



Spring Boot

Olivier Capuozzo, Frédéric Varni

Version 1.2, 2021-01-12

Table des matières

Introduction	1
Spring	1
Spring Boot	1
Les dépendances d'une application Spring Boot	2
Générer une application Spring Boot	2
Première application	4
Une première application Spring Boot	4
Exercices	11
Introduction à JPA	11
Présentation	11
Définir le modèle	13
Gérer l'accès aux données, les dépôts (repositories)	18
Configurer un projet Spring Boot pour utiliser JPA	19
Travail à faire	21
Introduction (layout avec thymleaf)	21
Présentation	21
webjars - une solution java	22
webjars - cas bootstrap	23
layout - cas thymeleaf	23
Contrôleur	26
Documentation	27
Internationalisation	27
Présentation	27
Identification de la langue de l'utilisateur	27
Externalisation des messages	28
Configuration des chemins de messages	29
Détection et changement de langue	32
Format des messages	33
Messages en dehors de thymeleaf	33
Conclusion	34
Validation	34
Présentation	34
Annotations de validation	35
Validation des données de requêtes	36
Validation de niveau attributs de bean	37
Validation de niveau bean	38
Montrer les erreurs (logique de présentation)	42

Introduction

Spring

Spring rend la programmation Java plus rapide, plus facile et plus sûre pour tout le monde. L'orientation de Spring sur la vitesse, la simplicité et la productivité en a fait l'un des plus populaires framework Java.

On retrouve Spring dans tous les contextes : depuis les sites de commerce en ligne jusqu'aux voitures connectées, en passant par les applications de streaming TV et bien d'autres applications.

Spring est un ensemble d'extensions et de bibliothèques tierces intégrées qui permet de bâtir à peu près n'importe quel type d'applicaton. Au coeur de Spring on retrouve l'Inversion de Contrôle (Inversion of Control, *IoC*) et l'Injection de dépendances (Dependency Injection, *DI*), ces deux caractéristiques sont à la base d'un grand nombre d'autres caractéristiques et fonctionnalités.

Une application Spring *classique* est relativement difficile à mettre en oeuvre et demande une expertise certaine de la part du chef de projet pour en construire l'ossature et définir les fichiers de configuration. Spring Boot est une verion de Spring plus facile à mettre en oeuvre tout en offrant les mêmes avantages que Spring. Spring Boot évite notamment les fichiers de configuration XML complexes.

Spring Boot

Spring Boot est une version de Spring qui privilégie les conventions plutôt que les configurations (*convention over configuration*), à savoir que si le développeur respecte un certain nombre de normes comme le nommage, le placement des fichiers de code, les annotations, ... il peut s'affranchir d'un grand nombre de fichiers de configuration. Spring fournit même un site dédié qui permet de générer un squelette d'application, <https://start.spring.io> , connu également sous le nom de Spring Initializr.

Spring Boot c'est :

- Un outil de construction rapide de projets Spring
 - L'intégration des nombreux sous-projets Spring
 - La possibilité de choisir entre plusieurs technologies pour la persistance, la logique applicative ou la gestion des vues. Plusieurs technologies peuvent cohabiter
 - L'assurance de toujours avoir les bonnes dépendances
 - Etre prêt à commencer à programmer en quelques minutes
- Une vision convention plutôt que configuration
 - L'application est prévue pour fonctionner avec un ensemble cohérents de paramètres par défaut
 - La configuration et la dépendance entre beans se fait principalement par annotations
 - Utilisation de fichiers properties simples pour surcharger les paramètres par défaut

- On peut quand même utiliser des fichiers de configuration XML en faisant un effort

Spring Boot n'est pas :

- Une baguette magique
- Un outil de scaffolding
- La solution pour ne pas apprendre les mécanismes internes de Spring
- Un outil pour les allergiques à *Maven* et autre *Gradle*

Les dépendances d'une application Spring Boot

Spring Initializr permet de choisir les dépendances/frameworks à utiliser pour la conception d'une application certaines dépendances sont presque indispensables à la création d'une application Web, d'autres sont optionnelles et peuvent être choisies plus tard.

- Les dépendances indispensables :
 - **Spring Boot DevTools** : permet des redémarrages rapides des applications, le rechargement temps réel des configurations pour une expérience de programmation plus fluide. Mais consomme un peu plus de ressources.
 - **Spring Web** : pour construire des applications Web MVC, y compris RESTFUL. Utilise Apache Tomcat comme conteneur de servlets par défaut.
 - **Apache Freemarker** ou **Thymeleaf** : un des deux moteurs de templates pour gérer les pages HTML, pas les deux en même temps autant que possible.
- Les dépendances optionnelles :
 - **Spring Data JPA** : pour gérer la persistance des données dans une base SQL
 - **Apache Derby Database** ou **H2 Database** ou **PostgreSQL Driver** ou **MySQL Driver** : pour gérer les accès à une base de données SQL. Nécessaire pour **Spring Data JPA**.
 - **Spring Security** : framework d'authentification et d'autorisation pour créer des applications sécurisées. Attention dès que ce composant est installé l'application demande une authentification.
 - **Lombok** : un framework qui permet de s'affranchir, entre autres, des getters et des setters. Attention pour l'utiliser il vaut mieux avoir installé le plugins IntelliJ correspondant.

Générer une application Spring Boot

Le moyen le plus simple pour générer une application Spring Boot est de passer par le site <https://start.spring.io> qui permet positionner un certain nombre de paramètres et de choisir les dépendances à utiliser.

Spring Initializr

start.spring.io

Applications

Autres favoris

Project

- ☒ Maven Project
- ☐ Gradle Project

Language

- ☒ Java
- ☐ Kotlin
- ☐ Groovy

Spring Boot

- ☐ 2.5.0 (SNAPSHOT)
- ☐ 2.5.0 (M1)
- ☒ 2.4.3 (SNAPSHOT)
- ☒ 2.4.2
- ☐ 2.3.9 (SNAPSHOT)
- ☐ 2.3.8

Project Metadata

Group: com.example

Artifact: demo

Name: demo

Description: Demo project for Spring Boot

Package name: com.example.demo

Packaging

- ☒ Jar
- ☐ War

Java

- ☐ 15
- ☒ 11
- ☐ 8

Dependencies

ADD ... ⌘ + B

No dependency selected

GENERATE ⌘ + ↵

EXPLORE CTRL + SPACE

SHARE...

Les choix possibles :

- Les paramètres de l'application :
 - l'outil utilisé pour gérer le projet : **Maven** ou **Gradle**
 - le langage de programmation utilisés : **Java**, **Groovy** ou **Kotlin**
 - La version de Spring Boot
 - Les métadonnées de l'application :
 - Nom du groupe : nom dns de l'organisation
 - Nom de l'artefact : nom du projet
 - Nom d'affichage du projet
 - Description du projet
 - Le type de packaging :
 - **jar** : application indépendante avec serveur tomcat intégré
 - **war** : application prête à être déployée dans un conteneur de servlets

