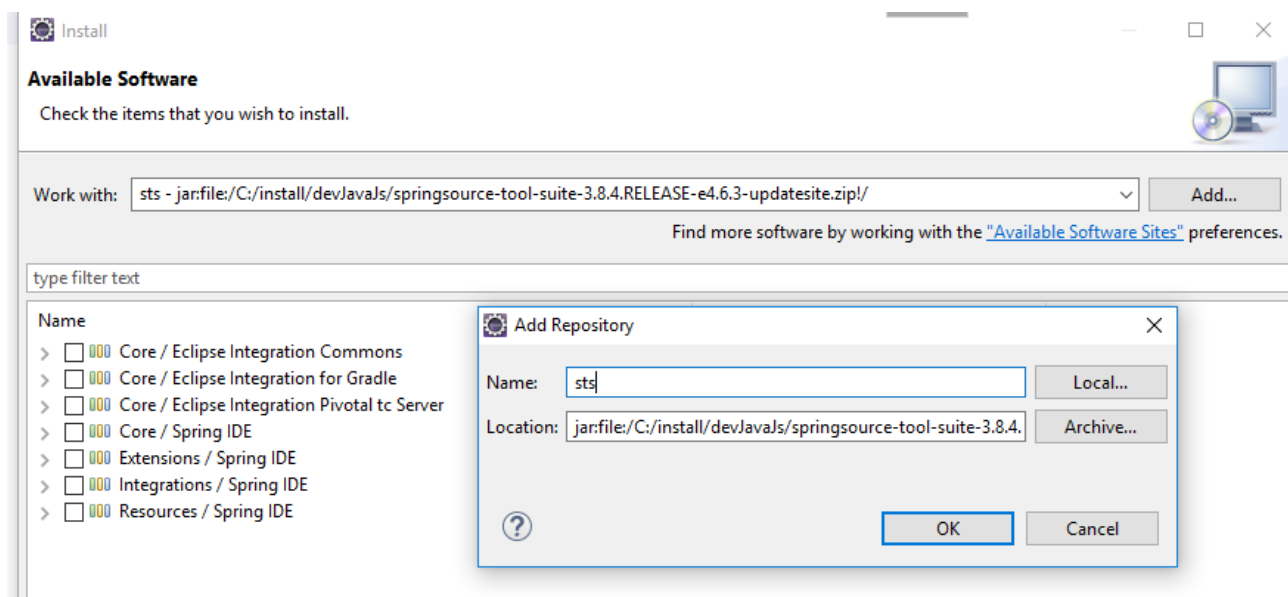
### 1.2. Installation du plugin eclipse STS

Solution1 : via Eclipse MarketPlace

Solution 2 : télécharger l'archive "**springsource-tool-suite-3.8.4.RELEASE-e4.6.3-updatesite.zip**" depuis le site "Spring-Tool-Suite" (ici pour eclipse 4.6/neon ou bien pour un autre eclipse) .

Effectuer l'installation via le menu **Help / install new Software** .

Préciser le chemin menant à "sts-....updatesite.zip" via le menu "add ..." , "archive ..." :

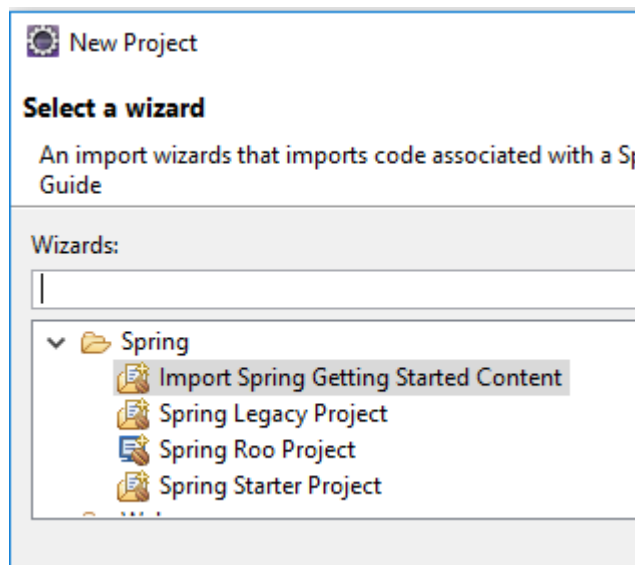


Cocher tout ou bien les parties intéressantes seulement (avec éventuel recul).

Accepter la licence. Redémarrer eclipse

### 1.3. Projets types/exemples de STS

Via le menu "File / New ... / Project ... / Spring", on peut créer de nouveaux projets basés sur la technologies "spring" :



**NB :** La plupart de ces projets sont plutôt à considérer comme des projets exemples dont on peut s'inspirer. Un vrai projet d'entreprise doit avant tout s'intégrer dans une logique d'entreprise .

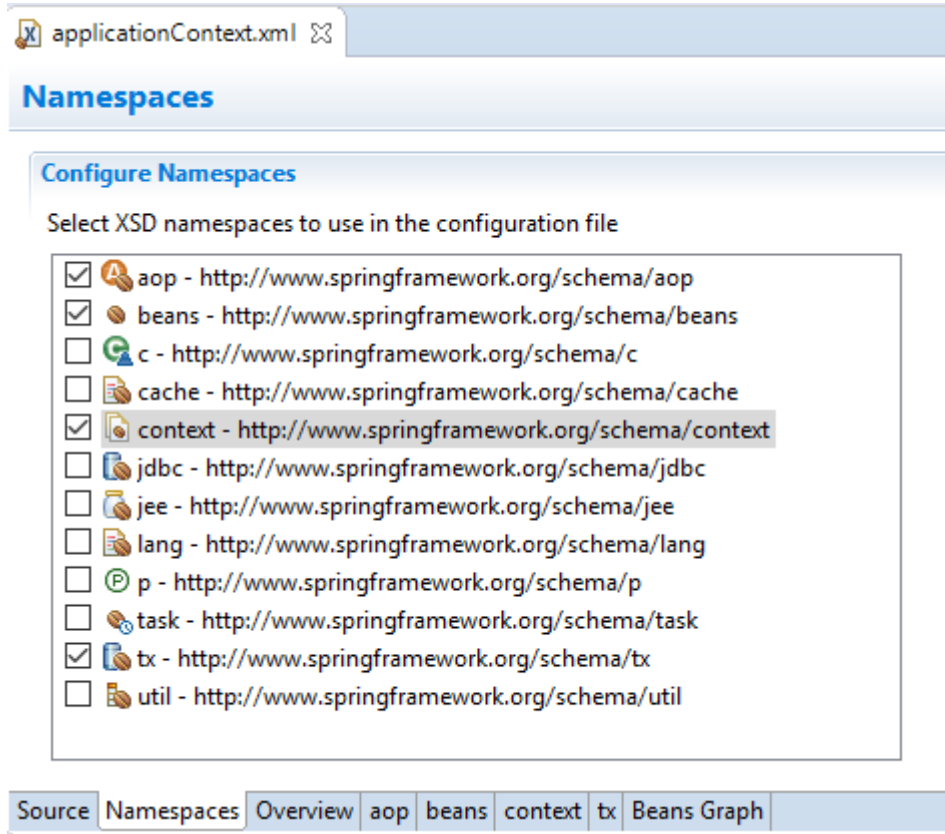
Types de projet	Fonctionnalités	Caractéristiques
Import Spring Getting Started Content	Projets exemples concordants avec la partie "Getting Started" de la documentation "spring"	Juste pour apprendre "spring" via un tutorial et s'entraîner sur tel ou tel aspect de spring
<b>Spring Legacy Project</b>	Projet spring <u>sans</u> "spring boot" avec configuration "maven + spring" (".war" déployable par exemple dans tomcat)	Structure classique (assez bien structurée) mais basée sur des versions anciennes (spring3 , java 6, ...) → il ne faut pas hésiter à changer les versions (spring 4, java 8, ...)
Spring Roo Project	Projet "Spring" basé sur l'extension facultative "Roo" permettant d'ajuster la configuration via des lignes de commande "roo"	Pour ceux qui aiment "roo"
<b>Spring Starter Project</b>	Projet "Spring 4 moderne" basé sur "spring boot"	Bon point de départ pour une application moderne .

→ Soit "point de départ" à améliorer ,  
soit "projet annexe pour inspiration et copier/coller" .

## 1.4. Assistants STS pour les fichiers de configuration (xml,...)

Un fichier de configuration "spring" au format xml (ex : `applicationContext.xml` ) comporte **une entête complexe basée sur tout un tas de namespaces et de xsd** .

Lorsque le plugin STS est installé, on peut facilement mettre au point cette entête en fonction des besoins en **cochant** ou **décochant les namespaces utiles** au sein de l'onglet "namespaces" .



En revenant sur l'onglet "source" on peut visualiser l'entête réadaptée :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:aop="http://www.springframework.org/schema/aop"
  xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
  xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
  xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
    http://www.springframework.org/schema/context
    http://www.springframework.org/schema/context/spring-context-4.1.xsd
    http://www.springframework.org/schema/aop
    http://www.springframework.org/schema/aop/spring-aop-4.1.xsd
    http://www.springframework.org/schema/tx
    http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx-4.1.xsd">

</beans>
```

## 1.5. Nature "spring" des projets "eclipse"

Si un projet existant (exemple : "maven + spring") n'a pas été créé via un des assistants "nouveau projet spring", on peut lui ajouter une "nature spring" via le menu contextuel **"Spring Tools "** / **"Add Spring Project Nature ..."** .

Une fois cette configuration effectuée, on pourra exploiter à fond les assistants "spring" du plugin STS (configurations , .... )

Il existe également une **perspective "spring"** .

## 1.6. Assistants de STS pour Spring-Mvc

La plupart des **assistants** de STS sont assez **intuitifs** une fois que l'on connaît bien la structure de **"spring web mvc"**

...

...

## XXII - Annexe – DAO avec JdbcTemplate

### 1. DAO Spring basé directement sur JDBC

Pour les cas simples , on peut s'appuyer directement sur JDBC (*sans utiliser JPA/Hibernate ni Spring-Data*) .

#### 1.1. Avec JdbcDaoSupport

De façon à coder rapidement une classe d'implémentation concrète d'un DAO basée directement sur la technologie JDBC on pourra avantageusement s'appuyer sur la classe abstraite **JdbcDaoSupport**.

exemple:

```
public class JdbcXxxDAO extends JdbcDaoSupport implements XxxDAO
{
    @Autowired
    @Override
    public void setDataSource(DataSource ds){
        super.setDataSource(ds) ;
    }
    ...
}
```

#### Principales fonctionnalités héritées de JdbcDaoSupport:

==> **getDataSource()** permet de récupérer au niveau du code la source de données JDBC qui a été obligatoirement injectée.

==> **setDataSource(DataSource ds)** permet d'injecter la source de données JDBC .

==> **getConnection()** , **releaseConnection(cn)** permet d'obtenir et libérer une connexion JDBC .

**NB:** Prises en charge par Spring , les méthodes **JdbcDaoSupport.getConnection()** et **JdbcDaoSupport.releaseConnection()** seront automatiquement synchronisées avec le contexte transactionnel du thread courant (**cn.close()** différé après la fin de la transaction, ....).

==> **getJdbcTemplate()** permet de récupérer un objet de plus haut niveau (de type **JdbcTemplate**) qui libère automatiquement la connexion en fin d'opération et qui permet de simplifier un peu la syntaxe.

.../...

**Exemple de code (rare) n'utilisant pas de "JdbcTemplate":**

```

public class JdbcInfosAccesDAO extends JdbcDaoSupport implements InfosAccesDAO {
    ...
    public InfosAcces getVerifiedInfosAccesV1(String userName, String password)
        throws DataAccessException {
        InfosAcces infos=null;
        Connection cn = null;
        try
        {
            cn = this.getConnection();
            PreparedStatement prst = cn.prepareStatement("select NUM_CLIENT FROM
                                                    INFOSACCES WHERE username=? and password=?");
            prst.setString(1,userName);
            prst.setString(2,password);
            ResultSet rs = prst.executeQuery();
            if(rs.next())
            {
                infos=new InfosAcces();
                infos.setUserName(userName); infos.setPassword(password);
                infos.setClient_id(rs.getLong("NUM_CLIENT"));
            }
            rs.close();
            prst.close();
        }
        catch(SQLException se)
        {
            se.printStackTrace();
            throw new DataRetrievalFailureException(se.getMessage());
        }
        finally
        {
            this.releaseConnection(cn);
        }
        return infos;
    }
    ....
}

```



## 1.2. Avec JdbcTemplate

**NB :** JdbcTemplate est créé à partir de dataSource (via `.getJdbcTemplate()` de JdbcDaoSupport)

Un objet de type JdbcTemplate :

- simplifie beaucoup l'api JDBC (Statement , ResultSet, ...)
- obtient et libère la connexion JDBC automatiquement depuis le dataSource
- collabore bien avec la logique @Transactional au niveau des @Service

Exemple de code :

```
package org.mycontrib.api.dao.jdbc;

import java.util.Map;

import javax.annotation.PostConstruct;
import javax.sql.DataSource;

...
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;
import org.springframework.jdbc.core.support.JdbcDaoSupport;
import org.springframework.stereotype.Repository;

@Repository
public class NewsDaoJdbc extends JdbcDaoSupport implements NewsDao {

    @Autowired
    private DataSource appDataSource;

    @PostConstruct
    private void initialize() {
        setDataSource(appDataSource);
    }

    @Override
    public News findNewsById(Long id) {
        News news=null;
        JdbcTemplate jt = this.getJdbcTemplate();

        Map map= jt.queryForMap(
            "SELECT id_news,text FROM News WHERE id_news=?", id);
        if(map != null && map.size() > 0)
        { news=new News((Long)map.get("id_news"),
            (String)map.get("text"));
        }
        return news;
    }

    @Override
    public News insertNews(News n) {
        JdbcTemplate jt = this.getJdbcTemplate();
```

```

        jt.update("INSERT INTO News(id_news,text) VALUES (?,?)",
                  n.getId_news(), n.getText());
        return n;
    }

    @Override
    public News updateNews(News n) {
        JdbcTemplate jt = this.getJdbcTemplate();
        jt.update("UPDATE News SET text=? WHERE id_news=?",
                  n.getText(),n.getId_news());
        return n;
    }
}

```

Si nécessaire (selon contexte) :

```

import org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager;
import org.springframework.transaction.PlatformTransactionManager;

@Configuration
public class TxForJdbcTemplateConfig {
    @Bean //default name = method name = "jdbcTxManager"
    public PlatformTransactionManager jdbcTxManager(DataSource dataSource) {
        return new DataSourceTransactionManager(dataSource);
    }
}

```

```

@Service
@Transactional(transactionManager = "jdbcTxManager")
public class ServiceNewsImpl implements ServiceNews {
    @Autowired
    private NewsDao newsDao;

    @Override
    public News addNews(News n) {
        return newsDao.insertNews(n);
    }
}

```

### 1.3. Avec NamedParameterJdbcTemplate et RowMapper

```

@Configuration
public class DataSourceConfig {
//...

//utile pour le dao en version Jdbc (avec NamedParameterJdbcTemplate):
@Bean()
    public NamedParameterJdbcTemplate namedParameterJdbcTemplate( DataSource
        dataSource) {
        return new NamedParameterJdbcTemplate(dataSource);
    }
}

```

*DaoCompteJdbc.java (code partiel)*

```

...
import org.springframework.jdbc.core.RowMapper;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.MapSqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.NamedParameterJdbcTemplate;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.SqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.support.GeneratedKeyHolder;
import org.springframework.jdbc.support.KeyHolder;
import org.springframework.stereotype.Repository;

@Repository // @Component de type DAO/Repository
@Qualifier("jdbc")
public class DaoCompteJdbc /*extends JdbcDaoSupport*/ implements DaoCompte {

    private final String INSERT_SQL = "INSERT INTO compte(label, solde) values(:label,:solde)";
    private final String UPDATE_SQL =
        "UPDATE compte set label=:label , solde=:solde where numero=:numero";
    private final String FETCH_ALL_SQL = "select * from compte";
    private final String FETCH_BY_NUM_SQL = "select * from compte where numero=:numero";
    private final String DELETE_BY_NUM_SQL = "delete from compte where numero=:numero";

    @Autowired
    private NamedParameterJdbcTemplate namedParameterJdbcTemplate;

    @Override
    public List<Compte> findAll() {
        return namedParameterJdbcTemplate.query(FETCH_ALL_SQL, new CompteMapper());
    }

    @Override
    public void deleteById(Long numCpt) {
        SqlParameterSource parameters = new MapSqlParameterSource()
            .addValue("numero", numCpt);
        namedParameterJdbcTemplate.update(DELETE_BY_NUM_SQL, parameters);
    }

    @Override

```

```

public Compte findById(Long numCpt) {
    Compte compte = null;
    Map<String, Long> parameters = new HashMap<String, Long>();
    parameters.put("numero", numCpt);
    /*
    try {
        compte = namedParameterJdbcTemplate.queryForObject(FETCH_BY_NUM_SQL,
                                                            parameters,
                                                            new CompteMapper());

    } catch (DataAccessException e) {
        //e.printStackTrace();
        System.err.println(e.getMessage());
    }
    */
    List<Compte> comptes = namedParameterJdbcTemplate.query(FETCH_BY_NUM_SQL,
                                                            parameters, new CompteMapper());

    compte = comptes.isEmpty()?null:comptes.get(0);
    return compte;
}

```

```

public Compte insert(Compte compte) {
    KeyHolder holder = new GeneratedKeyHolder(); //to retrieve auto_increment value of pk
    SqlParameterSource parameters = new MapSqlParameterSource()
        .addValue("label", compte.getLabel())
        .addValue("solde", compte.getSolde());
    namedParameterJdbcTemplate.update(INSERT_SQL, parameters, holder);
    compte.setNumero(holder.getKey().longValue()); //store auto_increment pk in instance to return
    return compte;
}

```

*//classe auxiliaire "CompteMapper" pour convertir ResultSet jdbc  
 //en instance de la classe Compte :*

```

class CompteMapper implements RowMapper<Compte> {
    @Override
    public Compte mapRow(ResultSet rs, int rowNum) throws SQLException {
        Compte compte = new Compte();
        compte.setNumero(rs.getLong("numero"));
        compte.setLabel(rs.getString("label"));
        compte.setSolde(rs.getDouble("solde"));
        return compte;
    }
}

```

## XXIII - Annexe – Bibliographie, Liens WEB + TP

### 1. Bibliographie et liens vers sites "internet"

<a href="https://spring.io/projects/spring-framework">https://spring.io/projects/spring-framework</a>	Site officiel de spring

### 2. Tp spring-framework sans SpringBoot

L'objectif de cette série de Tps est d'appréhender les fonctionnalités essentielles de Spring via une approche très progressive .

#### 2.1. Mise en place d'un projet et configurations de base

- Créer (via eclipse ou autre) une nouvelle application maven appelée "**appliSpringSansSpringBoot**" ou autrement . (skip archetype , packaging="war")
- Ajuster le fichier **pom.xml** en s'inspirant de l'exemple suivant :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 https://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>tp</groupId>
  <artifactId>appSpringSansSpringBoot</artifactId>
  <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
  <name>appSpringSansSpringBoot</name>
  <packaging>war</packaging>
  <description>appSpringSansSpringBoot</description>
  <properties>
    <failOnMissingWebXml>false</failOnMissingWebXml>
    <java.version>11</java.version>
    <spring.version>5.3.21</spring.version>
    <junit.jupiter.version>5.8.1</junit.jupiter.version>
    <project.build.sourceEncoding>UTF-8</project.build.sourceEncoding>
    <!-- windows/preferences/general/workspace / UTF8 avec eclipse coherent -->
  </properties>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>javax.inject</groupId>
      <artifactId>javax.inject</artifactId>
      <version>1</version>
    </dependency> <!-- pour que Spring puisse interpreter @Inject comme @Autowired -->

    <dependency>
      <groupId>org.springframework</groupId>
      <artifactId>spring-context</artifactId>
      <version>${spring.version}</version>
    </dependency> <!-- et indirectement spring-bean, spring-core , spring-aop -->
  </dependencies>
</project>
```

```

<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-aspects</artifactId>
  <version>${spring.version}</version>
</dependency> <!-- et indirectement aspectj-weaver -->

<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-webmvc</artifactId>
  <version>${spring.version}</version>
</dependency> <!-- et indirectement spring-web -->

<dependency>
<groupId>com.fasterxml.jackson.core</groupId>
<artifactId>jackson-databind</artifactId>
<version>2.12.7</version>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>javax.servlet</groupId>
  <artifactId>javax.servlet-api</artifactId>
  <version>3.1.0</version>
  <scope>provided</scope> <!-- provided by tomcat after deploying .war -->
</dependency>

<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-test</artifactId>
  <version>${spring.version}</version>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>org.apache.logging.log4j</groupId>
  <artifactId>log4j-slf4j-impl</artifactId>
  <version>2.17.2</version>
  <scope>test</scope>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>org.junit.jupiter</groupId>
  <artifactId>junit-jupiter-engine</artifactId>
  <version>${junit.jupiter.version}</version>
  <scope>test</scope>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>com.h2database</groupId>
  <artifactId>h2</artifactId>
  <version>2.1.214</version>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>org.springframework</groupId>
  <artifactId>spring-orm</artifactId>
  <version>${spring.version}</version>
</dependency> <!-- et indirectement spring-jdbc, spring-tx -->

<dependency>
  <groupId>org.hibernate</groupId>
  <artifactId>hibernate-core</artifactId>
  <version>5.6.6.Final</version>
</dependency> <!-- et indirectement jpa -->

