Spring et Injection de dépendances

Serge Rosmorduc
CNAM - GLG 203
2020

Code associé à ce cours

Disponible sur
https://gitlab.cnam.fr/gitlab/glg203_204_demos/03_spring_intro.git

git clone https://gitlab.cnam.fr/gitlab/glg203_204_demos/03_spring_intro.git
pour le récupérer.

Assemblage des applications

- Une application: des objets de différentes couches reliés entre eux…

- On souhaite minimiser le couplage entre les couches…

```
class ControleFacture {
    private FactureUi factureUi;

    public void sauverFacture() {
        Facture f = factureUi.getData();
        DbConnection db = new DbConnection("jdbc:mysql:localhost/db",
            "root", "secretPassword");
        FactureService service = new FactureService(db);
        service.sauver(f);
    }

}
```

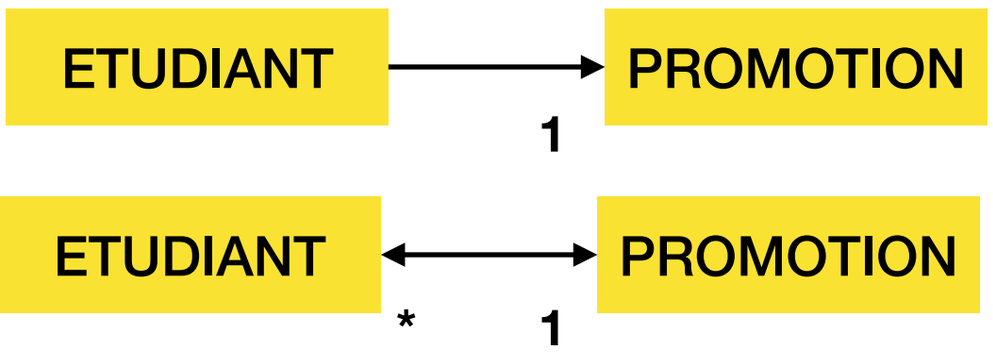
Ouille!

Notre couche UI est couplée avec le type de bd!

Le couplage

- La classe A est couplée à la classe B si le nom de la classe B apparaît dans le code de la classe A (A a besoin de B pour compiler)

- Le couplage est fort s'il existe un cycle entre A et B (A dépend directement ou indirectement de B, et B dépend directement ou indirectement de A).



Couplage : Etudiant dépend de Promotion

Couplage fort

Pourquoi minimiser le couplage?

- Diviser pour régner: plutôt beaucoup de classes simples que peu de classes complexes

- facilité de tests **unitaires** : la classe ControleFacture n'est pas testable sans la BD

- possibilité de modifier simplement l'architecture (par exemple la technologie de sauvegarde des objets)

