

Séance 3 - Tests et CI/CD (4h)

Objectifs pédagogiques

- Comprendre la différence entre tests unitaires et tests d'intégration
- Écrire des tests simples et efficaces avec les bonnes pratiques
- Gérer les profils Spring (dev/test/prod)
- Mettre en place une pipeline CI complète avec GitHub Actions
- Mesurer la couverture de code

Partie 0 : Point de départ (15min)

Point avancement TD2



- Qui a terminé les associations Order/OrderItem/User ?
- Qui a résolu des problèmes N+1 ?
- **Décision** : Ceux qui ont fini peuvent commencer les tests, les autres finalisent le TD2

Partie 1 : Configuration multi-environnements (30min)

1.1 Stratégie de profils Spring



Objectif : Séparer les configurations selon l'environnement (dev, test, prod)

Structure des fichiers

```
src/main/resources/  
├── application.properties           # Configuration commune  
├── application-dev.properties      # Développement local  
├── application-test.properties     # Tests automatisés  
└── application-prod.properties     # Production
```

application.properties (commun)

```
# Configuration commune à tous les profils  
spring.application.name=ecommerce-api  
server.port=8080  
  
# JPA commun
```

```
spring.jpa.open-in-view=false
spring.jpa.properties.hibernate.jdbc.time_zone=UTC

# Validation
spring.jackson.deserialization.fail-on-unknown-properties=true
```

application-dev.properties

```
# Base H2 fichier pour le dev
spring.datasource.url=jdbc:h2:file:./data/ecommerce-dev
spring.datasource.username=sa
spring.datasource.password=

# Console H2 activée
spring.h2.console.enabled=true
spring.h2.console.path=/h2-console

# DDL auto pour en dev
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update

# Logs verbeux
spring.jpa.show-sql=true
spring.jpa.properties.hibernate.format_sql=true
logging.level.com.ecommerce=DEBUG
logging.level.io.hypersistence.utils=DEBUG
```

application-test.properties

```
# Base H2 en mémoire pour les tests
spring.datasource.url=jdbc:h2:mem:testdb;MODE=PostgreSQL;DB_CLOSE_DELAY=-1
spring.datasource.username=sa
spring.datasource.password=

# Recréation du schéma à chaque test
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=create-drop

# Logs minimaux (sauf erreurs)
spring.jpa.show-sql=false
logging.level.com.ecommerce=INFO
logging.level.org.hibernate=WARN

# Performance tests
spring.jpa.properties.hibernate.generate_statistics=true

# Désactivation fonctionnalités non nécessaires en test
spring.h2.console.enabled=false
```

application-prod.properties

```
# Base PostgreSQL (exemple)
spring.datasource.url=${DATABASE_URL}
spring.datasource.username=${DB_USERNAME}
spring.datasource.password=${DB_PASSWORD}

# JAMAIS de DDL auto en production
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=validate

# Logs minimaux
spring.jpa.show-sql=false
logging.level.com.ecommerce=INFO

# Sécurité
spring.h2.console.enabled=false
```

1.2 Activation des profils

```
# Dans IntelliJ : Run Configuration > Active profiles: dev
# Ou via variable d'environnement
export SPRING_PROFILES_ACTIVE=dev

# Via ligne de commande
mvn spring-boot:run -Dspring-boot.run.profiles=dev
```

Exercice 1 (15min) :



1. Créer les 4 fichiers de configuration
2. Tester le lancement avec le profil dev
3. Vérifier que la console H2 est accessible sur /h2-console
4. Relancer avec le profil test et constater les différences de logs

Partie 2 : Tests Unitaires (1h15)



Principe clé : Un test unitaire teste **UNE** classe isolée, sans base de données, très rapidement

2.1 Dépendances nécessaires (pom.xml)

```
<dependencies>
  <!-- Spring Boot Test (inclut JUnit 5, Mockito, AssertJ) -->
```

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>
  <scope>test</scope>
</dependency>
</dependencies>
```

2.2 Premier test simple : ProductService

```
package com.ecommerce.service;

import com.ecommerce.domain.Product;
import com.ecommerce.domain.Category;
import com.ecommerce.repository.ProductRepository;
import com.ecommerce.exception.ProductNotFoundException;
import com.ecommerce.exception.InsufficientStockException;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.DisplayName;
import org.junit.jupiter.api.extension.ExtendWith;
import org.mockito.InjectMocks;
import org.mockito.Mock;
import org.mockito.junit.jupiter.MockitoExtension;

import java.math.BigDecimal;
import java.util.Optional;
import java.util.UUID;

import static org.assertj.core.api.Assertions.*;
import static org.mockito.Mockito.*;

