Méthodes et Outils pour le Développement Logiciel

Charbel Daoud - IMT Mines Alès

Qualité logicielle: Rappel

Définition: Appréciation globale du logiciel par rapport à un ensemble de caractéristiques définies par une ou plusieurs normes.

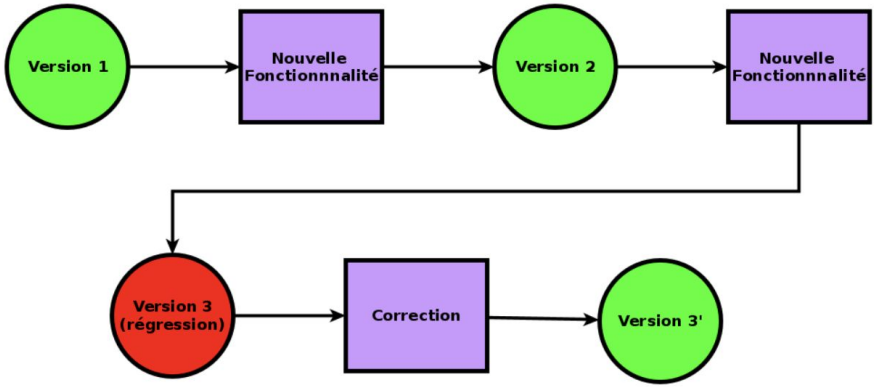
Par exemple, la norme **ISO 25010** définie six indicateurs de qualité logicielle:

- **la capacité fonctionnelle**
- **la facilité d'utilisation**
- **la fiabilité**
- **la performance**
- **la maintenabilité**
- **la portabilité**
- **la sécurité**
- **la compatibilité**

Comment mettre en place une automatisation du développement logiciel tout en assurant sa qualité ?

Intégration Continue — Continuous Integration (CI)

Définition : L'intégration Continue ou Continuous Integration (CI) est l'ensemble des outils et des méthodes qui permettent de manière itérative de vérifier la NON production de régressions au sein du code.



Processus de CI

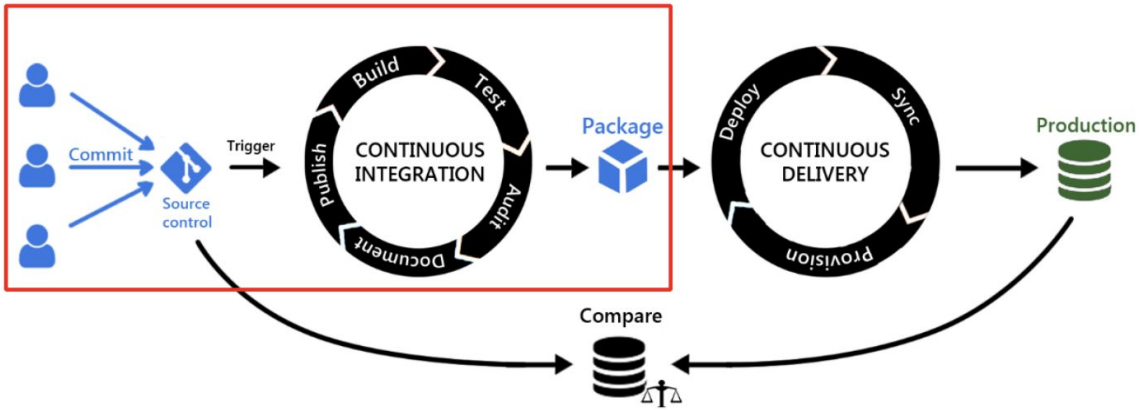
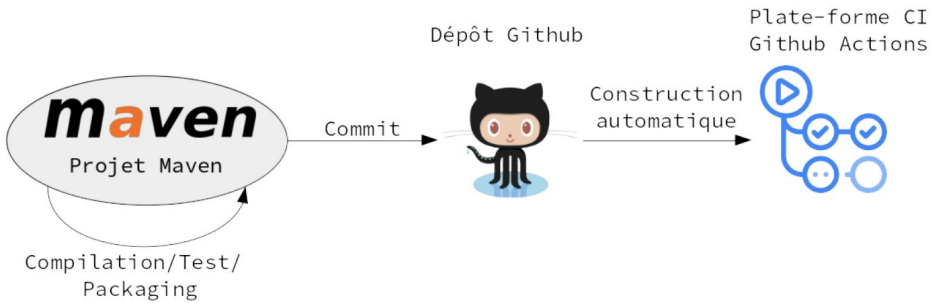


