Spring Batch

Achref El Mouelhi

Docteur de l'université d'Aix-Marseille
Chercheur en programmation par contrainte (IA)
Ingénieur en génie logiciel

elmouelhi.achref@gmail.com

Plan

Spring Batch

Spring Batch

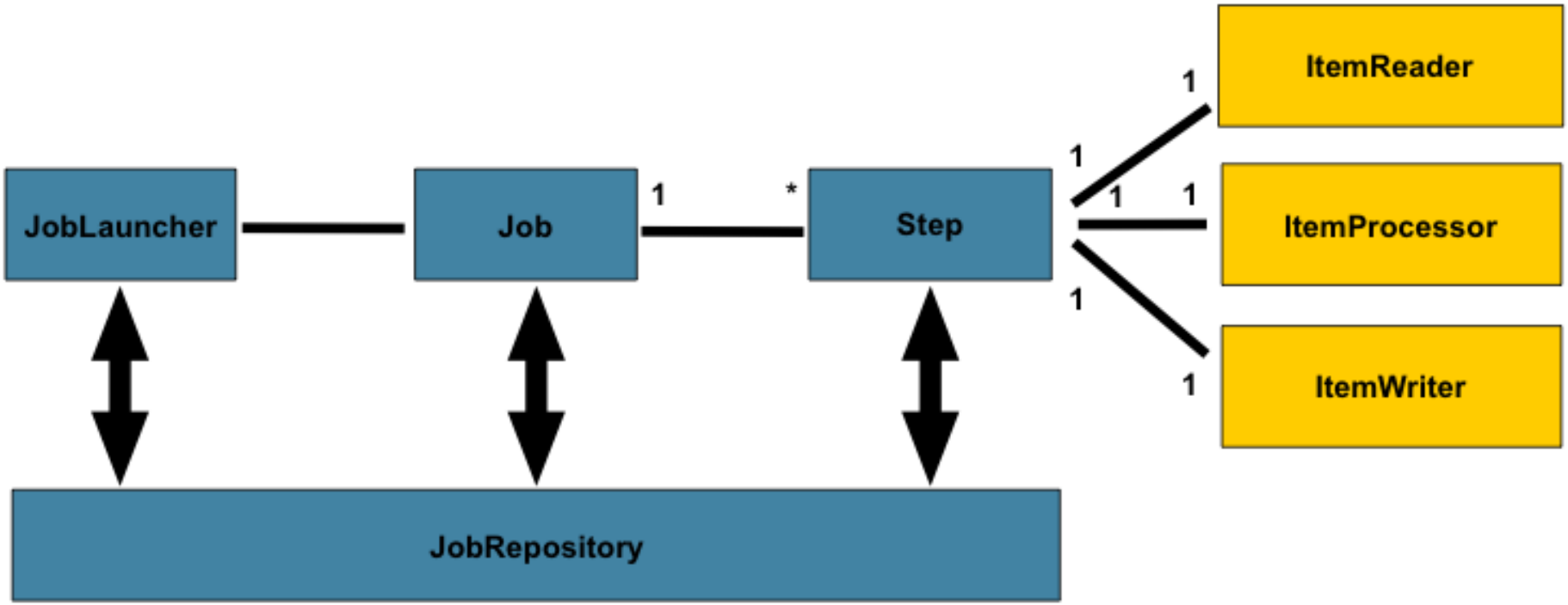
- Framework open-source (unique) pour le traitement par lots
- Fournissant des fonctions réutilisables pour des grands volumes de données
- Fonctionnement principal = { lecture de données $\Rightarrow$ traitement de données $\Rightarrow$ écriture de données }
- Configurable par **XML** ou classes **Java**

Spring Batch

Exemple réel : opération de pointage

- Les employés d'une entreprise pointent en début et fin de journée
- La pointeuse renvoie généralement un fichier texte (d'extension `.csv`)
- Il faut lire les données, supprimer les pointages doubles, corriger le format de date et tout sauvegarder dans la base de données
- Traitement périodique et répétitif
- Pour automatiser le lancement, on peut utiliser **Spring Batch**