@ExtendWith(MockitoExtension.class)
@DisplayName("ProductService - Unit Tests")
class ProductServiceTest {

    @Mock
    private ProductRepository productRepository;

    @InjectMocks
    private ProductService productService;

    @Test
    @DisplayName("Should return product when it exists")
    void getProduct_WhenExists_ShouldReturnProduct() {
        // Given (Arrange)
        UUID productId = UUID.randomUUID();
        Category category = new Category("Electronics", "Devices");
        Product expectedProduct = Product.builder()
            .id(productId)
            .name("iPhone")
            .price(new BigDecimal("999.99"))
            .stock(10)
            .category(category)
            .build();
    }
}
```

```
when(productRepository.findById(productId))
    .thenReturn(Optional.of(expectedProduct));

// When (Act)
Product result = productService.getProduct(productId);

// Then (Assert)
assertThat(result).isNotNull();
assertThat(result.getName()).isEqualTo("iPhone");
assertThat(result.getPrice()).isEqualByComparingTo("999.99");
assertThat(result.getStock()).isEqualTo(10);
verify(productRepository, times(1)).findById(productId);
verifyNoMoreInteractions(productRepository);
}

@Test
@DisplayName("Should throw exception when product not found")
void getProduct_WhenNotExists_ShouldThrowException() {
    // Given
    UUID productId = UUID.randomUUID();
    when(productRepository.findById(productId))
        .thenReturn(Optional.empty());

    // When & Then
    assertThatThrownBy(() -> productService.getProduct(productId))
        .isInstanceOf(ProductNotFoundException.class)
        .hasMessageContaining(productId.toString());
    verify(productRepository).findById(productId);
}

@Test
@DisplayName("Should decrease stock when updating with negative quantity")
void updateStock_WithNegativeQuantity_ShouldDecreaseStock() {
    // Given
    UUID productId = UUID.randomUUID();
    Product product = Product.builder()
        .id(productId)
        .name("Test Product")
        .price(BigDecimal.TEN)
        .stock(10)
        .build();
    when(productRepository.findById(productId))
        .thenReturn(Optional.of(product));
    when(productRepository.save(any(Product.class)))
        .thenReturn(product);

    // When
    productService.updateStock(productId, -3);

    // Then
    assertThat(product.getStock()).isEqualTo(7);
    verify(productRepository).save(product);
}

@Test
@DisplayName("Should throw exception when insufficient stock")
```

```
void updateStock_WithInsufficientStock_ShouldThrowException() {
    // Given
    UUID productId = UUID.randomUUID();
    Product product = Product.builder()
        .id(productId)
        .name("Test Product")
        .price(BigDecimal.TEN)
        .stock(5)
        .build();
    when(productRepository.findById(productId))
        .thenReturn(Optional.of(product));

    // When & Then
    assertThatThrownBy(() -> productService.updateStock(productId, -10))
        .isInstanceOf(InsufficientStockException.class);
    verify(productRepository, never()).save(any());
}

@Test
@DisplayName("Should increase stock when updating with positive quantity")
void updateStock_WithPositiveQuantity_ShouldIncreaseStock() {
    // Given
    UUID productId = UUID.randomUUID();
    Product product = Product.builder()
        .id(productId)
        .name("Test Product")
        .price(BigDecimal.TEN)
        .stock(10)
        .build();
    when(productRepository.findById(productId))
        .thenReturn(Optional.of(product));
    when(productRepository.save(any(Product.class)))
        .thenReturn(product);

    // When
    productService.updateStock(productId, 5);

    // Then
    assertThat(product.getStock()).isEqualTo(15);
    verify(productRepository).save(product);
}
}
```

2.3 Concepts clés

```
// @Mock : Crée un faux objet (ne fait rien par défaut)
@Mock
private ProductRepository productRepository;

// @InjectMocks : Injecte automatiquement les mocks dans la classe testée
@InjectMocks
private ProductService productService;
```

```
// when(...).thenReturn(...) : Définit le comportement du mock
when(productRepository.findById(id)).thenReturn(Optional.of(product));

// verify(...) : Vérifie qu'une méthode a été appelée (et combien de fois)
verify(productRepository, times(1)).save(any());
verify(productRepository, never()).delete(any());

