Outils de Gestion de Projet : Junit

- Nauwynck Arnaud
- arnaud.nauwynck@sgam.com
  arnaud.nauwynck@gmail.com

- Montreuil le 28 mars 2008

Plan

- Introduction
- Quick Start Guide : 1 minute overview
- Eclipse & Maven : 5 minutes Démo
- Tests Unitaires vs Tests d'Intégration
- Ecrire des Tests : IOC, Mock-Objects
- Stratégie d'Assurance Qualité de Projet

What : Qu'est-ce que Junit ?

- J = C'est une libraire en Java
- Unit = Elle permet d'écrire des tests unitaires
- Et...
  - Il existe de nombreux portages dans d'autres technologies: NUnit (dotnet), CppUnit (C++), DbUnit, HttpUnit, ...

Why : Junit pourquoi ?

- Rempli un besoin fondamental : L'assurance Qualité par le Test des programmes
- C'est un standard industriel
- Intégré dans la plupart des outils de projets

Who : Les Auteurs de Junit

- Erich Gama
  - Auteur principal du livre incontournable Gof : « Design Pattern »
  - Architecte du projet Eclipse
- Kent Beck
  - Auteur de eXtreme Programming, et de nombreux livres

When : Origines de Junit

- Les principes fondamentaux de Junit ont été entièrement désignés en qq heures, dans l'avion qui emmenait K. Beck et E. Gamma en conférence
- Pratiquement tout le code a été écrit en one-shot

Conséquences de son Origine

- La librairie est petite
- Le code est strictement adapté au besoin, ce n'est pas un framework usine à gaz!
- Le code est très homogène
- Le code a peu évolué ensuite (sauf pour les annotations de java 5)

Commentaire A Posteriori des Auteurs

Jamais dans l'histoire, un si petit bout de code n'a autant fait parler de lui et changer si profondément la vision de l'informatique

Plan

- Introduction
- Quick Start Guide : 1 minute overview
- Eclipse & Maven : 5 minutes Démo
- Tests Unitaires vs Tests d'Intégration
- Ecrire des Tests : IOC, Mock-Objects
- Stratégie d'Assurance Qualité de Projet

Quick Start: a 1 mn Overview

```
import junit.framework.TestCase;

public class MyTest extends TestCase {

    public MyTest(String name) {
        super(name);
    }

    public void test1() {
        assertTrue(true);
    }
    public void testOther() {
        assertEquals(2, 1+1);
    }
}
```

Explication

- On étend d'une classe Test, par défaut « **TestCase** »
  - La convention de nommage veut donc que l'on suffixe sa classe par « Test » (anglais=postfixé)
- Toutes les méthodes qui commencent par «**public void test** » seront invoquées
- On peut utiliser les méthodes utilitaires d'**assert****()** de la super classe

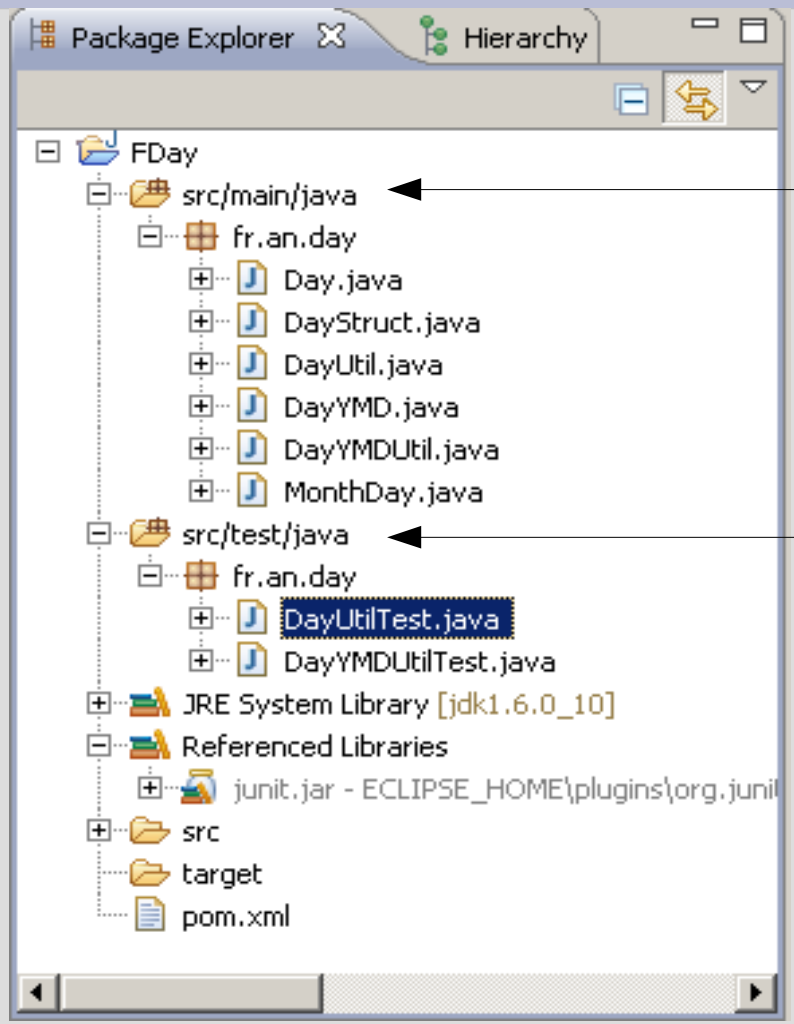
Exécution du Test

- De nombreux environnement savent s'intégrer avec ces classes de **junit.jar**
- **Il n'y a rien à faire d'autre!**
- Par exemple :
  - Sous Eclipse (Right-Click > Run As Junit Test)
  - Sous maven : « mvn install », « mvn test »
  - Sous maven : rapport de sites html ...

Plan

- Introduction
- Quick Start Guide : 1 minute overview
- Eclipse & Maven : 5 minutes Démo
- Tests Unitaires vs Tests d'Intégration
- Ecrire des Tests : IOC, Mock-Objects
- Stratégie d'Assurance Qualité de Projet