Spring Batch



Source : documentation officielle

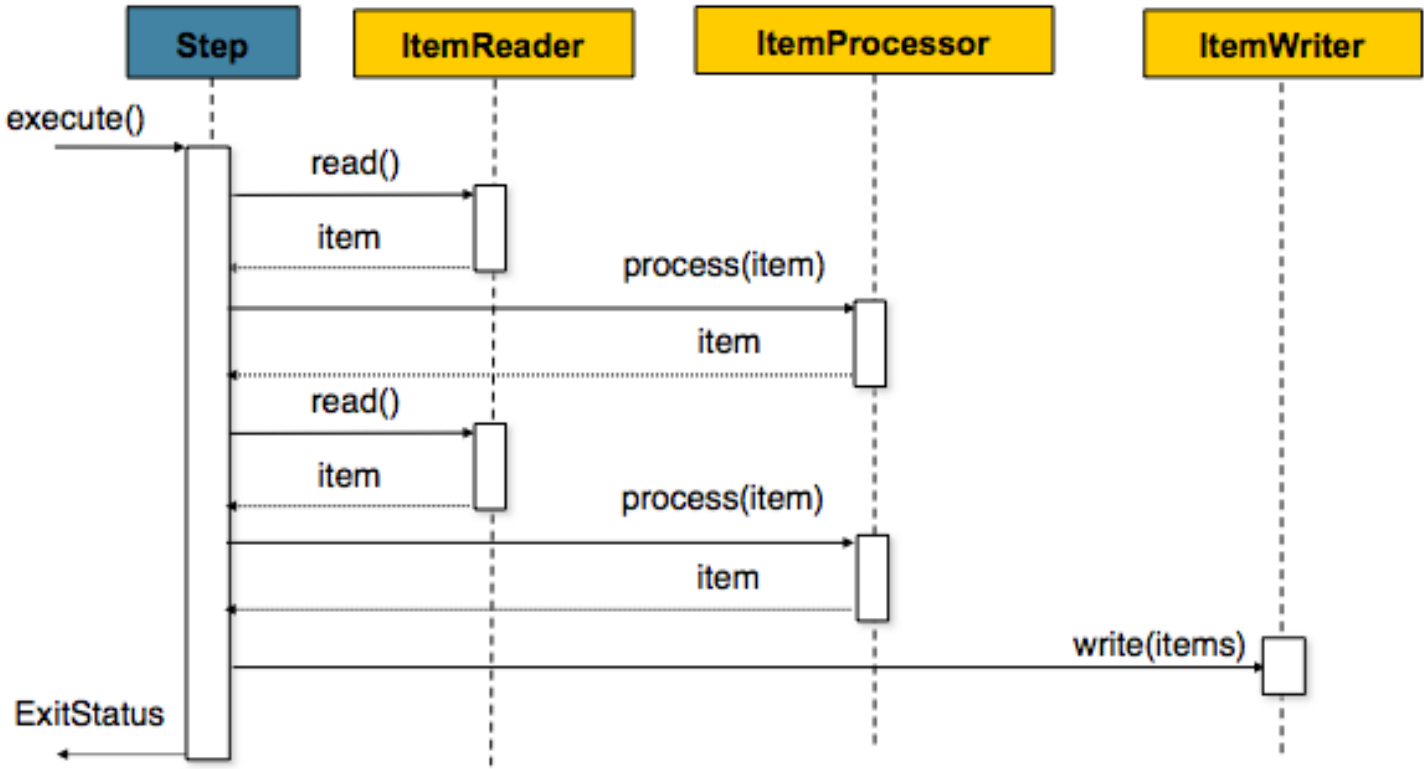
Spring Batch

Explication

- **Job** = { Step } (conteneur de `Step`).
- **Step** = `ItemReader` + `ItemProcessor` + `ItemWriter`.
- **Chunk** indique le nombre d'item à charger en mémoire. Par exemple : si on passe la valeur 4 à `chunk`, on lit les items un par un, une fois que le nombre d'éléments lus est égal à 4, le bloc entier est traité par `ItemProcessor` puis écrit par `ItemWriter`, et on continue avec les autres de la même manière.
- **JobLauncher** exécute les jobs.
- **JobRepository** contient les méta-données relatives aux différents traitements.