// assertThat(...) : Vérifie le résultat (AssertJ - plus lisible que assertEquals)
assertThat(result.getStock()).isEqualTo(7);
assertThat(result).isNotNull();
assertThat(list).hasSize(3);

// assertThatThrownBy : Vérifie qu'une exception est levée
assertThatThrownBy(() -> service.doSomething())
    .isInstanceOf(MyException.class)
    .hasMessage("Expected message");
```

2.4 Tests paramétrés (en plus)

```
import org.junit.jupiter.params.ParameterizedTest;
import org.junit.jupiter.params.provider.CsvSource;
import org.junit.jupiter.params.provider.ValueSource;

@ParameterizedTest
@DisplayName("Should validate price is positive")
@ValueSource(strings = {"-10.00", "-0.01", "0.00"})
void createProduct_WithInvalidPrice_ShouldThrowException(String price) {
    // Given
    CreateProductDto dto = new CreateProductDto();
    dto.setName("Test");
    dto.setPrice(new BigDecimal(price));
    dto.setStock(10);

    // When & Then
    assertThatThrownBy(() -> productService.createProduct(dto))
        .isInstanceOf(InvalidPriceException.class);
}

@ParameterizedTest
@DisplayName("Should calculate correct total for different quantities")
@CsvSource({
    "1, 10.00, 10.00",
    "2, 10.00, 20.00",
    "5, 9.99, 49.95"
})
void calculateTotal_WithDifferentQuantities_ShouldReturnCorrectAmount(
    int quantity,
    String unitPrice,
    String expectedTotal
) {
    // Given
    Product product = Product.builder()
        .price(new BigDecimal(unitPrice))
```

```
        .build();

// When
BigDecimal total = productService.calculateTotal(product, quantity);

// Then
assertThat(total).isEqualByComparingTo(expectedTotal);
}
```

Exercice 2 (45min) :

Créer UserServiceTest avec au moins 5 tests :

1. createUser_WithValidData_ShouldReturnUser
2. createUser_WithDuplicateEmail_ShouldThrowException
3. getUser_WhenExists_ShouldReturnUser
4. getUser_WhenNotExists_ShouldThrowException
5. getUserOrders_ShouldReturnOrderHistory

Template fourni :



```
@ExtendWith(MockitoExtension.class)
@DisplayName("UserService - Unit Tests")
class UserServiceTest {

    @Mock
    private UserRepository userRepository;

    @Mock
    private OrderRepository orderRepository;

    @InjectMocks
    private UserService userService;

    @Test
    @DisplayName("Should create user with valid data")
    void createUser_WithValidData_ShouldReturnUser() {
        // Given
        CreateUserDto dto = new CreateUserDto("John Doe",
"john@example.com");
        User user = User.builder()
            .id(UUID.randomUUID())
            .name(dto.getName())
            .email(dto.getEmail())
            .build();

when(userRepository.existsByEmail(dto.getEmail())).thenReturn(false);
        when(userRepository.save(any(User.class))).thenReturn(user);

        // When
        User result = userService.createUser(dto);

        // Then
        assertThat(result).isNotNull();
        assertThat(result.getEmail()).isEqualTo("john@example.com");
    }
}
```

```

        verify(userRepository).save(any(User.class));
    }

    // TODO: Implémenter les 4 autres tests
}

```



Critères de validation :

- Tous les tests passent (`mvn test`)
- Utilisation correcte des mocks
- Pattern AAA (Arrange, Act, Assert) respecté
- Messages d'erreur explicites avec `@DisplayName`

Partie 3 : Tests d'Intégration (1h15)



Test d'intégration : Teste le fonctionnement complet de l'API (Controller → Service → Repository → DB)

3.1 Configuration de base

```

package com.ecommerce.controller;

import com.ecommerce.domain.Product;
import com.ecommerce.domain.Category;
import com.ecommerce.repository.ProductRepository;
import com.ecommerce.repository.CategoryRepository;
import org.junit.jupiter.api.BeforeEach;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import org.junit.jupiter.api.DisplayName;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import
org.springframework.boot.test.autoconfigure.web.servlet.AutoConfigureMockMvc;
import org.springframework.boot.test.context.SpringBootTest;
import org.springframework.http.MediaType;
import org.springframework.test.context.ActiveProfiles;
import org.springframework.test.web.servlet.MockMvc;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

import java.math.BigDecimal;

import static org.hamcrest.Matchers.*;
import static
org.springframework.test.web.servlet.request.MockMvcRequestBuilders.*;
import static org.springframework.test.web.servlet.result.MockMvcResultMatchers.*;
import static org.springframework.test.web.servlet.result.MockMvcResultHandlers.*;