```

```

    <dependency>
      <groupId>javax.annotation</groupId>
      <artifactId>javax.annotation-api</artifactId> <!-- @PostConstruct -->
      <version>1.3.2</version>
    </dependency>

    <!--
    <dependency>
      <groupId>org.projectlombok</groupId>
      <artifactId>lombok</artifactId>
    </dependency>
    -->
  </dependencies>

  <build>
    <finalName>appSpringSansSpringBoot</finalName> <!-- to build appSpringSansSpringBoot.war -->
    <plugins>
      <plugin>
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
        <version>3.10.1</version>
        <configuration>
          <source>${java.version}</source>
          <target>${java.version}</target>
        </configuration>
      </plugin>
      <plugin>
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-war-plugin</artifactId>
        <version>3.3.2</version>
      </plugin>
      <plugin>
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-surefire-plugin</artifactId>
        <version>2.22.2</version>
      </plugin>
    </plugins>
  </build>
</project>

```

- effectuer d'éventuels ajustements (java 8 ou 17 , ...), update project, ...
- créer un nouveau package principal "*tp.appliSpring.core*" et un package secondaire "*tp.appliSpring.exemple*" .
- dans package *tp.appliSpring.exemple* , Créer une interface élémentaire *MonCalculateur*

```

package tp.appliSpring.exemple;
public interface MonCalculateur {
    double calculer(double x);
    //...
}

```

- dans package *tp.appliSpring.exemple* , Créer la classe *MonCalculateurCarre*

```

package tp.appliSpring.exemple;
import org.springframework.stereotype.Component;

@Component
public class MonCalculateurCarre implements MonCalculateur {
    public double calculer(double x) {
        return x*x;
    }
}

```

```
}
}
```

- dans package ***tp.appliSpring.exemple*** , Créer la classe ***ExempleConfig***

```
package tp.appliSpring.exemple;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;

@Configuration
@ComponentScan(basePackages = { "tp.appliSpring.exemple" })
public class ExempleConfig {
    /* @ComponentScan() pour demander à spring de parcourir les classes de certains
    packages pour y trouver des annotations @Component , @Service , @Autowired à
    analyser et interpréter */
}
```

- dans package ***tp.appliSpring.exemple*** , Créer la classe ***ExempleApp***

```
package tp.appliSpring.exemple;
import org.springframework.context.ApplicationContext;
import org.springframework.context.annotation.AnnotationConfigApplicationContext;

public class ExempleApp {
    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext contextSpring = new
            AnnotationConfigApplicationContext(ExempleConfig.class);
        //contextSpring représente un ensemble de composants pris en charge par spring
        //et qui est initialisé selon une ou plusieurs classes de configuration.

        MonCalculateur monCalculateur = contextSpring.getBean(MonCalculateur.class);
        System.out.println("4*4="+monCalculateur.calculer(4)); //4*4=16.0 ou autre
        ((AnnotationConfigApplicationContext) contextSpring).close();
    }
}
```

- Lancer cet l'exécution de cet exemple
- Beaucoup de choses seront approfondies ultérieurement

## 2.2. Très rapide aperçu sur ancienne config XML

L'application exemple "***oldXmlSpringApp***" (au format "maven") du référentiel git <https://github.com/didier-mycontrib/jee-spring-app-demo> est un exemple simple de configuration Spring XML .

Il est possible de charger ce projet dans un IDE tel que eclipse pour ensuite lancer l'application ou bien les tests unitaires .

La partie configuration XML se situe dans le sous répertoire **src/main/resources** .



## 2.3. Bases de l'injection de dépendance (avec @Autowired)

- dans package *tp.appliSpring.exemple* , Créer une interface élémentaire *MonAfficheur*

```
package tp.appliSpring.exemple;
public interface MonAfficheur {
    void afficher(String message);
    void afficherMaj(String message); //affichage en majuscule via .toUpperCase()
}
```

- dans package *tp.appliSpring.exemple* , coder la classe *MonAfficheurV1* implémentant l'interface *MonAfficheur* via un code de ce genre : *System.out.println(">> "+message);*
- dans package *tp.appliSpring.exemple* , Créer la classe *Coordinateur* avec le début de code suivant (à compléter)

```
package tp.appliSpring.exemple;
//...

@Component
public class Coordinateur {

    //...
    private MonAfficheur monAfficheur=null; //référence vers afficheur à injecter

    //...
    private MonCalculateur monCalculateur=null; //référence vers calculateur à injecter

    public void calculerEtAfficher() {
        double x=4;
        double res=monCalculateur.calculer(x); //x*x ou bien 2*x ou bien ...
        monAfficheur.afficher("res="+res); // >> res=16 en v1 ou bien ** res=16
    }
}
```

- Au sein de la méthode *main()* de la classe *ExempleApp* , ajouter un bloc de code de ce genre :

```
Coordinateur coordonateurPrisEnChargeParSpring =
    contextSpring.getBean(Coordinateur.class);
coordonateurPrisEnChargeParSpring.calculerEtAfficher();
```

- **Compléter le code de la classe *Coordinateur* (et ajuster si besoin d'autres classes) de manière à ce que cet exemple fonctionne bien.**
- On pourra coder et tester successivement plein de variantes d'injection de dépendances :
  - via **@Autowired** (ou bien **@Resource** ou bien **@Inject**) sans ou avec affichage des éléments injectés au sein du constructeur par défaut de la classe *Coordinateur* et d'une méthode *initialiser()* préfixée par **@PostConstruct**
  - via des ajouts de *MonAfficheurV2* (avec préfixe **\*\*\*** plutôt que **>>>**) et *MonCalculateurDouble* (**2\*x** plutôt que **x\*x**) de manière à engendrer une ambiguïté.
  - Via des ajouts de **@Qualifier** pour lever les ambiguïtés
  - Via une expérimentation de **l'injection par constructeur** (par exemple dans une classe *"CoordinateurAvecInjectionParConstructeur"* )

## 2.4. Configurations via classes java (@Configuration, @Bean)

- Dupliquer tout le package *tp.appliSpring.exemple* (et son contenu) dans un nouveau package *tp.appliSpring.exemplev2*
- Au sein de *tp.appliSpring.exemplev2*, remanier tout le code existant en :
  - enlevant toutes les annotations existantes de type @Autowired, @Component, @Qualifier (seules resteront @Configuration et @Bean)
  - supprimant @ComponentScan(basePackages = { "tp.appliSpring.exemple" }) au dessus de la classe exemplev2.ExempleConfig à renommer **ExempleConfigExplicite**
  - paramétrant les composants calculateur, afficheur, coordinateur via des méthodes préfixées par @Bean au sein de la classe exemplev2.ExempleConfigExplicite.
  - Ajuster exemplev2.ExempleApp utilisant ExempleConfigExplicite.
  - Mettre au point une cohérence entre les parties de exemplev2.
  - Tester le tout (avec d'éventuelles variantes).
  - On pourra éventuellement analyser un fichier de config de ce type  
*src/main/resources/exemples.properties*  
*exemple.calculateur=tp.appliSpring.exemplev2.MonCalculateurCarre*  
*#exemple.calculateur=tp.appliSpring.exemplev2.MonCalculateurDouble*  
 et en tenir compte dans **ExempleConfigExplicite**
  - On pourra expérimenter différents profils : par exemple @Profile("V1") ou @Profile("V2") près de @Bean sur afficheurs ...V1 et ...V2 au sein d'une variante **ExempleConfigExpliciteAvecProfils**.  
 Tests/Appels via variante **ExempleAppAvecProfils.main()** comportant  
*System.setProperty("spring.profiles.active", "V1");*  
*ApplicationContext contextSpring = new*  
*AnnotationConfigApplicationContext(ExempleConfigExpliciteAvecProfils.class);*

NB : cette variante "*exemplev2/explicite*" est plus complexe que l'ancienne variante "*exemple*" et n'a pas beaucoup d'intérêt tel quel.

Par contre, au sein d'un projet plus complexe, la configuration explicite basée sur @Bean peut s'avérer très utile pour paramétrer des composants "spring" basés sur des classes (récupérées via maven depuis une librairie externe) dont on n'a pas le droit de changer le code source.

## 2.5. Mise en place d'un aspect de type "log automatique"

Mettre en place un **aspet/aspect** (via Spring AOP, paramétré via annotations de AspectJ) qui affichera des lignes de logs pour chaque appel d'une méthode d'une classe du package *tp.appliSpring.exemple*.

On pourra par exemple préciser le temps d'exécution et les noms des méthodes invoquées.

NB : ce TP (pas fondamental) n'est pas prioritaire : à faire ou pas selon le temps disponible.

