

Ateliers

« Spring / Kafka »

Pré-requis :

- Bonne connexion Internet
- Système d'exploitation : Linux / Windows / MacOS
- JDK17+, Maven
- IDE Recommandés : STS 4, IntelliJIDEA, VSCode avec support pour Lombok
- Docker, Git
- Apache JMeter

Dépôt des supports :

<https://github.com/dthibau/springkafka>

Dans le répertoire TP, des répertoires numérotés fournissent les fichiers sources nécessaires pour les ateliers.

Dépôt des solutions :

<https://github.com/dthibau/springkafka-solutions>

Ce dépôt contient les solutions des ateliers

Table des matières

Atelier 1 : Rappels Spring.....	4
1.1 Mise en place du projet.....	4
1.2 Mise en place des beans Spring.....	4
1.3 Initialisation Contexte et Test.....	4
1.4 Profils.....	4
1.4.1 Mise en place de la base de données.....	5
1.4.2 Mise en place des profils.....	5
1.4.3 Initialisation du contexte et des profils et tests.....	5
Atelier 2 : Spring Boot.....	6
2.1 Spring Intializr et Build.....	6
2.2 Développer avec Spring Boot.....	7
2.2.1 Configuration de démarrage.....	8
2.2.2 Starters de développement.....	8
2.2.3 Validation des propriétés applicatives et format .yaml.....	10
2.2.4 Profils.....	10
2.2.5 Mode DEBUG et Configuration des traces.....	11
Atelier 3 : Restful avec Spring.....	12
3.1 Découverte des APIs Restful.....	12
3.2 Implémentation appel Rest dans order-service.....	13
Atelier 4 : Interaction asynchrone via Message Broker.....	15
4.1 Reprise et mise en place des projets.....	15
4.2 Implémentation <i>Transactional Outbox Pattern</i>	15
4.2.1 Enregistrement d'événement lors de la création de commande.....	15
4.2.2 Tâche récurrente d'envoi de message.....	16
4.2.3 Configuration Kafka.....	17
4.2.4 Test.....	17
4.3 Consommation des messages.....	17
4.3.1 Mise en place des classes DTO.....	18
4.3.2 Développement du gestionnaire de messages.....	18
4.3.3 Configuration Kafka.....	19
4.3.4 Tests.....	19
Atelier 5 : Cluster Kafka.....	21
5.1 Installation cluster.....	21
5.1.1 Création du cluster ID et formattage des répertoires de logs.....	21
5.1.2 Mise au point d'un script de démarrage/arrêt.....	21
5.2 Utilitaires.....	22
6.1.2 Production de messages.....	22
6.1.3 Consommation des messages a posteriori.....	22
6.1.4 Visualisation des offsets.....	23
5.3 Outils graphiques.....	23
Ateliers 6 : Apache Kafka et ses APIS.....	24
6.1 Producer API.....	24
6.1.1 Démarrage du cluster via docker-compose.....	24
6.1.2 Découverte du projet.....	24
6.1.3 Code du producer.....	25
6.1.4 Construction d'un exécutable et comparaison des modes d'envoi.....	25
6.2 : Consumer API.....	26
6.2.1 Implémentation.....	26
6.2.2 Code du consommateur.....	26

6.2.3 Implémentation de ConsumerRebalanceListener.....	27
6.2.4 Tests.....	27
6.3 Schema Registry et Avro.....	28
6.3.1 Démarrage de Confluent Registry.....	28
6.3.2 Producteur de message.....	28
6.3.3 Consommateur de message.....	29
6.3.4 Evolution du schéma compatible.....	30
6.3.5 Evolution du schéma incompatible.....	30
6.4 : Initiation à KafkaStream.....	30
6.4.1 Reprise du projet.....	31
6.4.2 Processeur et sink.....	31
Ateliers 7 Configuration cluster et topic.....	32
7.1 : Garanties de livraison At Least Once.....	32
7.1.2 Tests.....	32
7.2 Rétention.....	33
Ateliers 8. Spring Kafka.....	34
8.1 KafkaRoutingTemplate.....	34
8.1.1 Récupération du projet DeliveryService.....	34
8.1.2 Configuration Beans Kafka.....	34
8.1.3 Envoi de messages.....	34
8.2 ReplyingKafkaTemplate.....	35
8.2.1 Reprise du projet PaymentService.....	35
8.2.2 Configuration Kafka de OrderService.....	35
8.2.3 Request/Response dans OrderService.....	35
8.2.4 Listener dans PaymentService.....	36
8.3 Consommation de message @KafkaListener.....	37
8.3.1 Commit manuel à chaque enregistrement.....	37
8.3.2 Traitement par lot et minimisation des commits.....	37
8.4 Transaction et Exactly Once.....	39
8.4.1 OrderService.....	39
8.4.2 PaymentService.....	39
8.5 Sérialisation.....	40
8.5.1 Production de messages.....	40
8.5.2 Consommation de messages.....	41
8.6 Traitement des Exceptions.....	42
8.6.1 Exception métier :	42
8.6.2 Erreur de sérialisation :	43
Atelier 8 : Fiabilité.....	45
8.1. At Least Once, At Most Once.....	45
Atelier 7: Sécurité.....	47
7.1 Séparation des échanges réseaux.....	47
7.2 Mise en place de SSL pour crypter les données.....	47
7.3 Authentification via SASL/PLAIN.....	48
7.4 ACL.....	49

Atelier 1 : Rappels Spring

Objectifs de l'atelier :

- Comprendre les avantages du pattern IoC et d'injection de dépendances
- Revoir les principales annotations de Spring
- Mise en place de profils

Description :

Nous voulons développer un service métier capable de lister tous les films d'un réalisateur.
Le service s'appuie sur une couche de persistance définie par une interface

1.1 Mise en place du projet

Récupérer le projet Maven fourni **1_Spring/MovieApplication**

Visualisez les dépendances Maven, la classe du modèle et l'interface de la couche de persistance

1.2 Mise en place des beans Spring

Bean service

Créer une nouvelle classe **org.formation.service.MovieService**

L'annoter avec **@Service**

Implémenter la méthode : **public** List<Movie> moviesDirectedBy(String director) qui s'appuiera sur l'interface **MovieDao**

Classe de Configuration

Créer ensuite **org.formation.MovieApplication** et l'annoter avec **@Configuration**, **@ComponentScan** et **@PropertySource**

Implémentation DAO

Une implémentation de cette interface pour un fichier tabulé respectant un format particulier est fournie (**org.formation.dao.FileDAO**).

Annoter la classe avec le bon stéréotype Spring, injecter la propriété de configuration **movie.file** défini dans **src/main/resources/application.properties**

1.3 Initialisation Contexte et Test

Compléter la classe de test afin d'initialiser Spring et de récupérer le bean **movieService**
Exécuter ensuite le test et vérifier qu'il passe

1.4 Profils

Nous voulons pouvoir exécuter les tests dans 2 profils distinct « **file** » et « **jdbc** »

1.4.1 Mise en place de la base de données

Démarrer la base de données avec :

docker-compose -f postgres-docker-compose.yml up -d

Se connecter sur *pgAdmin* (localhost:81) avec **admin@admin.com/admin**

déclarer le serveur avec comme propriétés de connexion :

movies-postgresql postgres/postgres

Créer une BD nommée **movies** et exécuter le script d'initialisation **initbd_pg.sql** fourni

1.4.2 Mise en place des profils

Récupérer les classes JDBC fournies et les annoter correctement.

- **org.formation.JdbcConfiguration** : **@Configuration**, **@Profile** et **@PropertySource**
- **org.formation.dao.JdbcMovieDao** : **@Repository** et **@Profile**

1.4.3 Initialisation du contexte et des profils et tests

Réécrire la classe de test en définissant 2 méthodes :

- 1 effectuant le test dans le profile **file**
- l'autre dans le profil **jdbc**

Atelier 2 : Spring Boot

2.1 Spring Initializr et Build

Objectifs de l'atelier :

- Utiliser l'assistant de création de projet
- Comprendre les apports fournis par le plugin Maven/Gradle de SpringBoot

Description :

Cet atelier crée une application Web minimale.

Accéder à <https://start.spring.io/>

Renseigner l'assistant avec les valeurs suivantes :

- Project : **Maven**
- Language : **Java**
- SpringBoot : **Dernière version stable**
- Group : **org.formation**
- artifact : **greetings**
- package : **org.formation.greetings**
- Packaging : **jar**
- Java : **17**
- Dependencies : **Reactive Web** et **Actuator**

Télécharger le projet et le dézipper dans un répertoire de travail

Ajouter dans *src/main/java/org/formation/greetings* un fichier nommé *GreetingsController* contenant le code suivant :

```
package org.formation.greetings;

import org.springframework.web.bind.annotation.RequestMapping;
import org.springframework.web.bind.annotation.RequestParam;
import org.springframework.web.bind.annotation.RestController;

@RestController
public class GreetingsController {

    @RequestMapping("/hello")
    public String hello(@RequestParam String name) {
        return "Welcome " + name;
    }
}
```

Placer vous dans le répertoire projet et effectuer un build :

```
./mvnw clean package
```

Vérifier la bonne exécution du build, puis lancer l'application via :
java -jar target/greetings-0.0.1-SNAPSHOT.jar

Accéder au contrôleur

Démarrer l'application sous un autre port
java -jar target/greetings-0.0.1-SNAPSHOT.jar -server.port=8080

Créer une image OCI avec :
./mvnw spring-boot :build-image

Exécuter l'image via :
docker run -p 8080:8080 greetings:0.0.1-SNAPSHOT

Modifier ensuite la configuration du plugin springboot (pom.xml) avec le bloc XML suivant

```
<build>
  <plugins>
    <plugin>
      <groupId>org.springframework.boot</groupId>
      <artifactId>spring-boot-maven-plugin</artifactId>
      <executions>
        <execution>
          <goals>
            <goal>build-info</goal>
          </goals>
        </execution>
      </executions>
    </plugin>
  </plugins>
</build>
```

Dans **application.properties**, ajouter la ligne suivante :
management.endpoints.web.exposure.include=health,info