Configuration Tests sous Eclipse



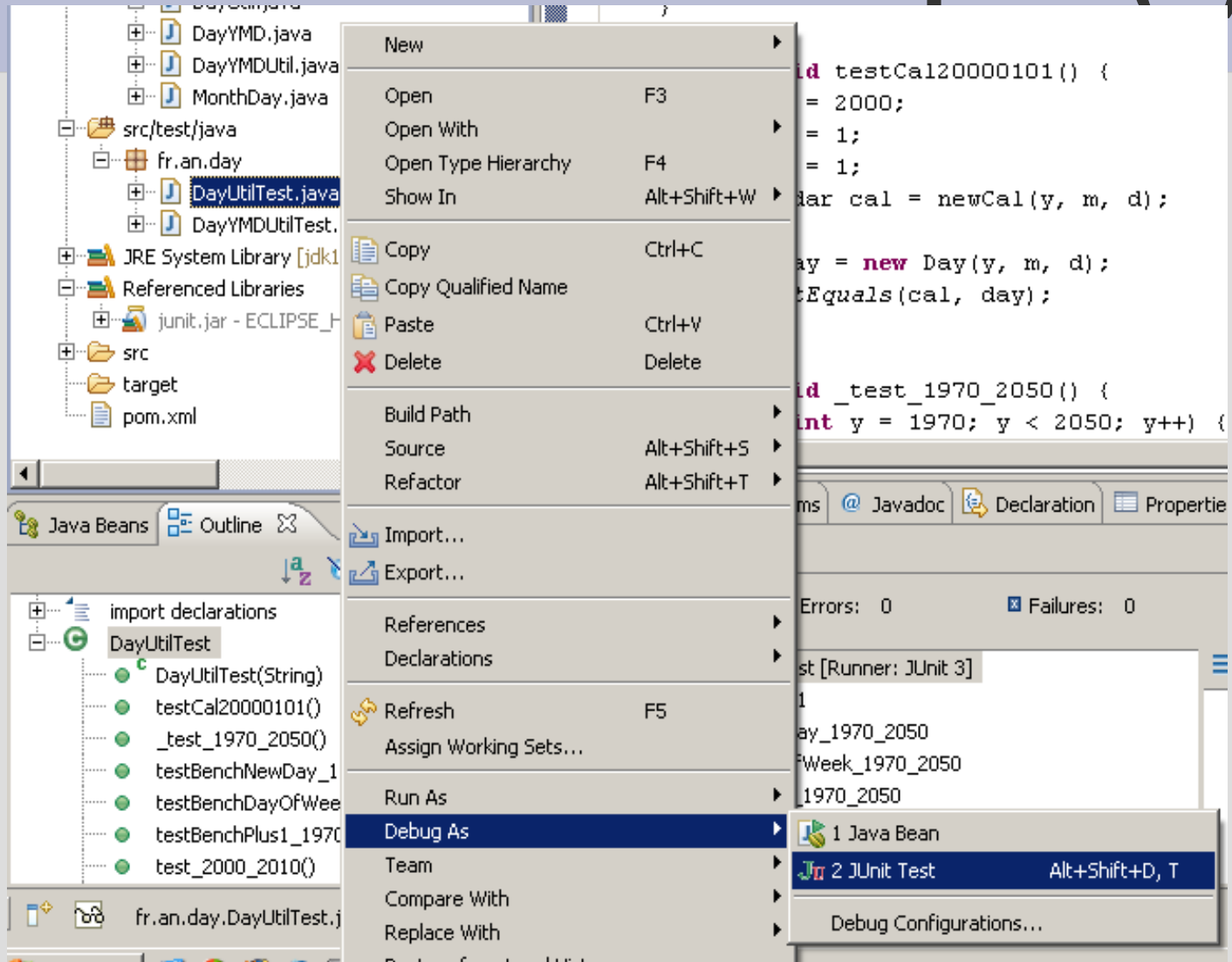
Répertoire des sources (src/main/java)

Répertoire des tests (src/test/java)

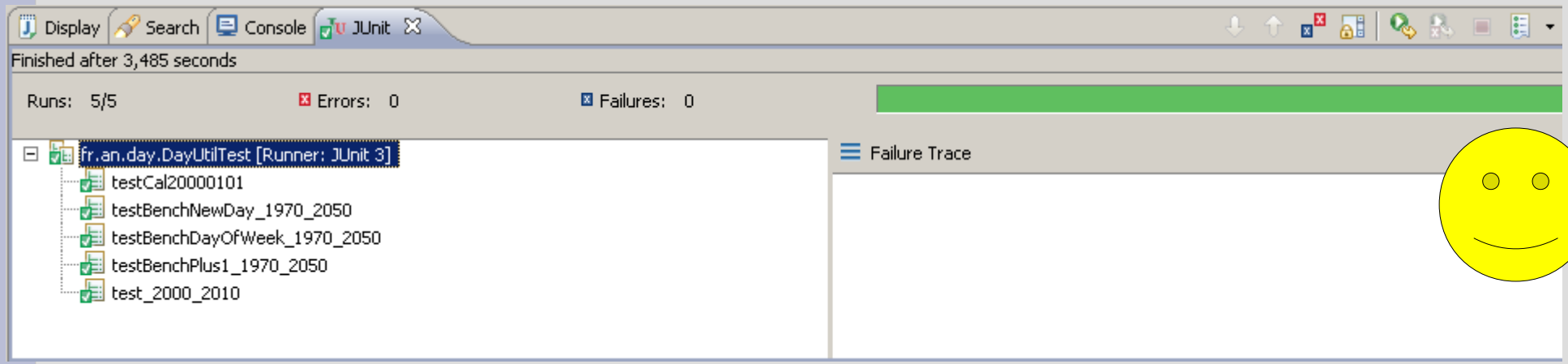
Libraire des tests (junit.jar)

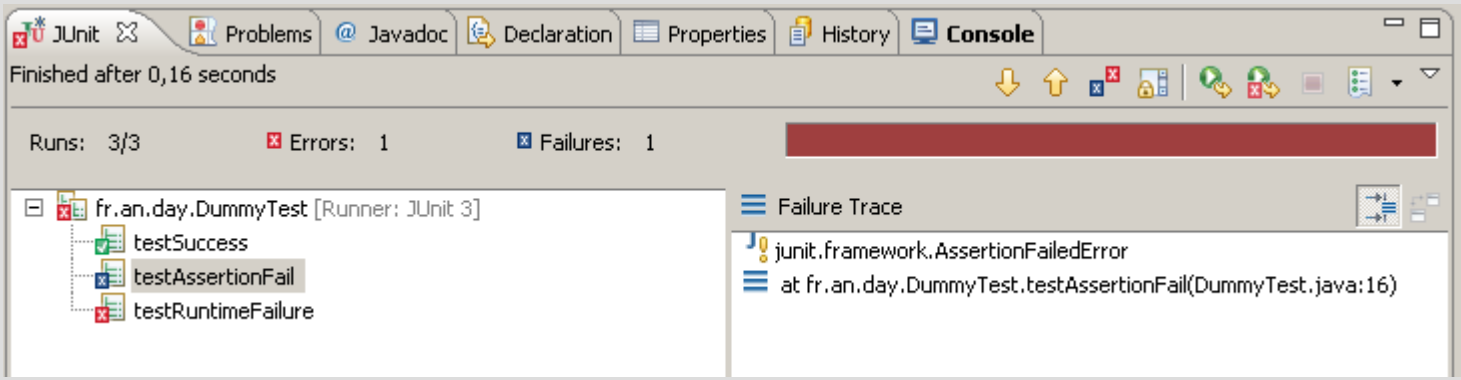
(fourni dans Eclipse ou dans Maven..)