@SpringBootTest
@AutoConfigureMockMvc

```

```
@ActiveProfiles("test")
@Transactional // Rollback automatique après chaque test
@DisplayName("ProductController - Integration Tests")
class ProductControllerIntegrationTest {

    @Autowired
    private MockMvc mockMvc;

    @Autowired
    private ProductRepository productRepository;

    @Autowired
    private CategoryRepository categoryRepository;

    private Category electronics;

    @BeforeEach
    void setUp() {
        // Nettoyage (si @Transactional ne suffit pas)
        productRepository.deleteAll();
        categoryRepository.deleteAll();
        // Données de test
        electronics = categoryRepository.save(
            new Category("Electronics", "Electronic devices")
        );
    }

    @Test
    @DisplayName("GET /products/{id} should return 200 when product exists")
    void getProduct_WhenExists_ShouldReturn200() throws Exception {
        // Given
        Product product = productRepository.save(
            Product.builder()
                .name("iPhone 15")
                .price(new BigDecimal("999.99"))
                .stock(50)
                .category(electronics)
                .build()
        );

        // When & Then
        mockMvc.perform(get("/products/{id}", product.getId()))
            .andDo(print()) // Affiche la requête/réponse (utile pour déboguer)
            .andExpect(status().isOk())
            .andExpect(content().contentType(MediaType.APPLICATION_JSON))
            .andExpect(jsonPath("$.id").value(product.getId().toString()))
            .andExpect(jsonPath("$.name").value("iPhone 15"))
            .andExpect(jsonPath("$.price").value(999.99))
            .andExpect(jsonPath("$.stock").value(50))
            .andExpect(jsonPath("$.category.name").value("Electronics"));
    }

    @Test
    @DisplayName("GET /products/{id} should return 404 when product not found")
    void getProduct_WhenNotExists_ShouldReturn404() throws Exception {
        // When & Then
    }
}
```

```
        mockMvc.perform(get("/products/{id}",
"00000000-0000-0000-0000-000000000000"))
            .andExpect(status().isNotFound())
            .andExpect(jsonPath("$.message").exists());
    }

    @Test
    @DisplayName("POST /products should return 201 with valid data")
    void createProduct_WithValidData_ShouldReturn201() throws Exception {
        // Given
        String requestBody = ""
            {
                "name": "iPad Pro",
                "price": 799.99,
                "stock": 30,
                "categoryId": "%s"
            }
            "" .formatted(electronics.getId());

        // When & Then
        mockMvc.perform(post("/products")
            .contentType(MediaType.APPLICATION_JSON)
            .content(requestBody))
            .andExpect(status().isCreated())
            .andExpect(header().exists("Location"))
            .andExpect(jsonPath("$.id").exists())
            .andExpect(jsonPath("$.name").value("iPad Pro"))
            .andExpect(jsonPath("$.price").value(799.99))
            .andExpect(jsonPath("$.stock").value(30));
    }

    @Test
    @DisplayName("POST /products should return 400 with invalid data")
    void createProduct_WithInvalidData_ShouldReturn400() throws Exception {
        // Given - prix négatif
        String requestBody = ""
            {
                "name": "Invalid Product",
                "price": -10.00,
                "stock": 10,
                "categoryId": "%s"
            }
            "" .formatted(electronics.getId());

        // When & Then
        mockMvc.perform(post("/products")
            .contentType(MediaType.APPLICATION_JSON)
            .content(requestBody))
            .andExpect(status().isBadRequest())
            .andExpect(jsonPath("$.errors").isArray());
    }

    @Test
    @DisplayName("PUT /products/{id}/stock should update stock correctly")
    void updateStock_WithValidQuantity_ShouldReturn200() throws Exception {
```

```
// Given
Product product = productRepository.save(
    Product.builder()
        .name("Test Product")
        .price(BigDecimal.TEN)
        .stock(10)
        .category(electronics)
        .build()
);

String requestBody = ""
{
    "quantity": 5
}
"";

// When & Then
mockMvc.perform(put("/products/{id}/stock", product.getId())
    .contentType(MediaType.APPLICATION_JSON)
    .content(requestBody))
    .andExpect(status().isOk())
    .andExpect(jsonPath("$.stock").value(15));
}