La version de **Java** : 8 ou 11 recommandées, pas 15

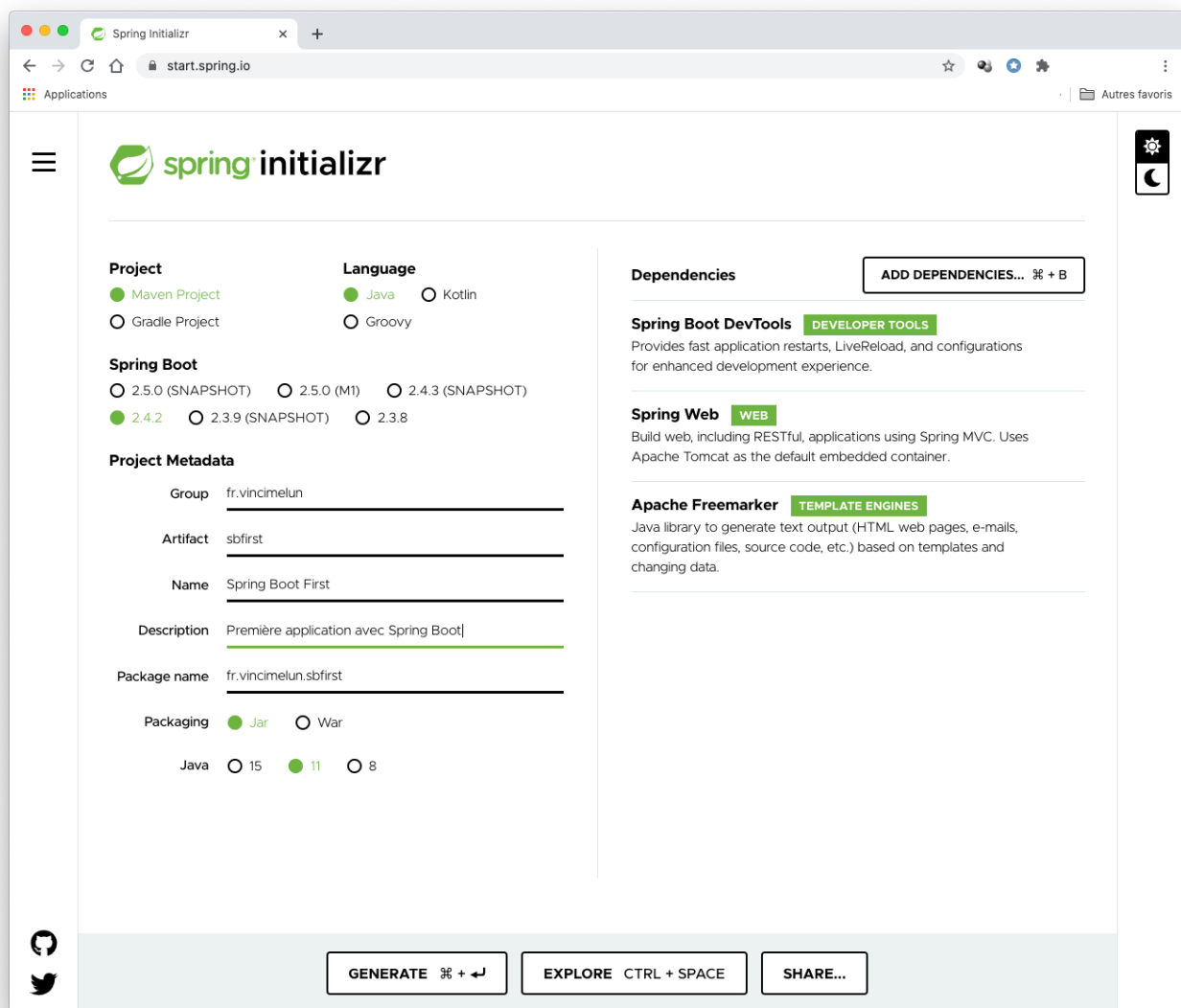
- Les dépendances de l'application

Première application

Une première application Spring Boot

Créer le projet

Dans Spring Initializr effectuez les choix suivants :



The screenshot shows the Spring Initializr web application configuration page. The browser address bar shows 'start.spring.io'. The page has a sidebar with a hamburger menu and a 'Applications' link. The main content area is divided into several sections:

- Project:** ☒ Maven Project, ☐ Gradle Project
- Language:** ☒ Java, ☐ Kotlin, ☐ Groovy
- Spring Boot:** ☐ 2.5.0 (SNAPSHOT), ☐ 2.5.0 (M1), ☐ 2.4.3 (SNAPSHOT), ☒ 2.4.2, ☐ 2.3.9 (SNAPSHOT), ☐ 2.3.8
- Project Metadata:**
 - Group: fr.vincimelun
 - Artifact: sbfirst
 - Name: Spring Boot First
 - Description: Première application avec Spring Boot
 - Package name: fr.vincimelun.sbfirst
- Packaging:** ☒ Jar, ☐ War
- Java:** ☐ 15, ☒ 11, ☐ 8
- Dependencies:**
- Spring Boot DevTools:** ☒ DEVELOPER TOOLS. Provides fast application restarts, LiveReload, and configurations for enhanced development experience.
- Spring Web:** ☒ WEB. Build web, including RESTful, applications using Spring MVC. Uses Apache Tomcat as the default embedded container.
- Apache Freemarker:** ☒ TEMPLATE ENGINES. Java library to generate text output (HTML web pages, e-mails, configuration files, source code, etc.) based on templates and changing data.

At the bottom, there are three buttons:

- Paramètres :
 - Project : Maven Project
 - Language : Java
 - Spring Boot version : 2.4.2
 - Métadonnées du projet :

- Group : fr.vincimelun
- Artifact : sbfirst
- Name : Spring Boot First
- Description : Première application Spring Boot
- Package name : fr.vincimelun.sbfirst
- Packaging : jar
- Java (JVM) version : 11
- Dependencies :
 - Spring Boot DevTools
 - Spring Web
 - Apache Freemarker

Spring Initilizr génère un fichier **.zip**, **sbfirst.zip**, qui contient le projet prêt à l'emploi.

Arborescence du projet **sbfirst**

```

sbfirst
├── .gitignore
├── HELP.md
├── mvnw
├── mvnw.cmd
├── pom.xml ①
└── src
    ├── main
    │   ├── java
    │   │   ├── fr
    │   │   │   ├── vincimelun
    │   │   │   │   ├── sbfirst
    │   │   │   │   │   └── SpringBootApplication.java ②
    │   │   └── resources
    │   │       ├── application.properties ③
    │   │       ├── static ④
    │   │       └── templates ⑤
    └── test
        ├── java
        │   ├── fr
        │   │   ├── vincimelun
        │   │   │   ├── sbfirst
        │   │   │   │   └── SpringBootApplicationTests.java
  
```

- ① Fichier **Maven** définissant le projet
- ② L'application principale (fonction main)
- ③ Le fichier de configuration principal de l'application
- ④

Le dossier pour stocker les éléments fixes comme les images ou les feuilles de style css

⑤ Le dossier de stockage des templates Freemarker ou Thymeleaf

La classe principale de l'application ressemble à celles qu'on peut écrire pour n'importe quelle application en mode ligne de commande : une fonction `main` statique qui permet d'instancier et de lancer l'application.

Listing 1. La classe principale de l'application

```
package fr.vincimelun.sbfirfirst;

import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;

@SpringBootApplication
public class SpringBootFirstApplication {

    public static void main(String[] args) { ①
        SpringApplication.run(SpringBootFirstApplication.class, args); ②
    }

}
```

① Fonction `main` de l'application

② Construction et lancement de l'application

Le fichier `application.properties` est vide, il ne contiendra que les éléments particuliers à la configuration de l'application comme les informations de connexion aux bases de données, ou la configuration du moteur de templates. Par défaut tout doit fonctionner sur les `conventions`.

Configurer le projet

```
spring.freemarker.template-loader-path= classpath:/templates
spring.freemarker.suffix= .ftl
```

Un premier contrôleur

Un contrôleur est une classe qui est annotée avec `@Controller` et qui contient des méthodes associées à des URI, ces méthodes peuvent être associées à des annotations comme `@GetMapping`, `@PostMapping`, ... ou `@RequestMapping` plus générique. Les paramètres passés à ces méthodes sont variables et interprétés par le moteur de Spring MVC.

Par convention les contrôleurs sont créés dans le package `controller` de l'application

Listing 2. Un contrôleur simple

```
package fr.vincimelun.sbfirst.controller;

import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;

@Controller
public class MainController {

    @GetMapping("/") ①
    public String index(){
        return "index"; ②
    }
}
```

① Route correspondant pour la méthode GET et l'URI /

② Nom du template associé, sans l'extension `.ftl`

Listing 3. Un template simple sans modèle associé

```
<html>
<body>
<h1>Bienvenue dans votre première application Spring Boot</h1>

</body>
</html>
```

Pour passer des données au template associé à l'URI, il suffit de déclarer un objet de type `Model` dans les paramètres de la méthode. Attention cet objet est instancié par Spring, il n'y a qu'à l'utiliser. On peut considérer un objet de type `Model` comme un `Map`.

Listing 4. Exemple de gestion d'un objet `Model`

```
@GetMapping("/avecmodele")
public String withModel(Model model){ ①
    model.addAttribute("nom", "Lagaffe"); ②
    model.addAttribute("profession", "Touche à tout"); ③
    return "avecmodele"; ④
}
```

① Injection d'un objet de type `Model` dans la méthode

② Ajout de l'attribut `nom`

③ Ajout de l'attribut `profession`

④ Nom du template qui sera fusionné avec le `Model`

Le template associé peut utiliser les objets `nom` et `profession` du `Model`

Listing 5. Template associé au `Model`

```
<html>
<body>
<h1>Avec des données passées au template</h1>
Nom : ${nom} <br/>
Profession : ${profession} <br/>
</body>
</html>
```

Gérer les données renvoyées par un formulaire HTML

Pour récupérer les données d'un formulaire HTML ou utilise en paramètre un POJO annoté `@ModelAttribute` qui représente les données gérées par le formulaire. Par exemple si on souhaite récupérer des informations sur une personne représentée par son nom, son prénom et sa profession, il faut d'abord créer le POJO correspondant dans un package appelé `Model`

Listing 6. Le POJO **Personne**

```
package fr.vincimelun.sbfirst.model;

public class Person {
    private String name;
    private String givenName;
    private String job;

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    public String getGivenName() {
        return givenName;
    }

    public void setGivenName(String givenName) {
        this.givenName = givenName;
    }

    public String getJob() {
        return job;
    }

    public void setJob(String job) {
        this.job = job;
    }
}
```

Ensuite il faut créer deux méthodes dans la classe **MainController** une pour afficher le formulaire et une pour récupérer les données du formulaire et les traiter (ici il s'agira juste de les afficher).

```

1  @GetMapping("/personne") ①
2  public String personFormDisplay(){
3      return "personform";
4  }
5
6  @PostMapping("/personne") ②
7  public String personFormProcess(
8      @ModelAttribute(name="persondata") Person person, ③
9      Model model) ④
10 {
11     model.addAttribute("persondisplay", person); ⑤
12     return "persondisplay";
13 }