Spring Batch

Exemple avec `chunk(2)`



Source : documentation officielle

Spring Batch

Création de projet Spring Boot

- Aller dans `File > New > Other`
- Chercher `Spring`, dans `Spring Boot` sélectionner `Spring Starter Project` et cliquer sur `Next >`
- Saisir
  - `cours-spring-batch` dans `Name`,
  - `com.example` dans `Group`,
  - `cours-spring-batch` dans `Artifact`
  - `com.example.demo` dans `Package`
- Cliquer sur `Next`
- Chercher et cocher les cases correspondantes aux `Spring Data JPA`, `MySQL Driver`, `Spring Web`, `Spring Boot DevTools`, `Lombok` et `Spring Batch`
- Cliquer sur `Next` puis sur `Finish`

Spring Batch

Explication

- Le package contenant le point d'entrée de notre application (la classe contenant le `puclic static void main`) est `com.example.demo`
- Tous les autres packages `dao`, `model`... doivent être dans le package `demo`.

Spring Batch

Explication

- Le package contenant le point d'entrée de notre application (la classe contenant le `puclic static void main`) est `com.example.demo`
- Tous les autres packages `dao`, `model`... doivent être dans le package `demo`.

Pour la suite, nous considérons

- une entité `Personne` à définir dans `com.example.demo.model`
- une interface DAO `PersonneRepository` à définir dans `com.example.demo.dao`
- un contrôleur REST `PersonneController` à définir dans `com.example.demo.dao`

Spring Batch

Créons une entité `Personne` **dans** `com.example.demo.model`

```
@NoArgsConstructor
@AllArgsConstructor
@Data
@Entity
public class Personne {
        @Id
        @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
        private Long num;
        private String nom;
        private String prenom;
        private Long salaire;
}
```

Spring Batch

Préparons notre interface DAO `PersonneRepository`

```
package com.example.demo.dao;

import org.springframework.data.jpa.repository.JpaRepository;

import com.example.demo.model.Personne;

public interface PersonneRepository extends JpaRepository<Personne,
   Long> {

}
```

Spring Batch

Considérons le fichier `data.csv` **à créer dans** `src/main/resources`

```
nom_p,prenom_p,salaire_p
wick,john,1700
dalton,jack,2000
maggio,carol,1900
hoffman,mike,2300
```

Spring Batch

Contexte et objectif

- La **RH** de notre entreprise nous fournit régulièrement un fichier `.csv` contenant les noms et prénoms des nouvelles recrues ainsi que les salaires négociés.
- À partir de ce fichier, nous souhaitons ajouter ces personnes dans la base de données.
- Nous souhaitons aussi que le nom et la première lettre du prénom soient écrits en majuscule.

Dans application.properties, ajoutons les données permettant la connexion à la base de données et la configuration de Hibernate

```
spring.datasource.url = jdbc:mysql://localhost:3306/cours_batch?
   createDatabaseIfNotExist=true
spring.datasource.driver-class-name=com.mysql.cj.jdbc.Driver
spring.datasource.username=root
spring.datasource.password=
spring.jpa.show-sql=true
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create-drop
spring.jpa.properties.hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.
   MySQLDialect
```

Dans `application.properties`, ajoutons les données permettant la connexion à la base de données et la configuration de `Hibernate`

```
spring.datasource.url = jdbc:mysql://localhost:3306/cours_batch?
   createDatabaseIfNotExist=true
spring.datasource.driver-class-name=com.mysql.cj.jdbc.Driver
spring.datasource.username=root
spring.datasource.password=
spring.jpa.show-sql=true
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create-drop
spring.jpa.properties.hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.
   MySQLDialect
```

Indiquons également l'emplacement de notre fichier `CSV`

```
input-file=classpath:/data.csv
```

Dans `application.properties`, ajoutons les données permettant la connexion à la base de données et la configuration de `Hibernate`

```
spring.datasource.url = jdbc:mysql://localhost:3306/cours_batch?
   createDatabaseIfNotExist=true
spring.datasource.driver-class-name=com.mysql.cj.jdbc.Driver
spring.datasource.username=root
spring.datasource.password=
spring.jpa.show-sql=true
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create-drop
spring.jpa.properties.hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.
   MySQLDialect
```

