

3 - Tests et CI/CD

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 ?
- 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)

Profiles

La création de profils permet de gérer des configurations différentes, et des fichiers de configuration spécifiques à chaque profil.

Ajouter la section **profiles** suivante au fichier **pom.xml**

```
<profiles>
  <profile>
    <id>dev</id>
    <activation>
      <activeByDefault>true</activeByDefault>
    </activation>
    <properties>
      <activeProfile>dev</activeProfile>
    </properties>
  </profile>
  <profile>
    <id>prod</id>
```

```
<properties>
  <activeProfile>prod</activeProfile>
</properties>
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>org.postgresql</groupId>
    <artifactId>postgresql</artifactId>
    <scope>runtime</scope>
  </dependency>
</dependencies>
</profile>
<profile>
  <id>test</id>
  <properties>
    <activeProfile>test</activeProfile>
  </properties>
</profile>
</profiles>
```

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=e-commerce-api
server.port=8080

# Récupération du profile Maven pour def du profile Spring
spring.profiles.active=@activeProfile@

# 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
```

```
# Avec profil maven
```

```
mvn spring-boot:run -P 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()).isEqualToComparingTo("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

```
// @ExtendWith(MockitoExtension.class) : crée les Mocks et les injecte avant chaque
test
@ExtendWith(MockitoExtension.class)

// @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()))
        .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(print())
        .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()));
    orderRepository.save(order);
}

// When
SQLStatementCountValidator.reset();
mockMvc.perform(get("/users/{id}/orders", user.getId()))
    .andExpect(status().isOk())
    .andExpect(jsonPath("$", hasSize(5)))
    .andExpect(jsonPath("$[0].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>
  </plugins>
</build>
```

```
        </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 -P 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 -P test -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 -P test

    - 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 -P prod -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>

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

```
</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 < 1min
- ☐ Les tests d'intégration passent en < 3min
- ☐ 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

mvn spring-boot:run -P 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 | <input type="checkbox"/> Non (mocks) | <input type="checkbox"/> Oui (H2 en mémoire) |
| Contexte Spring | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> 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/eadi/bloc3/dev_av/td3?rev=1761733859

Last update: **2025/10/29 11:30**