```

- ① Méthode associée à l'URI `/personne` et à la méthode GET pour afficher le formulaire
- ② Méthode associée à l'URI `/personne` et à la méthode POST pour traiter le formulaire
- ③ L'objet associé au formulaire pour récupérer les données (voir l'explication sur le formulaire), le nom est celui de la valise `FORM` du formulaire HTML `persondata`
- ④ L'objet `person` récupéré du formulaire est passé en paramètre au template d'affichage du résultat sous le nom `persondisplay`

Les templates associés sont les suivants

Listing 7. Formulaire de saisie : personform.ftl

```

1  <html>
2  <body>
3  <h1>Fiche d'information</h1>
4  <form action="/personne" method="post" name="persondata"> ①
5      Nom : <input type="text" name="name"><br/> ②
6      Prénom : <input type="text" name="givenName"><br/> ②
7      Profession : <input type="text" name="job"><br/> ②
8      <input type="submit" value="Valider">
9  </form>
10 </body>
11 </html>

```

- ① Le nom associé au formulaire doit être le même que celui du `@ModelAttribute` dans la méthode `personFormProcess`
- ② Les noms des champs doivent être les mêmes que ceux de l'objet de type `Person` annoté par `@ModelAttribute`

```
1 <html>
2 <body>
3 <h1>Fiche personnelle</h1>
4 <ul>
5     <li>Nom : ${persondisplay.name}</li>
6     <li>Prenom : ${persondisplay.givenName}</li>
7     <li>Profession : ${persondisplay.job}</li>
8 </ul>
9 </body>
10 </html>
```

HttpServletRequest et HttpServletResponse

Les objets `HttpServletRequest`, particulièrement utiles pour récupérer la session de l'utilisateur, et `HttpServletResponse` pour positionner les en-têtes HTTP sont toujours disponibles, il suffit de les déclarer en paramètre de la méthode contrôleur.

Exercices

ToDo

Reprendre l'exercice sur les Todos du cours sur les servlets et l'adapter à Spring Boot. Pour cet exercice vous vous contenterez de créer une classe Controller nommée `ToDoController` que vous ajouterez au projet existant et qui gère l'URI `/todo`.

NagiosCfg

Reprendre l'exercice sur la génération de fichiers de configuration Nagios et l'adapter à Spring Boot. Vous trouverez un corrigé version servlets en suivant le lien <https://github.com/ocapuozzo/tomcat-switch-log>. Pour cet exercice vous créerez un projet depuis `Spring Initializr`.

Introduction à JPA

Présentation

JPA est une interface de programmation permettant d'utiliser un modèle objet au-dessus d'une base de données relationnelle.

JPA associe un graphe de classes Java aux tables d'une base de données relationnelle par le biais :

- de fichiers de configuration xml
- d'annotations depuis Java 5 (c'est la méthode préférée)

Pour la suite nous utiliserons le modèle suivant :

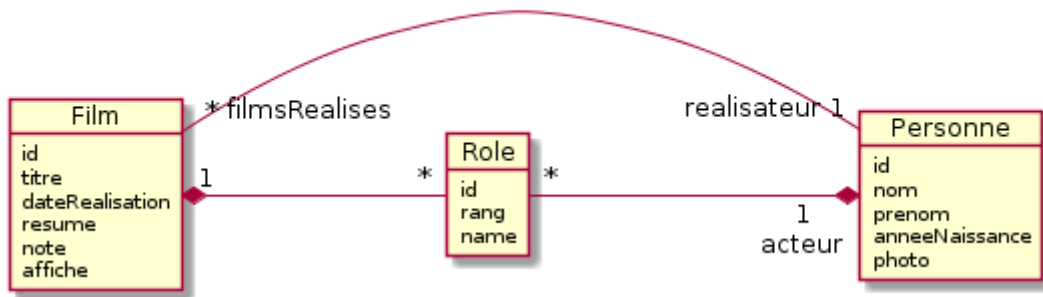


Figure 1. Modèle d'analyse du domaine

Dans ce modèle un acteur peut avoir plusieurs rôles dans un film, ce n'est pas courant, mais ça arrive : dans "Docteur Folamour" Peter Sellers joue à la fois Colonel Lionel Mandrake, Président Merkin Muffley et Docteur Folamour.

Parfois, la base de données préexiste à l'application à développer.

Par exemple, voici un schéma d'une base de données, défini dans le dialecte H2, en phase avec le modèle d'analyse :

```
CREATE TABLE PERSONS
(
    ID BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY NOT NULL,
    SURNAME VARCHAR(60) NOT NULL,
    GIVENNAME VARCHAR(40),
    BIRTH_YEAR INTEGER,
    IMAGE_PATH VARCHAR(80)
);

CREATE TABLE FILMS
(
    ID BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY NOT NULL,
    TITLE VARCHAR(50),
    RATING DECIMAL(2,1),
    IMAGE_PATH VARCHAR(120),
    SUMMARY CLOB,
    FILM_DIRECTOR BIGINT,
    CONSTRAINT FILMS_PERSONS_ID_FK FOREIGN KEY (FILM_DIRECTOR)
        REFERENCES PERSONS (ID)
);

CREATE TABLE PLAY
(
    ID BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY NOT NULL,
    PERSON_ID BIGINT NOT NULL,
    FILM_ID BIGINT NOT NULL,
    RANK INTEGER NOT NULL,
    NAME VARCHAR(90),
    CONSTRAINT PLAY___FK_PERSON FOREIGN KEY (PERSON_ID)
        REFERENCES PERSONS (ID) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE,
    CONSTRAINT PLAY_FILMS_ID_FK FOREIGN KEY (FILM_ID)
        REFERENCES FILMS (ID)
);
```

Une application JPA se divise en deux parties :

- Définir le modèle de données (graphe d'objets)
- Gérer l'accès aux données (créer, récupérer, modifier et supprimer les données)

Définir le modèle

Une traduction de l'analyse

Le modèle qui nous intéresse ici est celui centré sur la logique métier du client, les données qu'ils manipulent. Ces données sont regroupées en **entités**, qui, dans le code, sont représentées par des **classes**, dites **métier**, parfois stéréotypées <<entity>> dans les diagrammes d'analyse.



Il est fort pratique de représenter l'analyse sous la forme d'un diagramme de classes UML, car, en conception (design), l'analyse permet au développeur de se consacrer sur les détails des entités sans perdre le fil de leurs relations.

Associer une table à une classe, les entités (entities)

Listing 10. Classe Person associée à la table PERSONS (sans référence à d'autres entités)

```
package org.vincimelun.cinemajpa.model;

import javax.persistence.*;
import java.util.Collection;
import java.util.Objects;

@Entity ①
@Table(name = "PERSONS") ②
public class Personne
{
    @Id ③
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY) ④
    @Column(name = "ID", nullable = false)
    private long id; ⑤
    @Basic ⑥
    @Column(name = "SURNAME", nullable = false, length = 60) ⑦
    private String nom;
    @Basic
    @Column(name = "GIVENNAME", nullable = true, length = 40)
    private String prenom;
    @Basic
    @Column(name = "BIRTH_YEAR", nullable = true)
    private Integer anneeNaissance;
    @Basic
    @Column(name = "IMAGE_PATH", nullable = true, length = 80)
    private String photo;

    public long getId() {
        return id;
    }

    public void setId(long id) {
        this.id = id;
    }

    public String getNom() {
        return nom;
    }

    public void setNom(String surname) {
        this.nom = surname;
    }
}
```



```

public String getPrenom() {
    return prenom;
}

public void setPrenom(String givenname) {
    this.prenom = givenname;
}

public Integer getAnneeNaissance() {
    return anneeNaissance;
}

public void setAnneeNaissance(Integer birthYear) {
    this.anneeNaissance = birthYear;
}

public String getPhoto() {
    return photo;
}

public void setPhoto(String imagePath) {
    this.photo = imagePath;
}

@Override
public boolean equals(Object o) {
    if (this == o) return true;
    if (o == null || getClass() != o.getClass()) return false;
    Personne that = (Personne) o;
    return id == that.id &&
        Objects.equals(nom, that.nom) &&
        Objects.equals(prenom, that.prenom) &&
        Objects.equals(anneeNaissance, that.anneeNaissance) &&
        Objects.equals(photo, that.photo);
}

@Override
public int hashCode() {
    return Objects.hash(id, nom, prenom, anneeNaissance, photo);
}

@Override
public String toString() {
    return "Personne{" +
        "nom='" + nom + '\'' +
        ", prenom='" + prenom + '\'' +
        ", anneeNaissance=" + anneeNaissance +
        ", photo='" + photo + '\'' +
        '}';
}

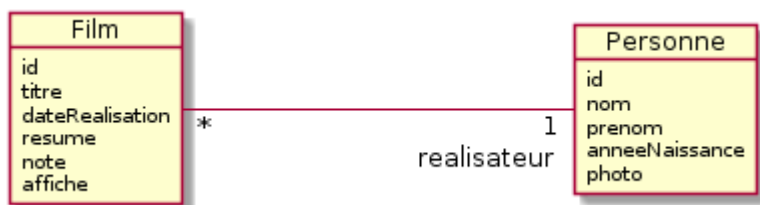
```

```
}
```

- ① **@Entity** déclare la classe comme un objet persistant associé par défaut à la table de même nom (à la casse près).
- ② **@Table** déclare le nom de la table associée à la classe, indispensable si les deux noms diffèrent comme c'est le cas ici.
- ③ **@Id** déclare l'attribut comme clé primaire, au moins un attribut doit être marqué par cette annotation
- ④ **@GeneratedValue** indique que la valeur est générée automatiquement par le SGBD
- ⑤ L'attribut associé à la propriété, l'annotation se fait soit sur les getters, soit sur les attributs, mais on ne mélange pas les styles. De préférence on annote les attributs, ça facilite la lecture de la classe.
- ⑥ **@Basic** désigne une propriété associée à un type de base.
- ⑦ **@Column** permet d'établir la correspondance entre la propriété de la classe et la colonne de la table, ainsi que certaines règles de validation comme l'interdiction de nullité, la longueur, le type...