Indiquons également l'emplacement de notre fichier `CSV`

```
input-file=classpath:/data.csv
```

Demandons à `Spring Boot` de ne pas lancer les jobs au démarrage de l'application

```
spring.batch.job.enabled = false
```

Dans `application.properties`, ajoutons les données permettant la connexion à la base de données et la configuration de `Hibernate`

```
spring.datasource.url = jdbc:mysql://localhost:3306/cours_batch?
   createDatabaseIfNotExist=true
spring.datasource.driver-class-name=com.mysql.cj.jdbc.Driver
spring.datasource.username=root
spring.datasource.password=
spring.jpa.show-sql=true
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create-drop
spring.jpa.properties.hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.
   MySQLDialect
```

Indiquons également l'emplacement de notre fichier `CSV`

```
input-file=classpath:/data.csv
```

Demandons à `Spring Boot` de ne pas lancer les jobs au démarrage de l'application

```
spring.batch.job.enabled = false
```

Autorisons `Spring Batch` à générer ses tables nécessaires pour la gestion de lots

```
spring.batch.jdbc.initialize-schema=always
```

Spring Batch

Créons une classe de configuration pour `Spring Batch`

```
package com.example.demo.batch;

import org.springframework.context.annotation.Configuration;

@Configuration
public class SpringBatchConfig {

}
```

Spring Batch

Dans la classe `SpringBatchConfig`, nous commençons par injecter les éléments indispensable pour le lancement d'un job

```
@Configuration
public class SpringBatchConfig {
    @Value("${input.file}")
    private Resource resource;
    @Autowired
    private ItemWriter<Personne> itemWriter;
    @Autowired
    private ItemProcessor<Personne, Personne> itemProcessor;
}
```

Spring Batch

Dans la classe `SpringBatchConfig`, nous commençons par injecter les éléments indispensable pour le lancement d'un job

```
@Configuration
public class SpringBatchConfig {
    @Value("${input.file}")
    private Resource resource;
    @Autowired
    private ItemWriter<Personne> itemWriter;
    @Autowired
    private ItemProcessor<Personne, Personne> itemProcessor;
}
```


Les imports nécessaires

```
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Value;
import org.springframework.core.io.Resource;
import org.springframework.batch.item.ItemProcessor;
import org.springframework.batch.item.ItemWriter;
```

Spring Batch

Définissons un Bean pour le Job (dans SpringBatchConfig)

```
@Bean
public Job job(JobRepository jobRepository, Step step1) {
        return new JobBuilder("Recrutement", jobRepository)
                        .start(step1)
                        .build();
    // Recrutement : nom du job
}
```

Spring Batch

Définissons un Bean pour le Job (dans SpringBatchConfig)

```
@Bean
public Job job(JobRepository jobRepository, Step step1) {
        return new JobBuilder("Recrutement", jobRepository)
                        .start(step1)
                        .build();
    // Recrutement : nom du job
}
```

Nous devons donner à Spring plus de détail sur le Step

```
@Bean
public Step step1(JobRepository jobRepository, PlatformTransactionManager
  platformTransactionManager) {
        return new StepBuilder("première étape: chargement de fichier", jobRepository)
                        .<Personne, Personne>chunk(2, platformTransactionManager)
                        .reader(reader())
                        .processor(itemProcessor)
                        .writer(itemWriter)
                        .build();
}
```

Spring Batch

Définissons un Bean pour la lecture de données (dans SpringBatchConfig)

```
@Bean
public FlatFileItemReader<Personne> reader() {
        return new FlatFileItemReaderBuilder<Personne>()
                        .name("personItemReader")
                        .resource(resource).linesToSkip(1)
                        .delimited()
                        .names(new String[] { "nom", "prenom", "salaire" })
                        .fieldSetMapper(new BeanWrapperFieldSetMapper<Personne>() {
                                {
                                        setTargetType(Personne.class);
                                }
                        }).build();
}
```