Reconstruire et démarrer l'application, par exemple via
./mvnw spring-boot:run

Accéder ensuite aux endpoints suivants :

- <http://localhost:8080/actuator>
- <http://localhost:8080/actuator/health>
- <http://localhost:8080/actuator/info>

2.2 Développer avec Spring Boot

Objectifs de l'atelier :

- Découvrir les fonctionnalités offertes par SpringTools Suite
- Découvrir les fonctionnalités offertes par les starters de développement *DevTools* et *ConfigurationProcessor*
- Gestion des propriétés de configuration applicative et des profils
- Savoir configurer le niveau de trace
- Visualiser le rapport d'auto-configuration SpringBoot

Description :

Cet atelier suppose que l'on utilise Spring Tools Suite version Eclipse. Il utilise le projet précédent

2.2.1 Configuration de démarrage

Importer le projet précédent dans SpringToolsSuite :

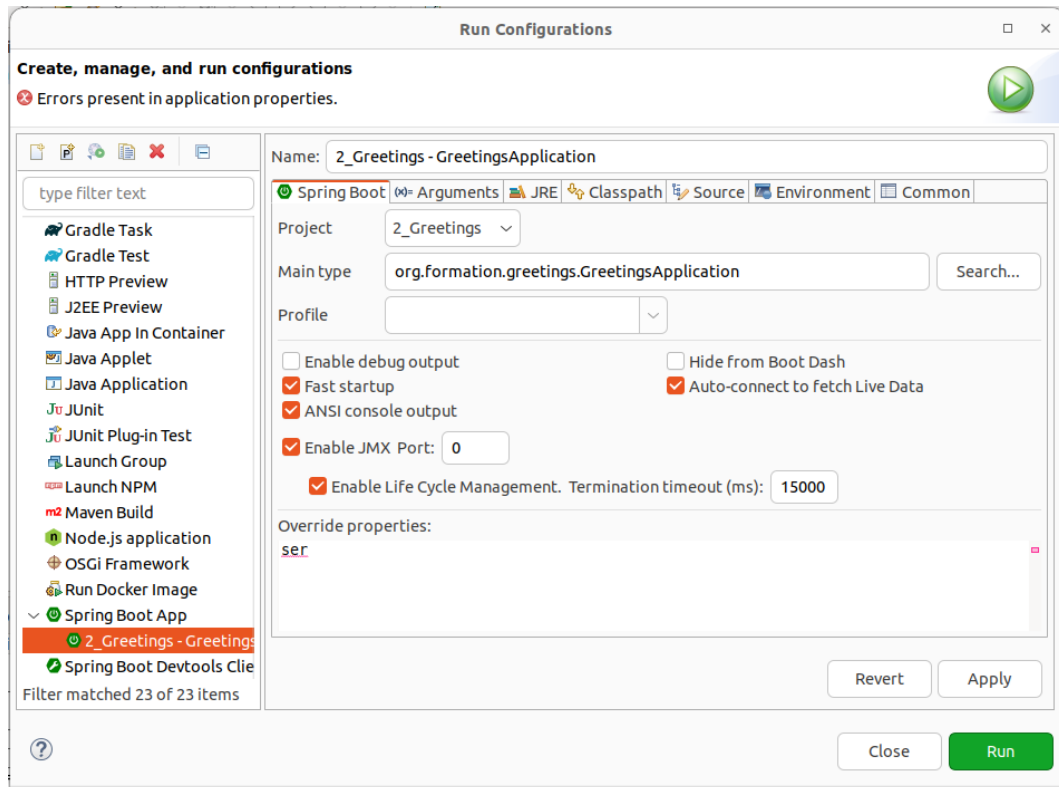
File → Import → Existing Maven Project

Démarrer le projet dans l'IDE :

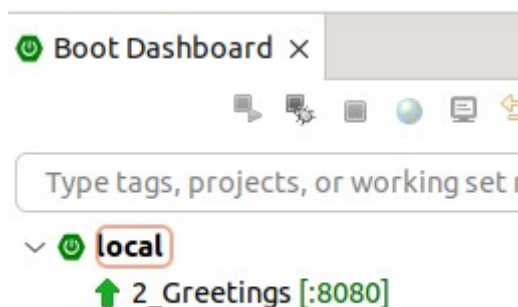
Sélection du projet puis *Run As → Spring Boot App*

Positionner une propriété de configuration dans une configuration de démarrage

Run → Configurations, surcharger la propriété `server.port` à la valeur 8000



Redémarrer l'application via le **Boot Dashboard**



2.2.2 Starters de développement

Ajouter la dépendance **devtools** sur le projet

Sélection du projet, *Spring → Add DevTools*

Redémarrer par le boot dashboard

Éditer un fichier source Java ou *application.properties* et observer le redémarrage

Créer une classe ***org.formation.GreetingsProperties*** contenant le code suivant :

```
@Component
@ConfigurationProperties("hello")
public class GreetingsProperties {

    /**
     * Greeting message returned by the Hello Rest service.
     */
    private String greeting = "Welcome ";

    public String getGreeting() {
        return greeting;
    }

    public void setGreeting(String greeting) {
        this.greeting = greeting;
    }
}
```

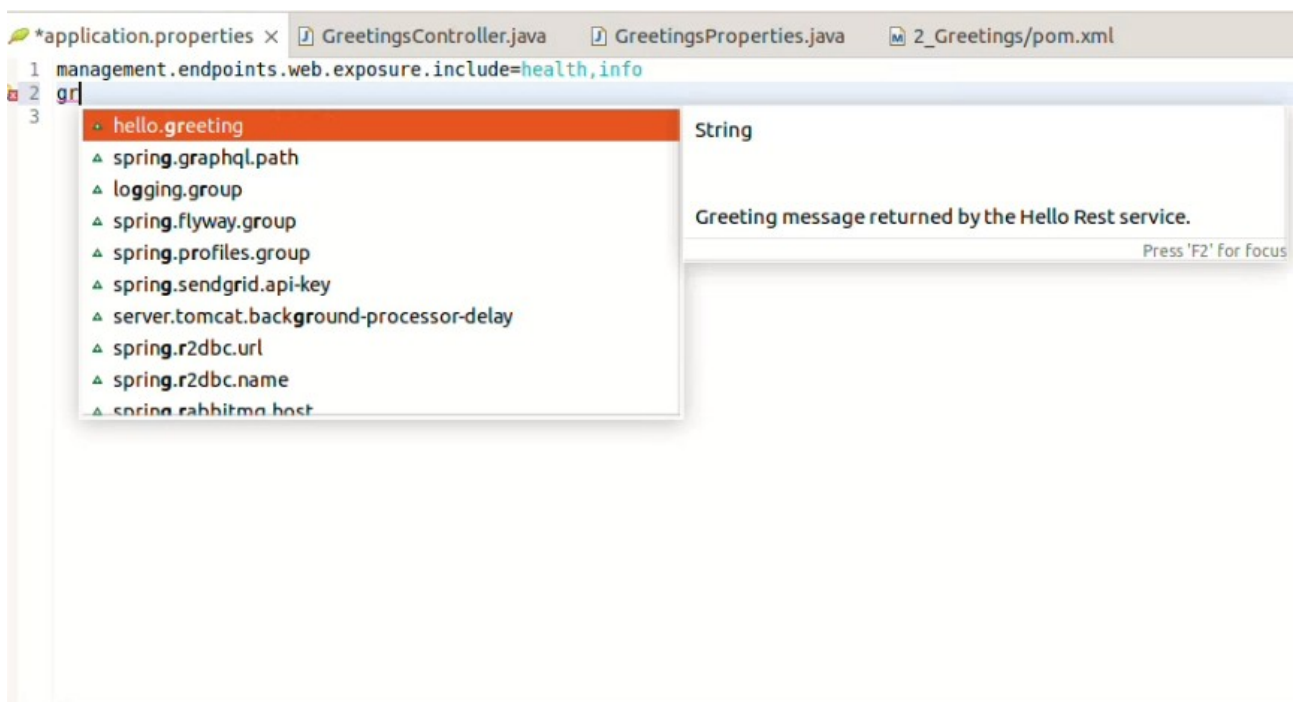
Modifier la classe contrôleur afin que le composant précédent soit injecté et utilisé dans la réponse de la méthode *hello()* :

```
@RequestMapping("/hello")
public String hello(@RequestParam String name) {
    return props.getGreeting()+name;
}
```

Ajouter ensuite la dépendance sur ***spring-boot-configuration-processor***, par exemple :

Sélection du projet, *Spring* → *Add starter*

Tester ensuite la complétion dans l'éditeur du fichier ***application.properties***



2.2.3 Validation des propriétés applicatives et format .yaml

Convertir le fichier *application.properties* en *application.yaml*

Sélection de *application.properties*, *Convert properties to yaml*

Ajouter ensuite le starter validation

Sélection du projet, *Spring* → *Add starter*, Choisir IO/Validation

Définir les propriétés applicatives suivantes, ces propriétés sont encapsulées dans la classe de propriétés de configuration *GreetingsProperties* :

- *hello.greeting* (non vide sans valeur par défaut) : La façon de dire *bonjour*
- *hello.styleCase* (Upper ou Lower) : La façon d'écrire le nom
- *hello.position* (0 ou 1) : Le nom est en premier ou en seconde position

Ajouter des contraintes de validation sur les attributs de *GreetingsProperties*

Vérifier :

- Que les contraintes de validation sont effectives
- Que les nouvelles propriétés apparaissent dans la complétion de l'éditeur de *application.yaml*

2.2.4 Profils

Éditer *application.yaml* et définir un port d'écoute différent le profil **prod**