Gérer les associations un vers plusieurs (ManyToOne et OneToMany)

Dans le modèle un film a un réalisateur et un seul alors qu'une personne peut avoir réalisé plusieurs films.



L'association de **Film** vers **Personne** est de type **ManyToOne**. Cette même association vue côté **Personne** est de type **OneToMany** vers **Film**.

Si l'association est bidirectionnelle, la classe côté **ManyToOne** (dans notre cas **Film**) est dite propriétaire (*owner*) de l'association car sa table associée détient la clé étrangère de la relation. Le côté non propriétaire, ici **Personne**, doit utiliser l'élément *mappedBy* de l'annotation pour spécifier l'attribut du côté propriétaire. Pour les données en base, le système assure la cohérence des liens entre objets en mémoire. Par contre, en cas gestion mémoire de ces liens par la logique applicative, la cohérence est du ressort du développeur.

```
package org.vincimelun.cinemajpa.model;

import javax.persistence.*;
import java.math.BigDecimal;
import java.util.Collection;
import java.util.Objects;

@Entity
@Table(name="FILMS")
public class Film {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    @Column(name = "ID", nullable = false)
    private long id;
    @Basic
    @Column(name = "TITLE", nullable = true, length = 50)
    private String titre;
    @Basic
    @Column(name = "RATING", nullable = true, precision = 1)
    private BigDecimal note;
    @Basic
    @Column(name = "IMAGE_PATH", nullable = true, length = 120)
    private String afficheNom;
    @Basic
    @Lob
    @Column(name = "SUMMARY", nullable = true)
    private String resume;
    @ManyToOne(fetch = FetchType.EAGER) ①
    @JoinColumn(name = "FILM_DIRECTOR") ②
    private Personne realisateur; ③

    ...
}
```

- ① L'annotation `@ManyToOne` permet de savoir que l'objet annoté doit être retrouvé dans une autre table. Le paramètre `FetchType` permet de savoir s'il faut immédiatement retrouver l'objet lié (`EAGER`) ou s'il faut le retrouver seulement lorsqu'il est accédé dans l'application (`LAZY`). La deuxième option diffère la requête SQL jusqu'à ce que l'application cherche à accéder à l'objet `Personne`
- ② L'annotation `@JoinColumn` permet à l'application de déterminer quelle colonne dans la table sert de clé étrangère pour retrouver l'objet lié
- ③ Si `FILM_DIRECTOR` est une clé étrangère et un entier, l'objet associé est lui de type `Personne`. Avec JPA le développeur gère un graphe d'objets, pas une base de données SQL.

```
package org.vincimelun.cinemajpa.model;

import javax.persistence.*;
import java.util.Collection;
import java.util.Objects;

@Entity
@Table(name = "PERSONS")
public class Personne
{
    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    @Column(name = "ID", nullable = false)
    private long id;
    @Basic
    @Column(name = "SURNAME", nullable = false, length = 60)
    private String nom;
    @Basic
    @Column(name = "GIVENNAME", nullable = true, length = 40)
    private String prenom;
    @Basic
    @Column(name = "BIRTH_YEAR", nullable = true)
    private Integer anneeNaissance;
    @Basic
    @Column(name = "IMAGE_PATH", nullable = true, length = 80)
    private String photo;
    @OneToMany(cascade= CascadeType.ALL, mappedBy = "realisateur") ①
    private Collection<Film> filmsRealises; ②

    ...
}
```

① `@OneToMany` indique qu'une instance de `Personne` peut être liée à plusieurs instances de `Film` en tant que réalisateur, c'est l'objet `realisateur` dans `Film` qui représente ce lien

② Comme une personne peut avoir réalisé plusieurs films, ces films sont stockés dans une collection qui peut être vide si la personne n'a réalisé aucun film.

Gérer l'accès aux données, les dépôts (repositories)

Présentation

Si les classes Entity permettent de définir les structures de données et la façon dont les objets sont liés aux tables SQL, elles ne permettent pas de manipuler les tables : créer, lire, mettre à jour ou supprimer des données. En anglais ces actions sont connues sous le nom de `CRUD` (Create, Read, Update, Delete). Les objets qui permettent de faire des opérations de type `CRUD` sur une base de données sont appelés des DAO (Data Access Object).

Créer des DAOs est une tâche répétitive et ingrate, 90% du code est similaire d'un DAO à l'autre. Spring propose une méthode standard pour gérer les DAOs au travers d'objets, ou plutôt d'interfaces, de type `CrudRepository`, `PagingAndSortingRepository` ou `JpaRepository` qui hérite de la classe précédente. Dans les cas simples `CrudRepository` suffit largement.

L'interface CrudRepository

Permet d'effectuer toutes les opérations de base d'un DAO :

- `long count()` : compte le nombre d'entités disponibles
- `void delete(T entity)` : supprime l'entité passée en paramètre
- `void deleteAll()` : supprime toutes les entités
- `void deleteById(ID id)` : supprime une entité avec l'id passé en paramètre
- `void existsById(ID id)` : retourne vrai si une entité avec l'id passé en paramètre existe
- `Iterable<T> findAll()` : retourne toutes les instances du type
- `Iterable<T> findAllById(Iterable<ID> id)` :
- `Optional<T> findById(ID id)` : retrouve une entité par son id
- `<S extends T> S save(S entity)` : sauvegarde une entité donnée
- `<S extends T> Iterable<S> saveAll(Iterable<S> entities)` : sauvegarde toutes les entités passées en paramètre.

Ci-dessous un exemple de `CrudRepository` :

```
package org.vincimelun.cinemajpa.dao;

import org.springframework.data.repository.CrudRepository;
import org.vincimelun.cinemajpa.model.Personne;

public interface PersonneRepository extends CrudRepository<Personne, Long> {
}
```

Configurer un projet Spring Boot pour utiliser JPA

```
# Configuration de Freemarker
spring.freemarker.template-loader-path= classpath:/templates
spring.freemarker.suffix= .ftl

# Connexion à la base de données
spring.datasource.url=jdbc:h2:file:c:/db/cinema;AUTO_SERVER=true ①
#spring.datasource.url=jdbc:h2:file:~/db/cinema;AUTO_SERVER=true ②
spring.datasource.driver-class-name=org.h2.Driver ③
spring.datasource.username=sa ④
spring.datasource.password= ⑤
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create-drop ⑥
spring.datasource.initialization-mode=always ⑦
spring.h2.console.enabled=true ⑧
```

- ① Chaîne JDBC de connexion à la base de données, version Windows
- ② La même version Linux ou Mac. ;`AUTO_SERVER=true` permet une connexion par des tiers comme intellij... (H2 mixed mode)
- ③ Driver JDBC à utiliser
- ④ Utilisateur pour accéder à la source de données JDBC
- ⑤ Mot de passe de l'utilisateur
- ⑥ Le schéma de la base de données est généré à partir des entités JPA, à chaque exécution de l'application les tables sont supprimées et recrées, l'option `create-drop` n'est valable que pour la phase de développement, en production on utilise l'option `none`
- ⑦ Si un fichier `data.sql` est présent, il est automatiquement utilisé pour importer les données qu'il contient dans la base de données
- ⑧ Permet d'accéder à la console H2 une fois que l'application est lancée à l'URL <http://localhost:8080/h2-console>, il s'agit d'une application web intégrée au moteur H2 permettant de manipuler la base de données

Data Sources and Drivers

Name:

Comment:

General Options SSH/SSL Schemas Advanced

Connection type: **Embedded** Driver: **H2**

Path:

Authentication: **User & Password**

User:

Password: Save: **Forever**

URL:
Overrides settings above

Test Connection

Figure 2. Exemple de connexion à H2 avec IntelliJ

Travail à faire

A partir du projet `cinemajpa` présent sur la clé :

- Reprendre l'application les templates que vous avez créé pour l'application `cinema` de la semaine dernière et créez la partie contrôleur de `cinemajpa`
- Pour l'entité `Personne` créez un formulaire qui permette de créer ou de modifier une personne, pour la photo d'une nouvelle personne vous utiliserez pour l'instant l'image de substitution `person.png`
- Même chose pour les films, mais en utilisant cette fois `poster.png` comme image de substitution
- Enfin imaginez une interface permettant de gérer les rôles associés à un film.

Introduction (layout avec thymleaf)

Présentation

Lorsqu'une application web est constituée de plusieurs *pages*, il est alors de bon usage de conserver une unité de représentation.

Techniquement, cette unité de représentation se base sur :

- un **modèle**, connu sous le nom de *template* ou *layout* (structuration HTML).