Spring Batch

Définissons un Bean pour la lecture de données (dans SpringBatchConfig)

```
@Bean
public FlatFileItemReader<Personne> reader() {
        return new FlatFileItemReaderBuilder<Personne>()
                        .name("personItemReader")
                        .resource(resource).linesToSkip(1)
                        .delimited()
                        .names(new String[] { "nom", "prenom", "salaire" })
                        .fieldSetMapper(new BeanWrapperFieldSetMapper<Personne>() {
                                {
                                        setTargetType(Personne.class);
                                }
                        }).build();
}
```


Les imports nécessaires

```
import org.springframework.batch.item.file.FlatFileItemReader;
import org.springframework.batch.item.file.builder.FlatFileItemReaderBuilder;
```

Spring Batch

Explication

- `@Value("${inputFile}") Resource resource` : permet de récupérer le nom de fichier défini dans `application.properties` et l'injecter dans `resource`
- `linesToSkip(1)` : pour ignorer la première ligne (contenant l'entête) de notre fichier `CSV`
- `delimeted()` : pour construire un objet `DelimitedLineTokenizer`
- `names()` : pour spécifier les noms des attributs de la classe `Personne` présents dans le fichier
- `fieldSetMapper()` : pour spécifier le type de mapping (ici le type de sortie est un objet de la classe `Personne`)

Spring Batch

Définissons un `Component` appelé `PersonneItemProcessor` pour spécifier ce qu'on fera avec l'objet lu

```
package com.example.demo.batch;

import org.springframework.batch.item.ItemProcessor;
import org.springframework.stereotype.Component;
import com.example.demo.model.Personne;

@Component
public class PersonneItemProcessor implements ItemProcessor<Personne, Personne> {

        @Override
        public Personne process(final Personne personne) throws Exception {
                var nom = personne.getNom().toUpperCase();
                personne.setNom(nom);
                var prenom = personne.getPrenom();
                prenom = prenom.substring(0, 1).toUpperCase() + prenom.substring(1).toLowerCase
                   ();
                personne.setPrenom(prenom);
                return personne;
        }
}
```

Spring Batch

Définissons un `Component` appelé `PersonneItemWriter` pour écrire l'objet transformé

```
package com.example.demo.batch;

import org.springframework.batch.item.Chunk;
import org.springframework.batch.item.ItemWriter;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.stereotype.Component;

import com.example.demo.dao.PersonneRepository;
import com.example.demo.model.Personne;

@Component
public class PersonneItemWriter implements ItemWriter<Personne> {
        @Autowired
        private PersonneRepository personneRepository;

        @Override
        public void write(Chunk<? extends Personne> chunk) throws Exception {
                System.out.println(chunk);
                personneRepository.saveAll(chunk);

        }
```

Créons un contrôleur (qui nous permettra de lancer le `Job`) et commençons par injecter le `Job` et `JobLauncher`

```
package com.example.demo.controller;

import org.springframework.batch.core.Job;
import org.springframework.batch.core.JobParameters;
import org.springframework.batch.core.JobParametersBuilder;
import org.springframework.batch.core.launch.JobLauncher;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

import lombok.AllArgsConstructor;

@RestController
@AllArgsConstructor
public class JobInvokerController {

        @Autowired
        private JobLauncher jobLauncher;

        @Autowired
        private Job processJob;

}
```

Spring Batch

Ajoutons l'action qui permettra de lancer le Job

```
@RestController
@AllArgsConstructor
public class JobInvokerController {

        private JobLauncher jobLauncher;
        private Job processJob;

        @GetMapping("/loadData")
        public String handle() throws Exception {

        JobParameters jobParameters = new JobParametersBuilder()
                .addLong("time", System.currentTimeMillis())
                .toJobParameters();
        jobLauncher.run(processJob, jobParameters);

                return "Le job a été exécuté";
        }
}
```

Spring Batch

Objectif

- Supprimer le fichier `data.csv` après ajout dans la base de données
- Utiliser un `Tasklet` après le premier `Step` pour supprimer le fichier