Exécution sous Eclipse (2)



Résultats sous Eclipse

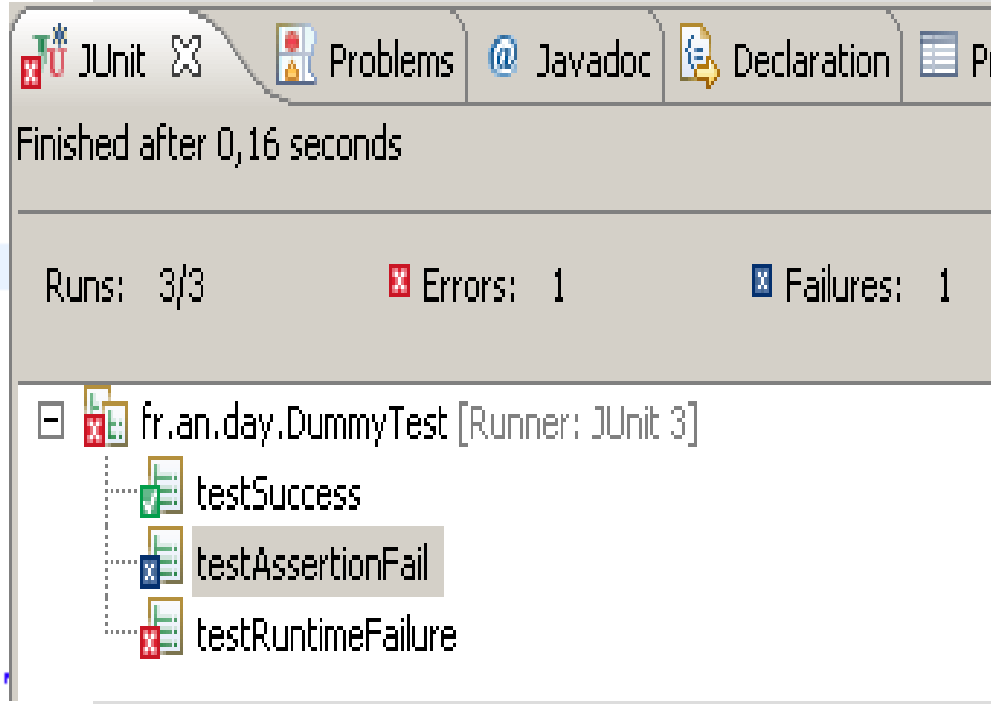




Types de Résultats : Success/Failure/Error

DummyTest.java

```
public class DummyTest extends TestCase {

    public DummyTest(String name) {
        super(name);
    }

    public void testSuccess() {
        assertTrue(true);
    }

    public void testAssertionFail() {
        assertTrue(false);
    }

    public void testRuntimeFailure() {
        throw new RuntimeException("failed...
    }

}
```

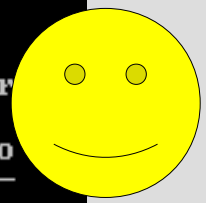


Exécution sous Maven

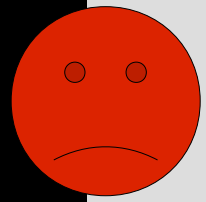
- Par Défault, les tests sont activés sous maven
- Les tests Unitaires sont exécutés à CHAQUE compilation !!!
  - Il est parfois interressant de désactiver certains tests pour la rapidité du build :(!!!
- Si les tests ne passent pas... la compilation échoue !!

Test Passed <= Build Success
Test Failed => Build Failed

```
Tests run: 5, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 2.804 sec

Results :

Tests run: 10, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0

[INFO] [jar:jar]
[INFO] Building jar: C:\users\arnaud\devPerso\FDay\target\FDay-1.0-SNAPSHOT.jar
[INFO] [install:install]
[INFO] Installing C:\users\arnaud\devPerso\FDay\target\FDay-1.0-SNAPSHOT.jar to
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] BUILD SUCCESSFUL
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] Total time: 13 seconds
```



```
Results :

Failed tests:
  testAssertionFail(fr.an.day.DummyTest)

Tests in error:
  testRuntimeFailure(fr.an.day.DummyTest)

Tests run: 12, Failures: 1, Errors: 1, Skipped: 0

[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[ERROR] BUILD FAILURE
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] There are test failures.
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
```



Mvn install .... mvn test

- Mvn install
  - Command de build standard =
    compile les classe java + les classes de test
    + exécute les test
    + fabrique les jar + copie les jar dans le repo
- Mvn test
  - Execute les tests uniquement

Mvn install

```
C:\users\arnaud\devPerso\FDay>mvn install
[INFO] Scanning for projects...
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] Building Fast Day Library
[INFO]    task-segment: [install]
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] [resources:resources]
[INFO] Using default encoding to copy filtered resources.
[INFO] [compiler:compile]
[INFO] Compiling 6 source files to C:\users\arnaud\devPerso\FDay\target\classes
[INFO] [resources:testResources]
[INFO] Using default encoding to copy filtered resources.
[INFO] [compiler:testCompile]
[INFO] Compiling 3 source files to C:\users\arnaud\devPerso\FDay\target\test-classes
[INFO] [surefire:test]
[INFO] Surefire report directory: C:\users\arnaud\devPerso\FDay\target\surefire-reports

-------------------------------------------------------
 T E S T S
-------------------------------------------------------
Running fr.an.day.DummyTest
Tests run: 1, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.09 sec
Running fr.an.day.DayYMDUtilTest
Time to execute newDay (29220 days): 342.23134839151265 ms/1M
Time to execute dayOfWeek (29220 days): 1026.694045174538 ms/1M
Time to execute plus1 (29220 days) : 684.4626967830253 ms/1M
Tests run: 4, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 2.684 sec
Running fr.an.day.DayUtilTest
Time to execute newDay (29220 days): 684.4626967830253 ms/1M
Time to execute dayOfWeek (29220 days): 684.4626967830253 ms/1M
Time to execute plus1 (29220 days) : 684.4626967830253 ms/1M
Tests run: 5, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 2.814 sec

Results :

Tests run: 10, Failures: 0, Errors: 0, Skipped: 0

[INFO] [jar:jar]
[INFO] Building jar: C:\users\arnaud\devPerso\FDay\target\FDay-1.0-SNAPSHOT.jar
[INFO] [install:install]
[INFO] Installing C:\users\arnaud\devPerso\FDay\target\FDay-1.0-SNAPSHOT.jar to d:\Java\
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] BUILD SUCCESSFUL
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
[INFO] Total time: 17 seconds
[INFO] Finished at: Mon Jan 14 22:42:49 GMT+01:00 2008
[INFO] Final Memory: 5M/18M
[INFO] ------------------------------------------------------------------------
```