- un ensemble de règles CSS partagées par l'ensemble des pages
- [des dépendances de bibliothèques js]

En phase de prototypage, il est fréquent de s'appuyer sur des frameworks CSS (par exemples [Bootstrap](#), [bulma](#))

Ces solutions intègrent de nombreux composants CSS et JS. Ces composants sont destinés au tiers client (navigateur, smartphone...).

Il existe 2 solutions pour distribuer ces composants aux clients tiers :

- donner aux clients un lien sur le réseau de contenu (*CDN content delivery network*), pour téléchargement, par exemple <http://code.jquery.com/jquery-3.3.1.js>
- servir ces composants à partir du serveur web de l'application (communication HTTP entre le serveur HTTP de l'application et les clients), par exemple <http://monapplication.com/js/jquery-3.3.1.js>

Dans le cadre d'une application à faible diffusion, la deuxième solution peut être envisagée, de plus elle a le mérite d'assurer la disponibilité des composants (si l'application est disponible, alors ses composants le sont aussi), et, accessoirement, permet au développeur de travailler hors ligne.

webjars - une solution java

Nous nous plaçons dans le cas où c'est l'application qui héberge les composants dont auront besoin ses tiers clients.

Initialement, l'application devra donc les obtenir (elle utilisera CDN pour l'occasion). Elle pourrait pour cela utiliser des gestionnaires de version spécialisés comme *npm*, *yarn*, *bower*...), mais il serait dommage de ne pas profiter du gestionnaire de version *maven* ! C'est ce que permet la solution [webjars](#), qui encapsule les composants client dans un jar. Tout cela se passe côté serveur bien entendu.

Les WebJars sont des bibliothèques à destination des clients-web (par exemple jQuery & Bootstrap), packagées dans un fichier JAR (Java Archive), et disponible via divers gestionnaires d'automatisation de tâches, comme *maven* par exemple.

<https://www.webjars.org/documentation>

Name	Versions	Build Tool: SBT / Play 2 Maven Ivy Grape
Bootstrap	<input type="text" value="4.1.3"/> <input type="button" value="+"/>	<pre> <dependency> <groupId>org.webjars</groupId> <artifactId>bootstrap</artifactId> <version>4.1.3</version> </dependency> </pre>

La définition de la dépendance devra être copiée dans le fichier **pom.xml** du projet. C'est à partir de cette référence que **maven** téléchargera dans son dépôt local les fichiers en question, et rendra accessibles ces fichiers en les plaçant dans le *CLASSPATH* du projet (ce qui les rendra accessible à l'IDE).

webjars - cas bootstrap

Listing 13. pom.xml

```
[...]  
  
<dependency>  
  <groupId>org.webjars</groupId>  
  <artifactId>bootstrap</artifactId>  
  <version>4.1.3</version>  
</dependency>  
  
<!-- https://mvnrepository.com/artifact/org.webjars/jquery -->  
<dependency>  
  <groupId>org.webjars</groupId>  
  <artifactId>jquery</artifactId>  
  <version>3.3.1-1</version>  
</dependency>  
  
</dependencies>
```

Ces déclarations de dépendances, lorsqu'elles seront évaluées par *maven*, provoqueront le rapatriement, sur la machine hôte, des ressources inscrites dans le *webjars*. Ces ressources seront alors accessibles au projet, via l'IDE, au même titre que des bibliothèques java.

Le développeur pourra donc y faire références à la conception des vues.

layout - cas thymeleaf

Avec *thymeleaf*, la conception d'un modèle de présentation (**layout** ou **template**) est basée sur la décomposition du modèle en **fragments**.

Voici une organisation typique de ressources liées à la logique de présentation:

```
|— application.properties  
|— static  
|   |— css  
|   |   |— main.css ①  
|— templates  
|   |— admin ②  
|   |   |— index.html ③  
|   |— error  
|   |   |— 403.html  
|   ...  
|   |— fragments  
|   |   |— footer.html ④  
|   |   |— header.html  
|— index.html
```

- ① pour la redéfinition de règles héritées, propre à l'application
- ② en référence au rôle utilisateur prioritairement concerné (ici un **admin**)
- ③ les vues des contrôleurs sont placées dans un dossier portant le nom racine d'un contrôleur (AdminController)
- ④ les fichiers déclarant des **fragments** (parties réutilisées par les vues) sont logés dans le dossier *fragments*

Les différentes pages partagent toutes les mêmes parties **header** (parties <head> et menu) et **footer**.

Voici un exemple d'utilisation :

Listing 14. *admin/index.html*

```
<!DOCTYPE HTML>
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
  <title>Page Admin</title>
  <div th:replace="fragments/header :: header-css (title='Admin')"/> ①
</head>
<body>

<div th:replace="fragments/header :: header"/> ②

<div class="container">

  <h1>Admin index</h1>

</div>
<!-- /.container -->

<div th:replace="fragments/footer:: footer"/> ③

</body>
</html>
```

- ① insertion du fragment *header-css* (définit dans le fichier *header.html*)
- ② insertion du fragment *header* (définit dans le fichier *header.html*)
- ③ insertion du fragment *footer* (définit dans le fichier *footer.html*)

Voyons maintenant des exemples de composants *fragment*

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:th="http://www.thymeleaf.org"
      xmlns:sec="http://www.thymeleaf.org/thymeleaf-extras-springsecurity4">
<head>
</head>
<body>
<div th:fragment="footer"> ①
  <div class="container">
    <footer>
      &copy; 2021 myapplication.com
    </footer>

    <script type="text/javascript"
      src="/webjars/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js" ②
      th:src="@{/webjars/bootstrap/4.1.3/js/bootstrap.min.js}"> ③
    </script>

    <script type="text/javascript"
      src="/webjars/jquery/3.3.1-1/jquery.min.js">
      th:src="@{/webjars/jquery/3.3.1-1/jquery.min.js}"
    </script>
  </div>
</div>
</body>
</html>
```

- ① Un composant est en fait le body d'une page HTML particulière, comportant une déclaration de fragment.
- ② Ceci est un exemple (la doc thymleaf parle de *prototype*). Sous IntelliJ, pensez à utiliser la complétion automatique (ctrl+ esp) pour l'expression de chemin.
- ③ C'est la valeur `src` qui sera appliquée. Les expressions thymleaf de chemin ou de lien sont encadrées par `@{ ... }`.

```
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
  <th:block th:fragment="header-css"> ①
    <link rel="stylesheet" type="text/css"
      href="/webjars/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css" ②
      th:href="@{/webjars/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css}" /> ③

    <link rel="stylesheet" th:href="@{/css/main.css}" ④
      href="../static/css/main.css" />

    <title th:text="${title ?: 'Default title'}"></title> ⑤

  </th:block>
</head>
<body>
<div th:fragment="header"> ⑥
  <nav class="navbar navbar-inverse">
    <div class="container">
      <div class="navbar-header">
        <a class="navbar-brand" th:href="@{/}">Spring Boot</a>
      </div>
      <div id="navbar" class="collapse navbar-collapse">
        <ul class="nav navbar-nav">
          <li class="active"><a th:href="@{/}">Home</a></li>
        </ul>
      </div>
    </div>
  </nav>
</div>

</body>
</html>
```

- ① déclaration d'un fragment nommé *header-css*
- ② prototype de lien bootstrap
- ③ expression du lien `th:href`
- ④ le fichier CSS pour les redéfinitions propres à l'application (ne pas faire référence au dossier `static`)
- ⑤ définition de la valeur de `<title>` avec valeur par défaut (opérateur elvis)
- ⑥ déclaration d'un autre fragment dans le même fichier

Contrôleur

Voici un exemple de mise en oeuvre, à minima :

```
// AdminController

@GetMapping("/admin")
public String admin() {
    return "/admin/index";
}
```

Nous avons ici rangé les vues dans des dossiers portant le nom du rôle prioritairement concerné, un parti pris.

Documentation

- Documentation générale : [thymeleaf documenataion](#)
- Ne pas passer à côté des classes utilitaires : [classes utilitaires - avec exemples](#)
- Différentes façons d'inclure un fragment : [thymeleaf:insclusion de fragments](#)
- Paramétrer un fragment : [fragment paramétré](#)

Internationalisation

Présentation

Dans un monde où l'interconnexion ne connaît, bien souvent, aucune frontière, il est opportun, pour une application web à large public, de pouvoir adapter son IHM à la langue de ses utilisateurs.

Les frameworks sont généralement outillés pour cela, est la solution s'intitule **internationalisation**, terme un peu long à écrire (18 caractères), c'est pour cela qu'il est le plus souvent noté **i18n**.

Identification de la langue de l'utilisateur

Rappelons-le, l'utilisateur sollicite un service d'une application web par le biais d'une requête HTTP. Cette dernière embarque dans son entête certaines données (implicitement) telles que des informations sur le navigateur du client et sa langue (**Accept-Language**) :

En-têtes Cookies Paramètres Réponse Délais Trace de la pile

URL de la requête : http://localhost:8080/person/mod/2

Méthode de la requête : GET

Adresse distante : 127.0.0.1:8080

Code d'état : 200 ? Modifier et renvoyer En-têtes bruts

Version : HTTP/1.1

Filtrer les en-têtes

En-têtes de la réponse (143 o)

- Content-Language: us
- Content-Type: text/html; charset=UTF-8
- Date: Sat, 12 Jan 2019 14:26:10 GMT
- Transfer-Encoding: chunked

En-têtes de la requête (418 o)

- Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
- Accept-Encoding: gzip, deflate
- Accept-Language: us
- Cache-Control: no-cache
- Connection: keep-alive
- Cookie: JSESSIONID=CCD40AFB944309943ED40598B56AE0F2

La valeur de `Accept-Language` du client HTTP peut être exploitée par les applications web afin d'adapter le texte de la réponse à la langue de l'utilisateur.

Externalisation des messages

On entend par message tout texte destiné à être présenté à l'utilisateur.

Exemple de message non internationalisé :