Figure: Process d'intégration et de livraison continue (source : blog.apexsql.com)

Outils de CI et Développement

- **Maven :** outil de configuration et gestion explicite des processus de compilation, production, documentation, déploiement, test, etc. dédié aux projets Java. Également gestionnaire de dépendances.
- **Github :** dépôts de code source en ligne basé sur Git.
- **Github Actions :** plateforme de CI en ligne permettant de compiler, tester et déployer des logiciels.



Maven:
Vue Globale

Maven

- **Installation** 🐧 **:** *sudo apt-get install maven*
- **Installation** : *https://dev-pages.info/how-to-install-maven-on-windows-10/*
- **Basé sur des fichiers de configuration xml appelés** *Project Object Model (POM)* **et nommés** *pom.xml*
- **Permet de gérer le cycle de vie du logiciel par phases: compilation, test, packaging…**
- **Structure le projet avec une arborescence spécifique**

Maven : Structure des Projets

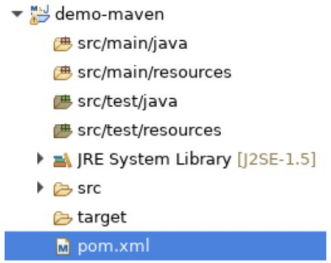


Figure: Structure d'un projet Maven dans Eclipse

Élément	Description
`src/main/java`	Sources java
`src/main/resources`	Ressources nécessaires au projet (fichiers de config, images...)
`src/test/java`	Sources des tests
`src/test/resources`	Ressources nécessaires au test du projet (données, scripts...)
`pom.xml`	Fichier xml de configuration du projet/module Maven
`target`	Répertoire de sortie de Maven

Maven : le Project Object Model

```xml
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>fr.imt.cours.maven</groupId>
  <artifactId>demo-maven</artifactId>
  <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
  <name>demo-maven</name>
</project>
```

Figure: Structure xml générée par Eclipse lors de la création du projet

Balise	Description
`modelVersion`	Version du modèle Maven utilisée
`groupId`	Nom complet **unique** pour le projet ⇔ "package name"
`artifactId`	Nom du **unique** du projet
`version`	Version courante de l'artefact produit par le projet
`name`	OPT : nom du projet

Maven : le Project Object Model — les Dépôts Maven ou Repositories

Dépôt Maven ou Repository: Dépôts de code stockant les artefacts produits ou utilisés par un projet Maven.

⇒ 2 Types de Dépôts :

- **Local** (stocké par défaut dans $HOME/)
  - copies locales de ressources téléchargées (dépendances)
  - version courante des éléments du projet
- **Distants**
  - externes/publics : publication/ téléchargement de composants publics
  - internes/privés : publication/téléchargement de composants internes à une organisation

Maven : le Project Object Model — les Dépendances

```xml
<dependencies>
  <dependency>
      <groupId>org.junit.jupiter</groupId>
      <artifactId>junit-jupiter-api</artifactId>
      <version>5.5.2</version>
      <scope>test</scope>
  </dependency>
  <dependency>
      <groupId>org.springframework.boot</groupId>
      <artifactId>spring-boot</artifactId>
      <version>2.2.0.RELEASE</version>
  </dependency>
</dependencies>
```

Figure: Exemple de dépendances dans Maven

Balise	Description
`dependencies`	Liste de dépendances `<dependency>`
`dependency`	Déclare une dépendance
`groupId`	Nom de “package” pour la dépendance
`artifactId`	Nom de la dépendance
`version`	Version
`scope`	Portée de la dépendance

Les dépendances requises peuvent être trouvées grâce au dépôt Maven, MVNRepository : https://mvnrepository.com/