## 2.6. Accès aux données (DataSource JDBC) , DAO

- Créer package *tp.appliSpring.core.entity*
- Créer classe *Compte.java*

```
package tp.appliSpring.core.entity;

public class Compte {

    private Long numero;
    private String label;
    private Double solde;

    //+get/set , constructeurs , toString()
}
```

- Créer package *tp.appliSpring.core.dao*
- Créer interface *DaoCompte.java*

```
package tp.appliSpring.core.dao;

import java.util.List;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;

public interface DaoCompte{
    Compte findById(Long numCpt);
    Compte save(Compte compte); //sauvegarde au sens saveOrUpdate
    List<Compte> findAll();
    void deleteById(Long numCpt);
    //...
}
```

- dans *src/main/resources* ajouter **application.properties** avec ce contenu :

```
spring.datasource.driverClassName=org.h2.Driver
spring.datasource.url=jdbc:h2:~/mydbbank
spring.datasource.username=sa
spring.datasource.password=
```

- dans *tp.appliSpring.core* ajouter **MySpringApplication** avec ce contenu :

```
package tp.appliSpring.core;
import org.springframework.context.annotation.AnnotationConfigApplicationContext;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;

//version sans springBoot
@Configuration
@ComponentScan(basePackages = { "tp.appliSpring.core"})

//NB : Tous les sous packages de tp.appliSpring.core seront scrutés pour y découvrir
//@Component... et aussi pour y découvrir d'autres classes avec @Configuration
public class MySpringApplication {
```

```

public static void main(String[] args) {
    //System.setProperty("spring.profiles.active", "p1");

    AnnotationConfigApplicationContext springContext = new
        AnnotationConfigApplicationContext(MySpringApplication.class);
    //...
    springContext.close();
}
}

```

- Créer package **tp.appliSpring.core.config**
- Créer la classe **CommonConfig.java**

```

package tp.appliSpring.core.config;

import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.context.annotation.PropertySource;
import org.springframework.context.support.PropertySourcesPlaceholderConfigurer;

@Configuration
@PropertySource("classpath:/application.properties")
public class CommonConfig {

    @Bean
    public static PropertySourcesPlaceholderConfigurer
propertySourcesPlaceholderConfigurer() {
        return new PropertySourcesPlaceholderConfigurer();
        //pour pouvoir interpréter ${} in @Value()
    }
}

```

- Créer la classe **DataSourceConfig.java**

```

package tp.appliSpring.core.config;

import javax.sql.DataSource;

import org.springframework.beans.factory.annotation.Value;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.NamedParameterJdbcTemplate;
import org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource;

@Configuration
public class DataSourceConfig {

    @Value("${spring.datasource.driverClassName}")
    private String jdbcDriver;

    @Value("${spring.datasource.url}")
    private String dbUrl;

    @Value("${spring.datasource.username}")

```

```

private String dbUsername;

@Value("${spring.datasource.password}")
private String dbPassword;

@Bean(name="dataSource")
public DataSource dataSource() {
    DriverManagerDataSource dataSource = new DriverManagerDataSource();
    dataSource.setDriverClassName(jdbcDriver);
    dataSource.setUrl(dbUrl);
    dataSource.setUsername(dbUsername);
    dataSource.setPassword(dbPassword);
    return dataSource;
}

//seulement utile pour le dao en version Jdbc (avec NamedParameterJdbcTemplate):
@Bean()
public NamedParameterJdbcTemplate namedParameterJdbcTemplate( DataSource dataSource) {
    return new NamedParameterJdbcTemplate(dataSource);
}
}

```

- dans *src/test/java* et dans un package *tp.appliSpring.dao* à créer, ajouter cette classe de test :

```

package tp.appliSpring.dao;

import org.junit.jupiter.api.Assertions;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Qualifier;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;
import tp.appliSpring.core.MySpringApplication;
import tp.appliSpring.core.dao.DaoCompte;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;

@ExtendWith(SpringExtension.class) //si junit5/jupiter
@ContextConfiguration(classes= {MySpringApplication.class})
public class TestCompteDao {

    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(TestCompteDao.class);

    @Autowired
    @Qualifier("jdbc")
    //@Qualifier("jpa")
    private DaoCompte daoCompte; //à tester

    @Test
    public void testAjoutEtRelectureEtSuppression() {
        //hypothese : base avec tables vides et existantes au lancement du test
    }
}

```

```

Compte compte = new Compte(null,"compteA",100.0);
Compte compteSauvegarde = this.daoCompte.save(compte); //INSERT INTO
logger.debug("compteSauvegarde=" + compteSauvegarde);

Compte compteRelu = this.daoCompte.findById(compteSauvegarde.getNumero());
Assertions.assertEquals("compteA",compteRelu.getLabel());
Assertions.assertEquals(100.0,compteRelu.getSolde());
logger.debug("compteRelu apres insertion=" + compteRelu);

compte.setSolde(150.0); compte.setLabel("compte_a");
Compte compteMisAJour = this.daoCompte.save(compte); //UPDATE
logger.debug("compteMisAJour=" + compteMisAJour);

compteRelu = this.daoCompte.findById(compteSauvegarde.getNumero()); //SELECT
Assertions.assertEquals("compte_a",compteRelu.getLabel());
Assertions.assertEquals(150.0,compteRelu.getSolde());
logger.debug("compteRelu apres miseAJour=" + compteRelu);

//+supprimer :
this.daoCompte.deleteById(compteSauvegarde.getNumero());

//verifier bien supprimé (en tentant une relecture qui renvoi null)
Compte compteReluApresSuppression =
    this.daoCompte.findById(compteSauvegarde.getNumero());
Assertions.assertTrue(compteReluApresSuppression == null);
}
}

```

### Script de préparation de la base de données (ici en version H2) :

#### *init\_db.sql*

```

DROP TABLE IF EXISTS Compte;

CREATE TABLE Compte(
    numero integer auto_increment NOT NULL,
    label VARCHAR(64),
    solde double,
    PRIMARY KEY(numero));

INSERT INTO Compte (label,solde) VALUES ('compte courant',100);
INSERT INTO Compte (label,solde) VALUES ('compte codevi',50);
INSERT INTO Compte (label,solde) VALUES ('compte 3',150);

SELECT * FROM Compte;

```

#### *set\_env.bat*

```

set MVN_REPOSITORY=C:\Users\d2fde\.m2\repository
set MY_H2_DB_URL=jdbc:h2:~/mydbbank
set H2_VERSION=2.1.214

```

```
set H2_CLASSPATH=%MVN_REPOSITORY%\com\h2database\h2\%H2_VERSION%\h2-%H2_VERSION%.jar
```

### ***create\_h2\_database.bat***

```
cd /d %~dp0
call set_env.bat
java -classpath %H2_CLASSPATH% org.h2.tools.RunScript -url %MY_H2_DB_URL% -user sa -script init_db.sql -showResults
pause
```

### ***lancer\_console\_h2.bat***

```
cd /d %~dp0
call set_env.bat
java -jar %H2_CLASSPATH% -user "sa" -url %MY_H2_DB_URL%
```

*REM NB: penser à se déconnecter pour éviter des futurs verrous/blocages*

```
pause
```

NB : Toute cette structure de code et configuration sera utilisée dès le(s) TP(s) suivant(s)

## **2.7. Petit exemple de DAO via JDBCTemplate**

NB: Ce TP pas fondamental est facultatif : à faire ou pas selon le temps disponible

coder le début de ***DaoCompteJdbc.java*** avec le code suivant (*à compléter*)

```
package tp.appliSpring.core.dao;

import java.sql.ResultSet;    import java.sql.SQLException;
import java.util.HashMap;    import java.util.List;    import java.util.Map;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Qualifier;
import org.springframework.jdbc.core.RowMapper;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.MapSqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.NamedParameterJdbcTemplate;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.SqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.support.GeneratedKeyHolder;
import org.springframework.jdbc.support.KeyHolder;
import org.springframework.stereotype.Repository;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;

@Repository //@Component de type DAO/Repository
@Qualifier("jdbc")
public class DaoCompteJdbc /*extends JdbcDaoSupport*/ implements DaoCompte {

    private final String INSERT_SQL = "INSERT INTO compte(label, solde) values(:label,:solde)";
    private final String UPDATE_SQL = "UPDATE compte set label=:label , solde=:solde where numero=:numero";
    private final String FETCH_ALL_SQL = "select * from compte";
    private final String FETCH_BY_NUM_SQL = "select * from compte where numero=:numero";
    private final String DELETE_BY_NUM_SQL = "delete from compte where numero=:numero";

    @Autowired
    private NamedParameterJdbcTemplate namedParameterJdbcTemplate;

    @Override
```



```

public Compte findById(Long numCpt) {
    Compte compte = null;
    Map<String, Long> parameters = new HashMap<String, Long>();
    parameters.put("numero", numCpt);
    List<Compte> comptes = namedParameterJdbcTemplate.query(FETCH_BY_NUM_SQL,
                                                            parameters, new CompteMapper());

    compte = comptes.isEmpty()?null:comptes.get(0);
    return compte;
}

@Override
public Compte save(Compte compte) {
    if(compte==null)
        throw new IllegalArgumentException("compte must be not null");
    return (compte.getNumero()==null)?insert(compte):update(compte);
}

public Compte insert(Compte compte) {
    KeyHolder holder = new GeneratedKeyHolder(); //to retrieve auto_increment value of pk
    SqlParameterSource parameters = new MapSqlParameterSource()
                                    .addValue("label", compte.getLabel())
                                    .addValue("solde", compte.getSolde());
    namedParameterJdbcTemplate.update(INSERT_SQL, parameters, holder);
    compte.setNumero(holder.getKey().longValue()); //store auto_increment pk in instance to return
    return compte;
}

public Compte update(Compte compte) {
    //A CODER/COMPLETER EN TP
}

@Override
public List<Compte> findAll() {
    //A CODER/COMPLETER EN TP
}

@Override
public void deleteById(Long numCpt) {
    //A CODER/COMPLETER EN TP
}
}

//classe auxiliaire "CompteMapper" pour convertir ResultSet jdbc en instance de la classe Compte :
class CompteMapper implements RowMapper<Compte> {
    @Override
    public Compte mapRow(ResultSet rs, int rowNum) throws SQLException {
        Compte compte = new Compte();
        compte.setNumero(rs.getLong("numero"));
        compte.setLabel(rs.getString("label"));
        compte.setSolde(rs.getDouble("solde"));
        return compte;
    }
}

```

- Compléter le code manquant de cette classe
- tester via le lancement de **TestCompteDao** (dans src/test/java)



