

# Architecture des applications

---

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Les classes valeurs (JavaBeans)</b>	<b>1</b>
2.1	Les différents types de JavaBeans . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Les classes de services</b>	<b>3</b>
3.1	Rassembler les traitements . . . . .	3
3.2	Plusieurs versions . . . . .	4
3.3	Architecture d'une application . . . . .	4
3.4	Spécification d'un service . . . . .	5
3.5	L'implémentation d'un service . . . . .	5
3.6	Un JavaBean pour l'implémentation . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Injection de dépendances</b>	<b>6</b>
4.1	Inversion de contrôle . . . . .	7
4.2	Retour sur le projet de génie logiciel . . . . .	8
4.3	Injection de dépendances avec Spring . . . . .	8

## 1 Introduction

Une **application** c'est

- des données (**le modèle**),
- des traitements (**couches logicielles** ou **services**),
- un intégrateur (**point de démarrage**) ou un **environnement d'exécution** (**serveur d'applications**).

## 2 Les classes valeurs (JavaBeans)

**Objectif** : représenter les données manipulées par l'application sans référence aux traitements (**Modèle des données**). Chaque classe décrit **une entité** :

```

package fr.myapp.model;

import java.util.Set;
import java.io.Serializable;

// La classe doit être sérialisable
public class Person implements Serializable {

    private static final long serialVersionUID = 1L;

    // les propriétés sont privées (interfaces à privilégier)
    private String name;
    private boolean student;
    private Set<Person> friends;

    // il existe un constructeur public sans argument
    public Person() { }

    ...

```

```

...

// getters
public String getName() { return name; }
public boolean isStudent() { return student; }
public Set<Person> getFriends() { return friends; }

// setters
public void setName(String name) { this.name = name; }
public void setStudent(boolean student) { this.student = student; }
public void setFriends(Set<Person> friends) { this.friends = friends; }

}

```

deux méthodes publiques et optionnelles sont associées à chaque propriété : l'une pour l'accès (appelée **getter**) et l'autre pour la modification (appelée **setter**).

Vous pouvez noter la construction normalisée des noms de méthodes et l'utilisation du changement de casse pour construire les identificateurs. Il faut également noter la forme particulière des *getters* quand la propriété est un booléen.

La librairie **Lombok** permet de simplifier l'écriture des JavaBeans :

```

package fr.myapp.model;

import java.io.Serializable;
import java.util.Set;

import lombok.Data;
import lombok.ToString;

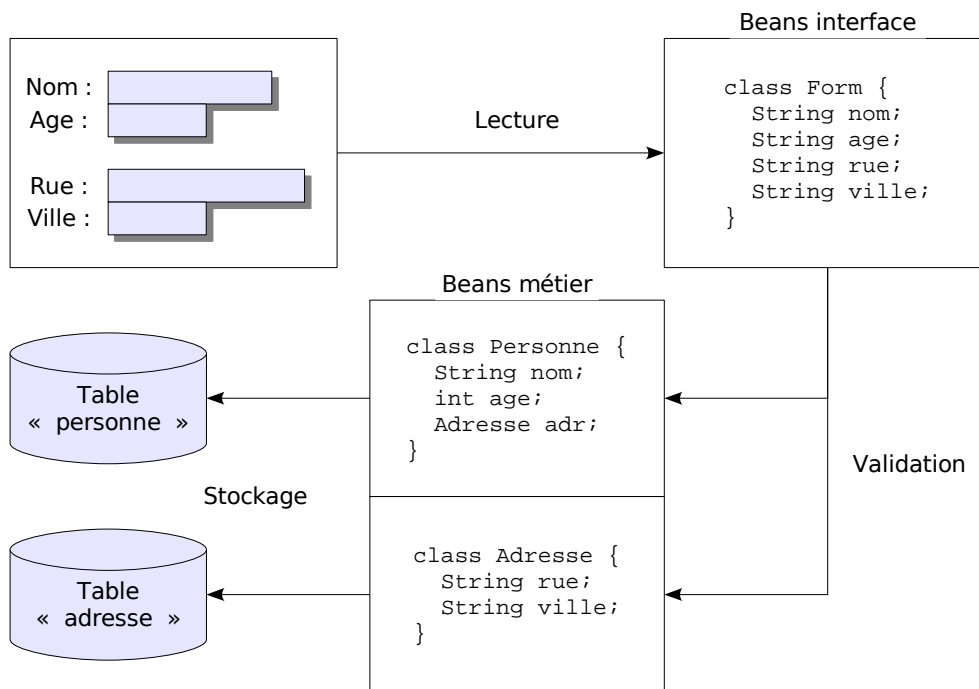
@Data
public class Person implements Serializable {
    private static final long serialVersionUID = 1L;
    private String name;
    private boolean student;
    @ToString.Exclude
    private Set<Person> friends;
}