Compilation classes

Compilation classes tests JUnit

Execution des tests JUnit

Build Jar

Copy Jar to Repo

Tests Unitaires sous Maven

- Un projet maven vide contient des tests...
  cf « mvn archetype:create
  -DgroupId=fr.iut.tp -DartifactId=tpJUnit »

pom.xml

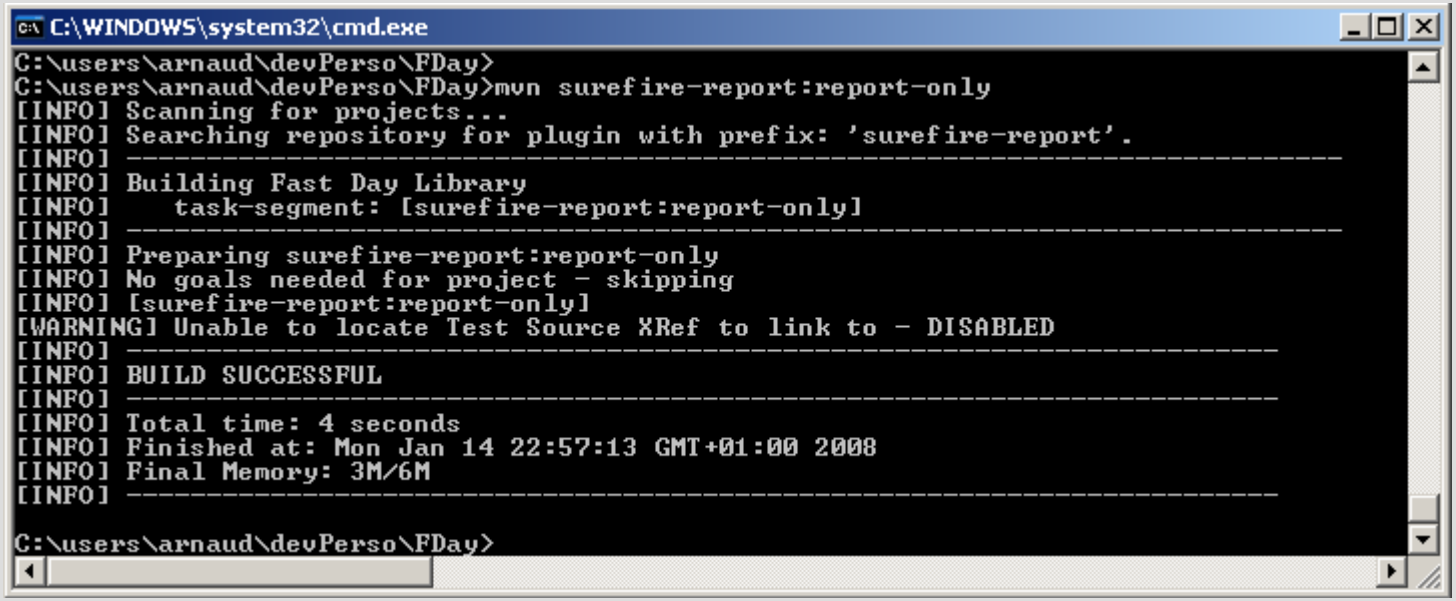
```
<project xmlns="http://maven.apache.org/P
  xsi:schemaLocation="http://maven.apache
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>fr.an</groupId>
  <artifactId>FDay</artifactId>
  <packaging>jar</packaging>
  <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  <name>Fast Day Library</name>
  <url></url>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>junit</groupId>
      <artifactId>junit</artifactId>
      <version>3.8.1</version>
      <scope>test</scope>
    </dependency>
  </dependencies>
```

Dépendance pour junit.jar explicite

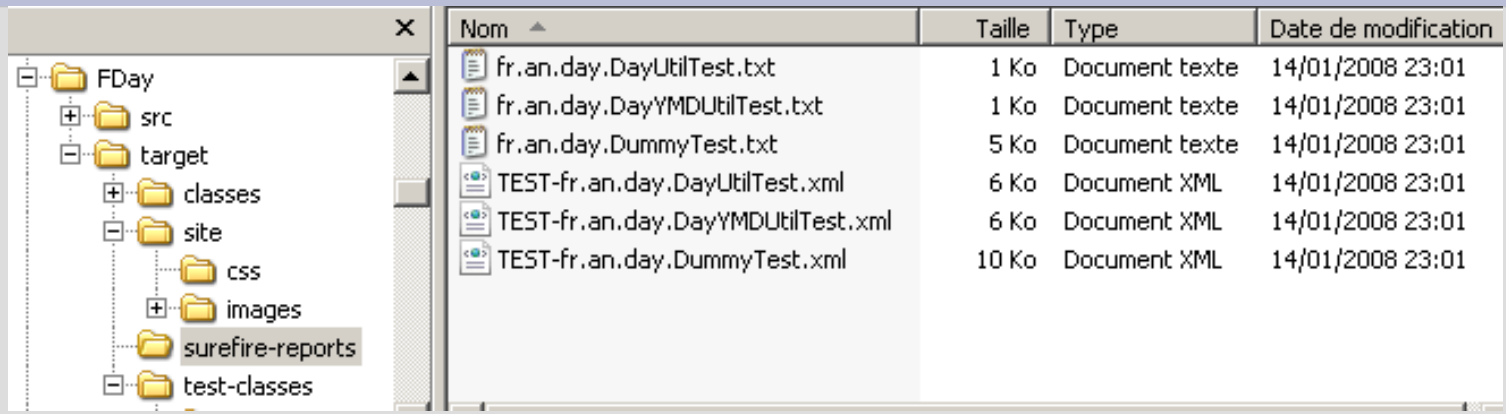
... le plugin test est implicit

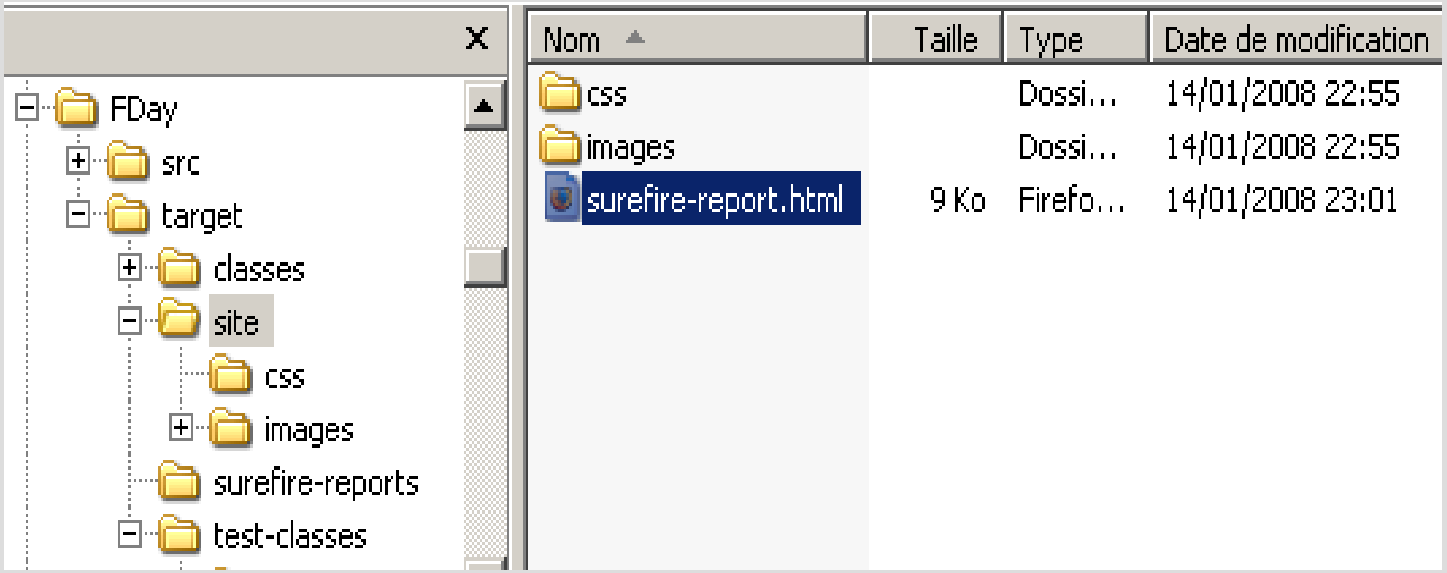
Rapport Site HTML sous Maven

- Surefire est le plugin d'execution de Junit...
  - Mvn surefire-report:report ... run + generate
  - Mvn surefire-report:report-only ... only generate