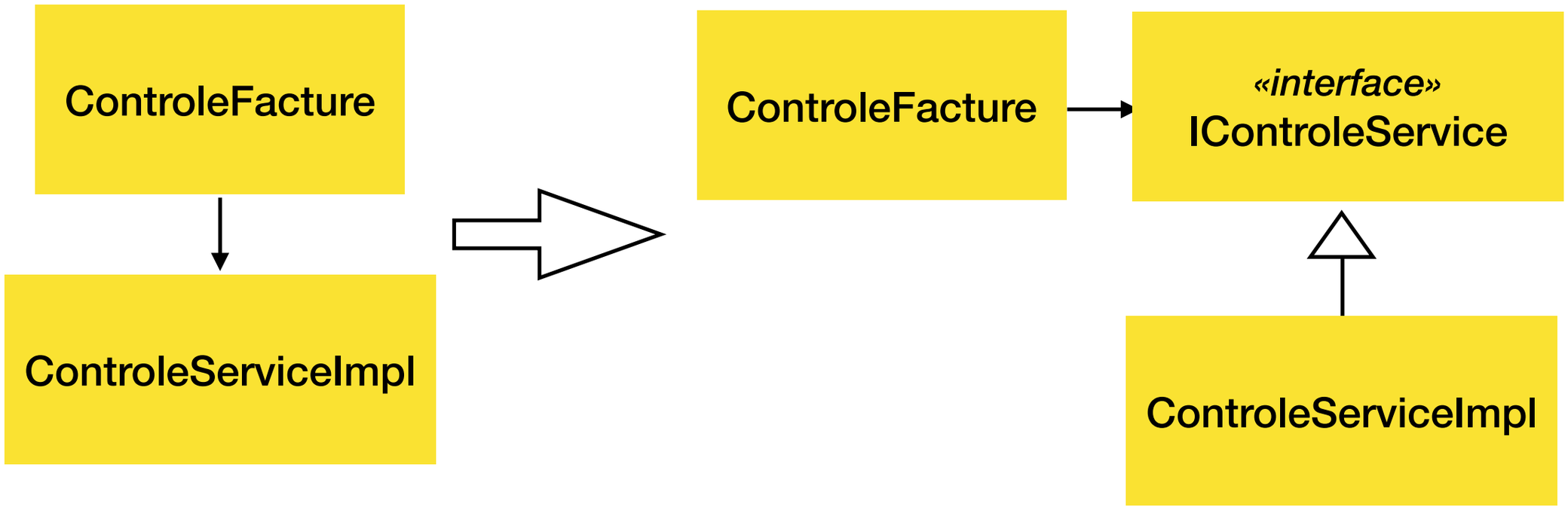
Le "D" de SOLID

- **Dependency Inversion Principle**

A. High level modules should not depend upon low level modules. Both should depend upon abstractions.
B. Abstractions should not depend upon details. Details should depend upon abstractions.

Une solution...

- Abstraire les fonctionnalités utiles à une classe : *en faire des interfaces.*



Une solution...

- Abstraire les fonctionnalités utiles à une classe : *en faire des interfaces.*

```
class ControleFacture {
    private IFactureService service;
    private FactureUi factureUi;

    public void sauverFacture() {
        Facture f = factureUi.getData();
        service.sauver(f);
    }

}
```

Une solution...

- Abstraire les fonctionnalités utiles à une classe : *en faire des interfaces.*

- Reste le problème de savoir comment implémenter ces interfaces!

```
class ControleFacture {
    private IFactureService service;
    private FactureUi factureUi;

    public void sauverFacture() {
        Facture f = factureUi.getData();
        service.sauver(f);
    }

}
```

Caractéristiques des ressources

- Pour les implémentations des ressources :
  - on ne veut pas dépendre de leur implémentation
  - on veut généralement que ce soient des singletons (pas forcément au sens pattern). Les données sont partagées
  - Exemple typique : connexion base de données.

Utilisation du pattern singleton?

- Simplifie le code… dans un premier temps.
- Ne résout pas le problème du couplage.

```
class ControleFacture {
    private FactureUi factureUi;

    public void sauverFacture() {
        Facture f = factureUi.getData();
        IFactureService service = FactureServiceImpl.getInstance();
        service.sauver(f);
    }
…
```

Utilisation d’un annuaire

- Annuaire (Directory): une classe qui permet d’enregistrer des implémentations d’objets
- Les objets sont généralement identifiés par un nom (une String), plus ou moins formalisée
- Exemple: JNDI
- *Le test reste difficile*

```
class ControleFacture {

    public void sauverFacture() {
        Facture f = factureUi.getData();
        Context context = new InitialContext();
        FactureService service =
                (FactureService)context.lookup("FService");
        service.sauver(f);
    }
}
```

Injection de dépendances

- **Hollywood Principle**: *« Don’t call us, we’ll call you ».*

- Les dépendances sont de bêtes variables d’instances

- Leurs implémentations sont passées, soit au constructeur, soit à des setters

Dependency Injection et Inversion of Control

- On a des concepts un peu différents :

  - ***Dependency Inversion Principle*** : le haut niveau ne devrait pas être couplé au bas niveau

  - ***Inversion of Control :*** « don’t call us, we’ll call you » : le framework appelle les méthodes de l’utilisateur, pas l’inverse. En fait, caractéristique de ***tous*** les frameworks

  - ***Dependency Injection :*** mécanisme particulier d’inversion de contrôle pour la configuration d’objets, en passant par un « assembleur ».

Constructeur...

```
class ControleFacture {
    private FactureUi factureUi;
    private IFactureService service;

    public ControleFacture(IFactureService service, FactureUI ui) {
        this.service = service;
        this.ui = ui;
    }

    public void sauverFacture() {
        Facture f = factureUi.getData();
        service.sauver(f);
    }

}
```

Setter…

```
class ControleFacture {
    private FactureUi factureUi;
    private IFactureService service;

    public ControleFacture(FactureUi factureUi) {
        this.factureUi = ui;
    }

    public void setFactureService(IFactureService service) {
        this.service = service;
    }
```

- L’objet n’est pas complètement initialisé après l’appel du constructeur…
- invariants non garantis ?

Mais qui crée les objets?