```
<label th:for="${product.name}">Nom du produit :</label>
```

Le même exemple i18n :

```
<label th:for="${product.name}"  
      th:text="#{product.name}">Nom du produit</label>
```

Le contenu textuel du label (`Nom du produit`) dans cet exemple i18n n'est là que pour documenter le code source : il sera remplacé par la **valeur** associée à la **clé** `product.name` présente dans un fichier de ressource sélectionné par Spring (à défaut, c'est la clé elle-même qui sera rendue). Observez la syntaxe d'un message i18n avec thymeleaf : `#{clé}`

Pour disposer d'une telle ressource, il suffit de créer un fichier `messages.properties` et autant

d'autres fichiers `.properties` qu'il y a de langues couvertes par l'application, à partir du dossier `src/main/resources`. Exemple :

```
|-- pom.xml
|-- src
|   |-- main
|       |-- java
|       |   \...
|       |-- resources
|           |-- application.properties
|           |-- i18n
|               |-- messages.properties
|               |-- messages_fr.properties
|               |-- messages_us.properties
|               |-- validationMessages.properties
|               |-- validationMessages_fr.properties
|               |-- validationMessages_us.properties
|           |-- static
|               |-- css
|                   |-- cinema.css
|                   |-- jumbotron.css
|               |-- favicon.ico
|           |-- templates
|           |...
|       \...
```



par défaut, `messages.properties` est attendu à la racine du dossier `resources`

Exemple de messages traduits :

```
# messages.properties
site.title=My cinema
reservationConfirmation=We have processed your reservation - thank you
```

```
# messages_fr.properties
site.title=Mon cinema
reservationConfirmation=Nous avons précédé à votre réservation - merci
```

Configuration des chemins de messages

Le dossier racine des messages, ainsi que leur préfixe, peuvent être paramétrés. Dans le but de centraliser les instructions de configurations, nous créons une classe dédiée qui expose des beans de configuration.

```

package fr.laerce.cinema.config;

import org.springframework.context.MessageSource;
import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import java.util.Locale;

@Configuration
public class InternationalizationConfig implements WebMvcConfigurer {

    /**
     * This is where we'll add the interceptor object
     * that handles internationalization
     */
    @Override
    public void addInterceptors(InterceptorRegistry registry) {
        registry.addInterceptor(localeChangeInterceptor());
    }

    /**
     * Set encoding and prefix file name of messages resources
     * @return
     */
    @Bean
    public MessageSource messageSource() {
        ReloadableResourceBundleMessageSource messageSource =
            new ReloadableResourceBundleMessageSource();
        messageSource.setBasename("classpath:/i18n/messages"); ①
        messageSource.setDefaultEncoding("UTF-8"); ②
        return messageSource;
    }

    private MessageSource messageSourceValidator() {
        ReloadableResourceBundleMessageSource messageSource =
            new ReloadableResourceBundleMessageSource();
        messageSource.setBasename("classpath:/i18n/validationMessages");
        messageSource.setDefaultEncoding("UTF-8");
        return messageSource;
    }

    @Bean
    public LocalValidatorFactoryBean validator() {
        LocalValidatorFactoryBean bean = new LocalValidatorFactoryBean();
        bean.setValidationMessageSource(messageSourceValidator());
        return bean;
    }
}

```

① Définit le sous-dossier et le préfixe des fichiers de messages (**messages** est le préfixe par défaut)

② Encoder les messages en UTF-8 (attention à sélectionner également UTF-8 comme encodage par défaut des fichiers dans votre éditeur)

Il peut être pratique, pour un utilisateur, de sélectionner une des langues supportées par l'application. Dans ce cas on configure le resolver de message afin de lui permettre de sélectionner un fichier de langue sur la base d'un paramètre (par convention c'est la variable `lang` qui est définie).

On ajoutera à la classe `InternationalizationConfig` les beans de configuration suivants :

```

/**
 * Instantiate the appropriate locale resolution strategy
 *
 * @return locale resolver
 */
@Bean
public LocaleResolver localeResolver() {
    // stores locale info in the session
    SessionLocaleResolver resolver = new SessionLocaleResolver();

    //default to US locale
    resolver.setDefaultLocale(Locale.US);

    return resolver;
}

/**
 * This interceptor allows visitors to change the locale
 *
 * @return a LocaleChangeInterceptor object
 */
@Bean
public LocaleChangeInterceptor localeChangeInterceptor() {
    LocaleChangeInterceptor interceptor = new LocaleChangeInterceptor();

    //the request param that we'll use to determine the locale
    interceptor.setParamName("lang");

    return interceptor;
}

/**
 * This is where we'll add the interceptor object
 * that handles internationalization
 */
@Override
public void addInterceptors(InterceptorRegistry registry) {
    registry.addInterceptor(localeChangeInterceptor());
}

```

Détection et changement de langue

Nous avons vu que le choix de la langue (du fichier des messages) dépend de la configuration de l'application, dans les cas les plus courants ce choix est basé sur :

- valeur de **Accept-Language** de l'entête HTTP (traitement par défaut, basé sur la configuration du client)

- valeur de la variable `lang` (une valeur par défaut est définie côté serveur)



Le fichier `messages.properties` est celui qui sera utilisé en cas d'absence de fichier de traduction de la langue demandée.

Format des messages

Le format des messages est celui attendu par l' API `MessageFormat`. Ce sont des chaînes de caractères pouvant être paramétrées :

```
// src/main/resources/i18n/messages.properties

info.category.products =The category \"{1}\" contains {0} product(s)
```

Exemple d'un cas d'utilisation :

```
// src/main/resources/templates/index/index.html

<h1 th:text="#{info.category.products(1234, 'sport')}"></h1>
```

Qui produira la sortie suivante :

```
<h1>The category "sport" contains 1234 product(s)</h1>
```

Plus vraisemblablement, le code aura une portée plus générale, comme ici :

```
<h1 th:text="#{info.category.products(${#lists.size(cat)}, ${cat.name})}"></h1>
```



`#lists.size` est une des méthodes bien pratique des objets *helper* de *thymeleaf*. Ces objets gèrent les types de base (`String`, `List`, `Set`, etc.). Par exemple : `${#objects.nullSafe(obj,default)}`, mais aussi `URL`, `Message`.... [voir la liste des helpers](#)

Messages en dehors de thymeleaf

Bien entendu, le développeur fera usage des messages `i18n` sur l'ensemble de son projet, et pas seulement directement sur les vues.

En effet, le système de validation fait un usage intensif de messages `i18n`.

Dans la définition d'une annotation

```

@Target({ ElementType.TYPE })
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
@Constraint(validatedBy = PersonConstraintValidator.class)
@Documented
public @interface PersonValidated {
    String message() default "{person.bean.invalid}";
    ...
}

```

Dans une classe de validation

```

public void validate(Object obj, Errors e) {

    PersonDto p = (PersonDto) obj;
    // senior must have 2 addresses or more.
    if (p.getAge() > 80 && p.getAddresses().size() < 2) {
        e.rejectValue("addresses", "more.one.addresse.senior.citizen", "constraint senior addresses");
    }
}

```

Dans un objet DTO