SureFire Reports
Txt / Xml / Html





SureFire Report Result

Last Published: Mon Jan 14 22:57:13 GMT+01:00 2008

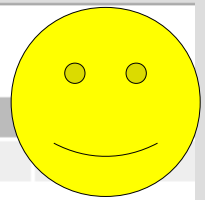
Project Documentation
Maven Surefire Report

built by: maven

Summary

[Summary][Package List][Test Cases]

Tests	Errors	Failures	Skipped	Success Rate
10	0	0	0	100%



Note: failures are anticipated and checked for with assertions while errors are unanticipated.

Package List

[Summary][Package List][Test Cases]

Package	Tests	Errors	Failures	Skipped	Success Rate	Time
fr.an.day	10	0	0	0	100%	7

Note: package statistics are not computed recursively, they only sum up all of its testsuites numbers.

fr.an.day

	Class	Tests	Errors	Failures	Skipped	Success Rate	Time
	DummyTest	1	0	0	0	100%	0

SureFire Reports

Project Documentation
Maven Surefire Report

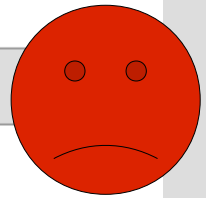
built by: maven

Summary

[Summary][Package List][Test Cases]

Tests	Errors	Failures	Skipped	Success Rate	Time
12	1	1	0	83.333%	4

Note: failures are anticipated and checked for with assertions while errors are unanticipated.



Package List

[Summary][Package List][Test Cases]

Package	Tests	Errors	Failures	Skipped	Success Rate	Time
fr.an.day	12	1	1	0	83.333%	4

Note: package statistics are not computed recursively, they only sum up all of its testsuites numbers.

fr.an.day

	Class	Tests	Errors	Failures	Skipped	Success Rate	Time
	DummyTest	3	1	1	0	33.333%	0
	DayYMDUtilTest	4	0	0	0	100%	2

SureFire Reports : Errors Details

DummyTest

✓	testSuccess	0
⚠	testAssertionFail - [Detail]	0

```
junit.framework.AssertionFailedError
at junit.framework.Assert.fail(Assert.java:47)
at junit.framework.Assert.assertTrue(Assert.java:20)
at junit.framework.Assert.assertTrue(Assert.java:27)
at fr.an.day.DummyTest.testAssertionFail(DummyTest.java:16)
```

✗	testRuntimeFailure - [Detail]	0
	failed...	

```
java.lang.RuntimeException: failed...
at fr.an.day.DummyTest.testRuntimeFailure(DummyTest.java:20)
```

DayYMDUtilTest

✓	testBenchNewDay_1970_2050	0

Couverture de Tests par Code Coverage

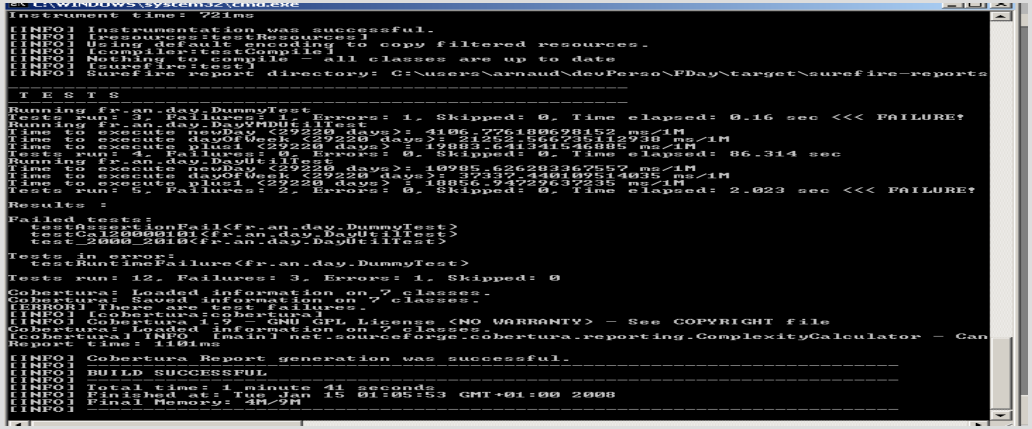
- Avoir des tests ne suffit pas:
  - Les tests peuvent être bidons
  - Les tests peuvent oublier de couvrir certaines fonctionnalités
  - Les tests peuvent oublier de couvrir certains cas particulier (race condition / NPE / valeur 0)
- Sur un Projet il FAUT 2 métriques:
  - 100 % test success x 100% test coverage

Fonctionnement d'un Outil de Code Coverage

- Instrumentation
  - On instrumente un programme en rajoutant à chaque ligne de code, un marqueur «alreadySeenLineXXX = true »
- On exécute le programme
- On récupère tous les marqueurs
- On génère un rapport (html...)

Maven + Cobertura

- Cobertura = Couverture en Espagnol
- « Mvn cobertura:cobertura »
- cf. http://mojo.codehaus.org/cobertura-maven-plugin/