## 2.8. Accès aux données via JPA/Hibernate

Ajouter dans le package *tp.appliSpring.core.config* la classe de configuration *DomainAndPersistenceConfig.java* suivante :

```
package tp.appliSpring.core.config;

import java.util.Properties;    import javax.sql.DataSource;
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.orm.jpa.JpaTransactionManager;
import org.springframework.orm.jpa.JpaVendorAdapter;
import org.springframework.orm.jpa.LocalContainerEntityManagerFactoryBean;
import org.springframework.orm.jpa.vendor.Database;
import org.springframework.orm.jpa.vendor.HibernateJpaVendorAdapter;
import org.springframework.transaction.PlatformTransactionManager;
import org.springframework.transaction.annotation.EnableTransactionManagement;

@Configuration
@EnableTransactionManagement() // "transactionManager" (not "txManager") is expected !!!
@ComponentScan(basePackages = { "tp.appliSpring.core.dao" ,
                                "tp.appliSpring.core.service" , "tp.appliSpring.core.init"})
public class DomainAndPersistenceConfig {

    // JpaVendorAdapter (Hibernate ou OpenJPA ou ...)
    @Bean
    public JpaVendorAdapter jpaVendorAdapter() {
        HibernateJpaVendorAdapter hibernateJpaVendorAdapter =
            new HibernateJpaVendorAdapter();
        hibernateJpaVendorAdapter.setShowSql(false);
        hibernateJpaVendorAdapter.setGenerateDdl(false);
        //hibernateJpaVendorAdapter.setDatabase(Database.MYSQL);
        hibernateJpaVendorAdapter.setDatabase(Database.H2);
        return hibernateJpaVendorAdapter;
    }

    // EntityManagerFactory
    @Bean(name = { "entityManagerFactory" })
    public EntityManagerFactory entityManagerFactory(JpaVendorAdapter jpaVendorAdapter,
                                                    DataSource dataSource) {

        LocalContainerEntityManagerFactoryBean factory =
            new LocalContainerEntityManagerFactoryBean();
        factory.setJpaVendorAdapter(jpaVendorAdapter);
        factory.setPackagesToScan("tp.appliSpring.core.entity");
        factory.setDataSource(dataSource);

        Properties jpaProperties = new Properties(); // java.util
        jpaProperties.setProperty("javax.persistence.schema-generation.database.action",
                                "drop-and-create"); //JPA>=2.1
        factory.setJpaProperties(jpaProperties);
        factory.afterPropertiesSet();
        return factory.getObject();
    }
}
```

```

}

// Transaction Manager for JPA or ...
@Bean(name = "transactionManager")
public PlatformTransactionManager transactionManager(
    EntityManagerFactory entityManagerFactory) {
    JpaTransactionManager txManager = new JpaTransactionManager();
    txManager.setEntityManagerFactory(entityManagerFactory);
    return txManager;
}
}

```

Coder au sein du package *tp.appliSpring.core.dao* la classe *DaoCompteJpa* en partant du code suivant (à compléter) :

```

package tp.appliSpring.core.dao;

import java.util.List;
import javax.persistence.EntityManager;
import javax.persistence.PersistenceContext;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Qualifier;
import org.springframework.stereotype.Repository;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;

@Repository // @Component de type DAO/Repository
@Qualifier("jpa")
public class DaoCompteJpa implements DaoCompte {

    @PersistenceContext
    private EntityManager entityManager;

    @Override
    public Compte findById(Long numCpt) {
        // A CODER/COMPLETER EN TP
    }

    /*
    public Compte save(Compte compte) {
        try {
            entityManager.getTransaction().begin();
            if(compte.getNumero() == null)
                entityManager.persist(compte); // INSERT INTO
            else
                entityManager.merge(compte); // UPDATE
            entityManager.getTransaction().commit();
        } catch (Exception e) {
            entityManager.getTransaction().rollback();
            e.printStackTrace();
        }
        return compte; // avec numero plus null (auto_incrémenté)
    }
    */
}

```

```

@Override
@Transactional
public Compte save(Compte compte) {
    if(compte.getNumero()==null)
        entityManager.persist(compte); //INSERT INTO
    else
        entityManager.merge(compte); //UPDATE
    return compte; //avec numero plus null (auto_incrémenté)
}

@Override
public List<Compte> findAll() {
    return entityManager.createQuery("SELECT c FROM Compte c",
                                    Compte.class)
        .getResultList();
}

@Override
@Transactional
public void deleteById(Long numCpt) {
    // A CODER/COMPLETER EN TP
    Compte compte = .....
    entityManager.....(compte);
}
}

```

- Compléter le code de la classe ci-dessus
- Ajouter toutes les **annotations** manquantes et nécessaires dans la classe **tp.appliSpring.core.entity.Compte** (@Entity, @Id , ....., @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY))
- switcher de qualificatif @Qualifier("jdb") Qualifier("jpa") au sein de la classe **TestCompteDao**
- Lancer le test et corriger les éventuels problèmes/erreurs .

## 2.9. Service Spring et gestion des transactions

Créer le nouveau package **tp.appliSpring.core.service**

Ajouter y l'interface **ServiceCompte** suivante :

```

package tp.appliSpring.core.service;

import java.util.List;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;

public interface ServiceCompte {
    Compte rechercherCompteParNumero(long numero);
    List<Compte> rechercherTousComptes();
    List<Compte> rechercherComptesDuClient(long numClient);
    Compte sauvegarderCompte(Compte compte);
    void supprimerCompte(long numCpt);
    void transferer(double montant, long numCptDeb, long numCptCred);
}

```

Ajouter la classe d'implémentation **ServiceCompteImpl** suivante (à compléter) :

```
package tp.appliSpring.core.service;

import java.util.List;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Qualifier;
import org.springframework.stereotype.Service;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;
import tp.appliSpring.core.dao.DaoCompte;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;

@Service //classe de Service prise en charge par spring
public class ServiceCompteImpl implements ServiceCompte {

    @Qualifier("jpa")
    @Autowired
    private DaoCompte daoCompte=null;

    public Compte rechercherCompteParNumero(long numero) {
        return daoCompte.findById(numero);
    }

    public Compte sauvegarderCompte(Compte compte) {
        return daoCompte.save(compte);
    }

    public List<Compte> rechercherTousComptes() {
        // A CODER/COMPLETER EN TP
    }

    public List<Compte> rechercherComptesDuClient(long numClient) {
        //return null; //version zero
        return this.rechercherTousComptes(); //V1 (provisoire)
        //future version V2 (via un nouvel appel sur DAO exploitant @ManyToOne ou bien ...)
    }

    public void supprimerCompte(long numCpt) {
        // A CODER/COMPLETER EN TP
    }

    @Transactional(*propagation = Propagation.REQUIRED*) //REQUIRED par default
    public void transferer(double montant, long numCptDeb, long numCptCred) {
        try {
            // transaction globale initialisée dès le début de l'exécution de transferer
            Compte cptDeb = this.daoCompte.findById(numCptDeb);
            //le dao exécute son code dans la grande transaction
            //commencée par le service sans la fermer et l'objet cptDeb remonte à l'état persistant
            cptDeb.setSolde(cptDeb.getSolde() - montant);
            //this.daoCompte.save(cptDeb); //facultatif si @Transactional

            //idem pour compte à créditer
        }
    }
}
```

```

Compte cptCred= this.daoCompte.findById(numCptCred);
cptCred.setSolde(cptCred.getSolde() + montant);
//this.daoCompte.save(cptCred) //facultatif si @Transactional

//en fin de transaction réussie (sans exception) , toutes les modification effectuées
//sur les objets à l'état persistant seront répercutées en base (.save() automatiques)
} catch (Exception e) {
    throw new RuntimeException("echec virement " + e.getMessage() , e);
    //rollback se fait de façon fiable
    //ou bien throw new
    //ClasseExceptionPersonnaliseeHeritantDeRuntimeException("echec virement" , e);
}
}

```

Au sein de *src/test/java* et du package *tp.appliSpring.core.service* (à créer) , ajouter la classe de test **TestServiceCompte** suivante :

```

package tp.appliSpring.service;

import org.junit.jupiter.api.Assertions;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.test.context.ActiveProfiles;
import org.springframework.test.context.ContextConfiguration;
import org.springframework.test.context.junit.jupiter.SpringExtension;
import tp.appliSpring.core.MySpringApplication;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;
import tp.appliSpring.core.service.ServiceCompte;

@ExtendWith(SpringExtension.class)
@ContextConfiguration(classes= {MySpringApplication.class})
//@ActiveProfiles({ "embeddedDB" , "dev" , "perf" })
public class TestServiceCompte {

    private static Logger logger = LoggerFactory.getLogger(TestServiceCompte.class);

    @Autowired
    private ServiceCompte serviceCompte; //à tester

    @Test
    public void testVirement() {
        Compte compteASauvegarde = this.serviceCompte.sauvegarderCompte(
            new Compte(null,"compteA",300.0));
        Compte compteBSauvegarde = this.serviceCompte.sauvegarderCompte(
            new Compte(null,"compteB",100.0));
        long numCptA = compteASauvegarde.getNumero();
        long numCptB = compteBSauvegarde.getNumero();
        //remonter en memoire les anciens soldes des compte A et B avant virement
        ///(+affichage console ou logger) :
    }
}

```

```

double soldeA_avant= compteASauvegarde.getSolde();
double soldeB_avant = compteBSauvegarde.getSolde();
logger.debug("avant bon virement, soldeA_avant="+soldeA_avant +
            " et soldeB_avant=" + soldeB_avant);

//effectuer un virement de 50 euros d'un compte A vers vers compte B
this.serviceCompte.transférer(50.0, numCptA, numCptB);

//remonter en memoire les nouveaux soldes des compte A et B apres virement
// (+affichage console ou logger)
Compte compteAReluApresVirement =
    this.serviceCompte.rechercherCompteParNumero(numCptA);
Compte compteBReluApresVirement =
    this.serviceCompte.rechercherCompteParNumero(numCptB);
double soldeA_apres = compteAReluApresVirement.getSolde();
double soldeB_apres = compteBReluApresVirement.getSolde();
logger.debug("apres bon virement, soldeA_apres="+soldeA_apres
            + " et soldeB_apres=" + soldeB_apres);

//verifier -50 et +50 sur les différences de soldes sur A et B :
Assertions.assertEquals(soldeA_avant - 50, soldeA_apres,0.000001);
Assertions.assertEquals(soldeB_avant + 50, soldeB_apres,0.000001);
}

//@Test
public void testMauvaisVirement() {
    /* VARIANTE A CODER/COLPLETER EN TP
    COPIER/COLLER à ADPATER de testVirement()
    AVEC
    try {
        this.serviceCompte.transférer(50.0, numCptA, -numCptB); //erreur volontaire
    } catch (Exception e) {
        logger.error("echec normal du virement " + e.getMessage());
    }
    et
    //verifier -0 et +0 sur les différences de soldes sur A et B
    Assertions.assertEquals(soldeA_avant , soldeA_apres,0.000001);
    Assertions.assertEquals(soldeB_avant , soldeB_apres,0.000001);
    */
}
}
}

```

Série de tests à effectuer :

1. enlever ~~@Transactional~~ au dessus de la méthode **transférer** et enlever les commentaires sur les lignes *this.daoCompte.save(cptDeb);* et *this.daoCompte.save(cptCred);*
2. lancer le test **testVirement()** et corriger les bugs si nécessaire
3. coder et lancer **testMauvaisVirement()** . c'est normal si ça ne fonctionne pas bien sans l'ajout de @Transactional
4. remplacer @Transactional au dessus de la méthode **transférer** et relancer le test **testMauvaisVirement()** qui devrait normalement fonctionner .
5. remplacer des commentaires sur les lignes *this.daoCompte.save(cptDeb);* et *this.daoCompte.save(cptCred);*  
Tous les tests devraient encore bien fonctionner .