- Il faut un chef d'orchestre pour monter l'application…
- peu pratique à écrire « à la main »…
- d'où l'utilisation d'un injecteur de dépendance
- **Spring**, Guice, J2EE (en partie), spécifications JSR 330 (Java Specification Requests 330)

Spring Framework

- Rod Johnson : *Expert One-on-One J2EE Design and Development* (2002)

- réaction aux lourdeurs de JEE (à l'époque)

- permet l'utilisation de POJO: « plain old java objects » ; objets java « normaux » non liés à un framework

- au départ: configuration en XML

- de plus en plus: configuration par annotations, et par conventions de nommage.

Spring

- framework applicatif « léger » : environnement pour l'exécution des programmes ;

- « léger » : peu de contraintes sur les classes qu'on écrit **(en théorie)**;

- cœur de Spring: injection de dépendances et Aspect Oriented Programming;

- accent mis sur la testabilité ;

- nombreuses autres fonctionnalités fournies: accès aux bases de données, web, sécurité, messagerie intergicielle, Cloud…

Aspect Oriented Programming

- Permet d’ajouter des traitement en **amont** et en **aval** des appels de méthodes
- Approche sophistiquée du pattern Decorator
- peut utiliser la classe Proxy de java
- ou des bibliothèques de manipulation de bytecode
- on en reparle à la fin du semestre

Les POJO

- Spring encourage l'utilisation de « POJO »
- « Plain Old Java Objects »
- Objets non liés à un framework ou à une bibliothèque
- Attention, ce ne sont pas *a priori* des objets **anémiques** (avec juste des getters et des setters). Ils ont de « vraies » méthodes
- Voir https://martinfowler.com/bliki/POJO.html

Bases de Spring

(Projet: 02_spring-basic-app)

- Les objets créés par Spring sont appelés des **beans** (terminologie java - cf. javabeans) ;

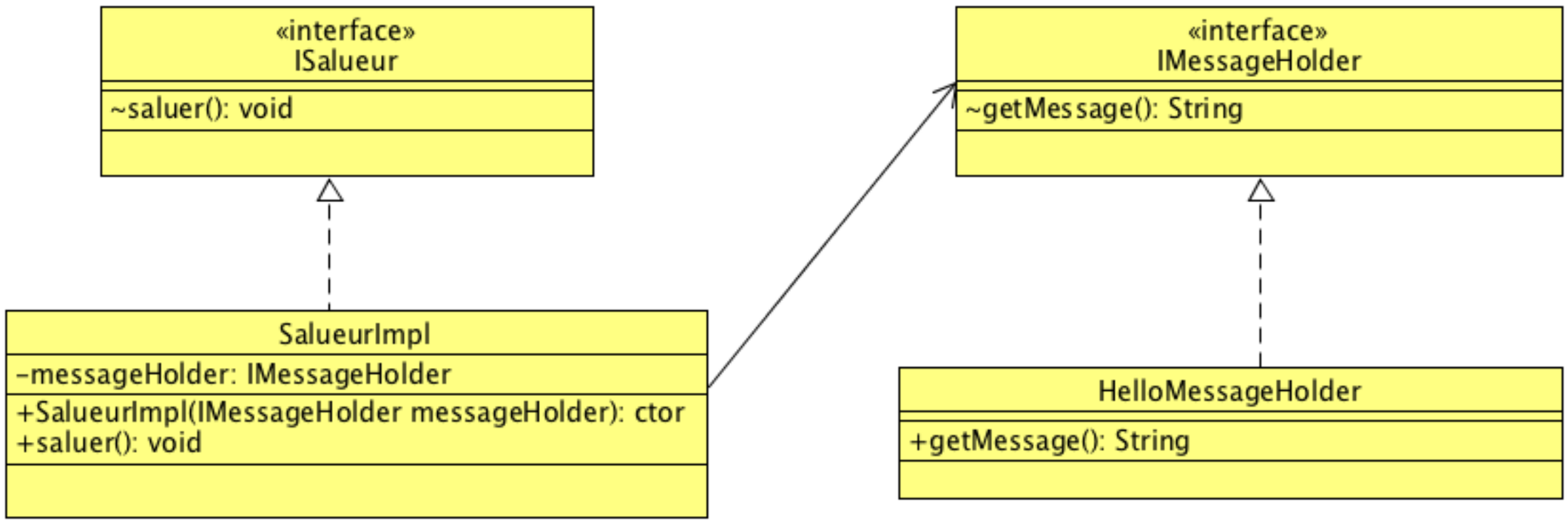
- Création/gestion des beans: objet **ApplicationContext**