Spring Batch

Tasklet

- Comme un `Step`
  - sans `ItemWriter`
  - généralement sans valeur de retour
- Utilisé souvent pour
  - appeler une procédure stockée
  - exécuter un script

Spring Batch

Dans la classe `SpringBatchConfig`, ajoutons la déclaration de notre `Tasklet`

```
@Configuration
public class SpringBatchConfig {
        @Autowired
        private ItemWriter<Personne> itemWriter;
        @Autowired
        private ItemProcessor<Personne, Personne> itemProcessor;
        @Value("${input.file}")
        private Resource resource;
    @Autowired
    private Tasklet tasklet;

    // ...
```

Spring Batch

Dans la classe `SpringBatchConfig`, ajoutons la déclaration de notre `Tasklet`

```
@Configuration
public class SpringBatchConfig {
        @Autowired
        private ItemWriter<Personne> itemWriter;
        @Autowired
        private ItemProcessor<Personne, Personne> itemProcessor;
        @Value("${input.file}")
        private Resource resource;
    @Autowired
    private Tasklet tasklet;

    // ...
```

L'import nécessaire

```
import org.springframework.batch.core.step.tasklet.Tasklet;
```

Spring Batch

Modifions le `Job` précédent pour lancer le `Tasklet` après `step1`

```
@Bean
public Job job(JobRepository jobRepository, @Qualifier("step1") Step
   step1, @Qualifier("deleteFile") Step deleteFile) {
        return new JobBuilder("Recrutement", jobRepository)
                        .start(step1)
                        .next(deleteFile)
                        .build();
}
```

Spring Batch

Modifions le `Job` précédent pour lancer le `Tasklet` après `step1`

```
@Bean
public Job job(JobRepository jobRepository, @Qualifier("step1") Step
   step1, @Qualifier("deleteFile") Step deleteFile) {
        return new JobBuilder("Recrutement", jobRepository)
                        .start(step1)
                        .next(deleteFile)
                        .build();
}
```

Définissons le `Tasklet` défini dans le `Job`

```
@Bean
public Step deleteFile(JobRepository jobRepository,
   PlatformTransactionManager platformTransactionManager) {
      return new StepBuilder("deuxième étape : suppression du fichier
        CSV", jobRepository)
                    .tasklet(tasklet, platformTransactionManager)
                    .build();
}
```

Définissons un Component appelé FileDeletingTasklet pour la suppression de notre fichier CSV

```
package com.example.demo.batch;

import java.io.File;

import org.springframework.batch.core.StepContribution;
import org.springframework.batch.core.UnexpectedJobExecutionException;
import org.springframework.batch.core.scope.context.ChunkContext;
import org.springframework.batch.core.step.tasklet.Tasklet;
import org.springframework.batch.repeat.RepeatStatus;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Value;
import org.springframework.core.io.Resource;
import org.springframework.stereotype.Component;

@Component
public class FileDeletingTasklet implements Tasklet {

        @Value("${input.file}")
        private Resource resource;

        public RepeatStatus execute(StepContribution contribution, ChunkContext chunkContext)
          throws Exception {
                File file = resource.getFile();
                boolean deleted = file.delete();
                if (!deleted) {
                        throw new UnexpectedJobExecutionException("Impossible de supprimer le
                          fichier " + file.getPath());
                }
                System.out.println("Fichier supprimé : " + file.getPath());
                return RepeatStatus.FINISHED;
        }
}
```

Spring Batch

Rien à changer dans le contrôleur précédent

```
@RestController
public class JobInvokerController {

        @Autowired
        private JobLauncher jobLauncher;

        @Autowired
        private Job processJob;

        @RequestMapping("/loadData")
        public String handle() throws Exception {

        JobParameters jobParameters = new JobParametersBuilder()
                .addLong("time", System.currentTimeMillis())
                .toJobParameters();
        jobLauncher.run(processJob, jobParameters);

                return "Le job a été exécuté";
        }
}
```