@Test
@DisplayName("GET /products should return paginated list")
void getProducts_ShouldReturnPaginatedList() throws Exception {
    // Given
    productRepository.save(Product.builder()
        .name("Product 1")
        .price(BigDecimal.TEN)
        .stock(10)
        .category(electronics)
        .build());
    productRepository.save(Product.builder()
        .name("Product 2")
        .price(BigDecimal.valueOf(20))
        .stock(20)
        .category(electronics)
        .build());

    // When & Then
    mockMvc.perform(get("/products")
        .param("page", "0")
        .param("size", "10"))
        .andExpect(status().isOk())
        .andExpect(jsonPath("$.content").isArray())
        .andExpect(jsonPath("$.content", hasSize(2)))
        .andExpect(jsonPath("$.totalElements").value(2));
}

@Test
@DisplayName("GET /products should filter by category")
void getProducts_WithCategoryFilter_ShouldReturnFilteredList() throws Exception
{
    // Given
```

```
        Category books = categoryRepository.save(new Category("Books", "Books
category"));
        productRepository.save(Product.builder()
            .name("iPhone")
            .price(BigDecimal.valueOf(999))
            .stock(10)
            .category(electronics)
            .build());
        productRepository.save(Product.builder()
            .name("Java Book")
            .price(BigDecimal.valueOf(50))
            .stock(20)
            .category(books)
            .build());

        // When & Then
        mockMvc.perform(get("/products")
            .param("categoryId", electronics.getId().toString())
            .andExpect(status().isOk())
            .andExpect(jsonPath("$.content", hasSize(1)))
            .andExpect(jsonPath("$.content[0].name").value("iPhone")));
    }
}
```

3.2 Concepts clés

```
// @SpringBootTest : Lance toute l'application Spring
@SpringBootTest

// @AutoConfigureMockMvc : Configure MockMvc pour simuler les requêtes HTTP
@AutoConfigureMockMvc

// @ActiveProfiles("test") : Utilise application-test.properties
@ActiveProfiles("test")

// @Transactional : Rollback automatique après chaque test
@Transactional

// MockMvc : Simule des requêtes HTTP sans démarrer le serveur
mockMvc.perform(get("/products/123"))
    .andExpect(status().isOk())
    .andExpect(jsonPath("$.name").value("iPhone"));

// jsonPath : Parcourt la réponse JSON avec des expressions
jsonPath("$.name")           // Champ direct
jsonPath("$.category.name") // Objet imbriqué
jsonPath("$.items[0].name")  // Premier élément d'un tableau
jsonPath("$.items", hasSize(3)) // Taille du tableau
```

3.3 Test avec détection N+1

```
import io.hypersistence.utils.jdbc.validator.SQLStatementCountValidator;
import static io.hypersistence.utils.jdbc.validator.SQLStatementCountValidator.*;

@Test
@DisplayName("GET /users/{id}/orders should not trigger N+1 queries")
void getUserOrders_ShouldNotTriggerNPlusOne() throws Exception {
    // Given
    User user = userRepository.save(new User("John", "john@example.com"));
    for (int i = 0; i < 5; i++) {
        Order order = new Order(user);
        order.addItem(new OrderItem(product1, 1, product1.getPrice()));
        order.addItem(new OrderItem(product2, 2, product2.getPrice()));
        userRepository.save(order);
    }

    // When
    SQLStatementCountValidator.reset();
    mockMvc.perform(get("/users/{id}/orders", user.getId()))
        .andExpect(status().isOk())
        .andExpect(jsonPath("$", hasSize(5)))
        .andExpect(jsonPath("$.items", hasSize(2)));

    // Then - Vérifier le nombre de requêtes SQL
    assertSelectCount(2); // 1 pour User + 1 pour Orders avec items (JOIN FETCH)
}
```

Exercice 3 (1h) :

Créer `UserControllerIntegrationTest` et `OrderControllerIntegrationTest` avec :

UserController (30min) :

1. POST /users - Création valide → 201
2. POST /users - Email déjà utilisé → 409 Conflict
3. GET /users/{id} - Utilisateur existant → 200
4. GET /users/{id} - Utilisateur inexistant → 404
5. GET /users/{id}/recommendations - Retourne des produits → 200



OrderController (30min) :

1. POST /orders - Création valide → 201
2. POST /orders - Stock insuffisant → 400
3. GET /orders/{id} - Commande existante → 200
4. GET /users/{userId}/orders - Historique → 200
5. **Bonus** : Test N+1 sur l'historique des commandes

Critères de validation :

- Tous les tests passent (mvn verify)
- @BeforeEach pour préparer les données
- Vérification des codes HTTP corrects
- Vérification du contenu JSON retourné
- Au moins 1 test de performance (N+1)

Partie 4 : Couverture de code avec JaCoCo (20min)

4.1 Configuration Maven