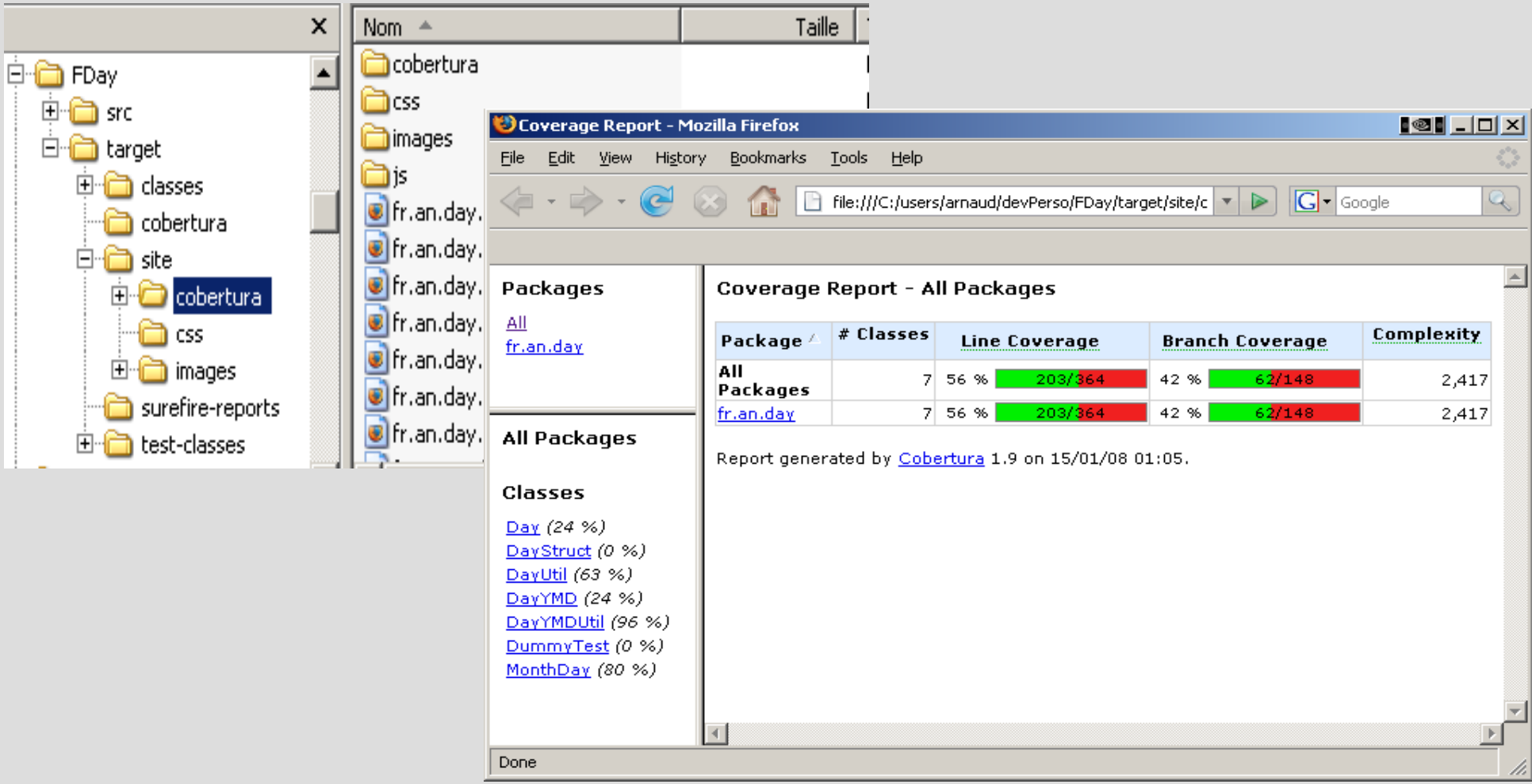


Instrumentation des Tests

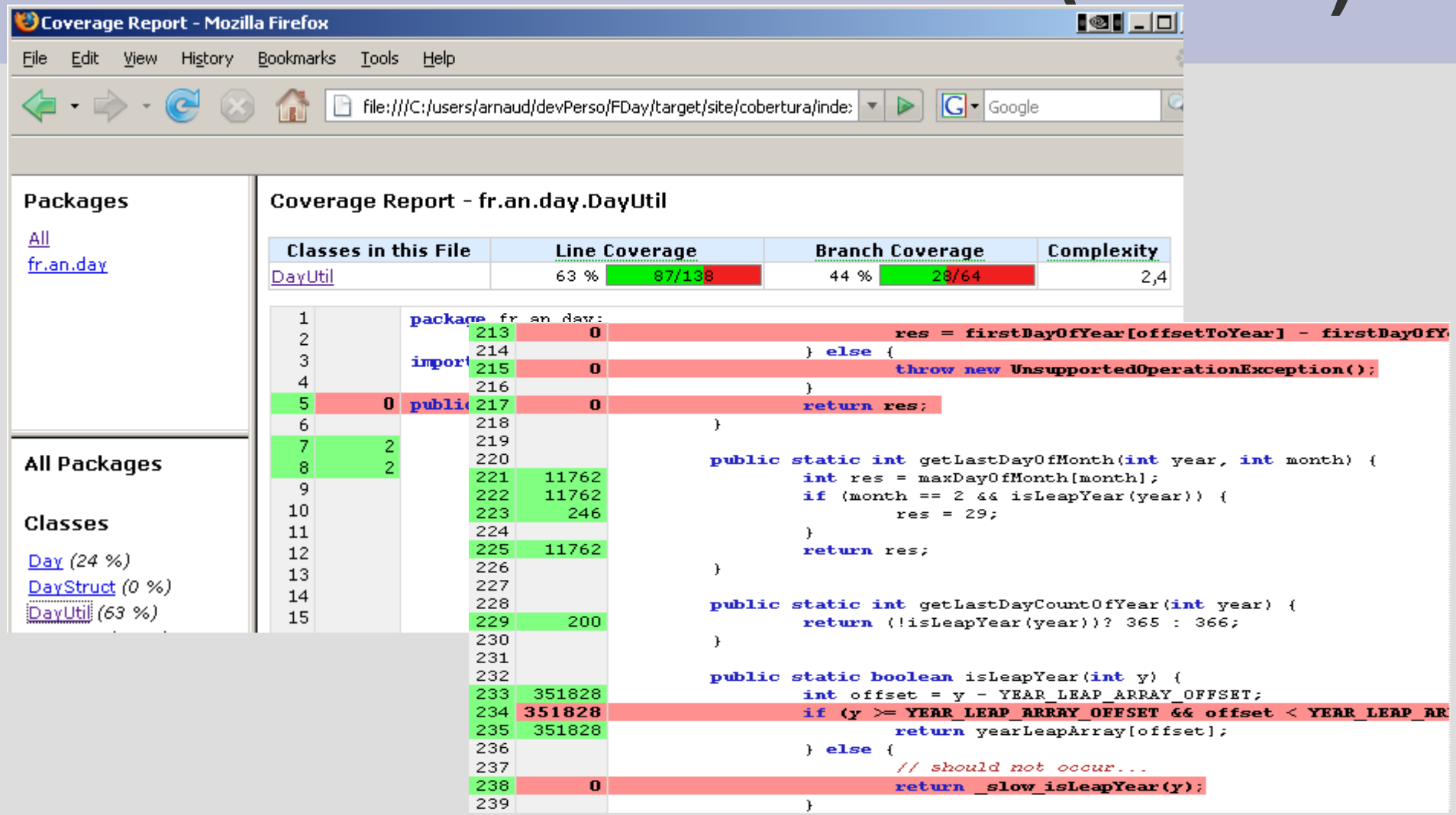
Exécution des Tests instrumentés

Génération du report Cobertura

Résultats de Mvn Cobertura



Résultats de Cobertura (Détail)



Plan

- Introduction
- Quick Start Guide : 1 minute overview
- Eclipse & Maven : 5 minutes Démo
- Tests Unitaires vs Tests d'Intégration
- Ecrire des Tests : IOC, Mock-Objects
- Stratégie d'Assurance Qualité de Projet

Tests Dépendants de J2EE

- Rapidité
  - Un serveur d'application (weblogic, Jboss..) peut mettre longtemps à démarrer : > 3 minutes
  - On veut des tests rapides < 2 minutes!!!
  - .... On ne veut pas du serveur
- Dépendances
  - JNDI, EJB, JMS, JDBC ... sont des dépendances difficiles à tester ....

Définition Test Unitaires / Intégration

- Un test **Unitaire** est un test qui ne dépend que d'une seule classe prise unitairement
- Un test d'**Intégration** a besoin des composants/process démarrés (server, base de donnée, etc...)