Spring Batch

Lancez le projet et allez à `localhost:8080/loadData` et vérifiez la présence des messages suivants

```
....
Executing step: [deuxième étape : suppression du fichier CSV]
Fichier supprimé : C:\Users\elmou\eclipse-workspace\first-spring-batch\
   target\classes\data.csv
Step: [deuxième étape : suppression du fichier CSV] executed in 368ms
Job: [SimpleJob: [name=Recrutement]] completed with the following
   parameters: [{time=1600800074441}] and the following status: [
   COMPLETED] in 2s114ms
....
```

Spring Batch

Explication

- Un message nous indique que le fichier `data.csv` a été supprimé
- Ce n'est pas le `data.csv` qu'on a créé dans `src/main/resources`
- Le chemin affiché indique que le fichier supprimé se trouvait dans `cours-spring-batch/target/classes`
- En effet, **Spring** a déplacé `data.csv` qu'on a créé dans `src/main/resources` dans `target/classes/`
- Faites un clic droit sur le projet et cliquez sur `Refresh` et allez vérifiez que **Spring** a de nouveau déplacé `data.csv` dans `first-spring-batch/target/classes`

Spring Batch

Question

Pourquoi **Spring Boot** a t-il redémarré l'application après suppression de fichier ?

Spring Batch

Question

Pourquoi **Spring Boot** a t-il redémarré l'application après suppression de fichier ?

Réponse

Devtools a détecté un changement (suppression de fichier) et par conséquence a redémarré l'application.

Spring Batch

Objectif

- Supprimer le contrôleur
- Programmer l'exécution du `Job` (chaque minute par exemple)

Spring Batch

Commençons par créer une classe `ScheduledJob`

```
package com.example.demo.batch;

import org.springframework.stereotype.Component;

@Component
public class ScheduledJob {

}
```

Spring Batch

Injectons `Job` **et** `JobLauncher`

```
package com.example.demo.batch;

import org.springframework.batch.core.Job;
import org.springframework.batch.core.launch.JobLauncher;
import org.springframework.stereotype.Component;

import lombok.AllArgsConstructor;

@Component
@AllArgsConstructor
public class ScheduledJob {

        private JobLauncher jobLauncher;
        private Job job;

}
```

Spring Batch

Préparons la méthode qui va lancer le Job

```
package com.example.demo.batch;

import org.springframework.batch.core.Job;
import org.springframework.batch.core.JobParameters;
import org.springframework.batch.core.JobParametersBuilder;
import org.springframework.batch.core.launch.JobLauncher;
import org.springframework.stereotype.Component;

import lombok.AllArgsConstructor;

@Component
@AllArgsConstructor
public class ScheduledJob {

        private JobLauncher jobLauncher;
        private Job job;

        public void perform() throws Exception {
                System.out.println("Job execution : start");
                JobParameters jobParameters = new JobParametersBuilder()
                                .addLong("time", System.currentTimeMillis())
                                .toJobParameters();
                jobLauncher.run(job, jobParameters);
        }
}
```

Spring Batch

Programmons le lancement de ce `Job` toutes les minutes

```
package com.example.demo.batch;

import org.springframework.batch.core.Job;
import org.springframework.batch.core.JobParameters;
import org.springframework.batch.core.JobParametersBuilder;
import org.springframework.batch.core.launch.JobLauncher;
import org.springframework.scheduling.annotation.Scheduled;
import org.springframework.stereotype.Component;

import lombok.AllArgsConstructor;

@Component
@AllArgsConstructor
public class ScheduledJob {

        private JobLauncher jobLauncher;
        private Job job;

        @Scheduled(cron = "0 */1 * * * ?")
        public void perform() throws Exception {
                System.out.println("Job execution : start");
                JobParameters jobParameters = new JobParametersBuilder()
                                .addLong("time", System.currentTimeMillis())
                                .toJobParameters();
                jobLauncher.run(job, jobParameters);
        }
}
```