```

Le constructeur sans argument ainsi que les méthodes `get...`, `set...`, `toString`, `equals` sont générées automatiquement à la compilation.

## 2.1 Les différents types de JavaBeans

Suivant le contexte, nous pouvons avoir plusieurs JavaBeans pour représenter une donnée :



## 3 Les classes de services

**Un exemple :** comment proposer une méthode de sauvegarde ?

```
@Data
public class Person {
    private String name;
    private int age;

    public void save() { ... } // Traitement
}
```

**Critiques :**

- La méthode de persistance est **dupliquée** dans chaque bean. Nous ne respectons pas la règle : **une responsabilité, une classe** ni la règle **une classe, une responsabilité**.
- Il est **délicat** d'offrir plusieurs méthodes de sauvegarde. Nous avons créé une **dépendance** artificielle entre une donnée et sa manipulation.
- Il est **difficile** de paramétrer le service de sauvegarde.
- Ou placer les traitements qui s'appliquent sur plusieurs JavaBeans ?

### 3.1 Rassembler les traitements

**Nouveaux objectifs :**

- supprimer les **dépendances** entre données et traitements,
- rassembler les traitements **éparpillés**,

**Solution :** il faut ranger le **code de sauvegarde** dans une classe **spécialisée** qui va se charger de la sauvegarde de **tous** les beans :

```

public class JDBCStorage {
    ...

    public void save(Person p) {
        ...
    }

    ...
}

```

### 3.2 Plusieurs versions

Il peut exister plusieurs versions ( `JDBCStorage` , `FileStorage` , `XmlStorage` ) qui rendent le même service (**défini par une interface**) mais de manière différente.

```

public class JDBCStorage
    implements IStorage {
    ...
}

```

```

public class FileStorage
    implements IStorage {
    ...
}

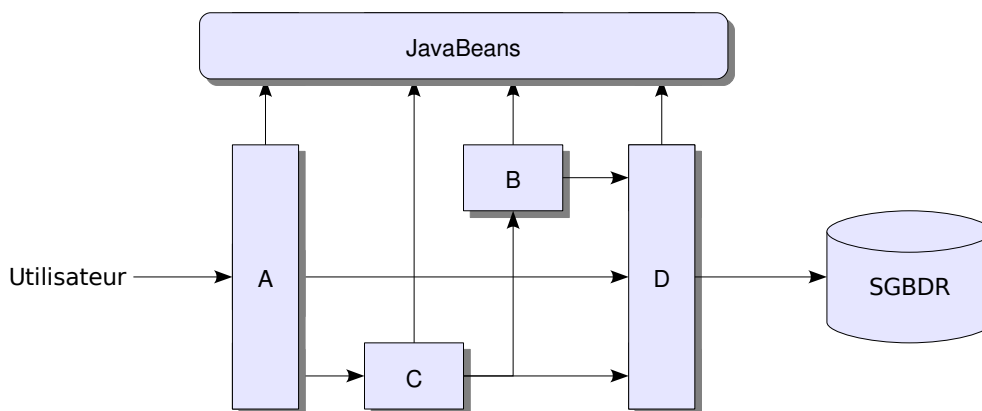
```

Nous venons de définir les **classes de service**.

- une spécification (une ou plusieurs interfaces),
- une ou plusieurs implémentations.
- Les utilisateurs d'un service travaillent à partir de la **spécification** (interface) et **ignorent les détails** de l'implémentation sous-jacente.
- La **couche d'intégration** fait le lien entre les utilisateurs d'une spécification et une implémentation particulière.