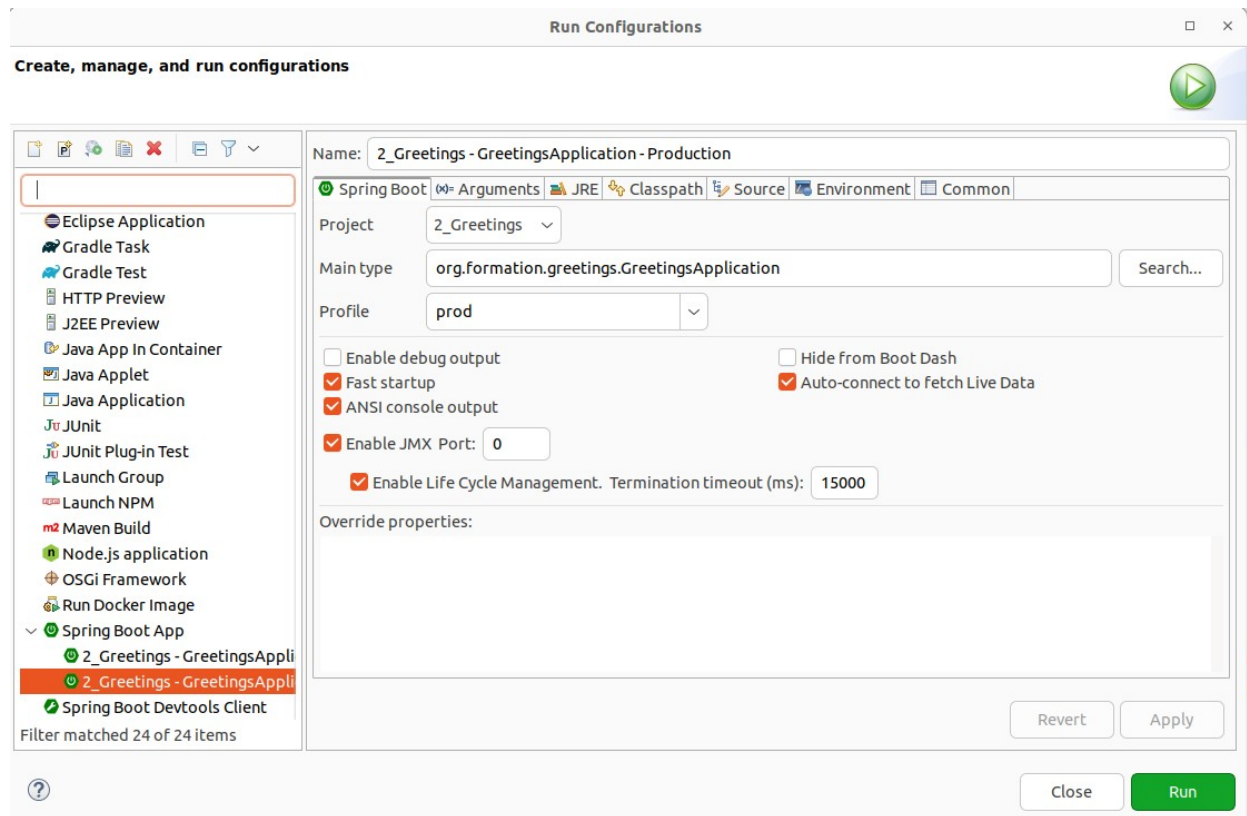
Dupliquer la configuration de démarrage existante et l'éditer

Bootstrap View, Sélection de la configuration de démarrage *Duplicate Config*

Puis

Bootstrap View, Sélection de la nouvelle config *Open Config*

Dans cette nouvelle configuration activer le profil **prod**



Tester le démarrage de cette nouvelle configuration

2.2.5 Mode DEBUG et Configuration des traces

Editer la configuration de démarrage par défaut et cocher **Enable debug output**

Redémarrer l'application dans cette configuration et visualiser les traces et le rapport d'auto-configuration

Editer application.yml et définir les propriétés **logging.file.name** et **logging.file.path**

```
logging:
  file:
    name: server.log
    path: .
```

Redémarrer et visualiser le fichier généré

Modifier le niveau de trace du logger **org.springframework.boot** à **DEBUG** après avoir décoché l'option **Enable debug output**

```
logging:
  level:
    '[org.springframework.boot]': debug
```

Atelier 3 : Restful avec Spring

Objectifs de l'atelier :

- Comprendre les contraintes d'une interaction RestFul
- Savoir interagir 2 micro-service avec *RestTemplate*

Description :

Dans cet atelier, 2 services RestFul Spring indépendants sont fournies :

- **OrderService** : Gère des commandes de produits
- **TicketService** : Gère les préparations de commande. Préparer les produits d'une commande pour une livraison

Au début de l'atelier, les 2 services sont indépendants. Le travail demandé est de compléter *OrderService* afin de créer un ticket lorsqu'une commande est créée

3.1 Découverte des APIs Restful

Importer les 2 projets Maven dans votre IDE

Visualiser le *pom.xml* puis les démarrer

Accéder à la documentation des APIs :

- **TicketService** : <http://localhost:8080/swagger-ui.html>
- **OrderService** : <http://localhost:8081/swagger-ui.html>

Voici les corps Json pour tester les requêtes POST

OrderService : Création de commande

```
POST {
  "discount": 5,
  "paymentInformation": {
    "fromAccount": "FROM",
    "toAccount": "TO",
    "amount": 1000
  },
  "deliveryInformation": {
    "pickAddress": {
      "rue": "string",
      "ville": "string",
      "codePostal": "string"
    },
    "deliveryAddress": {
      "rue": "string",
      "ville": "string",
      "codePostal": "string"
    }
  },
  "orderItems": [
    {
      "refProduct": "REF",
      "price": 100,
      "quantity": 10
    }
  ]
}
```

TicketService : Création de ticket

```

POST {
  "orderId": 1,
  "products": [
    {
      "reference": "AREF",
      "quantity": 2
    }
  ]
}

```

Visualiser les sources et exécuter les tests

3.2 Implémentation appel Rest dans order-service

Les classes du domaine sont différentes entre les services.

Une caractéristique et un inconvénient des APIs RestFul est que le client doit s'adapter à l'API qu'il veut consommer en créant des classes spécifiques.

Dans notre exemple, le projet *OrderService* doit créer les classes DTO nécessaires pour l'interaction avec *TicketService*

Par exemple :

- **org.formation.TicketDto** créé à partir d'une classe *Order*
- **org.formation.TicketProductRequest** créé à partir d'une classe *ProductRequest* :

```

@Data
public class TicketDto {
    @Min(1)
    long orderId;
    TicketProductRequest[] products;

    public TicketDto(Order order) {
        this.orderId = order.getId();
        List<TicketProductRequest> list =
order.getOrderItems().stream().map(TicketProductRequest::new).toList();
        products = new TicketProductRequest[list.size()];
        list.toArray(products);
    }
}

```

```

@Data
public class TicketProductRequest {

    @NotNull
    private String reference;
    @Min(1)
    private int quantity;

    public TicketProductRequest(OrderItem orderItem) {
        this.reference = orderItem.getRefProduct();
        this.quantity = orderItem.getQuantity();
    }
}

```

Editer la classe *org.formation.service.OrderService* pour implémenter l'appel *REST*

- Se faire injecter un **RestTemplateBuilder** afin de créer un **RestTemplate**

- Compléter la méthode `createOrder()` pour effectuer une requête POST vers `TicketService`

La classe `OrderService` peut devenir comme suit :

```
@Service
@Transactional
public class OrderService {
    private final OrderRepository orderRepository;
    private final RestTemplate restTemplate;

    public OrderService(OrderRepository orderRepository, RestTemplateBuilder
restTemplateBuilder) {
        this.orderRepository = orderRepository;
        this.restTemplate = restTemplateBuilder.rootUri("http://localhost:8082").build();
    }

    public Order createOrder(Order order) {
        order.setDate(Instant.now());
        order.setStatus(OrderStatus.PENDING);

        order = orderRepository.save(order);

        restTemplate.postForEntity("/api/tickets", new TicketDto(order), Object.class);

        return order;
    }
}
```

Pour valider votre travail, vérifiez que le test de `OrderControllerTest` passe lorsque `TicketService` est démarré

Atelier 4 : Interaction asynchrone via Message Broker

Objectifs de l'atelier :

- Comprendre les avantages des interactions asynchrone
- Avoir un premier aperçu du support Spring pour Kafka
- Implémenter le *Transactional Outbox Pattern*

Description :

Dans cet atelier, nous reprenons les 2 services RestFul Spring indépendants de l'atelier précédent:

Au début de l'atelier, les 2 services sont indépendants. Le travail demandé est de compléter *OrderService* afin de créer un ticket lorsqu'une commande est créée

4.1 Reprise et mise en place des projets

Reprendre les sources fournis du répertoire *TPS/3_RestFul* pour revenir dans l'état de départ.

Ajout les dépendances Kafka dans les 2 projets

Spring → *Add Starter* → *Spring Apache Kafka*

Visualiser le fichier *TPS/4_Messaging/docker-compose-dev.yml*. Il permet de démarrer un cluster Kafka simple nœud ainsi qu'un outil d'administration Redpanda

Démarrer via :

`docker-compose -f kafka-dev.yml up -d`

Vérifier le bon démarrage en accédant à la console redpanda

<http://localhost:9090>

4.2 Implémentation Transactional Outbox Pattern

Dans le projet *OrderService*, toute création ou modification de l'entité *Order* doit enregistrer l'événement dans une table.

Une tâche s'exécutant régulièrement scrute la table d'événement et pour chaque événement trouvé envoi un message vers le topic order de Kafka

Le pattern garantit qu'une transaction englobe la mise à jour de la table *Order* et la table *Event*. On suppose que les événements stockés dans la table Event finiront pas être envoyé à Kafka.

4.2.1 Enregistrement d'événement lors de la création de commande

Créer un package *org.formation.event* et y créer les classes suivantes

Types d'événements :

Créer une *enum* listant les événements gérés par l'application :

```
public enum OrderEventType {  
    ORDER_CREATED,
```

```
ORDER_PAID,
ORDER_CANCELLED ,
ORDER_DELIVERED
}
```

Définir l'entité *OrderEvent*

Créer une classe entité *OrderEvent* comme suit :

```
@Entity
@Data
@AllArgsConstructor
@NoArgsConstructor
@Builder
public class OrderEvent {

    @Id @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    long id;
    @NotNull
    private long orderId;
    private EventType type;
    @Column(length = 10000)
    private String payload;
}
```

La classe contient un identifiant généré, une référence à la commande, un type d'évènement et une charge utile payload qui sera renseigné au format json.