```
<!-- pom.xml -->
<build>
  <plugins>
    <!-- JaCoCo pour la couverture de code -->
    <plugin>
      <groupId>org.jacoco</groupId>
      <artifactId>jacoco-maven-plugin</artifactId>
      <version>0.8.11</version>
      <executions>
        <execution>
          <goals>
            <goal>prepare-agent</goal>
          </goals>
        </execution>
        <execution>
          <id>report</id>
          <phase>test</phase>
          <goals>
            <goal>report</goal>
          </goals>
        </execution>
        <execution>
          <id>jacoco-check</id>
          <goals>
            <goal>check</goal>
          </goals>
          <configuration>
            <rules>
              <rule>
                <element>PACKAGE</element>
                <limits>
                  <limit>
                    <counter>LINE</counter>
                    <value>COVEREDRATIO</value>
                    <minimum>0.70</minimum>
                  </limit>
                </limits>
              </rule>
            </rules>
          </configuration>
        </execution>
      </executions>
    </plugin>

    <!-- Surefire pour les tests unitaires -->
    <plugin>
      <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
      <artifactId>maven-surefire-plugin</artifactId>
```

```
<version>3.2.2</version>
<configuration>
  <includes>
    <include>**/*Test.java</include>
  </includes>
  <excludes>
    <exclude>**/*IntegrationTest.java</exclude>
  </excludes>
</configuration>
</plugin>

<!-- Failsafe pour les tests d'intégration -->
<plugin>
  <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
  <artifactId>maven-failsafe-plugin</artifactId>
  <version>3.2.2</version>
  <configuration>
    <includes>
      <include>**/*IntegrationTest.java</include>
    </includes>
  </configuration>
  <executions>
    <execution>
      <goals>
        <goal>integration-test</goal>
        <goal>verify</goal>
      </goals>
    </execution>
  </executions>
</plugin>
</plugins>
</build>
```

4.2 Commandes Maven

```
# Tests unitaires uniquement (rapides)
mvn clean test

# Tests unitaires + rapport de couverture
mvn clean test jacoco:report

# Tous les tests (unitaires + intégration)
mvn clean verify

# Voir le rapport de couverture
open target/site/jacoco/index.html
```

4.3 Exclusion de certaines classes

```
<configuration>
```

```
<excludes>
  <!-- Exclure les entités JPA -->
  <exclude>**/domain/**</exclude>
  <!-- Exclure les DTOs -->
  <exclude>**/dto/**</exclude>
  <!-- Exclure la classe main -->
  <exclude>**/EcommerceApplication.class</exclude>
</excludes>
</configuration>
```

Exercice 4 (10min) :



1. Ajouter la configuration JaCoCo dans pom.xml
2. Lancer `mvn clean test jacoco:report`
3. Ouvrir `target/site/jacoco/index.html` dans un navigateur
4. Identifier les classes avec une couverture < 70%
5. Ajouter des tests pour améliorer la couverture

Partie 5 : GitHub Actions - Pipeline CI/CD complète (40min)

5.1 Workflow complet

Créer `.github/workflows/ci.yml` :

```
name: CI/CD Pipeline

on:
  push:
    branches: [ main, develop ]
  pull_request:
    branches: [ main, develop ]

jobs:
  # Job 1 : Tests unitaires (rapides)
  unit-tests:
    name: Unit Tests
    runs-on: ubuntu-latest
    steps:
      - name: Checkout code
        uses: actions/checkout@v4

      - name: Set up JDK 21
        uses: actions/setup-java@v4
        with:
          java-version: '21'
          distribution: 'temurin'
          cache: maven

      - name: Run unit tests
```

```
run: mvn clean test
```

- name: Upload test results
if: always()
uses: actions/upload-artifact@v3
with:
 name: unit-test-results
 path: target/surefire-reports/

```
# Job 2 : Tests d'intégration (plus longs)
```

```
integration-tests:
```

```
name: Integration Tests  
runs-on: ubuntu-latest  
needs: unit-tests # Attend que les tests unitaires passent
```

```
steps:
```

- name: Checkout code
uses: actions/checkout@v4

- name: Set up JDK 21
uses: actions/setup-java@v4
with:
 java-version: '21'
 distribution: 'temurin'
 cache: maven

- name: Run integration tests
run: mvn clean verify -DskipUnitTests

- name: Upload test results
if: always()
uses: actions/upload-artifact@v3
with:
 name: integration-test-results
 path: target/failsafe-reports/