- gère le **cycle de vie** des beans

- plusieurs type d’applicationContext: annotations java, xml, groovy

- Les bean forme généralement l’infrastructure de l’application. Le modèle lui-même n’est pas géré par Spring

Petit Exemple…



Déclaration de beans en XML

02_spring-basic-app; gradle app00a

- Le main :

```
public static void main(String[] args) {
        // ApplicationContext ne permet pas de fermer la ressource...
        try (ClassPathXmlApplicationContext  ctx =
                    new ClassPathXmlApplicationContext(
                                                    "conf/config.xml")) {
                    ISalueur salueur= (ISalueur)ctx.getBean("salueur");
                    salueur.saluer();
        }
}
```

Déclarations XML

```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"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        https://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">
    <bean id="salueur" class="glg203.cours03.app00Xml.SalueurImpl">
        <constructor-arg ref="messageHolder"/>
    </bean>
    <bean id="messageHolder"
          class="glg203.cours03.app00Xml.HelloMessageHolder">
        <constructor-arg type="java.lang.String"
                         value="Bonjour depuis un bean XML"/>
    </bean>
</beans>
```

Les classes

```
public class SalueurImpl implements ISalueur{
    private final IMessageHolder messageHolder;
    public SalueurImpl(IMessageHolder messageHolder) {
        this.messageHolder = messageHolder;
    }
    @Override
    public void saluer() {
        System.out.print("Voici un message : ");
        System.out.println(messageHolder.getMessage());
    }
}
```

Aucune dépendance à Spring… pojo…

Les classes…

```
<bean id="messageHolder"
      class="glg203.cours03.app00Xml.HelloMessageHolder">
     <constructor-arg type="java.lang.String"
                      value="Bonjour depuis un bean XML"/>
</bean>
```

```
public class HelloMessageHolder implements IMessageHolder {
    private final String message;
    public HelloMessageHolder(String message) {
        this.message = message;
    }
    @Override
    public String getMessage() {
        return message;
    }
}
```

La balise bean

- Définit un bean
- Attributs
  - id : le nom (unique) du bean. Permet d’y faire référence.
  - class : la classe Java du bean
- Le bean est initialisé à travers un de ses constructeurs et/ou des setters.

constructor-arg

- Permet de passer une valeur à un constructeur
- attributs:
  - value : valeur de l’argument (type primitif)
  - ref: référence à un autre bean.
  - type: (optionnel) de l’argument
  - index: position de l’argument

property

```
<bean id="myDataSource" class="org.apache.commons.dbcp.BasicDataSource" destroy-method="close">
    <property name="driverClassName" value=« com.mysql.jdbc.Driver"/>
    <property name="url" value="jdbc:mysql://localhost:3306/mydb"/>
    <property name="username" value="root"/>
    <property name="password" value="masterkaoli"/>
</bean>
```

- Permet d’initialiser une propriété en passant par un « setter ».
- attributs:
  - name: nom de la propriété
  - value, type, ref…

Valeurs complexes

02_spring-basic-app; gradle app00b

- On peut spécifier la valeur d'un argument à l'intérieur de la balise property ou constructor-arg

- On peut construire des collections si nécessaire…

```
<bean id="messageHolder"
      class="glg203.cours03.app00Xml.ListMessageHolder">
    <constructor-arg>
        <list>
            <value>premier message</value>
            <value>second message</value>
            <value>troisième message</value>
        </list>
    </constructor-arg>
</bean>
```

Cycle de vie du bean…

- On peut lier des appels de méthodes à des étapes dans le cycle de vie d'un bean

```
<bean id="myDataSource"
      class="org.apache.commons.dbcp.BasicDataSource"
      destroy-method="close">
    <property name="driverClassName" value=« com.mysql.jdbc.Driver"
    <property name="url" value="jdbc:mysql://localhost:3306/mydb"/>
    <property name="username" value="root"/>
    <property name="password" value="masterkaoli"/>
</bean>
```

Déclaration de beans en Java

02_spring-basic-app; gradle app01

- Alternative au XML
- On remplace le fichier de configuration par une ou plusieurs classe de configuration
- Pas forcément plus invasif - ne touche pas forcément aux classes des beans
- Le principe: des factory method créent les beans, elles sont **annotées** pour cela
- Le système les trouve et les utilise