Définir l'interface de persistance *OrderEventRepository*

```
public interface OrderEventRepository extends JpaRepository<Event, Long> {
}
```

Sauvegarde de l'évènement lors de la création de commande :

Modifier la méthode *createOrder* de *OrderService* pour que dans la même transaction la commande et l'évènement associé soit créés.

Par exemple, vous ajouterez les lignes suivantes :

```
OrderEvent event = OrderEvent.builder().type(OrderEventType.ORDER_CREATED)
                                .orderId(order.getId())
                                .payload(mapper.writeValueAsString(order))
                                .build();
eventRepository.save(event);
```

4.2.2 Tâche récurrente d'envoi de message

Ajouter l'annotation **@EnableScheduling** sur la classe principale du projet

Créer la classe **org.formation.service.EventService**.

La classe est responsable de périodiquement traiter les enregistrements présents dans la table *OrderEvent*.

Pour chaque évènement trouvé, elle s'appuie sur le bean **KafkaTemplate** pour envoyer l'évènement vers Kafka.

Si l'envoi est réussi il supprime l'évènement dans la table

L'implémentation pourrait être :

```
@Service
@Log
```



```

public class EventService {
    private static String ORDER_CHANNEL="orders";
    private final OrderEventRepository orderEventRepository;
    private final KafkaTemplate<Long, Event> kafkaTemplate;

    public EventService(OrderEventRepository orderEventRepository, KafkaTemplate<Long,
OrderEvent> kafkaTemplate ) {
        this.orderEventRepository = orderEventRepository;
        this.kafkaTemplate = kafkaTemplate;
    }

    @Scheduled(fixedDelay = 10l, timeUnit = TimeUnit.SECONDS)
    public void relayEvents() {
        orderEventRepository.findAll()
            .forEach(event -> {
                log.info("Sending event"+event);
                kafkaTemplate.send(ORDER_CHANNEL, event.getOrderId(), event);
                orderEventRepository.delete(event);
            });
    }
}

```

4.2.3 Configuration Kafka

Nous effectuons une configuration minimale de Kafka :

- Définition du **bootstrap-server**
- Définition des **sérialiseurs** utilisés pour la clé et la charge utile du messages

```

spring:
  kafka:
    bootstrap-servers:
      - localhost:9094
    producer:
      value-serializer: org.springframework.kafka.support.serializer.JsonSerializer
      key-serializer: org.apache.kafka.common.serialization.LongSerializer

app:
  order-channel: orders

```

4.2.4 Test

Vérifier le bon fonctionnement en effectuant une requête POST via swagger.

Ensuite vous pouvez utiliser le script JMeter fourni qui permet de générer 500 commandes.

Accéder à la console Redpanda pour visualiser les messages

4.3 Consommation des messages

Nous avons pu produire des messages sans que les consommateurs soient démarrés, l'avantage fourni par le *Messaging Pattern*

Nous allons maintenant consommer les messages dans *TicketService*.

Dans le projet TicketService, nous implémentons un listener de topic qui réagit aux messages postés

dans le topic **orders**.

Seule la cas de la création de commande est implémentée (qui doit provoquer la création du Ticket)

4.3.1 Mise en place des classes DTO

Les sérialiseurs utilisés nécessitent de déclarer côté consommateur une classe **org.formation.event.OrderEvent**. (Regarder via Redpanda les entêtes des messages Kafka). Cette contrainte pourrait être levée, nous verrons cela dans la suite de la formation.

Créer une classe **org.formation.event.OrderEvent** comme suit :

```
@Data
public class OrderEvent {
    private long orderId;
    private String type;
    private String payload;
}
```

Le champ **payload** est une String JSON que nous aimerions adapter aux classes existantes de *TicketService* en particulier *OrderDto* déjà utilisé dans l'API REST.

Différentes techniques sont possibles, ici nous utilisons les annotations Jackson.

Annoter *OrderDto* comme suit :

```
public class OrderDto {
    @Min(1)
    @JsonAlias({"id","orderId"})
    long orderId;

    @JsonAlias({"products","orderItems"})
    ProductRequest[] products;
}
```

Et *ProductRequest* comme suit :

```
public class ProductRequest {

    @Id @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    @JsonIgnore
    private Long id;
    @NotNull
    @JsonAlias({"reference","refProduct"})
    private String reference;
    @Min(1)
    private int quantity;
}
```

4.3.2 Développement du gestionnaire de messages

Créer une classe **org.formation.service.EventHandler** et une méthode *handleOrderEvent(OrderEvent)* annotée par **@KafkaListener** qui précise le topic d'écoute et l'identité du consommateur.

```
@Service
```

```

@Log
public class EventHandler {

    @Autowired
    TicketService ticketService;

    @Autowired
    ObjectMapper mapper;

    private int nbEvent=0;

    @KafkaListener(topics="#{'${app.channel.order-channel}}', id="ticket-service")
    public void handleOrderEvent(OrderEvent orderEvent) throws JsonMappingException,
    JsonProcessingException {
        log.info("Consuming orderEvent " + (nbEvent++) + " consumed");
        switch (orderEvent.getType() ) {
            case "ORDER_CREATED":
                OrderDto orderDto = mapper.readValue(orderEvent.getPayload(),
                OrderDto.class);
                ticketService.createTicket(orderDto);
                break;
        }
    }
}

```

4.3.3 Configuration Kafka

La configuration Kafka consiste à

- Fournir une adresse pour **bootstrap-servers**
- Déclarer les désérialiseurs utilisés
- Indiquer que le consommateur désire traiter les messages depuis le début
- Le nom du topic Kafka utilisé

```

spring:
  kafka:
    consumer:
      auto-offset-reset: earliest
      key-deserializer: org.apache.kafka.common.serialization.LongDeserializer
      value-deserializer:
org.springframework.kafka.support.serializer.JsonDeserializer
      properties:
        spring.json.trusted.packages: '*'
      bootstrap-servers:
        - localhost:9094
  app:
    channel:
      order-channel: 'orders'

```

4.3.4 Tests

Le test consiste à visualiser la trace de *TicketService* et de s'assurer que tous les messages soient traités.

Il faut noter que *OrderService* peut être arrêté lorsque *TicketService* consomme les messages et inversement (*TicketService* peut être arrêté lorsque *OrderService* produit des messages).

Les cycles de vie des 2 services sont complètement indépendants à la différence des interactions

synchrones.

Pour refaire le test, connecter vous à Redpanda et supprimer le groupe de consommateur associé au topic ***orders***

Atelier 5 : Cluster Kafka

5.1 Installation cluster

5.1.1 Création du cluster ID et formattage des répertoires de logs

Télécharger et dézipper la distribution de Kafka dans un répertoire **\$KAFKA_DIST**

Créer un répertoire **\$KAFKA_LOGS** qui stockera les messages des 3 brokers

Créer un répertoire **\$KAFKA_CLUSTER** et 3 sous-répertoires : **broker-1**, **broker-2**, **broker-3**

Copier le fichier de la distribution **\$KAFKA_DIST/config/kraft/server.properties** dans les 3 sous-répertoires de **\$KAFKA_CLUSTER**

Éditer les 3 fichier **server.properties** afin de modifier les propriétés :

- **node.id**
- **listeners**
- **advertised.listeners**
- **controller.quorum.voters**
- **log.dir** à **\$KAFKA_LOGS/broker-<id>**

Générer un id de cluster :

\$KAFKA_DIST/bin/kafka-storage.sh random-uuid

Utiliser l'ID du cluster pour formater les 3 répertoires

Pour chaque broker, formater son répertoire de log avec :

bin/kafka-storage.sh format -t <cluster_id> -c
\$KAFKA_CLUSTER/broker-<id>/server.properties

5.1.2 Mise au point d'un script de démarrage/arrêt

Mettre au point un script sh permettant de démarrer les 3 brokers en mode daemon :

Exemple :

```
#!/bin/sh
```

```
export JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-17-openjdk-amd64/  
export KAFKA_DIST=/home/dthibau/Formations/SpringKafka/MyWork/kafka-dist/kafka_2.13-3.2.1  
export KAFKA_CLUSTER=/home/dthibau/Formations/SpringKafka/github/solutions/kafka-cluster  
export KAFKA_LOGS=/home/dthibau/Formations/SpringKafka/MyWork/kafka-logs
```

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-server-start.sh -daemon $KAFKA_CLUSTER/broker-1/server.properties  
$KAFKA_DIST/bin/kafka-server-start.sh -daemon $KAFKA_CLUSTER/broker-2/server.properties  
$KAFKA_DIST/bin/kafka-server-start.sh -daemon $KAFKA_CLUSTER/broker-3/server.properties
```

Visualiser les traces de démarrages :

```
tail -f $KAFKA_DIST/logs/server.log
```

Mettre au point un script d'arrêt

```
#!/bin/sh
```

```
export KAFKA_DIST=/home/dthibau/Formations/SpringKafka/MyWork/kafka-dist/kafka_2.13-3.2.1
$KAFKA_DIST/bin/kafka-server-stop.sh
```

Effectuer les vérifications de création de topic et envoi/réception de messages

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-topics.sh --create --bootstrap-server localhost:9092 --
replication-factor 1 --partitions 1 --topic test
```

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-console-producer.sh --bootstrap-server localhost:9092 --
topic test
```

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-console-consumer.sh --bootstrap-server localhost:9092 --
topic test --from-beginning
```

5.2 Utilitaires

6.1.2 Production de messages

Créer un topic *testing* avec 5 partitions et 2 répliques :

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-topics.sh --create --bootstrap-server localhost:9092 --
replication-factor 2 --partitions 5 --topic testing
```

Lister les topics du cluster avec

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-topics.sh --list --bootstrap-server localhost:9092
```

Visualiser les propriétés du topic *testing*

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-topics.sh --describe --topic testing --bootstrap-server
localhost:9092
```

Visualiser les répertoires de logs sur les brokers :

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-log-dirs.sh --bootstrap-server localhost:9092 --describe
```

Démarrer un producteur de message

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-console-producer.sh --broker-list localhost:9092 --topic
testing --property "parse.key=true" --property "key.separator=:"
```

Saisir quelques messages de la forme *<key> :<value>*. Par exemple