```

public class PersonDto{
    ...
    @Email(message = "{email_invalid_error_message}")
    @NotNull(message = "{email_blank_error_essage}")
    private String primaryEmail;
    ...
}

```

Conclusion

TODO

Validation

Présentation

Le contrôle de validité des **données d'entrée** est une tâche incontournable en développement web. On ne saurait être trop prudent car on ne peut supposer les intentions à l'origine d'une requête HTTP.

Les données d'entrée concernées ici sont celles :

- dans l'url (exemple `product/23` ou `product?id=23`)
- dans le corps de la requête HTTP (comme c'est le cas avec `post`)

La validité de ces données peut être vérifiée à grand coup de `if..else` dans le corps des méthodes contrôleur. Cette façon risque fort d'introduire de la redondance de vérification et alourdira assurément le code.

Comme toujours, la réponse consiste à déléguer le travail de validation à des services dédiés, en particulier via l'API Java Bean Validation.

Annotations de validation

Bean Validation définit un métamodèle et une API pour la validation de JavaBean. Les métadonnées sont représentées par des **annotations** ([JSR-303 est la référence initiale](#))

Bean Validation 2.0 est définie par JSR 380 (juillet 2017) et prend en compte les nouvelles caractéristiques de Java 8 (version minimum requise de Java)

Hibernate propose une implémente de référence (hibernate.org/validator).

L'usage des annotations permet facilement de lier, à un même élément, une à plusieurs contraintes, appelées aussi règles de validation (*validation rules*).

Table 1. Table Annotations

Contrainte	Description
@Null @NotNull	L'élément annoté doit être null ou différent de null
@AssertTrue @AssertFalse	L'élément annoté doit être true ou false
@Min(value)	L'élément annoté doit être un nombre dont la valeur est supérieure ou égale au minimum spécifié.
@Max(value)	L'élément annoté doit être un nombre dont la valeur est inférieure ou égale au maximum spécifié. Voir aussi @DecimalMin , @DecimalMax
@Size(min=, max=)	L'élément annoté doit être un nombre dont la valeur est dans les bornes spécifiées (inclusives)
@Negative	L'élément annoté doit être un nombre strictement négatif (zéro est considéré comme une valeur invalide). Voir aussi @NegativeOrZero , @Positive , @PositiveOrZero , @Digits
@Future	L'élément annoté doit être un instant, date ou time, dans le futur. Voir aussi @Past , @PastOrPresent , @FutureOrPresent
@Pattern(regexp =)	L'élément annoté doit être validé par l'expression régulière

@NotEmpty	L'élément annoté doit être non vide. Type supporté : <code>CharSequence</code> , <code>Collection</code> , <code>Map</code> , <code>array</code>
@NotBlank	L'élément annoté doit être non null et doit contenir au moins un caractère 'non-blanc'. Type supporté : <code>CharSequence</code>
@Email	L'élément annoté (String) doit être une adresse email bien-formée.
@CreditCardNumber	(hibernate) L'élément annoté représente un numéro de carte de credit. Vérifie selon l'implémentation de l'algorithme Luhn (qui traite de la syntaxe, non de la validité !)

Voir une liste ici : [table-builtin-constraints](#)

Validation des données de requêtes

Les données sont celles passées dans l'url, comme par exemple la valeur `23` dans : `product?id=23` ou `product/23`.

```
@Validated
@Controller
@RequestMapping(value = "/person")
public class PersonController {

    @GetMapping("/validateMinNameParam")
    public String validateMinNameParam(
        @RequestParam("name") @Size(min=2) String name) {
        // ...
    }

    @GetMapping("/validateMinName/{name}")
    public String validateMinNamePathVariable(
        @PathVariable("name") @Size(min=2) String name) {
        // ...
    }

}
```

On prendra soin de déclarer l'annotation `@Validated` au niveau de la classe contrôleur.

Par défaut, une exception `ConstraintViolationException` sera déclenchée en cas de non respect de la contrainte sur le paramètre ou variable `name`.

Remarque : Par la suite `@Validated` devra être retiré pour supprimer l'effet `ConstraintViolationException`.

Validation de niveau attributs de bean

Lorsque les données sont transmises par **post**, ces données peuvent être affectées aux différents attributs d'un **bean** : la logique d'affectation est basée sur correspondance entre le nom de l'attribut (d'un setter) et la clé (la propriété *name*) de la valeur d'entrée.

Pour réaliser cette tâche, Spring utilise les techniques de *data binding* (JavaBeans Specifications) et des convertisseurs.

Dans cet exemple, les données d'entrée (**post**) sont mappées dans un objet **FormPerson** pour être ensuite passé en argument du contrôleur (méthode).

```
1 @PostMapping("/add")
2 public String submit(@ModelAttribute FormPerson person){
3     // ...
4     return "redirect:/person/list";
5 }
```

Nous pouvons alors demander la validation du bean en question. Par prudence nous utilisons ici un *Form Bean* (l'approche par des beans métier est contestée [1: [C'est peut être un peu tard... Certains considèrent cette pratique comme un défaut de conception, à moins de passer par des DTO...](#)]). Pour ce faire, nous pouvons associer, au niveau d'un attribut (*field*), des contraintes déclaratives (JSR-380 d'août 2017). Exemple :

```
1 public class FormPerson {
2
3     @NotBlank
4     @Size(min=2, max=30)
5     private String name;
6
7     @NotNull
8     @Min(value=18, message="{person.age.minor}") ①
9     private Integer age;
10
11     @Size(min=1, max=3)
12     private List<@NotBlank(message="{person.address.notblank}") String> addresses; ②
```

① La valeur du message peut être une clé i18n (comme ici) ou une constante littérale

② Contrainte sur les éléments de la collection *addresses*

La validation des contraintes doit être demandée. Pour ce faire, deux déclarations sont attendues :

1. placement de l'annotation **@Valid** sur le bean injecté en argument de la méthode contrôleur
2. déclaration d'un paramètre (injecté) de type **BindingResult** qui portera les informations résultantes de la validation.

```

1 @PostMapping("/add")
2 public String submit(@Valid @ModelAttribute Person person, BindingResult result){
3     if (result.hasErrors()) {
4         return ... ;
5     }
6     // ...
7     return "redirect:/person/list";
8 }

```

À noter que l'action de validation peut être réalisée manuellement dans le corps de la méthode contrôleur (il faut dans ce cas ne pas utiliser @Valid ni BindingResult). Un exemple ici : <https://www.baeldung.com/javax-validation>

Validation de niveau bean

Les contraintes présentées jusqu'ici agissent au niveau de l'attribut. Pour des contraintes plus globales (cas de contraintes interdépendantes sur des attributs) on définira une **contrainte métier** au niveau de l'objet (de sa classe).

Par leur nature très spécifique, ces contraintes doivent être programmées, leur classe doivent implémenter l'interface `org.springframework.validation.Validator`:

```

1 public class FormPersonValidator implements Validator {
2
3     /**
4      * This Validator validates just Person instances
5      */
6     public boolean supports(Class clazz) {
7         return FormPerson.class.equals(clazz); ①
8     }
9
10    public void validate(Object obj, Errors e) { ②
11        ValidationUtils.rejectIfEmpty(e, "name", "name.empty"); ③
12
13        FormPerson p = (FormPerson) obj;
14        // senior must have 2 adresses or more.
15        if (p.getAge() > 80 && p.getAddresses().size() < 2) {
16            e.rejectValue("addresses", "more.one.addresse.senior.citizen", "constraint
17            senior addresses"); ④
18        }
19    }
20 }

```

① Détermine la portée du validateur

② Le premier argument est l'objet à valider, le deuxième représente le **BindingResult** (implémente **Errors**) qui sera passé au contrôleur

③ Une valeur 'empty' dans ce contexte signifie soit null soit chaîne vide "". L'objet disposant de cet

attribut ('name') n'a pas besoin d'être passé à cette méthode car l'objet **Errors** détient déjà une référence interne à l'objet cible.

- ④ La méthode **rejectValue** nous permet de déclarer une erreur liée à un attribut ([rejectValue API](#))

rejectValue

```
void rejectValue(@Nullable
                java.lang.String field,
                java.lang.String errorCode,
                java.lang.String defaultMessage)
```

Register a field error for the specified field of the current object (respecting the current nested path, if any), using the given error description.

The field name may be null or empty String to indicate the current object itself rather than a field of it. This may result in a corresponding field error within the nested object graph or a global error if the current object is the top object.

Parameters:

field - the field name (may be null or empty String)

errorCode - error code, interpretable as a message key

defaultMessage - fallback default message

Activation dans un contrôleur

Il existe plusieurs façons de faire, mais toutes sont dans un esprit de délégation.

- par injection du validateur
- via une annotation

Par injection explicite

On déclare le validateur en tant que composant via l'annotation **@Component**

```
import org.springframework.validation.Validator;

@Component
public class FormPersonValidator implements Validator { ... }
```

Puis un injecteur (sur l'attribut) dans la classe contrôleur :

```
1 @Controller
2 @RequestMapping(value = "/person")
3 public class PersonController {
4
5     @Autowired
6     FormPersonValidator personValidator;
7     ...
}
```

Que l'on utilise dans une méthode de ce contrôleur :

```
1 @PostMapping("/add")
2 public String submit(@ModelAttribute FormPerson personDto, BindingResult result){
①
3
4     personValidator.validate(personDto, result); ②
5
6     if (result.hasErrors()) { ③
7         return "person/form";
8     }
9
10    Person person = convertToEntity(personDto); ④
11
12    personneDao.save(person);
13    return "redirect:/person/list";
14 }
```

- ① Le paramètre `BindingResult` sert à stocker les différentes erreurs détectées par les validateurs.
- ② Lance la logique de validation.
- ③ En façon simple de détecter la présence d'erreurs. Dans ce cas, on retourne à la vue du formulaire qui se chargera de présenter les erreurs à l'utilisateur (chapitre suivant)
- ④ Conversion d'un DTO vers un objet métier. à ce sujet voir [entity-to-and-from-dto-for-a-java-spring-application](#)

Par annotation

Cette autre façon, assez élégante, consiste à définir une **annotation personnalisée** et s'appuie non plus sur l'API de validation de spring mais sur l'API `javax.validation`, de concert avec la logique de l'annotation `@Valid`.

Pour commencer on définira 2 composants :

- Le validateur (`PersonConstraintValidator`)
- L'annotation associée (`PersonValidated`)

Le validateur :