## 2.10. IHM Web basée sur Spring-MVC (jsp ou Thymeleaf)

Pour qu'il y ait un peu de données à afficher, on pourra éventuellement coder une classe servant à initialiser un jeu de données en phase de développement (lorsque le profile "initDataSet" sera activé) :

- créer le package ***tp.appliSpring.core.init***
- ajouter la classe ***InitDataSet*** avec le contenu suivant :

```
package tp.appliSpring.core.init;

import javax.annotation.PostConstruct;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.context.annotation.Profile;
import org.springframework.stereotype.Component;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;
import tp.appliSpring.core.service.ServiceCompte;

@Profile("initDataSet")
@Component
public class InitDataSet {

    @Autowired
    private ServiceCompte serviceCompte;

    @PostConstruct
    public void initDefaultDataSet() {
        serviceCompte.sauvegarderCompte(new Compte(null, "compteA", 100.0));
        serviceCompte.sauvegarderCompte(new Compte(null, "compteB", 150.0));
    }
}
```

De manière à configurer le démarrage de l'application spring au sein d'un conteneur web (tel que tomcat), on crée 2 classes de configuration complémentaires :

- créer le package ***tp.appliSpring.web***
- ajouter la classe ***MyWebAppConfig*** avec le contenu suivant :

```
package tp.appliSpring.web;

import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.ComponentScan;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.context.annotation.Import;
import org.springframework.web.servlet.ViewResolver;
import org.springframework.web.servlet.config.annotation.EnableWebMvc;
import org.springframework.web.servlet.view.InternalResourceViewResolver;
import tp.appliSpring.core.config.CommonConfig;
import tp.appliSpring.core.config.DataSourceConfig;
import tp.appliSpring.core.config.DomainAndPersistenceConfig;

/*
Cette classe MyWebAppConfig
```



est utilisée par `tp.appliSpring.web.MyWebApplicationInitializer`  
 et sert à configurer (sans spring boot) le coeur de Spring-web / Spring-webmvc  
 lorsque l'application .war sera déployée dans tomcat ou un équivalent  
 \*/

### @Configuration

### @EnableWebMvc

@ComponentScan(basePackages = { "tp.appliSpring.web" }) //to find @Controller , ... @RestController

@Import({CommonConfig.class, DataSourceConfig.class , DomainAndPersistenceConfig.class})

```
public class MyWebAppConfig {

    // define a bean for ViewResolver
    @Bean
    public ViewResolver viewResolver() {
        InternalResourceViewResolver viewResolver = new InternalResourceViewResolver();
        viewResolver.setPrefix("/WEB-INF/views/");
        viewResolver.setSuffix(".jsp");
        return viewResolver;
    }

    public MyWebAppConfig() {
        System.out.println("MyWebAppConfig load ...");
    }

}
```

- ajouter également la classe **MyWebApplicationInitializer** avec le contenu suivant :

```
package tp.appliSpring.web;

import javax.servlet.ServletContext;
import javax.servlet.ServletException;
import org.springframework.web.servlet.support.AbstractAnnotationConfigDispatcherServletInitializer;

public class MyWebApplicationInitializer
    extends AbstractAnnotationConfigDispatcherServletInitializer {

    MyWebApplicationInitializer(){
        System.out.println("MyWebApplicationInitializer ...");
    }

    protected String[] getServletMappings() {
        return new String[]{"/mvc/*"}; //URL en :8080/.../mvc/...
    }

    @Override
    protected Class<?>[] getRootConfigClasses() {
        return new Class<?>[] {MyWebAppConfig.class};
    }

    @Override
    protected Class<?>[] getServletConfigClasses() {
        return new Class[0];
    }
}
```



```

@Override
public void onStartup(ServletContext context) throws ServletException {
    super.onStartup(context);

    //String activeProfile = "";
    String activeProfile = "initDataSet";

    context.setInitParameter("spring.profiles.active", activeProfile);
}
}

```

- créer le package *tp.appliSpring.web.ctrl*
- ajouter la classe *BasicController* avec le contenu suivant :

```

package tp.appliSpring.web.ctrl;

import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.ui.Model;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;

@Controller
@RequestMapping("/basic")
public class BasicController {

    public BasicController() {
        System.out.println("BasicController load ...");
    }

    //http://localhost:8080/.../mvc/basic/helloworld
    @RequestMapping("/helloWorld")
    public String helloWorld(Model model) {
        model.addAttribute("message", "Hello World!");
        System.out.println("helloWorld returning showMessage ...");
        return "showMessage"; //jsp in /WEB-INF/views/
    }
}

```

- créer les nouveaux sous répertoires (dossiers) **WEB-INF/views** dans *src/main/webapp*
- ajouter dans *src/main/webapp/WEB-INF/views* la page JSP *showMessage.jsp* suivante :

```

<%@ page language="java" contentType="text/html; charset=ISO-8859-1"
    pageEncoding="ISO-8859-1"%>
<html>
<head><title>showMessage</title></head>
<body>
<p>message=<b>${message}</b></p>
</body>
</html>

```

- ajouter dans *src/main/webapp* la page *index.html* suivante :

```

<html>
<head><title>index</title></head>
<body>

```

```
<h1>appSpring</h1>
<a href="/mvc/basic/helloWorld">helloWorld - SpringMVC avec page JSP</a> <br/>
</body>
</html>
```

- Construire l'application web (appSpringSansSpringBoot.war) avec **maven** (goal = *package* ou *clean package* ou *install* , avec ou sans skipTests ) via par exemple le menu "Run as / maven build ..." de eclipse .
- Installer si besoin **tomcat9** sur le poste (en téléchargeant et extrayant le contenu d'un .zip) → [c:/serveurs/apache-tomcat-9.0.36](http://c:/serveurs/apache-tomcat-9.0.36) ou [c:/prog/apache-tomcat-9.0.54](http://c:/prog/apache-tomcat-9.0.54) ou autres
- **Recopier** *appSpringSansSpringBoot.war* vers *apache-tomcat-9.../webapps*
- **Démarrer tomcat** via **/bin/startup** et tester l'application via ces urls :  
<http://localhost:8080/appSpringSansSpringBoot> et  
<http://localhost:8080/appSpringSansSpringBoot/mvc/basic/helloWorld>
- **NB:** on pourra préférer démarrer tomcat au sein de l'IDE eclipse (ou autre) via par exemple les menus *Window/preferences ... / Server/ Runtime environment /...* et *run as ... / run on server*

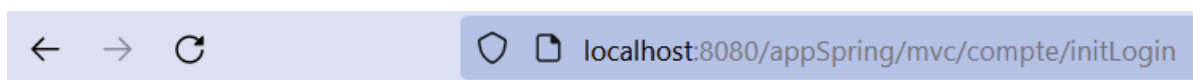
Ajouter la dépendance suivante dans **pom.xml** pour le support de JSTL (complément pour JSP):

```
<dependency>
  <groupId>javax.servlet</groupId>
  <artifactId>jstl</artifactId>
  <version>1.2</version>
</dependency>
```

**NB:** Tout ceci n'était qu'un début de TP (configurations nécessaires).

Nous allons enfin ajouter un contrôleur et quelques pages JSP pour mettre en œuvre une petite interface graphique en relation avec les service "ServiceCompte" .

Résultat escompté :



## login du client

numClient:

**NB :** Dans la v1 (simplifiée) , le numéro de client saisi sera simplement conservé en session mais pas vraiment utilisé.

Dans une éventuelle version 2 amélioré , le numéro de client pourrait servir à ne récupérer que les comptes appartenant à un certain client (comme dans une vraie banque).

## Client et ses comptes

numero\_client: 1

numero	label	solde
1	compteA	100.0
2	compteB	150.0

[nouveau virement](#)

[retour menu principal](#)

### virement interne pour le client connecté

numero\_client: 1

montant:

numCptDeb:

numCptCred:

[retour vers comptesDuClient](#)

## Client et ses comptes

numero\_client: 1

numero	label	solde
1	compteA	50.0
2	compteB	200.0

**virement bien effectué , montant=50.0 numCptDeb=1 numCptCred=2**

[nouveau virement](#)

Pour obtenir ce résultat on pourra par exemple créer une classe **CompteController** (dans le package **tp.appliSpring.web.ctrl**) ressemblant au code partiel suivant :

```
package tp.appliSpring.web.ctrl;
```

```
import java.util.List;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.ui.Model;
import org.springframework.web.bind.annotation.ModelAttribute;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestParam;
import org.springframework.web.bind.annotation.SessionAttributes;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;
import tp.appliSpring.core.service.ServiceCompte;
```

```
@Controller //cas particulier de @Component (pour crontroller web de spring mvc)
@SessionAttributes( value={"numClient"} ) //ou bien client (de classe Client) en V2
//noms des "modelAttributes" qui sont EN PLUS récupérés/stockés
//en SESSION HTTP au niveau de la page de rendu
//--> visibles en requestScope ET en sessionScope
```

```

@RequestMapping("/compte")
public class CompteController {

    @...A_COMPLETER_EN_TP....
    private ServiceCompte serviceCompte;

    @RequestMapping("/virement")
    public String versVirement(Model model) {
        return "virement"; //pour demander la vue virement.jsp
    }

    @RequestMapping("/initLogin")
    public String initLogin(Model model) {
        return "login"; //pour demander la vue login.jsp
    }

    @ModelAttribute("numClient")
    public Long addClientInModel() {
        return 0L; //valeur par defaut
    }

    @RequestMapping("/verifLogin")
    public String verifLogin(Model model,
        @RequestParam(name="numClient",required =false ) Long numClient) {
        if(numClient == null) {
            model.addAttribute("message", "numClient doit être une valeur numerique");
            return "login"; //si rien de saisi , on réinvite à mieux saisir (login.jsp)
        }
        model.addAttribute("numClient" , numClient); //ou objet client en v2
        return comptesDuClient(model); //même fin de traitement que route "/compteDuClient" .
    }

    @RequestMapping("/comptesDuClient")
    public String comptesDuClient(Model model) {
        Long numClient = (Long) model.getAttribute("numClient"); //ou objet "Client" en V2
        List<Compte> comptesPourClient =
            serviceCompte.rechercherComptesDuClient(numClient);
        model.addAttribute("listeComptes", comptesPourClient);
        return "comptes"; //pour demander la vue comptes.jsp
    }

    @RequestMapping("/effectuerVirement")
    public String effectuerVirement(Model model, ...A_COMPLETER_EN_TP....) {
        String message = "";
        try {
            // A CODER EN TP
        } catch (Exception e) {