```
>1:hello
```

```
>2:world
```

6.1.3 Consommation des messages a posteriori

Dans une autre fenêtre, Consommer les messages de *testing* depuis le début

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-console-consumer.sh --bootstrap-server localhost:9092 --
topic testing --property "parse.key=true" --property "key.separator=:" --from-
beginning
```

6.1.4 Visualisation des offsets

Dans une 3ème fenêtre, Lister les groupes de consommateurs

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-consumer-groups.sh --bootstrap-server localhost:9092 --list
```

Accéder au détail du groupe de consommateur en lecture sur le topic *testing*

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-consumer-groups.sh --bootstrap-server localhost:9092 --describe --group <group-id>
```

5.3 Outils graphiques

Installer l'outil graphique de votre choix

Exemple akhq

Télécharger une distribution d'akhq (akhq-all.jar)

Récupérer le fichier de configuration fourni ***application-basic.yml***

Exécuter le serveur via :

```
java -Dmicronaut.config.files=./application-basic.yml -jar akhq-0.21.0-all.jar
```

Exemple Kafka Magic :

```
docker run -d --rm --network=host digitasy/kafka-magic
```

Exemple Redpanda Console :

```
docker run --network=host \  
  -e KAFKA_BROKERS=localhost:9092 \  
  docker.redpanda.com/redpandadata/console:latest
```

Ateliers 6 : Apache Kafka et ses APIS

6.1 Producer API

6.1.1 Démarrage du cluster via docker-compose

Optionnel si installation cluster précédente réussie

Visualiser le fichier ***docker-compose.yml*** qui définit 3 brokers Kafka et le service Redpanda

Démarrer la stack avec

docker-compose up -d

Observer les logs de démarrages

docker-compose logs

Accéder à Redpanda et vérifier les statuts des brokers

http://localhost:9090/overview

6.1.2 Découverte du projet

Reprendre le projet Maven ***\$TP_DATA/6_KafkaAPIs/6.1_Producer/KafkaProducer***

Le projet est composé de :

- Une classe principale ***KafkaProducerApplication*** qui prend en arguments :
 - ***nbThreads*** : Un nombre de threads
 - ***nbMessages*** : Un nombre de messages
 - ***sleep*** : Un temps de pause
 - ***sendMode*** : Le mode d'envoi : 0 pour *Fire_And_Forget*, 1 pour SYNCHRONE, 2 pour ASYNCHRONE

L'application instancie *<nbThreads>* de *KafkaProducerThread* et leur demande de s'exécuter.
Quand toutes les threads sont terminées, elle affiche le temps d'exécution
- Une classe ***KafkaProducerThread*** qui une fois instanciée envoie *nbMessages* tout les temps de pause selon un des 3 modes d'envoi.
Les messages sont constitués
 - d'une clé au format String: l'id du coursier
La clé sera sérialisée via la classe ***org.apache.kafka.common.serialization.StringSerializer***
 - d'une valeur : Le coursier encapsulant sa Position
La valeur sera sérialisée grâce à la classe ***org.fformation.JsonSerializer***
- Le package ***model*** contient les classes modélisant les données
 - ***Position*** : Une position en latitude, longitude
 - ***Coursier*** : Un coursier associé à une position
 - ***SendMode*** : Une énumération des modes d'envoi

6.1.3 Code du producer

La classe **KafkaProducerThread** est à compléter

- Dans la méthode **_initProducer()**
Initialiser un *KafkaProducer<String,Coursier>* avec les propriétés de configuration suivante :
 - **ProducerConfig.BOOTSTRAP_SERVERS_CONFIG**
 - **ProducerConfig.KEY_SERIALIZER_CLASS_CONFIG**
 - **ProducerConfig.VALUE_SERIALIZER_CLASS_CONFIG**
- Dans la boucle de la méthode **run()**,
Construire un **ProducerRecord** à chaque itération
- Implémenter les 3 méthodes d'envoi
 - Dans la méthode **fire_and_forget()**, afficher sur la console le *ProducerRecord* envoyé
 - Dans l'envoi synchrone, méthode **synchronous()** afficher sur la console la réponse du broker
 - Pour l'envoi asynchrone, méthode **asynchronous()** créer une classe de callback et y afficher sur la console la réponse du broker

Tester les 3 modes d'envoi

6.1.4 Construction d'un exécutable et comparaison des modes d'envoi

Supprimer le topic et le recréer via Redpanda avec un nombre de *partitions=3* et un *replication-factor=2*

Construire un jar exécutable avec :
mvn package

Faites 3 démarrages en ligne de commande et comparer les temps d'exécution

```
java -jar target/producer-0.0.1-SNAPSHOT-jar-with-dependencies.jar 10 10000 10 0
java -jar target/producer-0.0.1-SNAPSHOT-jar-with-dependencies.jar 10 10000 10 1
java -jar target/producer-0.0.1-SNAPSHOT-jar-with-dependencies.jar 10 10000 10 2
```

6.2 : Consumer API

Reprendre le projet Maven `$TP_DATA/6_KafkaAPIs/6.2_Consumer/KafkaConsumer`

6.2.1 Implémentation

Le projet est composé de :

- Une classe principale ***KafkaConsumerApplication*** qui prend en arguments :
 - ***nbThreads*** : Un nombre de threads
L'application instancie `<nbThreads> KafkaConsumerThread` et leur demande de s'exécuter. Le programme s'arrête au bout d'un certains temps.
- Une classe ***KafkaConsumerThread*** qui une fois instanciée poll le topic position avec un timeout de 100ms
Il traite les messages 1 à 1
- Le package ***model*** contient les classes modélisant les données
 - ***Position*** : Une position en latitude, longitude
 - ***Coursier*** : Un coursier associé à une position

6.2.2 Code du consommateur

Compléter la boucle de réception des messages

Pour cela, vous devez

- Initialiser un *KafkaConsumer* avec les bonnes propriétés :
 - `ConsumerConfig.BOOTSTRAP_SERVERS_CONFIG`
 - `ConsumerConfig.KEY_DESERIALIZER_CLASS_CONFIG`
 - `ConsumerConfig.VALUE_DESERIALIZER_CLASS_CONFIG`
 - `ConsumerConfig.GROUP_ID_CONFIG`
 - `ConsumerConfig.AUTO_OFFSET_RESET_CONFIG` à la valeur ***earliest*** pour recommencer depuis le début
- Implémenter la boucle de réception :
 - simuler un traitement de 10 ms pour le message
 - Afficher le nombre de messages reçu pour un poll et le nombre total de messages reçus depuis le démarrage du consommateur.
- Traiter la `WakeupException`
 - Afficher le nombre de messages total reçus

Pour tester la réception, vous pouvez utiliser le programme précédent et le lancer afin qu'il exécute de nombreux message :

Par exemple :

```
producer_home$ java -jar target/producer-0.0.1-SNAPSHOT-jar-with-
```

dependencies.jar 10 100000 500 0

6.2.3 Implémentation de ConsumerRebalanceListener

Modifier la classe *KafkaConsumerThread* afin qu'elle implémente l'interface ***ConsumerRebalanceListener***

Afficher les information de rééquilibrage sur la console dans les 2 méthodes.

Exemple d'implémentation :

```
@Override
public void onPartitionsRevoked(Collection<TopicPartition> partitions) {
    System.out.println("Process " + ProcessHandle.current().pid()
        + " Thread " + id + " Revocation of " + partitions);
}

@Override
public void onPartitionsAssigned(Collection<TopicPartition> partitions) {
    System.out.println("Process " + ProcessHandle.current().pid()
        + " Thread " + id + " Assignement of " + partitions);
}
```

6.2.4 Tests

Une fois le programme mis au point, effectuer plusieurs tests

Tester qu'aucun message n'est perdu :

Démarrer le programme avec 1 thread arrêter puis redémarrer avec la même configuration

Tester la réaffectation de partitions :

Démarrer avec 2 threads

Puis démarrer un autre processus avec 1 threads

Puis un troisième processus avec 1 thread

Arrêter un des processus précédents

6.3 Schema Registry et Avro

6.3.1 Démarrage de Confluent Registry

Visualiser le fichier *TPS/6_KafkaAPIS/6.3_Schema/docker-compose.yml* fourni

Démarrer la stack

Accéder à <http://localhost:9091/subjects>

Vérifier que Redpanda se connecte correctement à *Schema Registry*

Consulter le mode de compatibilité du Schema Registry

6.3.2 Producteur de message

Copier le projet *KafkaProducer* dans *KafkaProducerAvro*

Dépendances

Reprendre *TPS/6_KafkaAPIS/6.3_Schema/pom.xml* dans le nouveau projet

Mise au point schéma

Mettre au point un **schéma Avro** : *src/main/resources/Coursier.avsc*

```
{
  "type": "record",
  "name": "Coursier",
  "namespace": "org.formation.model",
  "fields": [
    {
      "name": "id",
      "type": "string"
    },
    {
      "name": "position",
      "type": [
        {
          "type": "record",
          "name": "Position",
          "namespace": "org.formation.model",
          "fields": [
            {
              "name": "latitude",
              "type": "double"
            },
            {
              "name": "longitude",
              "type": "double"
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}
```

Supprimer les classes *Coursier* et *Position* du package ***org.formation.model***

Effectuer un ***mvn compile*** et regarder les classes générées par le plugin Avro

Fixer les erreurs de compilation

Enregistrement du schéma sur le serveur

Dans la classe `main`, changer le nom du topic en ***position-avro*** et définir l'adresse du serveur :

```
public static String TOPIC ="avro-position";  
public static String REGISTRY_URL = "http://localhost:9091";
```

Dans une méthode `init_registry()` enregistrer le schéma sur le serveur programmatiquement :

```
private static void _initRegistry() throws IOException, RestClientException {  
    // avro schema avsc file path.  
    String schemaPath = "/Coursier.avsc";  
    // subject convention is "<topic-name>-value"  
    String subject = TOPIC + "-value";  
  
    InputStream inputStream =  
    KafkaProducerApplication.class.getResourceAsStream(schemaPath);  
  
    Schema avroSchema = new Schema.Parser().parse(inputStream);  
  
    CachedSchemaRegistryClient client = new  
    CachedSchemaRegistryClient(REGISTRY_URL, 20);  
  
    client.register(subject, new AvroSchema(avroSchema));  
}  
Appeler cette méthode avant le démarrage des threads
```

Changement configuration KafkaProducer

Dans `KafkaProducerThread`, changer la configuration du Producer :

- `ProducerConfig.VALUE_SERIALIZER_CLASS_CONFIG = io.confluent.kafka.serializers.KafkaAvroSerializer`
- Qu'elle renseigne la clé `AbstractKafkaSchemaSerDeConfig.SCHEMA_REGISTRY_URL_CONFIG`

Modifier également le nom du *topic* à `KafkaProducerApplication.TOPIC`

Test et vérifications

Tester la production de message.