Maven : le Project Object Model — les Dépendances

⚠️ **Il se peut que la ou les dépendance (s) ne soit disponible(s) que sur un ou des serveur(s) spécifique(s) (dépendance(s) ∉ MVNRepository). C'est pourquoi il faut préciser à Maven la localisation du/des dépôt(s).**

```
<repositories>
    <repository>
        <id>my-repo1</id>
        <name>your custom repo</name>
        <url>http://jarsm2.dyndns.dk</url>
    </repository>
    <repository>
        <id>my-repo2</id>
        <name>your custom repo</name>
        <url>http://jarsm2.dyndns.dk</url>
    </repository>
</repositories>
```

Figure: Exemple de dépôts dans Maven

Balise	Description
`repositories`	Liste de dépôts `<repository>`
`repository`	Déclare un dépôt Maven
`id`	Identifiant du dépôt
`name`	OPT nom du dépôt
`url`	Url du dépôt

Maven : le Project Object Model — le Build

Rôles de la construction (build) dans Maven :

- Définir la compilation du projet
- Définir les outils de qualité logicielle à utiliser : tests, couverture, sonar…
- Définir l'exécution d'outils externes : Shell, Docker…
- Définir le packaging de l'application (jar, war, etc...)
- Et bien plus encore 🚀

Maven : le Project Object Model — le Build

```xml
<build>
    <plugins>
        <plugin>
            <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
            <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
            <configuration>
                <source>11</source>
                <target>11</target>
            </configuration>
        </plugin>
        <plugin>
            <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
            <artifactId>maven-assembly-plugin</artifactId>
            <version>3.0.0</version>
            <configuration>
                <archive>
                    <manifest>
                        <mainClass>fr.imt.ales.msr.Main</mainClass>
                    </manifest>
                </archive>
                <descriptorRefs>
                    <descriptorRef>jar-with-dependencies</descriptorRef>
                </descriptorRefs>
            </configuration>
            <executions>
                <execution>
                    <id>make-assembly</id>
                    <phase>package</phase>
                    <goals>
                        <goal>single</goal>
                    </goals>
                </execution>
            </executions>
        </plugin>
    </plugins>
</build>
```

Balise	Description
`build`	Liste de `<plugins>`
`plugins`	Déclare une liste de `<plugin>`
`plugin`	Déclare un plugin
`groupId`	Nom de “package” pour la dépendance
`artifactId`	Nom de la dépendance
`configuration`	Configuration du plugin