```

1 import javax.validation.ConstraintValidator;
2 import javax.validation.ConstraintValidatorContext;
3
4
5 public class PersonConstraintValidator
6     implements ConstraintValidator<PersonValidated, FormPerson> { ①
7
8     public void initialize(PersonValidated constraint) { } ②
9
10    public boolean isValid(FormPerson p, ConstraintValidatorContext context) { ③
11
12        // senior must have 2 adresses or more.
13        if (p.getAge() > 80 && p.getAddresses().size() < 2) {
14            return false;
15        }
16
17        return true;
18    }
19 }

```

- ① L'interface est paramétrée par l'interface décrivant l'annotation personnalisée (que nous définissons juste après) et par le type de l'objet à valider.
- ② Pour recevoir les valeurs éventuelles d'attributs associés à l'annotation (aucun ici)
- ③ Cette méthode est le centre d'appel des règles métier.

Nous allons maintenant créer l'annotation que nous appellerons `PersonValidated` - (voir [Annotation API](#)):

```

1 package fr.laerce.cinema.annotation;
2
3 import fr.laerce.cinema.validator.PersonValidator;
4
5 import javax.validation.Constraint;
6 import javax.validation.Payload;
7 import java.lang.annotation.*;
8
9 @Target({ElementType.TYPE}) ①
10 @Retention(RetentionPolicy.RUNTIME) ②
11 @Constraint(validatedBy = PersonConstraintValidator.class) ③
12 @Documented ④
13 public @interface PersonValidated { ⑤
14     String message() default "{person.senioraddresses.invalid}"; ⑥
15     Class<?>[] groups() default {};
16     Class<? extends Payload>[] payload() default {};
17 }

```

- ① La cible de la validation, ici c'est la classe qui est ciblée, sinon ce peut être un attribut (**FIELD**), un constructeur (**CONSTRUCTOR**) ... (classes, méthodes, attributs, paramètres, variables locales et

packages : `ElementType`).

- ② La durée de vie (ici la plus longue)
- ③ Renseigne la classe d'implémentation de la validation
- ④ L'annotation fera partie de la documentation Javadoc
- ⑤ Le nom de l'interface, qui sera le **nom de l'annotation**
- ⑥ Le message (ou la clé du message) utilisé en cas d'invalidation

Nous pouvons maintenant utiliser l'annotation sur la classe métier :

```
1 @PersonValidated ①
2 public class FormPerson {
3     ...
4 }
```

- ① Placement de notre annotation `PersonValidated` (de portée globale à la classe `FormPerson`), qui s'ajoute aux autres.

L'activation des opérations de validation se déclare, là où on en a besoin, par la présence de l'annotation `@Valid`, par exemple ici dans une méthode contrôleur.

```
1 @PostMapping("/add")
2 public String submit(@Valid @ModelAttribute FormPerson personDto, BindingResult
result){ ① ②
3
4     if (result.hasErrors()) { ③
5         return "person/form";
6     }
7
8     Person person = convertToEntity(personDto);
9
10    personneDao.save(person);
11    return "redirect:/person/list";
12 }
```

- ① On remarquera l'annotation `@Valid` placée avant et sur le paramètre `FormPerson`
- ② Suivi de `BindingResult` qui détiendra le résultat des opérations de validations (l'absence de ce paramètre entraînera une erreur)
- ③ Même logique que précédemment

Montrer les erreurs (logique de présentation)

Nous nous plaçons dans le cas d'une logique de présentation déportée à *thymeleaf*.

Logiques de présentation des erreurs

On se place dans le cas où un utilisateur soumet un formulaire. Côté serveur, la validation peut révéler des erreurs d'entrée, suite par exemple à un non respect des consignes communiquées à l'utilisateur.

Le scénario classique consiste alors à retourner le formulaire à l'utilisateur en lui soulignant les points posant problème.

- Agir sur la classe CSS

L'idée consiste, en cas d'erreurs, à ajouter une classe CSS aux classes de l'élément :

```
<input type="text" th:field="*{age}" class="small" th:errorclass="fieldError" />
```

Si l'age (attribut de l'objet liée au formulaire) n'est pas validé (par exemple on attend un age ≥ 18 alors que l'utilisateur a rentré 12), alors la sortie sera de cette forme :

```
<input type="text" id="age" name="age" value="12" class="small fieldError" />
```

- Agir l'ajout d'un message d'erreur

L'idée consiste à ajouter un élément HTML près de celui qui pose problème. Dans cet exemple on ajoute, sous condition d'erreurs, un élément paragraphe `p`.

```
<input type="text" th:field="*{age}" />
<p th:if="${#fields.hasErrors('age')}"
    class="fielderr" th:errors="*{age}">Incorrect date</p>
```

On remarquera l'usage de :

- `th:if` qui conditionne l'insertion du paragraphe
- `th:errors` (au pluriel) afin d'obtenir **tous** les messages d'erreurs liés à l'attribut `age`.

On se fera à [th : validation-and-error-messages](#)

à titre d'exemple :

```

1 package fr.laerce.cinema.annotation;
2
3 import fr.laerce.cinema.validator.PersonValidator;
4
5 import javax.validation.Constraint;
6 import javax.validation.Payload;
7 import java.lang.annotation.*;
8
9 @Target({ ElementType.TYPE})
10 @Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
11 @Constraint(validatedBy = PersonConstraintValidator.class)
12 @Documented
13 public @interface PersonValidated {
14     String message() default "{person.bean.invalid}";
15     Class<?>[] groups() default {};
16     Class<? extends Payload>[] payload() default {};
17 }
18
19 ...
20
21 public class PersonConstraintValidator
22     implements ConstraintValidator<PersonValidated, FormPerson> {
23
24     public void initialize(PersonValidated constraint) {
25
26     }
27
28     public boolean isValid(FormPerson p, ConstraintValidatorContext context) {
29
30         if (p.getSurname() == null || p.getSurname().isEmpty())
31             return false;
32
33         if (p.getBirthYear() == null || p.getBirthYear() < 0) {
34             return false;
35         }
36
37         return true;
38     }
39 }

```

```

<!DOCTYPE HTML>
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
    <th:block th:replace="fragments/header :: header-css"/>
</head>
<body>
<div th:replace="fragments/header :: menu(activeTab='actors')"/>

<main role="main">

```

```

<div class="jumbotron">
  <div class="container">
    <h5 class="display-5"
      th:text="{person.id} ?
      #{form.person.update} :
      #{form.person.add}">Person</h5>

    <div th:if="{#fields.hasErrors('{person.*'})}">
      <ul>
        <li th:each="e : #{#fields.detailedErrors('{person.*'})}"
          th:class="{e.global}? globalerr : fielderr">
          <span th:text="{e.global}? '*' : {e.fieldName}"> * or field</span> |
          <span th:text="{e.message}">The error message</span>
        </li>
      </ul>
    </div>

    <form action="#" th:action="@{/person/add}"
      th:object="{person}" enctype="multipart/form-data"
      method="post">

      <input type="hidden" th:field="*{id}"/>
      <input type="hidden" th:field="*{imagePath}"/>

      <div class="form-group">
        <label th:text="{form.givenname}">First name</label>
        <input type="text" class="form-control"
          aria-describedby="givennameHelp"
          th:attr="placeholder={form.givenname}"
          th:field="*{givenname}"/>
        <p th:if="{#fields.hasErrors('givenname')}"
          th:errors="*{givenname}" class="fielderr">Incorrect
          givenname</p>
      </div>

      <div class="form-group">

        <input type="text" class="form-control"
          aria-describedby="surnameHelp"
          th:attr="placeholder={form.surname}"
          th:field="*{surname}"/>
        <p th:if="{#fields.hasErrors('surname')}"
          th:errors="*{surname}" class="fielderr">Incorrect
          surname</p>
      </div>

      <div class="form-group">
        <label th:text="{form.birthyear}">Annee de naissance</label>
        <input type="text" class="form-control"
          aria-describedby="birthYearHelp"
          th:attr="placeholder={form.birthyear}"
          th:field="*{birthYear}"/>

```

```

    <p th:if="{#fields.hasErrors('birthYear')}}"
      th:errors="*{birthYear}" class="fielderr">Incorrect date</p>
  </div>

  <div class="form-group">
    <label th:text="{form.person.picture}">file input</label>
    <p><input type="file" class="form-control-file" name="photo"/>
      <span th:text="{imagePath}">Fichier photo</span>
    </p>
  </div>

  <div th:if="{person.id}" class="card"
    style="width: 15rem; margin-top: 2px; margin-bottom: 2px;">
    
    <div class="card-body">
      <p class="card-text"
        th:text="{person.givenname + ' ' + person.surname}"></p>
    </div>
  </div>
  <button type="submit" th:text="{form.submit}"
    class="btn btn-primary">Submit</button>
</form>
</div>
</div>
</main>
<div th:replace="fragments/footer.html :: footer"/>
</body>
</html>

```

Et une interprétation du code résultant par le navigateur :

Ajouter Personne

- * | Données invalides
- surname | Nombre de caractères insuffisant

Prénom

aa

Nom

bb

Nombre de caractères insuffisant

Année de naissance

-2

Photo de la personne

Parcourir...

Aucun fichier sélectionné.

Valider

Remarque : le validateur est utilisé pour déterminer la validité de l'année de naissance à titre d'exemple (pourrait être délégué à une annotation dans le cas d'une logique simple de contrôle)