Accéder à <http://localhost:9091/subjects>

Puis à <http://localhost:9091/schemas/>

Vérifier que ***redpanda*** puisse lire les messages.

6.3.3 Consommateur de message

Copier le projet `KafkaConsumer` dans ***KafkaConsumerAvro***

Dépendances

Reprendre le même **pom.xml** que dans le projet précédent en changeant l'artifact-id en **consumer-avro**

Classes du modèle

Ne plus utiliser les classes de modèle mais la classe d'Avro **GenericRecord**

Supprimer les classes du package **org.formation.model**

Utiliser la classe générique à la place de la classe Coursier

Configuration KafkaConsumer:

- Le désérialiseur de la valeur à : **"io.confluent.kafka.serializers.KafkaAvroDeserializer"**
- La propriété **AbstractKafkaSchemaSerDeConfig.SCHEMA_REGISTRY_URL_CONFIG** à l'adresse du serveur

Changer le nom du topic et consommer les messages de l'atelier précédent

6.3.4 Evolution du schéma compatible

Mettre à jour le schéma en ajoutant les champs optionnels : **firstName** dans la structure **Coursier**

```
{
    "name": "first_name",
    "type": "string",
    "default": "undefined"
},
```

Fixer les problèmes de compilation

Relancer le programme de production et visualiser la nouvelle version du schéma dans le registre

Consommer les messages sans modifications du programme consommateur

6.3.5 Evolution du schéma incompatible

Mettre à jour le schéma en ajoutant un champs obligatoire : **vehicle_id** dans la structure **Coursier**

```
{
    "name": "vehicle_id",
    "type": "int"
},
```

Fixer les problèmes de compilation

Relancer le programme de production et visualiser l'exception au moment de l'enregistrement du nouveau schéma.

Visualiser les nouveaux messages publiés dans le *topic*

6.4 : Initiation à KafkaStream

Objectifs :

- Avoir un premier contact avec une application `KafkaStream`

Description :

Nous voulons écrire une application qui prend en entrée le topic ***position*** et filtre les positions qui sont supérieures à une certaine latitude.

6.4.1 Reprise du projet

Reprendre le projet de ***TPS/6_KafkaAPIs/6.4_Streams/KafkaStream***

Visualiser les dépendances

Le projet est constituée d'une classe `Main` typique d'une application `KafkaStream`

- Elle définit les propriétés de configuration :
 - `bootstrap-servers`
 - id de l'application
 - Sérialeurs/Désérialeurs sous forme de *Serde*
- Elle définit la topologie de processeur
- Elle démarre l'application en s'étant donné un moyen de l'arrêter

6.4.2 Processeur et sink

Ajouter au `KStream` ***coursierStream*** construit à partir du topic *position* :

- Un processeur filtrant les événements supérieurs à la latitude 48.8
- Un sink qui déverse les événements vers le topic ***position-nord***

Avec l'exemple du cours, écrire la classe principale qui effectue le traitement voulu

Ateliers 7 Configuration cluster et topic

7.1 : Garanties de livraison At Least Once

Objectifs :

Mettre en évidence la garantie *At Least Once*.

Description

On utilisera un cluster de 3 nœuds avec un topic de 3 partitions, un mode de réplication de 2 et un *min.insync.replica* de 1.

Le scénarios de test envisagé :

- Ré-équilibrage des consommateurs

Les métriques surveillés

- Côté consommateur : Doublon ou messages loupés

7.1.1 Configuration topic position :

Supprimer le topic **position**

Le recréer avec

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-topics.sh --create --bootstrap-server localhost:9092 --replication-factor 3 --partitions 3 --topic position
```

Si vous utilisez docker obtenir auparavant un shell sur un container

```
docker exec -it <container-id> /bin/bash
```

La distribution kafka est dans le répertoire **/opt/bitnami/kafka/**

Vous pouvez également utiliser la console d'administration

Positionner le *min.insync.replicas* à 2 (via la console d'administration)

Vérifier l'affectation des partitions et des répliques via :

```
$KAFKA_DIST/bin/kafka-topics.sh --bootstrap-server localhost:9092 --describe --topic position
```

7.1.2 Tests

Récupérer les programmes fournis **SpringConsumer** et *SpringProducer*

Vérifier la configuration de *SpringConsumer* dans *src/main/resources/application.yml* et l'adapter à votre environnement.

Attention : **logging.level** doit être à debug lors des tests

Construire l'application via


```
./mvnw package
```

Dans 2 terminal distinct, démarrer 2 fois l'application :

```
java -jar target/SpringConsumer-0.0.1-SNAPSHOT.jar --  
spring.kafka.listener.concurrency=1 >> log1.csv
```

```
java -jar target/SpringConsumer-0.0.1-SNAPSHOT.jar --  
spring.kafka.listener.concurrency=1 >> log2.csv
```

Vérifier la configuration de *SpringProducer* dans *src/main/resources/application.yml* et l'adapter à votre environnement.

Construire l'application via

```
./mvnw package
```

Dans un autre terminal, démarrer 1 producteur multi-threadé :

```
java -jar SpringProducer.jar --spring.kafka.producer.enable.idempotence=true
```

Appuyer sur Entrée pour démarrer la production de 10000 messages

Pendant la consommation des messages, arrêter et redémarrer un consommateur (plusieurs fois)

7.1.3 Visualisation résultat :

Concaténer les fichiers résultats :

```
cat log1.csv >> cat log2.csv >> log.csv
```

Un utilitaire **check-logs** est fourni permettant de détecter les doublons ou les offsets perdus.

```
java -jar check-logs.jar <log.csv>
```

7.2 Exactly Once

<https://www.baeldung.com/kafka-exactly-once>

7.2 Rétenion

Visualiser les segments et apprécier la taille

Pour le topic **position** modifier le **segment.bytes** à 512ko

Diminuer le **retention.bytes** afin de voir des segments disparaître

Ateliers 8. Spring Kafka

Objectifs :

- Comprendre les apports du starter Spring-Kafka

8.1 KafkaRoutingTemplate

8.1.1 Récupération du projet DeliveryService

Le projet désire envoyer des messages vers 2 topics :

- **livraisons** : Envoyer les statuts des livraisons
- **coursiers** : Envoyer les position des coursiers

Nous voulons que le ProducerKafka ne soit pas configuré de la même façon dans les 2 cas :

- Vers livraisons, nous voulons favoriser la sûreté de fonctionnement
 - acks=all
- Vers coursiers, nous voulons favoriser la latence :
 - acks=0

8.1.2 Configuration Beans Kafka

Créer une classe org.formation.KafkaConfig

Définir 2 beans de type NewTopic créant les topics livraisons et coursiers

```
@Bean
NewTopic coursierTopic() {
    return TopicBuilder.name(coursierChannel).partitions(10).replicas(2).build();
}

@Bean
NewTopic livraisonTopic() {
    return TopicBuilder.name(livraisonChannel).partitions(3).replicas(3)
        .config(TopicConfig.MIN_IN_SYNC_REPLICAS_CONFIG, String.valueOf(2)).build();
}
```

8.1.3 Envoi de messages

Mode fire and forget dans CourierService

Traitement d'erreur dans LivraisonService, set the status

Voir la tolérance aux pannes et Provoquer une erreur NOT_ENOUGH_REPLICA

8.2 ReplyingKafkaTemplate

OrderService envoie une demande de paiement et récupère une réponse pour mettre à jour le *transactionId*

8.2.1 Reprise du projet *PaymentService*

8.2.2 Configuration Kafka de *OrderService*

Création des topics impliqués

```
@Bean
NewTopic requestTopic() {
    return TopicBuilder.name(requestPaymentChannel).partitions(3).replicas(3).build();
}

@Bean
NewTopic responseTopic() {
    return TopicBuilder.name(responsePaymentChannel).partitions(3).replicas(3).build();
}
```

Configuration des beans *ConcurrentMessageListenerContainer*, *ReplyingKafkaTemplate*

Il faut également créer soi-même un *KafkaTemplate* standard pour celui utilisé par *EventService*

Modifier l'injection dans *EventService* pour utiliser un injection par nom

```
@Autowired
private OrderEventRepository eventRepository;
@Resource
private KafkaTemplate<Long, OrderEvent> kafkaTemplate;
```

8.2.3 Request/Response dans *OrderService*

Dans *OrderService*, après avoir sauvegardé la nouvelle commande on effectue une requête de paiement via le topic « payments-in »

On traite ensuite la réponse comme suit :

- Si OK, mise à jour de *Order* avec le statut *OrderStatus.APPROVED* et stocker un *OrderEvent* correspondant
- Si NOK mise à jour de *Order* avec le statut *OrderStatus.REJECTED* et stocker un *OrderEvent* encapsulant l'exception

```
order.getPaymentInformation().setAmount(order.getTotal());
ProducerRecord<Long, PaymentInformation> record = new ProducerRecord<Long,
PaymentInformation>(requestPaymentChannel, order.getId(), order.getPaymentInformation());
replyingKafkaTemplate.sendAndReceive(record).whenComplete((reply, ex) -> {
    OrderEvent event2 = null;
```

```

    if (ex != null) {
        ret.setStatus(OrderStatus.REJECTED);
        event2 = OrderEvent.builder()
            .type(OrderEventType.ORDER_CANCELLED)
            .orderId(ret.getId())
            .payload(ex.getMessage()).build();
    } else {
        ret.setStatus(OrderStatus.APPROVED);
        try {
            event2 = OrderEvent.builder()
                .type(OrderEventType.ORDER_PAID)
                .orderId(ret.getId())
                .payload(mapper.writeValueAsString(ret)).build();
        } catch (JsonProcessingException e) {
            throw new RuntimeException(e);
        }
    }
    orderRepository.save(ret);
    eventRepository.save(event2);
});

```

8.2.4 Listener dans PaymentService

Configurer Kafka via application.yml

```

spring:
  kafka:
    bootstrap-servers:
      - localhost:19092, localhost:19093, localhost:19094
    producer:
      value-serializer: org.apache.kafka.common.serialization.StringSerializer
      key-serializer: org.apache.kafka.common.serialization.LongSerializer
    consumer:
      value-deserializer: org.springframework.kafka.support.serializer.JsonDeserializer
      key-deserializer: org.apache.kafka.common.serialization.LongDeserializer
    properties:
      spring.json.trusted.packages: '*'

```

Dans *PaymentService*, créer un bean service ***org.formation.service.EventHandler***

Annoter une méthode avec `@KafkaListener` et `@SendTo` qui traite les demandes de paiement.