Figure: Exemple de build Maven

Maven : le Project Object Model — le Cycle de Vie

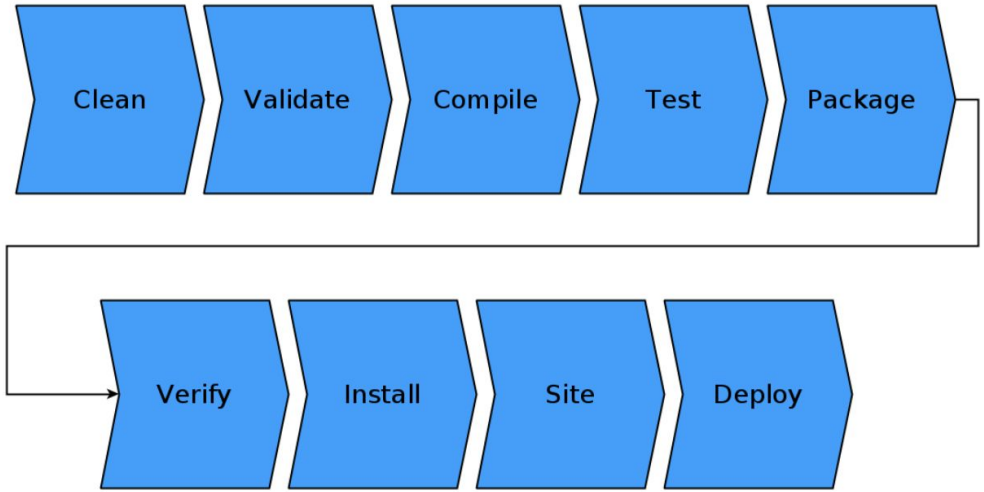


Figure: Phases de Maven

Maven : le Project Object Model — le Cycle de Vie

- **Clean :** nettoie le projet en supprimant les éléments de la construction précédente
- **Validate :** vérifie que la configuration projet est correcte (POM, dépendances...)
- **Compile:** compile les sources du projet
- **Test:** exécute le code compilé avec les classes de tests unitaires du projet
- **Package:** package les ´elements du projet selon la configuration définie
- **Verify** : exécute le code compilé avec les tests d'intégration
- **Install** : installe le package au sein du repository local
- **Site** : génère le site et la documentation pour le projet
- **Deploy** : déploie le package sur la cible

Maven : le Project Object Model — les Tests Unitaires

Le **Test Unitaire** ou **Unit Test** permet de vérifier de manière **indépendante** et **isolée** le bon fonctionnement d'une **unité** du projet logiciel. Cette unité est généralement une méthodes ou portion de code du logiciel.

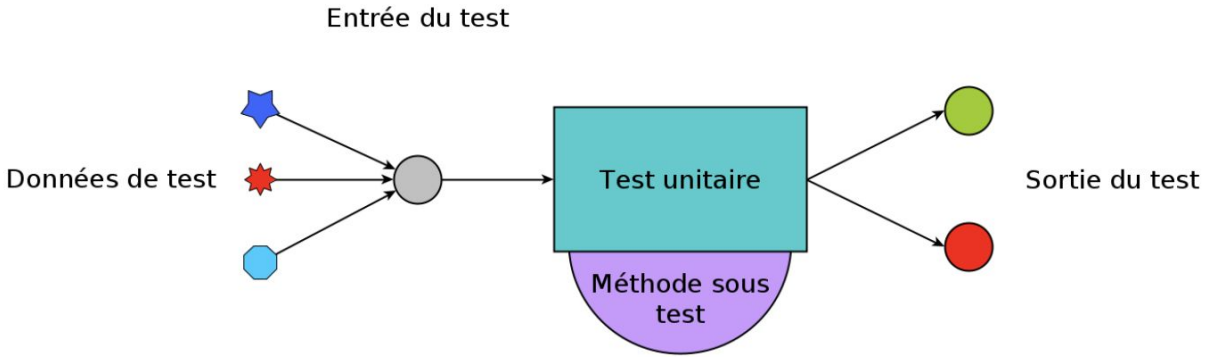


Figure: Principe du test unitaire

Maven : le Project Object Model — les Tests Unitaires

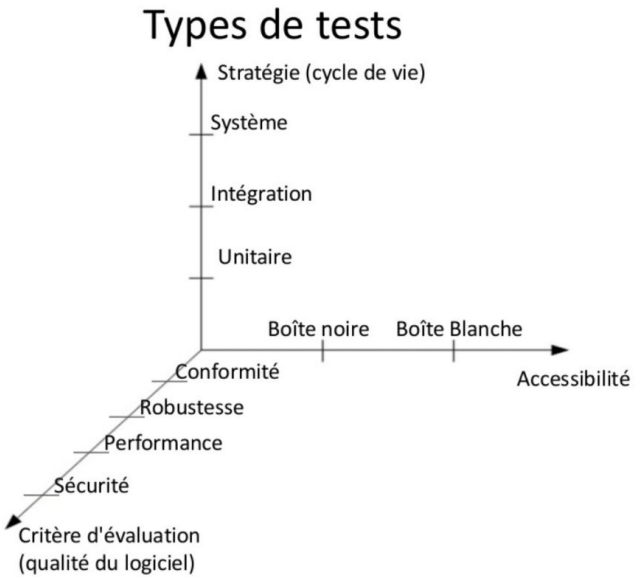


Figure: Représentation 3D de la composante test dans un projet logiciel

Maven : le Project Object Model — les Tests Unitaires

Éléments nécessaires à la mise en place des tests unitaires et couverture de code avec Maven, JUnit 5, Mockito et Jacoco :

- les dépendances :
  - Junit 5
  - Mockito
- les plugins :
  - maven-surefire-plugin
  - Jacoco