Injection en java

```
public static void main(String[] args) {
        // ApplicationContext ne permet pas de fermer la ressource...
        try (AnnotationConfigApplicationContext ctx =
                new AnnotationConfigApplicationContext(MyConfig.class)) {

            ISalueur messager = ctx.getBean(ISalueur.class);
            messager.saluer();
            // par nom...
            ISalueur messager1 = (ISalueur) ctx.getBean("salueur");
            messager1.saluer();
        }
    }
```

Classe de configuration

```java
@Configuration
public class MyConfig {
    @Bean
    public IMessageHolder messageHolder() {
        return new HelloMessageHolder(
                "depuis une application configurée par annotations");
    }

    @Bean
    public ISalueur salueur() {
        return new SalueurImpl(messageHolder());
        // IMPORTANT : on appelle la méthode annotée @Bean, on
        // ne fait pas un new explicitement sur l'argument.
    }
}
```

Les beans sont des singletons par défaut

02_spring-basic-app; gradle app01b

Contrairement à ce que laisse imaginer une ligne comme

```
return new SalueurImpl(messageHolder());
```

chaque bean est un singleton. **Il est créé une seule fois.**

Si plusieurs autres beans utilisent messageHolder(), un seul objet IMessageHolder sera créé.

Recherche automatique de composants

02_spring-basic-app; gradle app02

- On lie les classes à Spring (annotation dans les classes)
- Une classe annotée par **@Component** définit un bean
- On déclenche la recherche des composants en annotant la configuration avec **@ComponentScan**

```
@Configuration
@ComponentScan
public class MyConfig {}
```

peut (ou non) être vide !

```
@Component
public class SalueurImpl implements ISalueur{
    private final IMessageHolder messageHolder;
    …
```

Injection de dépendances

- On peut annoter les classes des beans avec @Autowired (c’est intrusif!) pour spécifier qu’on veut injecter tel ou tel bean à un endroit donné
- L’Application context se chargera alors de fournir le bean
- On peut annoter:
  - une variable d’instance
  - un setter
  - un constructeur
- ça n’est pas toujours nécessaire pour les constructeurs.

@Autowired

```java
@Component
public class EtudiantDao {
    @Autowired
    private DataSource
                    connection;

    ....
```

```java
@Component
public class EtudiantDao {
    private DataSource connection;

    @Autowired
    public EtudiantDao(DataSource connection) {
        this.connection = connection;
    }

}
```

```java
@Component
public class EtudiantDao {
    private DataSource connection;

    @Autowired
    public void setConnection(DataSource connection) {
        this.connection = connection;
    }
```

@Autowired

- required : attribut d’autowired
  - si à true (le défaut) : exception si Spring ne peut trouver quelque chose à injecter
  - si à false : si rien n’est injectable, null.

@Autowired et interfaces

- Attention, @Autowired va chercher des beans compatibles en assignement avec la propriété concernée.

```
@Autowired IMessageHolder messageHolder
```

- cherche un bean d’une classe qui étend l’interface IMessageHolder

- possibles ambiguïtés

Levée d’ambiguïtés

- On peut nommer les beans
  - Dans la configuration java: **@Bean(name="nom")**
  - Dans l’annotation de la classe **@Component("nom")**

- On peut utiliser l’annotation @Qualifier pour lever une ambiguïté:

```
@Autowired
@Qualifier("userSource")
DataSource dataSource;
```

Levée d’ambiguïtés

- @Primary : marque un composant comme prioritaire s’il y a un choix

- **Injection dans une liste** : si la cible d’Autowired est une collection, elle réunira tous les composants candidats !

Guider la recherche

@ComponentScan peut prendre les formes suivantes:

```
@ComponentScan(basePackages = {"glg203.cours.comp"})
```

cherche récursivement dans les packages nommés

```
@ComponentScan(basePackageClasses = {
                    glg203.cours.comp.App.class})
```

cherche à partir des packages contenant les classes passées dans la liste.

Importer des configurations

- Importer explicitement une configuration depuis une autre (pour découper la configuration par couche de l'application) :
  - @Import(AutreClasseDeConfig.class)

- Sinon, les configurations sont aussi trouvées et utilisées par @ComponentScan

Injection de Properties

- Classe Properties de java ;
- Couples clefs/valeurs (String)
- Pratique pour passer des informations de configuration au programme
- @PropertySource("classpath:foo.properties")
- Injection de valeur:
- @Value("${db.url}") : injection de la propriété ($ = propriétés)
- @Value("#{systemProperties['user.home']}") : ‘#’ : SpEl, plus complet

Que choisir

- Déclaration XML : la moins intrusive, mais lourde ;
- Déclaration java :
  - la saisie se fait dans l'environnement java. Sécurité du typage ;
  - Plus léger à manipuler ;
- Autocablage : simple et agréable. **Couple le code java à Spring.**
  - mais : annotations J2EE possible : fonctionne avec d'autres framework
  - ne concerne (normalement) qu'une petite partie du code.
  - garder tout ça testable…

Portée des beans Spring

- singleton (par défaut) : un seul bean est créé pour une déclaration donnée

- prototype : le bean est créé à chaque demande.