### 3.3 Architecture d'une application

Une application doit être conçue comme un **ensemble de services** construits les uns à partir des autres en vue de répondre aux spécifications détaillées.



Les services sont développés **indépendamment** et la couche d'intégration va faire le lien entre A/C, A/D, B/D, C/B et C/D. On peut **classer** les services en fonction de leur rôle.

- **D** : **Data Access Object** (abstraction/simplification du stockage),
- **A** : **Contrôleur** (implémentation du protocole d'entrée),
- **B,C** : **Services métier** (opérations sur les données métier),

### 3.4 Spécification d'un service

Une spécification décrit **ce qui est fait** sans préciser **comment le faire**. En Java, elle est exprimée par une ou plusieurs interfaces :

```
public interface IMailer {  
  
    void sendMail(Mail mail) throws MailerException;  
  
}
```

Le paquetage regroupe les interfaces, les javaBeans et les exceptions. C'est le cas le plus général.

```
package fr.myapp.services.mailer :  
| IMailer.class  
| MailerException.class  
| Mail.class
```

### 3.5 L'implémentation d'un service

Les classes d'implémentation doivent :

- ▶ respecter la lettre et l'esprit de la spécification,
- ▶ regrouper les ressources dans un paquetage d'implémentation,
- ▶ offrir un moyen souple pour paramétrer leur fonctionnement,
- ▶ interagir avec son environnement.

**Attention** : il est difficile d'avoir plusieurs implémentations interchangeables.

Cet **objectif** est néanmoins important car il permet de découpler client et fournisseur de service et donc

- de diminuer la **complexité** globale,
- d'améliorer la **ré-utilisabilité** du code d'implémentation.

### 3.6 Un JavaBean pour l'implémentation

#### Des propriétés pour les paramètres

```
@Data // utilisation de Lombok
public class SntpMailer implements IMailer {

    // SMTP server name
    private String host = "localhost";

    // initialize service and ressources
    public void init() {
        if (host == null) throw new IllegalStateException("no_SSMTP_host");
    }

    // close service and ressources
    public void close() {
        ...
    }

    // send mail to the SMTP server
    public void sendMail(Mail mailToSend) throws MailerException {
        ...
    }
}
```

#### Utilisation de SntpMailer

```
// Création et paramétrage
SntpMailer mailer = new SntpMailer();
mailer.setHost("smtp.univ-amu.fr");
// Initialisation
mailer.init();

// Utilisation
Mail mail = prepareMail();
mailer.sendMail(mail);

// Fermeture
mailer.close();
```

- les paramètres peuvent être changés (il faut ensuite appeler `init`),
- le service est recyclable (plusieurs phases de paramétrage, `init` et `close`),
- les valeurs par défaut sont possibles (par exemple `localhost`),
- la partie initialisation n'est réalisée qu'une seule fois (**code d'intégration**).

## 4 Injection de dépendances

Ce principe traite le problème de la **dépendance** entre service logiciel. Imaginons que nous ayons un service d'envoi de mail au format HTML.

```
public interface IHtmlMailer {
    void sendMail(Mail mail) throws MailerException;
}
```

L'implémentation nécessite le service Mailer traité comme un paramètre :

```

@Data // utilisation de Lombok
public class HtmlMailer implements IHtmlMailer {

    IMailer mailer; // mailer parameter

    public void init() { // init service
        if (mailer == null) throw new IllegalStateException("no_mailer");
    }

    ...
}

```

Code d'intégration des services :

```

// a SMTP mailer (initialisation)
SmtpMailer mailer = new SmtpMailer();
mailer.setHost("smtp.univ-amu.fr");
mailer.init();

// a HTML mailer
HtmlMailer htmlMailer = new HtmlMailer();
htmlMailer.setMailer(mailer);
htmlMailer.init();

// use htmlMailer
Mail mail = prepareMail();
htmlMailer.sendMail(mail);

// closing
htmlMailer.close();
mailer.close();

```

L'intégration **injecte** dans le service **utilisateur** la référence vers le service **utilisé**.