Difficulté des Tests
« Code Spaggethi » / Classes Singleton

- A dépend de B et C, B dépend de C et D, ...
  X dépend de la base de donnée, Y dépend du serveur weblogic
- Les dépendances ne se voient pas...tant que l'on a pas essayé de tester unitairement !!!
- Les singletons sont les pires dépendances

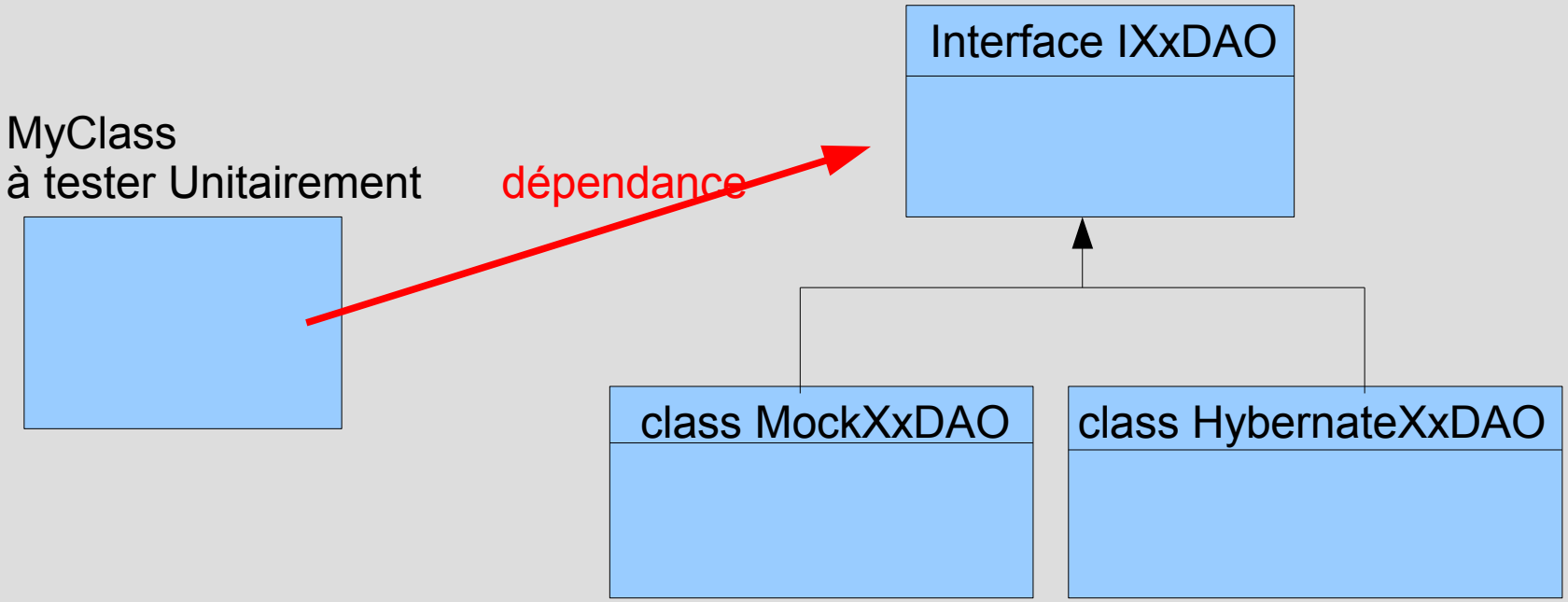
Plan

- Introduction
- Quick Start Guide : 1 minute overview
- Eclipse & Maven : 5 minutes Démo
- Tests Unitaires vs Tests d'Intégration
- Ecrire des Tests : IOC, Mock-Objects
- Stratégie d'Assurance Qualité de Projet

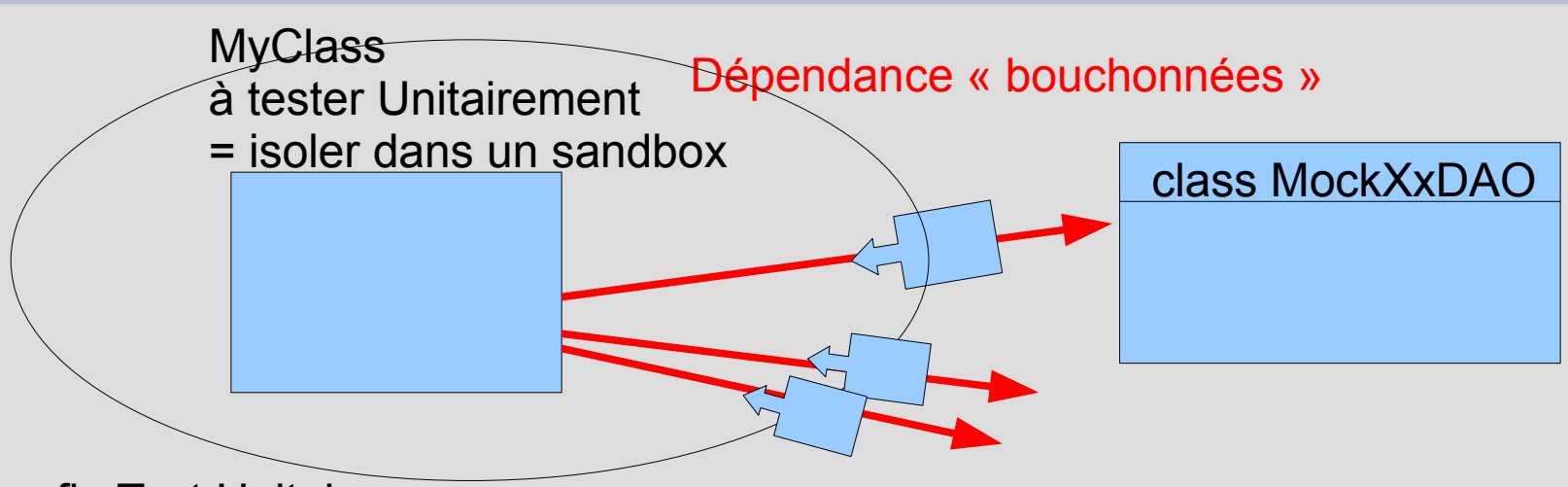
Utiliser les Mock-Objects

- **Mock** = objet bouchon, pour les tests seulement
- On s'en sert pour isoler la classe à tester
- Un Mock implémente la même interface que la classe de dépendance à tester, mais donne une implémentation, plus simple (bidon)