- request et session: portées utilisées pour le Web (plus tard)

Bean prototypes

- Assez peu utilisés ;
- annotation @Scope("prototype")
- La méthode de création du bean renvoie *un nouveau bean à chaque injection ou demande.*
- Intérêt éventuel (par rapport à new !) : ce bean bénéficie de l’injection de dépendances
- Utilisation possible: injecter l’ApplicationContext dans un bean client, et utiliser celle-ci pour créer les beans prototypes.

Cycle de vie des beans

- Un bean:
  - est créé par le conteneur et initialisé avec l'un de ses constructeurs (souvent le constructeur par défaut) ;
  - l'injection de dépendances par setter est réalisée si besoin ;
  - les méthodes annotées par **@PostConstruct** sont exécutées
  - …
  - L'application ferme (ou décide de supprimer le bean)
  - les méthodes annotées par **@PreDestroy** sont exécutées
  - le bean est passé au GC.

Cycle de vie des beans

- **Important !!!** Si des variables d'instances sont injectées, elle ne sont pas initialisées au moment où le constructeur est appelé.

- Du coup, on ne peut pas les utiliser pour l'initialisation d'autres données

- exemple: liaison BD utilisée pour lire des données fixes ?

- la solution est d'attendre l'appel de la méthode @PostConstruct

- … ou d'utiliser l'initialisation par constructeur.

Et avec @Bean ?

- Si on crée un bean avec @Bean, et qu'on ne veut pas annoter l'objet directement, on désigne les méthodes d'initialisation et de nettoyage en paramètre de l'annotation

```
@Bean(initMethod = "afterPropertiesSet", destroyMethod = "destroy")
```

Composants spécifiques

- Annotations alternatives à @Component :
- @Service : opérations sans états (DDD)
- @Repository : généralisation de la notion de DAO (DDD)
- @Controller : contrôleur dans Spring MVC (Web)

Annotations JSR 330

- https://docs.oracle.com/javaee/6/tutorial/doc/giwhb.html
- Standardisées : fonctionne a priori dans d'autres containers (mais il y a des chances qu'on utilise d'autres fonctionnalité de Spring…)
- @Inject : équivalent de @Autowired
- @Named :
  - sur une classe : la marque comme un composant nommé
  - sur un champ injecté : permet de sélectionner le composant injecté par nom.

JSR330 et portée

- Selon la JSR330, les beans sont des équivalents des prototypes de Spring

- Pour avoir l'équivalent d'un Bean Spring, on écrit en théorie @Named(….) @Singleton

- Mais en Spring, même les beans @Named sont par défaut des singletons

- On peut utiliser l'annotation pour la portabilité.

Dépendances d’une amplication Spring

- Typiquement, une « vraie » application Spring a de très nombreuses dépendances

- Exemple réel : spring-context, spring-webmvc, spring-web, spring-security-core, spring-security-web, spring-security-config, spring-security-taglibs, jetty-servlet, jetty-webapp, jstl, jsp-api, jackson-core, jackson-databind, commons-beanutils… plus quelques bibliothèques personnelles…

- C’est très pénible à configurer, et on risque d’avoir des conflits de versions (les bibliothèques A et B utilisent une version différente de la bibliothèque C)…

- SpringBoot règle partiellement le problème !