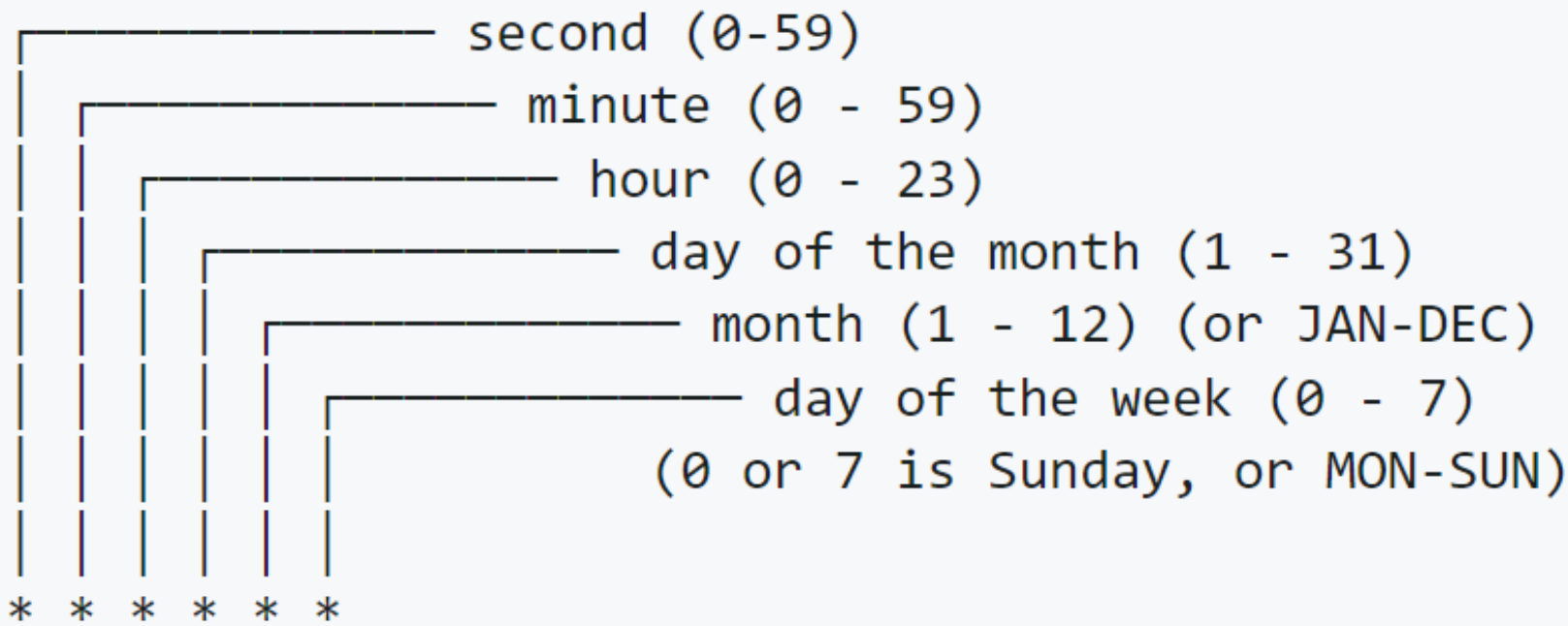
Spring Batch

Explication

- `@Scheduled(fixedRate = 5000)` : le job sera exécuté toutes les 5 secondes (5 secondes entre deux début d'exécution)
- `@Scheduled(fixedDelay = 5000)` : le job sera exécuté toutes les 5 secondes (5 secondes après la fin de l'exécution précédente)
- L'unité par défaut pour `fixedDelay` et `fixedRate` est milliseconde, mais on peut la modifier ainsi :
  ```
  @Scheduled(fixedDelay = 5, timeUnit = TimeUnit.SECONDS)
  ```
- Pour `fixedDelay` et `fixedRate`, on peut spécifier ainsi le délai avant le premier lancement :
  ```
  @Scheduled(initialDelay = 1000, fixedRate = 5000)
  ```

Spring Batch

Exemple avec `@Scheduled(cron = "* * * * * *")`



Source : documentation officielle (Pour plus de détails : https://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/reference/html/integration.html#scheduling-cron-expression)

Spring Batch

Activons la programmation des `Job` dans la classe de démarrage avec l'annotation `@EnableScheduling`

```
package com.example.demo;

import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;
import org.springframework.scheduling.annotation.EnableScheduling;

@SpringBootApplication
@EnableScheduling
public class CoursSpringBatchApplication {

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