```

```

        // A CODER EN TP
    }
}
}

```

**Dans src/main/webapp/WEB-INF/views :**

#### ***login.jsp***

```

<html>
<head><title>login</title></head>
<body>
<h3>login du client </h3>
    ${message} <br/>
    <form action="verifLogin" method="GET">
        numClient: <input type="text" name="numClient" /> <br/>
        <input type="submit" value="login" />
    </form>
</body>
</html>

```

#### ***comptes.jsp***

```

<%@ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jsp/jstl/core"%>
<html>
<head><title>comptes</title></head>
<body>
<h3>Client et ses comptes</h3>
numero_client: ${numClient} <br/>
    <table border="1">
        <tr><th>numero</th><th>label</th><th>solde</th></tr>
        <c:forEach var="c" items="${listeComptes}">
            <tr>
                <td>${c.numero}</td><td>${c.label}</td><td>${c.solde}</td>
            </tr>
        </c:forEach>
    </table>
    <p><b>${message}</b></p>
    <p><a href="virement">nouveau virement</a> </p>
</body>
</html>

```

#### ***virement.jsp***

A\_CODER\_EN\_TP en s'inspirant de login.jsp

et dans *src/main/webapp/index.html* , on pourra ajouter le lien hypertexte suivant :

```

<a href="/mvc/compte/initLogin">login client / liste comptes SpringMVC_JSP</a> <br/>

```

## 3. Tp avec SpringBoot

### 3.1. Création d'un nouveau projet (Spring initializr)

Avec un navigateur internet , déclencher l'assistant "Spring initializr" via l'url suivante :  
<https://start.spring.io/>

Effectuer (à peu près) les choix suivants :

The screenshot shows the Spring Initializr web form with the following configurations:

- Project:** ☐ Gradle Project, ☒ Maven Project
- Language:** ☒ Java, ☐ Kotlin, ☐ Groovy
- Spring Boot:** ☐ 3.0.0 (SNAPSHOT), ☐ 3.0.0 (RC1), ☐ 2.7.6 (SNAPSHOT), ☒ 2.7.5, ☐ 2.6.14 (SNAPSHOT), ☐ 2.6.13
- Project Metadata:**
  - Group:
  - Artifact:
  - Name:
  - Description:
  - Package name:
  - Packaging: ☒ Jar, ☐ War
  - Java: ☐ 19, ☒ 17, ☐ 11, ☐ 8
- Dependencies:**
  - Spring Boot DevTools** (DEVELOPER TOOLS): Provides fast application restarts, LiveReload, and configurations for enhanced development experience.
  - Spring Data JPA** (SQL): Persist data in SQL stores with Java Persistence API using Spring Data and Hibernate.
  - Spring Web** (WEB): Build web, including RESTful, applications using Spring MVC. Uses Apache Tomcat as the default embedded container.

Buttons at the bottom: GENERATE (CTRL + G), EXPLORE (CTRL + SPACE), SHARE...

- Cliquer sur "**Generate**" de manière à générer un fichier "**appliSpring.zip**" à récupérer dans le répertoire "**téléchargements**".
- Extraire le contenu du zip dans un répertoire de l'ordinateur local
- Charger le projet "**appliSpring**" dans l'IDE "eclipse ou ..." via le menu "**import ... / existing maven project**" ou autre.
- Visualiser le contenu de **pom.xml** et ajuster si besoin.
- ....

### 3.2. Transposition "SpringBoot" de la plupart des Tps précédents

On transposera presque tout sauf la partie IHM/web basée sur Spring-mvc/JSP\_ou\_thymeleaf. et sauf les parties ".exemple" et ".exemplev2"

Autrement dit , à coup de copier/coller de répertoires/packages entiers, on pourra rapidement recopier une grosse partie du code de l'application "appSpringSansSpringBoot" vers l'application "appliSpring".

Changements à effectuer :

plus besoin de **tp.appliSpring.core.config** et des classes "**....Config**"

mais besoin de bien compléter/remplir le fichier **application.properties**

La classe **....Application** (comportant la méthode **main()** ) doit être réécrite en version "**SpringBoot**" en s'inspirant du code de départ généré par "Spring Initializr" et du support de cours .

### 3.3. Simplification des DAO via spring-data-jpa

En supprimant les versions "cas d'école" `DaoCompteSimu` et `DaoCompteJdbc`

En recodant l'interface ***DaoCompte*** en la faisant hériter de ***JpaRepository<Compte,Long>***

En ajoutant **`spring.data.jpa.repositories.enabled=true`** dans ***application.properties***

On a même **plus besoin de coder la classe `DaoCompteJpa`** (avec ***EntityManager***) car une implémentation équivalente sera entièrement générée par le framework "Spring-data" et injectée aux endroits nécessaires (**`@Autowired`**, ...).

On retirera/effacera donc l'ancienne classe "`DaoCompteJpa`".

Il faudra un petit peu ajuster la classe "`ServiceCompteImpl`" et certains tests unitaires pour prendre en compte de petits changements :

```
public Compte rechercherCompteParNumero(long numCompte) {
    return daoCompte.findById(numCompte).orElse(null); //ou bien .get() ou bien ..
}
```

Effectuer les autres ajustements nécessaires au bon fonctionnement de l'application.

Un démarrage via le `main()` doit encore être possible et les tests unitaires doivent être "ok".

### 3.4. API REST via @RestController et Spring-MVC

- Créer un nouveau package "`tp.appliSpring.dto`"  
Ajouter à cet endroit là la nouvelle classe ***CompteEssentiel***

```
public class CompteEssentiel {
    private Long numero;
    private String label;
    private Double solde;
    //+constructeurs , +get/set , ...
}
```

- Créer un nouveau package "`tp.appliSpring.rest`"  
Ajouter à cet endroit là la nouvelle classe ***CompteRestCtrl*** en partant du code minimaliste suivant :

```
package tp.appliSpring.rest;

import java.util.List;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.web.bind.annotation.*;
import tp.appliSpring.core.entity.Compte;
import tp.appliSpring.core.service.ServiceCompte;
import tp.appliSpring.dto.CompteEssentiel;

@RestController //composant spring de type "RestController"
//@CrossOrigin(origins = "*")
@RequestMapping(value="/api-bank/compte" , headers="Accept=application/json")
public class CompteRestCtrl {

    @Autowired
    private ServiceCompte serviceCompte;
```



```
//URL: http://localhost:8080/appliSpring/api-bank/compte/1
@GetMapping("/{numero}")
public CompteEssentiel getCompteByNum(@PathVariable("numero")Long num) {
    Compte compte = serviceCompte.rechercherCompteParNumero(num);
    CompteEssentiel compteEssentiel= new CompteEssentiel();
    compteEssentiel.setNumero(compte.getNumero());
    compteEssentiel.setLabel(compte.getLabel());
    compteEssentiel.setSolde(compte.getSolde());
    return compteEssentiel ;
}
}
```

- Lancer l'application via **.main()** ,
- tester le WEB REST avec un navigateur et l'url qui va bien (en commentaire) .
- Coder progressivement les différentes méthodes de cette classe en mode CRUD complet (POST, GET, PUT, DELETE) et en effectuant des tests avec PostMan ou un équivalent .

### 3.5. Sécurisation via Spring-Security

Mode opératoire :

-----  
Ajouter le starter **spring-boot-starter-security** dans **pom.xml**

Ajouter une classe **WebSecurityConfig** à coté de la classe principale **AppliSpringApplication** (dans le package principal tp.appliSpring)

...  
...

-----  
Ceci dit , il y a tellement de variantes possibles dans la mise en œuvre de la sécurité (nécessitant généralement pas mal de code/configuration) , qu'il est difficile d'effectuer un Tp (de a à z) qui soit à la fois rapide à effectuer et un minimum réaliste vis à vis des projets réels des entreprises.

-----  
Pour une fois , le dernier Tp de la série, sera de type "analyser , faire fonctionner (et éventuellement exprimer une variante)" autour d'une solution déjà codée intégrant "Spring-security".

-----  
Finalement, la sécurisation d'une api REST s'effectue de manière très différente d'une sécurisation d'appli Spring-MVC générant directement des pages HTML.

- Pour une api REST : besoin de vérifier des jetons/tokens (éventuellement JWT , éventuellement générés par l'application elle même)
- Pour une appli Spring-Mvc générant des pages HTML via jsp ou Thymeleaf , on a besoin de gérer une session utilisateur coté serveur avec un id de session généralement véhiculés par des cookies éphémères , d'une protection csrf , ....

-----  
Exemple d'application "Spring-MVC/Html/thymeleaf" sécurisée via Spring-mvc :  
**"exemples\springSecurityThymleafApp"** du référentiel git du cours.

-----  
Exemple d'application "SpringBoot/Api-REST" sécurisé via Spring-mvc :  
**"tp/appliSpringBoot"**

-----  
Ces 2 applications pourront être téléchargées , intégrées dans eclipse (ou un équivalent), puis



analysées , lancées/exécutées et éventuellement modifiées/expérimentées .