```
# Job 3 : Analyse de couverture
```

```
coverage:
```

```
name: Code Coverage  
runs-on: ubuntu-latest  
needs: integration-tests
```

```
steps:
```

- name: Checkout code
uses: actions/checkout@v4

- name: Set up JDK 21
uses: actions/setup-java@v4
with:
 java-version: '21'
 distribution: 'temurin'
 cache: maven

- name: Generate coverage report
run: mvn clean verify jacoco:report

- name: Upload coverage to Codecov
uses: codecov/codecov-action@v3

```
with:
  files: ./target/site/jacoco/jacoco.xml
  flags: unittests
  name: codecov-umbrella
  fail_ci_if_error: false

- name: Upload JaCoCo report
  uses: actions/upload-artifact@v3
  with:
    name: jacoco-report
    path: target/site/jacoco/

# Job 4 : Build (optionnel - pour vérifier que l'app compile)
build:
  name: Build Application
  runs-on: ubuntu-latest
  needs: coverage
  steps:
    - name: Checkout code
      uses: actions/checkout@v4

    - name: Set up JDK 21
      uses: actions/setup-java@v4
      with:
        java-version: '21'
        distribution: 'temurin'
        cache: maven

    - name: Build with Maven
      run: mvn clean package -DskipTests

    - name: Upload artifact
      uses: actions/upload-artifact@v3
      with:
        name: ecommerce-api
        path: target/*.jar
```

5.2 Configuration pour séparer les tests

```
<!-- pom.xml - Ajout de propriétés -->
<properties>
  <skipUnitTests>>false</skipUnitTests>
  <skipIntegrationTests>>false</skipIntegrationTests>
</properties>

<build>
  <plugins>
    <plugin>
      <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
      <artifactId>maven-surefire-plugin</artifactId>
      <configuration>
        <skipTests>${skipUnitTests}</skipTests>
      </configuration>
    </plugin>
  </plugins>
</build>
```

```
</plugin>

<plugin>
  <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
  <artifactId>maven-failsafe-plugin</artifactId>
  <configuration>
    <skipTests>${skipIntegrationTests}</skipTests>
  </configuration>
</plugin>
</plugins>
</build>
```

5.3 Badges pour le README

```
# E-Commerce API

![CI/CD](https://github.com/VOTRE-USERNAME/VOTRE-REPO/actions/workflows/ci.yml/badge.svg)
![Coverage](https://codecov.io/gh/VOTRE-USERNAME/VOTRE-REPO/branch/main/graph/badge.svg)

## Description
API REST pour un système e-commerce avec Spring Boot 3.

## Badges de statut
- Build : Statut de la compilation
- Tests : Résultat des tests automatisés
- Coverage : Pourcentage de code couvert par les tests

## Commandes

```bash
Tests unitaires uniquement
mvn test

Tests d'intégration uniquement
mvn verify -DskipUnitTests

Tous les tests
mvn verify

Rapport de couverture
mvn test jacoco:report
```
```

5.4 Protection de branche (optionnel)

Dans GitHub :

1. **Settings** → **Branches** → **Add rule**
2. Branch name pattern : main
3. Cocher :

- Require status checks to pass before merging
- Require branches to be up to date before merging
- Sélectionner : Unit Tests, Integration Tests, Code Coverage

4. Create

Exercice 5 (30min) :

1. Créer le fichier `.github/workflows/ci.yml`
2. Commit et push sur GitHub
3. Vérifier dans l'onglet "Actions" que les 4 jobs s'exécutent
4. Ajouter les badges dans `README.md`
5. **(Bonus)** Configurer la protection de branche `main`
6. **(Bonus)** Créer une PR et vérifier que les tests sont obligatoires



Vérifications :

- Les tests unitaires passent en $< 1\text{min}$
- Les tests d'intégration passent en $< 3\text{min}$
- Le rapport de couverture est généré
- L'artifact `.jar` est uploadé

Récapitulatif des commandes