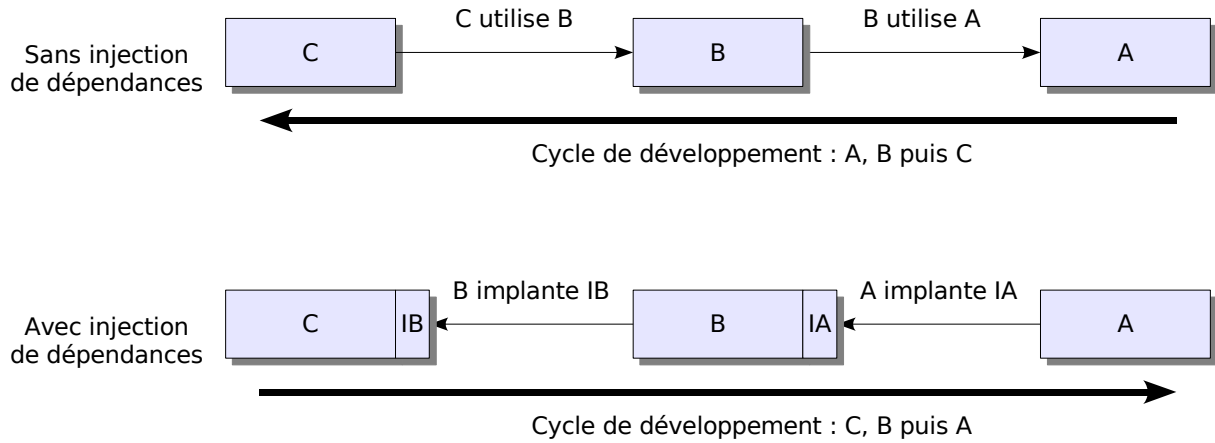
Changer l'envoi des mails ne nécessite pas de **modifier le service** `HtmlMailer`.

Initialiser une application revient à

- **créer les services logiciels**,
- **injecter les paramètres** et
- **injecter les dépendances** et
- appeler les **méthodes d'initialisation** (callback).

## 4.1 Inversion de contrôle

L'injection des dépendances comme une inversion de contrôle :

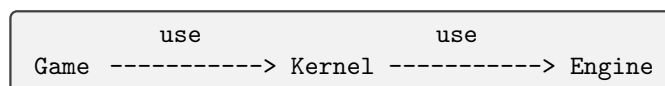


Nous pouvons développer en parallèle **A**, **B** et **C** si nous définissons des bouchons pour `NullA` et `NullB`.

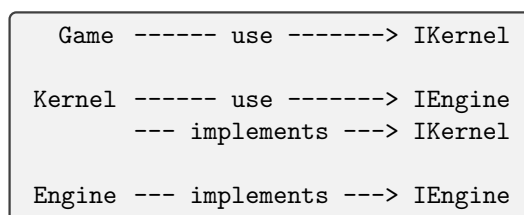
**Note** : Cette démarche correspond bien aux méthodes agiles qui sont dirigées par les tests et qui préconisent une première implémentation **simple** et **juste** puis une série **d'améliorations**.

## 4.2 Retour sur le projet de génie logiciel

À la place de



Nous pouvons avoir



Les services `Game`, `Kernel` et `Engine` deviennent indépendants.

## 4.3 Injection de dépendances avec Spring

Déclaration d'un service (avec initialisation et fermeture) :

```

@Service // Un service géré par Spring
@Data // Utilisation de Lombok
public class SpringSmtMailer implements IMailer {

    // SMTP server name
    private String host = "localhost";

    // initialize service and ressources
    @PostConstruct
    public void init() { ... }

    // close service and ressources
    @PreDestroy
    public void close() { ... }

    ...
}
  
```



Déclaration d'un service (avec injection de dépendance) :

```
@Service
@Data
public class SpringHtmlMailer implements IHtmlMailer {

    // mailer parameter
    @Autowired
    IMailer mailer;

    ...
}
```

Utilisation d'un service (avec injection de dépendance) :

```
@SpringBootTest
public class TestMailer {

    @Autowired
    ApplicationContext context;

    @Autowired
    IHtmlMailer mailer;

    @Test
    public void testHtmlMailer() {
        assertTrue(mailer instanceof SpringHtmlMailer);
    }

    @Test
    public void testMailerByContext() {
        var mailer2 = context.getBean(IHtmlMailer.class);
        assertEquals(mailer, mailer2);
    }
}
```