SpringBoot

- Assembler de nombreux composants divers n’est pas simple.
- Problèmes de compatibilités entre les versions des bibliothèques, etc…
- Mise en place d’une infrastructure assez lourde
- →Spring boot
  - bibliothèques pré-configurées embarquant les dépendances
  - plus outil d’initialisation https://start.spring.io

Spring boot

- Create stand-alone Spring applications
- Embed Tomcat, Jetty or Undertow directly (no need to deploy WAR files)
- Provide **opinionated** 'starter' dependencies to simplify your build configuration
- ***Automatically configure Spring and 3rd party libraries whenever possible***
- Provide production-ready features such as metrics, health checks and externalized configuration
- Absolutely no code generation and no requirement for XML configuration

Une petite appli web en 5 minutes…

- Initialisation:

- `spring init -d=web --build=gradle simple-web`

- Ajout de la gestion de servlets : @ServletComponentScan dans le main

- Création d’un Service (interface et implémentation)

- injection de celui-ci dans une servlet simple…

SpringBoot

- Simplifie la configuration de base…
- Et pré-configure les composants standards **selon les bibliothèques de Springboot** installées par l'application…

```
@SpringBootApplication
public class DvdApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(DvdApplication.class, args);
    }
}
```

SpringBoot

- Dans le fichier gradle…

```
dependencies {
    implementation ‘org.springframework.boot:spring-boot-starter-web'
    implementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-data-jpa'
    implementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-thymeleaf'
    developmentOnly 'org.springframework.boot:spring-boot-devtools'
    runtimeOnly 'com.h2database:h2'
    testImplementation 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-test'
}
```

- Intègre : le web, avec un serveur tomcat intégré, et une visualisation avec thyme leaf, plus une couche d’accès au données jpa, et une base h2
- Pas de configuration supplémentaire : met tout en place automatiquement !

SpringBoot

- Une bonne partie de la configuration peut être modifiée en utilisant le fichier application.properties (intégré dans les ressources). Voir la documentation.

```
logging.level.web=DEBUG
logging.level.org.hibernate.SQL=DEBUG
logging.level.org.hibernate.type.descriptor.sql.BasicBinder=TRACE
spring.datasource.url=jdbc:h2:/tmp/demoDB
spring.datasource.username=sa
spring.datasource.password=
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update
```

Remplace la base en mémoire par une base sur disque

Tests en Spring

- Tests « normaux » : Spring encourage l'écriture de POJO faciles à tester sans framework ;

- Tests avec « Mocks » : pour tester un objet sans tester aussi ses dépendances, on peut ***simuler*** celles-ci.

- Tests d'intégration : Spring permet d'utiliser l'injection de dépendance dans les tests.

Test avec injection Spring standard

Classe pour faire tourner le test

```java
@RunWith(SpringJUnit4ClassRunner.class)
@ContextConfiguration(classes = {TestConfig.class} )
public class SalueurImplTest {
    @Autowired
    ISalueur salueur;

    @Test
    public void testSaluer() {
        salueur.saluer();
    }
}
```

Config a priori différente de celle d'exécution

L'injection fonctionne

Avec SpringBoot

```
@RunWith(SpringRunner.class)
@SpringBootTest
public class DemoApplicationTests {

    @Autowired
    ICalculateurService calculateurService;

    @Test
    public void contextLoads() {
        Assert.assertNotNull(calculateurService);
    }

    @Test
    public void testCalc() {
        Assert.assertEquals(4.0, calculateurService.doubler(2), 1e-10)
;
    }
}
```

Annotations utiles

@TestPropertySource(locations="classpath:test.properties")

- sur la classe de test
- permet de remplacer application.properties pour les tests
- usage: par exemple ne pas utiliser la même base de données

Annotations utiles

- @DirtiesContext (sur un test particulier) : le test modifie/ détruit des objets importants, et le contexte n’est pas réutilisable pour les tests suivants. Force la recréation du contexte

- @Transactional : support de commit et rollback. À peu près automatique avec SpringBoot

- @Rollback : demande un rollback après le test

Remplacement de DB Unit

- Spring peut utiliser l'annotation @SQL, qui lui permet d'exécuter du SQL avant un test:

```
@RunWith(SpringRunner.class)
@SpringBootTest
@TestPropertySource(locations="classpath:test.properties")
@Transactional
public class DvdServiceTest {
    @Autowired
    private DvdService service;
    @Test
    @SqlGroup({
        @Sql(statements = {"delete from dvd"})
    })
    @Rollback
    public void testFindAllEmpty() {
        assertTrue("", service.findAll().isEmpty());
    }
```

Les profils

- Permettent d'avoir plusieurs configurations différentes (production, développement, test…)

```
@Configuration
@Profile("development")
@Import(RamsesMockUserConfig.class)
@ComponentScan(basePackages = {
    "org.qenherkhopeshef.ramses.mock",
    "org.qenherkhopeshef.ramses.users.service"})
public class DevDBConfig {
```

- Lors d'un scan, le fichier de configuration n'est utilisé que si le profil correspond au profil courant

- @ActiveProfiles : permet de sélectionner les profils actifs

Fixer les profils

- variable d'environnement SPRING_PROFILE_ACTIVE
- java -Dspring.profiles.active=dev …
- définir spring.profiles.active dans application.properties

Exemple

- Dans une application, on a défini l'interface MailService, qui sert à prévenir un utilisateur que son compte a été créé ou modifié
- L'implémentation réelle envoie vraiment des mails - pas très pratique pour les tests de l'UI
- On fait une implémentation « bidon » (Dummy/Mock), qui ne fait rien
- La première est définie dans une configuration annotée avec @Profile("production")
- La seconde dans une configuration annotée avec @Profile("development")
- Les implémentations communes sont importées.