```
# ===== Développement local =====  
  
# Lancer l'app en mode dev  
mvn spring-boot:run -Dspring-boot.run.profiles=dev  
  
# Lancer l'app en mode test  
mvn spring-boot:run -Dspring-boot.run.profiles=test  
  
# ===== Tests =====  
  
# Tests unitaires uniquement (rapides, < 10s)  
mvn clean test  
  
# Tests d'intégration uniquement  
mvn clean verify -DskipUnitTests  
  
# Tous les tests  
mvn clean verify  
  
# Tests avec rapport de couverture  
mvn clean test jacoco:report  
  
# ===== Couverture de code =====  
  
# Générer le rapport JaCoCo
```

```
mvn jacoco:report

# Ouvrir le rapport
open target/site/jacoco/index.html

# Vérifier le seuil de couverture
mvn jacoco:check

# ===== Build =====

# Compiler sans tests
mvn clean package -DskipTests

# Build complet
mvn clean install
```

Livrables attendus

A faire en priorité

Configuration (30min) :

- 4 profils configurés : commun, dev, test, prod
- Application démarre avec chaque profil
- Variables d'environnement documentées

Tests unitaires (1h15) :

- ProductServiceTest complet (≥5 tests)
- UserServiceTest complet (≥5 tests)
- Utilisation correcte des mocks
- Tests paramétrés pour au moins 1 cas
- Tous les tests passent (mvn test)



Tests d'intégration (1h15) :

- ProductControllerIntegrationTest complet (≥6 tests)
- UserControllerIntegrationTest complet (≥5 tests)
- OrderControllerIntegrationTest complet (≥4 tests)
- Vérification des codes HTTP (200, 201, 400, 404, 409)
- Au moins 1 test de détection N+1
- Tous les tests passent (mvn verify)

Couverture + CI/CD (1h) :

- JaCoCo configuré avec seuil minimum 70%
- Workflow GitHub Actions complet (4 jobs)
- Séparation unit tests / integration tests
- Badges CI/CD dans le README
- Pipeline qui passe au vert sur GitHub

En +, Si vous avez le temps

- Protection de branche main configurée



- Tests de contrat avec Spring Cloud Contract
- SonarCloud intégré pour la qualité de code
- Tests de charge basiques avec JMeter
- Documentation Swagger/OpenAPI testée

Aide-mémoire : Différences clés

| Aspect | Test Unitaire | Test d'Intégration |
|------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Vitesse | ↗ Très rapide (<10ms) | ☐ Plus lent (100-500ms) |
| Base de données | ☐ Non (mocks) | ☐ Oui (H2 en mémoire) |
| Contexte Spring | ☐ Non | ☐ Oui (toute l'app) |
| Annotations | @ExtendWith(MockitoExtension.class) | @SpringBootTest |
| Ce qu'on teste | Logique métier isolée | Flux complet de bout en bout |
| Quand ça échoue | Bug dans la logique | Bug d'intégration/config |
| Commande Maven | mvn test | mvn verify |
| Fichier de tests | *Test.java | *IntegrationTest.java |

Bonnes pratiques à retenir

Tests unitaires

- ☐ **Rapides** : < 10ms par test
- ☐ **Isolés** : pas de dépendances externes (DB, réseau)
- ☐ **AAA Pattern** : Arrange, Act, Assert
- ☐ **1 test = 1 comportement** : ne pas tester plusieurs choses
- ☐ **Nommage explicite** : methodName_WhenCondition_ShouldExpectedBehavior
- ☐ **Mocks minimalistes** : seulement les dépendances nécessaires

Tests d'intégration



- ☐ **Réalistes** : données de test cohérentes
- ☐ **Nettoyage** : @Transactional ou @BeforeEach avec deleteAll()
- ☐ **Vérifications complètes** : code HTTP + contenu + headers
- ☐ **Performance** : détecter les N+1 avec Hypersistence
- ☐ **Cas d'erreur** : tester les 400, 404, 409, 500

CI/CD

- ☐ **Fail fast** : tests unitaires avant intégration
- ☐ **Parallélisation** : jobs indépendants
- ☐ **Artifacts** : conserver les rapports et JARs
- ☐ **Protection** : branche main protégée
- ☐ **Documentation** : badges visibles

Ressources essentielles

- [Spring Boot Testing - Documentation officielle](#)
- [JUnit 5 User Guide](#)
- [Mockito Documentation](#)

- [AssertJ Documentation](#)
- [JaCoCo Maven Plugin](#)
- [GitHub Actions - Documentation](#)
- [Baeldung - Testing in Spring Boot](#)

From:

<http://slamwiki2.kobject.net/> - **SlamWiki 2.1**

Permanent link:

http://slamwiki2.kobject.net/eadl/bloc3/dev_av/td3?rev=1761679263

Last update: **2025/10/28 20:21**