```

@Autowired
PaymentService paymentService;

@KafkaListener(id="payment-service", topics = "payments-in")
@SendTo
String processPayment(PaymentInformation paymentInformation ) throws PaymentException {
    return paymentService.processPayment(
        paymentInformation.getFromAccount(),
        paymentInformation.getToAccount(),
        paymentInformation.getAmount());
}

```

8.3 Consommation de message @KafkaListener

8.3.1 Commit manuel à chaque enregistrement

Modifier la configuration de TicketService pour spécifier un Commit manuel à chaque enregistrement reçu

```
spring:
  kafka:
    listener:
      ack-mode: manual-immediate
```

Dans la classe org.formation.service.Eventhandler, modifier la signature de la méthode annotée par @KafkaListener afin d'ajouter un argument de type Acknowledgement

Si le type de l'événement est ORDER_PAID, créer un Ticket et committer l'offset

8.3.2 Traitement par lot et minimisation des commits

Minimiser les écritures en base

Delivery Service concurrency adapté au nombre de partitions sur position, commit mode BATCH + Count (compter le nombre de commits effectués pour un volume)

Configuration via application.yml

```
spring:
  kafka:
    bootstrap-servers:
      - localhost:19092, localhost:19093,localhost:19094
    consumer:
      group-id: delivery-service
      key-deserializer: org.apache.kafka.common.serialization.LongDeserializer
      value-deserializer:
org.springframework.kafka.support.serializer.JsonDeserializer
      properties:
        spring.json.trusted.packages: '*'
    listener:
      type: batch
      concurrency: 10
      client-id: position-consumer
      ack-mode: count
      ack-count: 500
      idle-between-polls: 100
```

Créer une classe **org.formation.service.EventHandler** et implémenter une méthode recevant un batch de données sous forme de classe Position et de clés de coursier.

Pour chaque Coursier, récupérer sa dernière position et la sauvegarder en base.

```
@KafkaListener(topics = "${app.coursier-channel}" )
public void handleCoursierPosition(List<Position> positions,
    @Header(KafkaHeaders.RECEIVED_KEY) List<Long> coursierIds) {
```

```

Map<Long,Position> map = new HashMap<>();
for (int i=0; i< positions.size(); i++) {
    map.put(coursierIds.get(i), positions.get(i));
}
log.info(positions.size() + " positions received Pour " + map.size() + " coursiers");

map.forEach((id,position) -> {
    Coursier coursier =
coursierRepository.findById(id).orElse(Coursier.builder().id(id).build());
    coursier.setPosition(position);
    coursierRepository.save(coursier);
});
}

```

Récupérer le micro-service position-service qui offre une interface REST pour publier des messages
 Utiliser le script JMeter **Position.jmx** fourni pour générer beaucoup de messages

Visualiser la taille du batch (nombre de données recues par la méthode)

Faire varier `idle-between-polls`

Arrêter delivery-service afin qu'il prenne du lag, puis le redémarrer

Visualiser les commits d'offsets par exemple en regardant les messages du topic
`_consumer_offsets`

8.4 Transaction et Exactly Once

Objectifs :

Envoyer 2 messages en une seule transaction

Appliquer la sémantique Exactly Once à l'interaction Order → PaymentService → Order

8.4.1 OrderService

Dans EventService lors d'un événement OrderEventType.ORDER_CREATED, faire une requête de paiement.

Le code présent dans OrderService est donc à déplacer dans EventService.

Annoter la méthode avec @Transactional("kafkaTransactionManager")

Dans OrderService, la méthode createOrder est également transactionnel mais n'utilise que le gestionnaire de transaction classique, l'annoter avec @Transactional("transactionManager")

Dans la configuration, spécifier la propriété :

```
spring:
  kafka:
    transactionIdPrefix: "order-tx-"
```

Pour bien voir ce qui se passe augmenter le niveau de log des gestionnaires de transaction :

```
logging:
  level:
    org.springframework.transaction: trace
    org.springframework.kafka.transaction: debug
```

8.4.2 PaymentService

PaymentService ne doit lire que les messages committés, il renvoie une réponse que l'on peut également inclure dans une transaction.

La configuration correspondante est donc :

```
spring:
  kafka:
    producer:
      transactionIdPrefix: "payment-tx-"
    consumer:
      isolation-level: READ_COMMITTED
```

8.5 Sérialisation

Objectifs : Pouvoir envoyer et consommer plusieurs types de message sur un même topic en utilisant DelegatingSerializer et DelegatingDeserializer

8.5.1 Production de messages

Reprendre le projet PositionService.

Désormais, nous voulons envoyer sur le topic coursier soit une Position soit un simple String indiquant une action du coursier (STOP, START, PAUSE, etc.)

Nous effectuons une configuration programmatique via une classe KafkaConfig

Reprendre les informations précédemment spécifiées dans application.yml et ajouter les informations de configuration propre au DelegatingSerializer

```
@Configuration
public class KafkaConfig {

    @Bean
    public ProducerFactory<Long, Object> producerFactory() {
        return new DefaultKafkaProducerFactory<>(producerConfigs());
    }

    @Bean
    public Map<String, Object> producerConfigs() {
        Map<String, Object> props = new HashMap<>();
        props.put(ProducerConfig.BOOTSTRAP_SERVERS_CONFIG, "localhost:19092,localhost:19093,localhost:19094");
        props.put(ProducerConfig.KEY_SERIALIZER_CLASS_CONFIG, LongSerializer.class);
        props.put(ProducerConfig.VALUE_SERIALIZER_CLASS_CONFIG, DelegatingSerializer.class);
        props.put(DelegatingSerializer.VALUE_SERIALIZATION_SELECTOR_CONFIG, "commande:org.apache.kafka.common.serialization.StringSerializer,position:org.springframework.kafka.support.serializer.JsonSerializer");

        props.put(ProducerConfig.RETRIES_CONFIG, 5);
        props.put(ProducerConfig.ACKS_CONFIG, "all");
        return props;
    }

    @Bean
    public KafkaTemplate<Long, Object> kafkaTemplate() {
        return new KafkaTemplate<Long, Object>(producerFactory());
    }
}
```

Désormais lors de l'envoi du message, il est nécessaire de positionner l'entête DelegatingSerializer.VALUE_SERIALIZATION_SELECTOR avec la clé correspondante

Le endpoint permettant l'envoi d'action est le suivant :

```
@PatchMapping("/{id}/{commande}")
Mono<Void> stop(@PathVariable("id") long id, @PathVariable("commande") String commande) {

    List<Header> headers = new ArrayList<>();
    headers.add(new RecordHeader(DelegatingSerializer.VALUE_SERIALIZATION_SELECTOR, "commande".getBytes()));

    ProducerRecord<Long, Object> record = new ProducerRecord<Long, Object>(coursierChannel, null, id, commande, headers);

    kafkaTemplate.send(record);

    return Mono.empty();
}
```


Modifier de la même façon le endpoint permettant d'envoyer les positions

8.5.2 Consommation de messages

Reprendre le projet DeliveryService

Dans ce projet nous effectuons la configuration du DelegationDeserializer par application.yml :

Attention, le type batch n'est pas supporté dans ce cas :

```
spring:
  kafka:
    consumer:
      value-deserializer:
org.springframework.kafka.support.serializer.DelegatingDeserializer
      properties:
        spring.kafka.serialization.selector.config:
"commande:org.apache.kafka.common.serialization.StringDeserializer,
position:org.springframework.kafka.support.serializer.JsonDeserializer"
      listener:
#      type: batch
```

Modifier la classe EventHandler ,afin qu'elle propose 2 méthodes de réception : une pour les objets Position, l'autre pour les objets String

Il faut alors déplacer l'annotation @KafkaListener sur la classe et marquer les méthodes par @KafkaHandler

```
@Service
@Log
@KafkaListener(topics = "${app.coursier-channel}" )
public class EventHandler {

    @Autowired
    CoursierRepository coursierRepository;

    @KafkaHandler
    public void handleCoursierPosition(Position position,
        @Header(KafkaHeaders.RECEIVED_KEY) List<Long> coursierIds) {
        log.info("Receiving position");
    }

    @KafkaHandler
    public void handleCommande(String commande,
        @Header(KafkaHeaders.RECEIVED_KEY) Long coursierId) {
        log.info("Receiving commande");
    }
}
```

8.6 Traitement des Exceptions

Objectifs : Savoir mettre en place les stratégies classiques de traitement d'exception

8.6.1 Exception métier :

Reprendre Delivery-service

Modifier le code métier afin qu'il lance une exception tous les x messages

```
@KafkaHandler
public void handleCommande(String commande,
    @Header(KafkaHeaders.RECEIVED_KEY) Long coursierId,
    @Header(KafkaHeaders.OFFSET) int offset) {
    log.info("Receiving commande offset is " + offset);

    if ( offset%10 == 0 ) {
        throw new RuntimeException("Boom");
    } else {
        process++;
    }
}
```

Utiliser le script JMeter fourni pour générer un certain nombre de messages de type commande

Configuration par défaut

Visualiser la trace générée par le consommateur et s'assurer que le consommateur rattrape son lag

Configuration d'un gestionnaire par défaut

Modifier le code du listener afin de visualiser les différents cas :