Mock Object + Interface

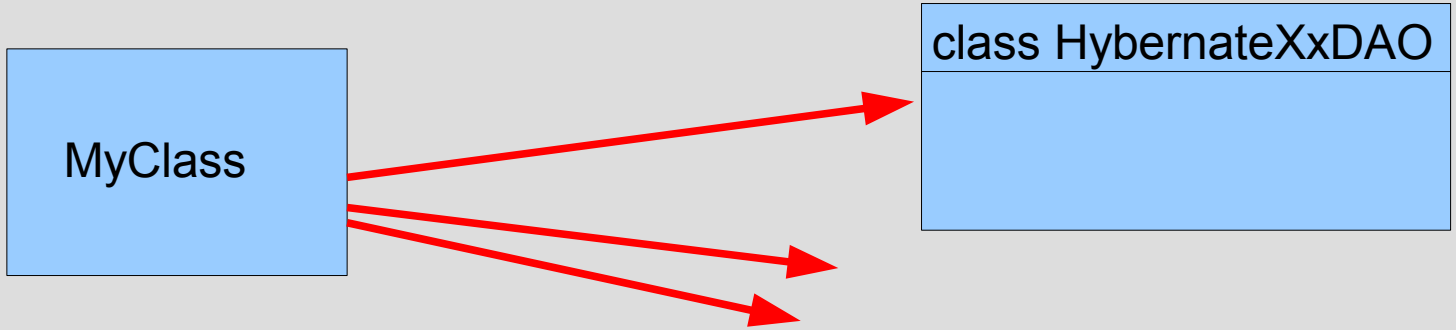


Config Rt=Default / Test=Mock



Config Test Unitaire

Config Au Runtime

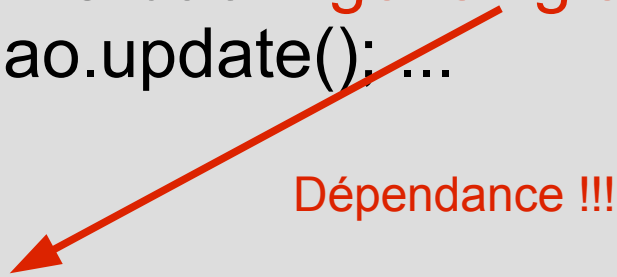


Utiliser l'IOC
Config Rt=Default / test=Mock

- Problème
  - **Au runtime** = il faut utiliser la vraie classe
  - **Au test** = il faut utiliser le Mock Object à la place
  - On ne veut pas rajouter de « if(TEST) »!!!
- On utilise pour cela l'**IOC**
  = Inversion Of Control
  ... synonym = Dependency Injection
- **Spring** est la librairie standard d'IOC

Exemple de Dépendance DAO

- Class MyClass {
  public void f() {
  HybernateXXDAO dao = get singleton...
  dao.create(); dao.update(); ...
  }
  }



- Class HybernateXXDAO extend Hybernate { // CRUD
  public X create(X obj) { hybernate.create(...) }
  public X findById(int id) { hybernate.findById(...) }
  public void update(X obj) { hybernate.update(...) }
  public void delete(X obj) { hybernate.delete(...) }
  }

Step 1 : Simplifier l'API de Dépendance

- Class MyClass {
  public void f() {
  IXXDAO dao = get singleton...
  dao.create(); dao.update(); ...
  }
  }

Dépendance Compilation Time

Dépendance RunTime !!!

implements

- Interface IXXDAO { // CRUD
  public X create(X obj);
  public X findById(int id);
  public void update(X obj);
  public void delete(X obj);
  }

- Class HybernateXxxDAO
  implements IxxDAO {
  public X create(X obj)
  { ... }
  ...
  }

Step 2 : Injecter les Dépendances

- 2 Méthodes :
  - Spring wiring = introduire un champ java, le configurer par Spring, par introspection (non intrusive)
  - Use Spring ApplicationContext API (intrusive) Idem singleton... mais l'implémentation est sortie dans un fichier de configuration Spring!

IOC Méthode 1 (non intrusive)

```
Class MyClass {
    private IXXDAO dao;

    // config par introspection+constructor
    public MyClass(IXXDAO dao) {
        this.dao = dao;
    }
    // ou par introspection+getter+setter ...

    public void f() {
        dao.create(); dao.update(); ...
    }
}
```

IOC Méthode 2 (intrusive)

- Class MyClass {
  public void f() {
  ApplicationContext ctx = get App singleton...
  IXXDAO dao = (IXXDAO) ctx.getBean(«xxDao»);
  dao.create(); dao.update(); ...
  }
  }
- On utilise souvent le full name de l'interface comme nom de bean:
  IXXDAO dao = (IXXDAO) ctx.getBean(IXXDAO.class);

Plan

- Introduction
- Quick Start Guide : 1 minute overview
- Eclipse & Maven : 5 minutes Démo
- Tests Unitaires vs Tests d'Intégration
- Ecrire des Tests
- Stratégie d'Assurance Qualité de Projet

Réalité des Tests dans le Code Existant

- Souvent le code existant d'un projet n'est pas testé !!!!
- Impossible à refactorer ... impossible à maintenir sans peine
- Il faut écrire par petits bouts des tests sur l'ancien code
- et développer systématiquement des tests pour le nouveau code!!

Si... yakafocon...

- Les tests constituent un problème difficile
- En partie parce que les décideurs ne l'intègre pas dans les budgets et plannings !!!
- C'est toute la mentalité de la gestion de projet qu'il faut revoir
- C'est nouveau (a peine 10 ans... !!!!)

Les Tests en Pratique

- Les équipes sont scindés:
  - MOE (Maitrise d'Oeuvre = développeurs)
  - MOA (Maitrise d'Ouvrage = fonctionnels?)
  - QA = équipe Qualité / tests Winrunner...
  - Supports / Testeurs occasionnels
- Les tests constituent un problème transverse / long terme / non chiffré !!!!
- L'entreprise gère le court terme

Métriques de Qualité

- Les outils comme Maven + Intégration Continue permettent d'avoir des métriques de qualité concrètes au jour le jour
  - Donc de détecter le changement
  - De détecter les points faibles potentiels
  - De consolider les points fragiles connus
  - De recetter (certifié) ce qui fonctionne
- Facile à mettre en place

Les Approches Agiles

- Toutes les approches modernes (<5ans) consistent à augmenter l'Agilité
- Plus jamais de longs cycle en V
- Utilisation des outils d'Intégration Continue
- Tests (Unitaires) automatisés dans le processus !!
  ... de la conception, dev (IOC) ... jusqu'au build et livraisons

Junit : composant essentiel de eXtreme Programming

- Parmis les pratiques de eXtreme Programming (cf K. Beck), on trouve
  - Les tests Unitaires
  - Le refactoring
  - Le Pair-Programming, le Code Review
  - Le rapport Client-Fournisseur
  - La compréhension du coeur du métier (cf Model Driven Design)
  - ....

Junit / eXtreme Programming

- Tous les concepts de eXtreme Programming sont liés
- Souvent, les détracteurs ne veulent pas appliquer telle ou telle partie...
  - Certains disent que le Pair-Programming fait perdre 50% de productivité (?!)
  - Certains disent que l'écriture des tests ralonge de 100% le temps de dev (?!)

Agile / Junit / Extreme Programming

- Ce n'est pas un hazard si K. Beck, le co-concepteur de Junit est aussi l'auteur de eXtreme Programming!!!
- Sans aller jusqu'au bout de eXtreme Programming , il FAUT faire des tests Unitaires
- Sans Tests, point de salut

Conclusion

- Questions ??

- Alors TP !
- Mettre en place Junit dans Eclipse + maven (Surefire + Copertura), par exemple pour un projet existant
  + Subversion !