Maven : le Project Object Model — les Tests Unitaires

⇒ les dépendances :

```
<!-- Libraries for unit tests -->
<dependency>
    <groupId>org.junit.jupiter</groupId>
    <artifactId>junit-jupiter-api</artifactId>
    <version>${junit.version}</version>
    <scope>test</scope>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>org.junit.jupiter</groupId>
    <artifactId>junit-jupiter-migrationsupport</artifactId>
    <version>${junit.version}</version>
    <scope>test</scope>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>org.mockito</groupId>
    <artifactId>mockito-core</artifactId>
    <version>2.23.4</version>
    <scope>test</scope>
</dependency>
```

Maven : le Project Object Model — les Tests Unitaires

⇒ les plugins :

```xml
<plugin>
    <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
    <artifactId>maven-surefire-plugin</artifactId>
    <version>3.0.0-M2</version>
    <configuration>
        <excludes>
            <exclude>**/LoggerUtils/LoggerPrintUtils.java</exclude>
        </excludes>
    </configuration>
</plugin>
<plugin>
    <groupId>org.jacoco</groupId>
    <artifactId>jacoco-maven-plugin</artifactId>
    <version>0.8.2</version>
    <configuration>
        <excludes>
            <exclude>**/LoggerUtils/LoggerPrintUtils.*</exclude>
            <exclude>**/Main.*</exclude>
        </excludes>
    </configuration>
    <executions>
        <execution>
            <goals>
                <goal>prepare-agent</goal>
            </goals>
        </execution>
        <execution>
            <id>report</id>
            <phase>test</phase>
            <goals>
                <goal>report</goal>
            </goals>
        </execution>
    </executions>
```

Maven : Une démo! Une démo!

Maven : le Project Object Model — la Modularisation

- **Maven permet de modulariser le code produit** à l'aide de modules qui se présentent sous la forme de "sous-projets".
- **Maven permet l'héritage entre projets** ⇒ Un projet peut factoriser les configuration et les étapes de construction d'un ensemble de projets.
- **Maven permet ́egalement l'agrégation de projets** ⇒ Un projet peut avoir comme dépendance(s) un ou plusieurs autres projets.

Maven : le Project Object Model — la Modularisation

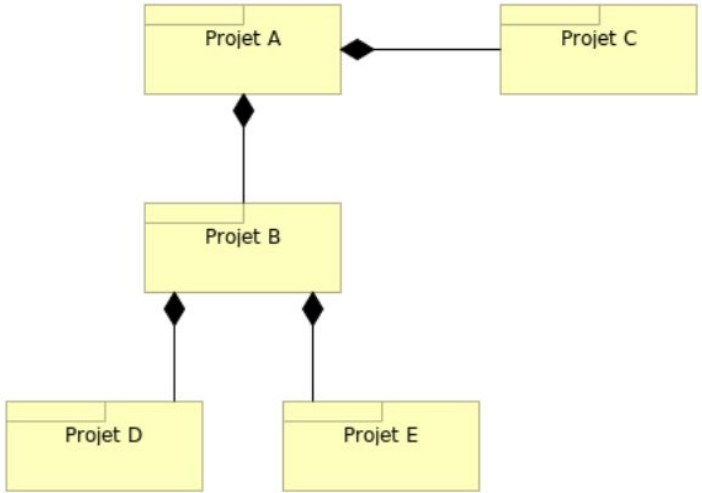


Figure: Exemple de composition de projets avec Maven

Maven : le Project Object Model — la Modularisation

⚠️ **Maven interdit les dépendances cycliques! ⇒ Signe d'une mauvaise architecture!**