```
@KafkaHandler
public void handleCommande(String commande,
    @Header(KafkaHeaders.RECEIVED_KEY) Long coursierId,
    @Header(KafkaHeaders.OFFSET) int offset) {
    log.info("Receiving commande offset is " + offset);
    if ( offset%10 == 0 ) {
        throw new RuntimeException("Boom");
    } else if ( offset%10 == 0 && retry < 3 ) {
        retry++;
        throw new RuntimeException("Boom");
    } else if ( offset%10 == 0 && retry >= 3 ) {
        retry=0;
    } else {
        process++;
    }
}
```

Configurer un gestionnaire d'exception qui essaie 4 tentatives toutes les secondes avant de transférer dans un topic DeadLetter

```
@Bean
public CommonErrorHandler errorHandler(@Qualifier("kafkaProducerFactory")
    ProducerFactory<Long, Object> pf) {
    return new DefaultErrorHandler(
        new DeadLetterPublishingRecoverer(new KafkaTemplate<>(pf)), new FixedBackOff(1000L,
```

```
4));  
}
```

Relancer le script et visualiser les traces de Delivery-Service

8.6.2 Erreur de sérialisation :

Comportement par défaut

Récupérer le service **PaymentBadService** et visualiser son code et les sérialiseurs utilisés

Démarrer également **PaymentService**

Envoyer un mauvais message via l'url de *PaymentBadService*

POST <http://localhost:8086/api/bad>

Visualiser la console de PaymentService

ErrorHandlingDeserializer

Configurer un **ErrorHandlingDeserializer** pour la valeur

```
spring:  
  kafka:  
    consumer:  
      value-deserializer:  
org.springframework.kafka.support.serializer.ErrorHandlingDeserializer  
      properties:  
        spring.deserializer.value.delegate.class:  
org.springframework.kafka.support.serializer.JsonDeserializer
```

Redémarrer PaymentService et visualiser la console

Ajout d'une Valeur de Fallback

Crée une classe **org.formation.domain.BadPaymentInformation** comme suit :

```
@EqualsAndHashCode(callSuper = true)  
@Data  
public class BadPaymentInformation extends PaymentInformation {  
  
    private final FailedDeserializationInfo failedDeserializationInfo;  
  
    public BadPaymentInformation(FailedDeserializationInfo failedDeserializationInfo) {  
        this.failedDeserializationInfo = failedDeserializationInfo;  
    }  
  
}
```

Ainsi que le fournisseur de la valeur de fallback

org.formation.service.FailPaymentInformationProvider

```
public class FailPaymentInformationProvider implements Function<FailedDeserializationInfo,  
PaymentInformation> {
```

```

@Override
public PaymentInformation apply(FailedDeserializationInfo t) {
    return new BadPaymentInformation(t);
}
}

```

Configurer **ErrorHandlingDeserializer** pour qu'il utilise le fournisseur de fallback

```

spring:
  kafka:
    consumer:
      spring.deserializer.value.function:
      org.formation.service.FailPaymentInformationProvider

```

Modifier le code de *EventHandler* afin de logger les mauvaises valeurs et d'éviter les exceptions

```

@KafkaListener(id="payment-service", topics = "payments-in")
@SendTo
@Transactional("kafkaTransactionManager")
String processPayment(PaymentInformation paymentInformation ) throws PaymentException {
    log.info("Receiving Payment Request with : " + paymentInformation);
    if ( paymentInformation.getFromAccount() == null ||
paymentInformation.getToAccount() == null ) {
        log.info("SKIPPING PROCESS of BadPaymentInfo ");
        return "NOK";
    }
    return paymentService.processPayment(paymentInformation.getFromAccount(),
paymentInformation.getToAccount(), paymentInformation.getAmount());
}

```

Ré-effectuer le test précédent

Atelier 8 : Fiabilité

8.1. At Least Once, At Most Once

Objectifs :

Explorer les différentes combinaisons de configuration des producteurs et consommateurs vis à vis de la fiabilité sous différents scénarios de test.

On utilisera un cluster de 3 nœuds avec un topic de 3 partitions, un mode de réplication de 2 et un *min.insync.replica* de 1.

Le scénarios de test envisagé (Choisir un scénario parmi les 2):

- Redémarrage de broker(s)
- Ré-équilibrage des consommateurs

Les différentes combinaisons envisagées

- Producteur : *ack=0* ou *ack=all*
- Consommateur : auto-commit ou commits manuels

Les métriques surveillés

- Producteur : Trace WARN ou +
- Consommateur : Trace Doublet ou messages loupés

Méthodes :

Supprimer le topic ***position***

Le recréer avec

```
./kafka-topics.sh --create --bootstrap-server localhost:9092 --replication-factor 2 --partitions 3 --topic position
```

Vérifier le *min.insync.replicas*

Vérifier l'affectation des partitions et des répliques via :

```
./kafka-topics.sh --bootstrap-server localhost:9092 --describe --topic position
```

Récupérer les sources fournis et construire pour les 2 clients l'exécutable via
mvn clean package

Dans 2 terminal, démarrer 2 consommateurs :

```
java -jar target/consumer-0.0.1-SNAPSHOT-jar-with-dependencies.jar 1 position-consumer 1000 >> log1.csv
```

```
java -jar target/consumer-0.0.1-SNAPSHOT-jar-with-dependencies.jar 1 position-consumer 1000 >> log2.csv
```

Dans un autre terminal, démarrer 1 producteur multi-threadé :

```
java -jar target/producer-0.0.1-SNAPSHOT-jar-with-dependencies.jar 20 5000 10  
<0|1|2> <0|all>
```

Pendant la consommation des messages, en fonction du scénario : arrêter et redémarrer un broker ou un consommateur.

Visualisation résultat :

Concaténer les fichiers résultats :

```
cat log1.csv >> cat log2.csv >> log.csv
```

Un utilitaire ***check-logs*** est fourni permettant de détecter les doublons ou les offsets perdus.

```
java -jar check-logs.jar <log.csv>
```

Atelier 7: Sécurité

7.1 Séparation des échanges réseaux

Créer 3 listeners plain text dénommé PLAIN_TEXT, CONTROLLER et EXTERNAL en leur affectant des ports différents

Pour l'instant utiliser des communications en clair pour les 3

Avec un programme précédent utiliser le listener EXTERNAL

7.2 Mise en place de SSL pour crypter les données

Travailler dans un nouveau répertoire *ssl*

Générer un keystore et un truststore pour les serveurs en utilisant le script ***generate-ssl.sh*** fourni (Provient de Bitnami)

A la fin de l'opération, vous devez avoir 2 fichiers .jks :

- ***keystore/kafka.keystore.jks*** : Certificats utilisé par les brokers
- ***truststore/kafka.truststore.jks*** : Truststore pour les serveurs

Vous pouvez vérifier les contenus des store avec :

```
keytool -v -list -keystore server.keystore.jks
```

Configurer les fichiers *server.properties*

- Ajouter un listener SSL et l'utiliser pour la communication inter-broker
- Utiliser également SSL pour le listener EXTERNAL

Option Archive

Configurer le listener SSL et les propriétés SSL suivante dans *server.properties*

```
ssl.keystore.location=/home/dthibau/Formations/Kafka/github/solutions/ssl/server.keystore.jks
ssl.keystore.password=secret
ssl.key.password=secret
ssl.truststore.location=/home/dthibau/Formations/Kafka/github/solutions/ssl/server.truststore.jks
ssl.truststore.password=secret
security.inter.broker.protocol=SSL
ssl.endpoint.identification.algorithm=
ssl.client.auth=none
```

Démarrer le cluster kafka et vérifier son bon démarrages

Dans les traces doivent apparaître :

Option Docker

Monter le répertoire ssl sur

```
/opt/bitnami/kafka/config/certs/kafka.truststore.jks
```

Vérifier également l’affichage du certificat avec :

```
openssl s_client -debug -connect localhost:9192 -tls1_2
```

Mettre au point un fichier **client-ssl.properties** avec :

```
security.protocol=SSL
```

```
ssl.truststore.location=/home/dthibau/Formations/Kafka/github/solutions/ssl/client.truststore.jks
```

```
ssl.truststore.password=secret
```

Vérifier la connexion cliente avec par exemple

```
./kafka-console-producer.sh --broker-list localhost:EXTERNAL_PORT --topic ssl  
--producer.config client-ssl.properties
```

Ou en utilisant un des programmes clients précédents

7.3 Authentication via SASL/PLAIN

Mettre au point un fichier comme suit :

```
KafkaServer {  
    org.apache.kafka.common.security.plain.PlainLoginModule required  
    username="admin"  
    password="admin-secret"  
    user_admin="admin-secret"  
    user_alice="alice-secret";  
};
```

Modifier les fichiers *server.properties* afin que la communication inter-broker utilise le listener **SASL_SSL**.

Ajouter les configurations :

```
sasl.mechanism.inter.broker.protocol=PLAIN
```

```
sasl.enabled.mechanisms=PLAIN
```

Redémarrer le cluster

Configurer le listener EXTERNAL pour qu’il utilise également SASL_SSL comme protocole

Mettre à jour le fichier **client-ssl.properties** comme suit :

```
security.protocol=SASL_SSL
```

```
sasl.mechanism=PLAIN
```

```
sasl.jaas.config=org.apache.kafka.common.security.plain.PlainLoginModule required \  
    username="alice" \
```



```
password="alice-secret";
```

Tester avec :

```
./kafka-console-producer.sh --broker-list localhost:EXTERNAL_PORT --topic ssl  
--producer.config client-ssl.properties
```

7.4 ACL

Activer les ACL avec la classe `org.apache.kafka.metadata.authorizer.StandardAuthorizer`

Définir les super users et la règle `allow.everyone.if.no.acl.found=true`

Démarrer le cluster

Voir :

<https://github.com/bitnami/containers/issues/23237>

<https://stackoverflow.com/questions/74671787/kafka-cluster-using-kraft-mtls-and-standardauthorizer-not-starting-up-getting>