Ecosystème Spring

- gradle et maven disposent de plugins adaptés

- dans gradle, spring-boot-devtools permet par exemple de relancer le serveur à chaud, d'avoir des informations de configuration, etc…

- spring initializer https://start.spring.io permet de créer facilement un squelette de code. Il existe en stand-alone

- springToolSuite : version d'eclipse pour spring

- nombreux plugins pour les IDEs.

Suppléments

@Lazy

02_spring-basic-app; gradle app06

- Déclare qu'un bean ne sera créé que quand on en aura vraiment besoin (allocation paresseuse ou tardive)

- Peut porter sur une classe de configuration : tous les beans créés seront considérés comme @Lazy

- Peut porter sur un composant : il sera créé de manière paresseuse

- Peut porter sur un champ injecté par @Autowired : il ne sera rempli qu'au dernier moment

- **Attention :** si un composant n'est pas déclaré comme @Lazy, il est créé quoi qu'il arrive. Le @Lazy sur @Autowired n'a de sens que si le composant est lui-même @Lazy.

Événements

02_spring-basic-app; gradle app06

Spring gère automatiquement un bus d'événements, et permet de les propager facilement

- permet de passer des informations à des objets sans que ceux-ci soient connectés ;
- pratique pour logger des informations, par exemple ;
- il peut même gérer les événements de manière asynchrone si nécessaire

Événements

02_spring-basic-app; gradle app06

- On injecte dans l'émetteur un ApplicationEventPublisher
- Il publie les événements qui ont un certain type, par exemple A
- Les clients (qui sont aussi des composants) peuvent annoter des méthodes qui attendent un A avec @EventListener
- quand l'émetteur appelle publishEvent sur le publisher, les méthodes des clients sont appelées
- L'infrastructure de Spring publie des événements, éventuellement utiles pour tracer les actions (on verra un exemple lors du cours sur les web services).

FactoryBean

02_spring-basic-app; gradle app05

Permet d’encapsuler la création d’un objet quand elle est complexe, et qu’un simple appel à un constructeur ne suffit pas.

Exemple : le bean est initialisé par la lecture d’un fichier texte. La lecture de ce fichier ne fait pas partie de la logique du Bean, ou ne devrait pas en faire partie. Le FactoryBean permet d’avoir une construction aussi complexe que nécessaire, sans introduire de couplage intempestif.

Surtout utile quand on fait de la configuration XML de Spring (qui ne peut contenir par définition de code java)

Bibliographie

- Les docs de Spring sur https://spring.io
- Craig Walls, *Spring in Action,* Manning
- Cosmina et al, Pro Spring 5, Appress
- https://martinfowler.com/bliki/InversionOfControl.html
- https://www.martinfowler.com/articles/injection.html
- https://www.theserverside.com/news/1321158/A-beginners-guide-to-Dependency-Injection

Guide des exemples

- 01_simple-web-boot : exemple très simple d'application web avec Spring Boot ;

- 02_spring-basic-app : une démonstration des possibilités de Spring et des diverses manières de le configurer ;

- 03_demo_javafx : une application javaFx sans injection de dépendance (pas reprise dans ce cours pour ne pas trop le charger). Note : les exemple javaFx compilent uniquement avec le jdk 11+

- 04_demo_javafxSpring : version Spring de l'application précédente

- 05_demo_javafxSpringboot : version SpringBoot

02_spring-basic-app

- app00Xml : application configurée en XML ;
- app01Annotation : configuration Java de la même application ;
- App01AnnotationSingleton : petite démonstration pour montrer que les beans sont bien des singletons ;
- app02Annotation : configuration par introspection et annotations ; la classe de configuration est vide !
- app03DemoEvents : démonstration des événements comme mode de communication découplé entre objets
- app04Scope : démonstration du scope prototype
- app05FactoryBean : démonstration de FactoryBean
- app06Lazy : beans lazy