-----  
Code intéressant à analyser dans l'application "**springSecurityThymleafApp**" :

....  
-----

Code intéressant à analyser dans l'application "**appliSpringBoot**" :

dans **pom.xml**

```
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>
</dependency>

<dependency>
    <groupId>io.jsonwebtoken</groupId>
    <artifactId>jjwt</artifactId>
    <version>0.9.1</version>
</dependency>
```

dans package **tp.appliSpring.util** :

- classe **JwtUtil** : classe utilitaire (volontairement sans spécificité Spring) avec méthodes permettant de créer et verifier/valider un jeton JWT
- classe **JwtTokenProvider** : classe d'un composant spring que l'on pourra injecter via `@Autowired` et qui expose indirectement les fonctionnalités de `JwtUtil` .
- classe **MyNoAuthenticationEntryPoint** qui permet de renvoyer directement un status d'erreur **401** plutôt que de proposer une page de login en cas d'absence d'information d'authentification .
- classe **MySecurity** = classe utilitaire pas très importante et facultative qui manipule des rôles d'utilisateurs.
- classe **JwtAuthenticationFilter** qui sera utilisée pour intercepter/filtrer les requêtes entrantes de manière à vérifier l'existence d'un jeton/token et d'en extraire certaines informations (username, rôle, ...)

dans package **tp.appliSpring.rest** , la classe **LoginRestController** correspond à un Webservice REST dont l'url est <http://localhost:8080/appliSpring/api-bank/public/login> et qui servira à :

- récupérer des informations d'authentications (username, password, roles, ...) arrivant en mode POST via http en phase de développement et via https en phase de production.
- vérifier si ces informations sont bien celles d'un utilisateur prévu pour l'application
- retourner une réponse négative ou positive.
- si la réponse est positive , elle comportera un jeton au format JWT .

Dans le package de base "**tp.appliSpring**" , la classe **WebSecurityRecentConfig** ou bien **WebSecurityConfig** **centralise la sécurité de cette application** en précisant/configurant :

- comment on récupère les infos (username, password crypté ) sur les utilisateurs possibles : soit en mémoire , soit dans une base de données , soit dans un annuaire ldap , ....
- quelles sont les parties/urls publiques de l'application et les parties privées accessibles qu'après une préalable authentification .
- certains autres détails importants : filtres , cors, ...

Voici le code (très technique) de cette classe centrale :

```
package tp.appliSpring;

import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.context.annotation.Profile;
import org.springframework.http.HttpMethod;
import org.springframework.security.authentication.AuthenticationManager;
import org.springframework.security.config.annotation.authentication.builders.AuthenticationManagerBuilder;
import org.springframework.security.config.annotation.method.configuration.EnableGlobalMethodSecurity;
import org.springframework.security.config.annotation.web.builders.HttpSecurity;
import org.springframework.security.config.annotation.web.configuration.EnableWebSecurity;
import org.springframework.security.config.annotation.web.configuration.WebSecurityConfigurerAdapter;
import org.springframework.security.config.http.SessionCreationPolicy;
import org.springframework.security.crypto.bcrypt.BCryptPasswordEncoder;
import org.springframework.security.web.authentication.UsernamePasswordAuthenticationFilter;

import tp.appliSpring.util.JwtAuthenticationFilter;
import tp.appliSpring.util.MyNoAuthenticationEntryPoint;

@Configuration
@Profile("withSecurity")
@EnableWebSecurity
@EnableGlobalMethodSecurity(prePostEnabled = true)
//necessary for @PreAuthorize("hasRole('ADMIN or ...)")
public class WebSecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {

    private static final String[] SWAGGER_AUTH_WHITELIST = {
        "/swagger-resources/**", "/swagger-ui.html", "/v2/api-docs", "/webjars/**"
    };

    @Autowired
    private BCryptPasswordEncoder passwordEncoder;

    @Autowired
    public void globalUserDetails(final AuthenticationManagerBuilder auth) throws Exception {
auth.inMemoryAuthentication()
        .withUser("user1").password(passwordEncoder.encode("pwd1")).roles("USER")
        .and().withUser("admin1").password(passwordEncoder.encode("pwd1")).roles("ADMIN")
        .and().withUser("user2").password(passwordEncoder.encode("pwd2")).roles("USER")
        .and().withUser("admin2").password(passwordEncoder.encode("pwd2")).roles("ADMIN");
    }

    @Override
    @Bean
    public AuthenticationManager authenticationManagerBean() throws Exception {
        return super.authenticationManagerBean();
    }

    @Autowired
    private JwtAuthenticationFilter jwtAuthenticationFilter;
}
```

```

@Autowired
private MyNoAuthenticationEntryPoint unauthorizedHandler;

@Override
protected void configure(final HttpSecurity http) throws Exception {
    http.authorizeRequests()
        .antMatchers("/", "/favicon.ico", "/*/*/*.png", "/*/*/*.gif", "/*/*/*.svg",
            "/*/*/*.jpg", "/*/*/*.html", "/*/*/*.css", "/*/*/*.js").permitAll()
        .antMatchers(SWAGGER_AUTH_WHITELIST).permitAll()
        .antMatchers(HttpMethod.POST, "/api-bank/public/login").permitAll()
        .antMatchers("/api-bank/compte/*").permitAll()
        .antMatchers(HttpMethod.GET, "/api-bank/devise/*").permitAll()
        .antMatchers("/api-bank/*").authenticated()
        .and().cors() //enable CORS (avec @CrossOrigin sur class @RestController)
        .and().csrf().disable()
        // If the user is not authenticated, returns 401
        .exceptionHandling().authenticationEntryPoint(unauthorizedHandler).and()
        // This is a stateless application, disable sessions
        .sessionManagement().sessionCreationPolicy(SessionCreationPolicy.STATELESS)
        .and()
        // Custom filter for authenticating users using tokens
        .addFilterBefore(jwtAuthenticationFilter,
            UsernamePasswordAuthenticationFilter.class);
}
}

```

Explications sur code suivant de la classe `tp.appliSpring.util.JwtAuthenticationFilter`

```

package tp.appliSpring.util;

import java.io.IOException;
import javax.servlet.FilterChain;
import javax.servlet.ServletException;
import javax.servlet.http.HttpServletRequest;
import javax.servlet.http.HttpServletResponse;

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.context.annotation.Profile;
import org.springframework.security.authentication.UsernamePasswordAuthenticationToken;
import org.springframework.security.core.context.SecurityContextHolder;
import org.springframework.security.core.userdetails.UserDetails;
import org.springframework.security.core.userdetails.UserDetailsService;
import org.springframework.security.web.authentication.WebAuthenticationDetailsSource;
import org.springframework.stereotype.Component;
import org.springframework.util.StringUtils;
import org.springframework.web.filter.OncePerRequestFilter;

@Component
@Profile("withSecurity")

```

```

public class JwtAuthenticationFilter extends OncePerRequestFilter {

    @Autowired
    private JwtTokenProvider tokenProvider;

    // @Autowired
    // private UserDetailsService userDetailsService;

    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(JwtAuthenticationFilter.class);

    @Override
    protected void doFilterInternal(HttpServletRequest request,
                                     HttpServletResponse response,
                                     FilterChain filterChain)
        throws ServletException, IOException {
    try {
        String jwt = getJwtFromRequest(request);
        logger.info("jwt extract by JwtAuthenticationFilter in request: "+jwt);
        if (StringUtils.hasText(jwt) && tokenProvider.validateToken(jwt)) {
            UserDetails userDetails = tokenProvider.getUserDetailsFromJWT(jwt);
            UsernamePasswordAuthenticationToken authentication = new
                UsernamePasswordAuthenticationToken(userDetails, null,
                                                    userDetails.getAuthorities());
            authentication.setDetails(new WebAuthenticationDetailsSource().buildDetails(request));

            SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(authentication);
            logger.info("JwtAuthenticationFilter is storing authentication: "+authentication
                + " in spring security SecurityContextHolder");
        }
    } catch (Exception ex) {
        logger.error("Could not set user authentication in security context", ex);
    }

    filterChain.doFilter(request, response); // suite traitement requête
    // Clears the context from authentication for next call
    SecurityContextHolder.getContext().setAuthentication(null);
}

    /* fonction utilitaire qui extrait la valeur du jeton (en mode "Bearer ...") au sein du champ
    "Authorization" de la requête http */
    private String getJwtFromRequest(HttpServletRequest request) {
        String bearerToken = request.getHeader("Authorization");
        if (StringUtils.hasText(bearerToken) && bearerToken.startsWith("Bearer ")) {
            return bearerToken.substring(7, bearerToken.length());
        }
        return null;
    }
}

```

### Point clef pour la compréhension :

On récupère des informations d'authentification (username et éventuel rôle) au sein du jeton JWT véhiculé par le champ "Authorization" de la requête entrante.



Comportement de l'application via appels ajax :

Si appel direct (sans login préalable et donc sans jeton) :

## ajout (post) de nouvelle devise

code:

nom:

change:

ajout (post)

message : **Unauthorized**

Si appel apres login ok (en tant qu'utilisateur ayant le rôle ADMIN) et donc avec bon jeton :

**login (post) pour obtenir token**

username:  (ex: user1,admin1)

password:

message : reponse login={"username":"admin1","ok":true,"message":"successful  
login","token":"eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9.eyJpc3MiOiJodHRwOi8vd3d3Lm15Y29tcGFueSIsInN1YiI6ImFkbWluMSIsImVzZXI6ImF1dG8q7vcLUCVa\_r\_LDBPtZxpYMqyVe7-NPgeWCa488FFlq7noGAkaOtx-NQ-w"} payload token=  
{"iss":"http://www.mycompany","sub":"admin1","iat":1666814261,"authorities":["ROLE\_ADMIN"],"exp":1666816061}

---

**ajout (post) de nouvelle devise**

code:

nom:

change:

ajout (post)

message : donnees sauvegardees cote serveur={"code":"M1","name":"Monnaie1","rate":2.56}

Si appel apres login ok (en tant qu'utilisateur n'ayant pas le rôle ADMIN) et donc avec jeton moins complet :

**login (post) pour obtenir token**

username:  (ex: user1,admin1)

password:

message : reponse login={"username":"user1","ok":true,"message":"successful  
login","token":"eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9.eyJpc3MiOiJodHRwOi8vd3d3Lm15Y29tcGFueSIsInN1YiI6ImFkbWluMSIsImVzZXI6ImF1dG8q7vcLUCVa\_r\_LDBPtZxpYMqyVe7-NPgeWCa488FFlq7noGAkaOtx-NQ-w"} payload token=  
{"iss":"http://www.mycompany","sub":"user1","iat":1666814367,"authorities":["ROLE\_USER"],"exp":1666816167}

---

**ajout (post) de nouvelle devise**

code:

nom:

change:

ajout (post)

message : **Forbidden**