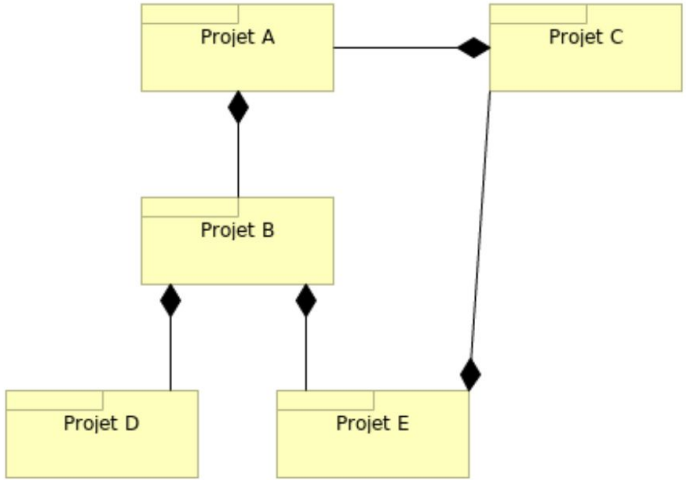


Figure: Exemple de dépendances cycliques avec Maven

Maven : le Project Object Model — la Modularisation

Le “Top Level” ou parent POM :

- POM de plus haut niveau
- POM qui permet de factoriser certaines opérations et paramètres
- POM ayant connaissance de l’ensemble des modules
- Packaging spécifique pom

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/20
         xsi:schemaLocation="http://mave
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

    <groupId>fr.imt.ales.msr</groupId>
    <artifactId>MiSoRTIMA</artifactId>
    <version>1.0-SNAPSHOT</version>
    <packaging>pom</packaging>
```

Figure: Exemple de pom.xml de haut niveau

Maven : le Project Object Model — la Modularisation

Le POM “fils”:

- POM héritant du POM de plus haut niveau
- POM qui définit les opérations spécifiques à son projet

Maven : le Project Object Model — la Modularisation

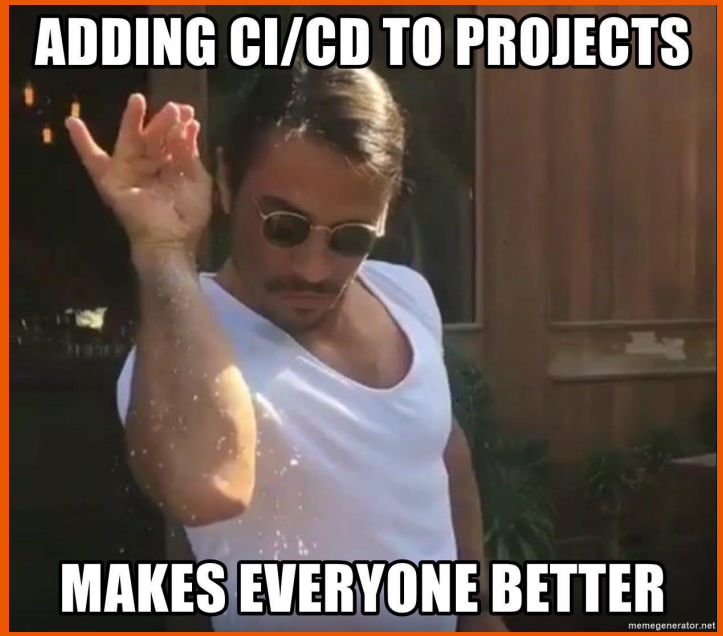
```xml
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/
         xsi:schemaLocation="http://maven.a
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

    <groupId>fr.imt.ales.msr</groupId>
    <artifactId>MiSoRTIMA</artifactId>
    <version>1.0-SNAPSHOT</version>
    <modules>
        <module>MiSoRTIMA-module</module>
    </modules>
    <packaging>pom</packaging>
```

Figure: Exemple de pom.xml “parent”

```xml
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0
         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLS
         xsi:schemaLocation="http://maven.apach
    <parent>
        <artifactId>MiSoRTIMA</artifactId>
        <groupId>fr.imt.ales.msr</groupId>
        <version>1.0-SNAPSHOT</version>
    </parent>
    <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
    <artifactId>MiSoRTIMA-module</artifactId>
```

Figure: Exemple de pom.xml “fils”

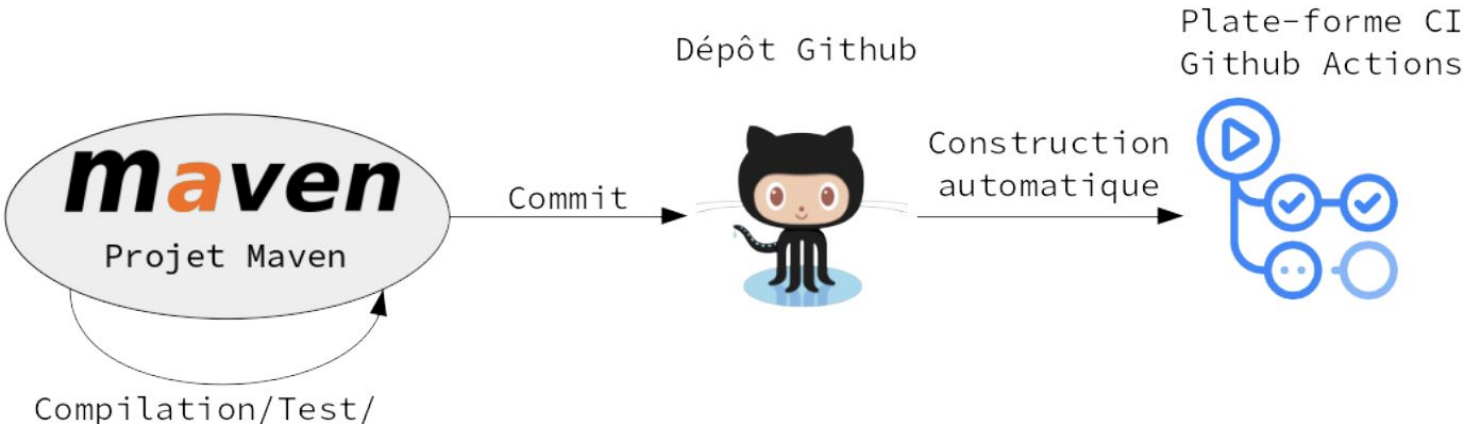
Travis CI : interfaçage avec Github et un projet Maven



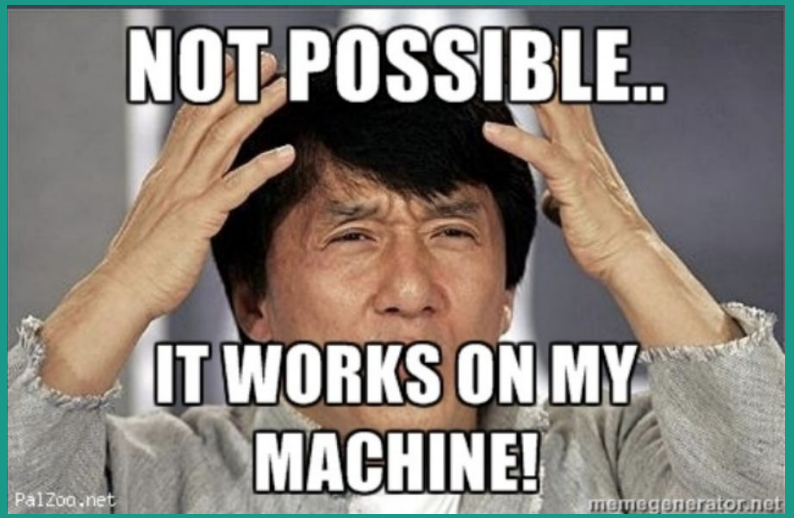
Github Actions CI : Interfaçage avec Github et un Projet Maven

- **Maven:** outil de configuration et gestion explicite des processus de compilation, production, documentation, déploiement, test, etc… dédié aux projets Java. Également gestionnaire de dépendances.
- **Github:** dépôts de code source en ligne basé sur Git.
- **Github Actions :** plateforme de CI en ligne permettant de compiler, tester et déployer des logiciels (création de workflows).
- **CodeCov :** plateforme de couverture de code en ligne. Permet la publication des rapports de couverture générés par Jacoco.

Github Actions CI : Interfaçage avec Github et un Projet Maven



🏆 A partir de maintenant vous ne pourrez plus dire:



Documentation

- **Apache Maven :** https://maven.apache.org/guides/
- **Github Actions :** https://docs.github.com/en/actions