JUnit 3.8 / JUnit 4

Objectifs

Framework de tests écrit pour faciliter :

- **l'écriture de tests**
  - **tests unitaires**
  - **tests de recette**
- **l'exécution de ces tests**
- **l'exploitation de ces tests**

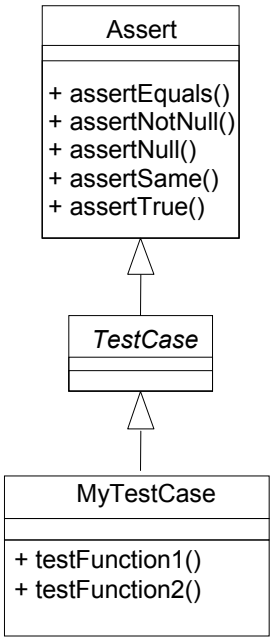
Origine

- programmation pilotée par les tests (Test-Driven Development)
- Framework écrit en Java par :
  - Kent Beck (Extreme programming)
  - Erich Gamma (Design patterns)
- Désormais décliné dans tous les langages!
- www.junit.org

JUnit 3.8

http://junit.sourceforge.net/junit3.8.1/doc
http://junit.sourceforge.net/junit3.8.1/javadoc

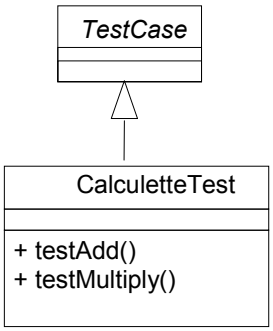
TestCase



Ecrire une classe de test consiste à :

- **hériter de la classe TestCase**
- **implémenter plusieurs méthodes nommées test<f>()**
- **écrire des assertions :**
  - **assertTrue(1 > 0)**
  - **assertEquals(7, 3+4)**

Premier exemple

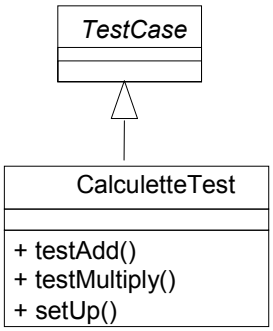



```
import junit.framework.TestCase;
public class CalculetteTest extends TestCase
{

  public void testAdd() {
    Calculette c = new Calculette();
    int expected = 7;
    int actual = c.add(3, 4);
    assertEquals(expected, actual);
    assertEquals(1, c.add(3, -2));
    …
  }

  public void testMultiply() { … }

}
```

Fixture

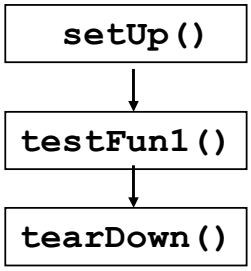
- **Ensemble des objets utilisés dans plusieurs fonctions d'une même classe de test**
- **Chaque objet utilisé est alors**
  - **déclaré en tant que variable d'instance de la classe de test**
  - **initialisé dans la méthode setUp()**
  - **éventuellement libéré dans la méthode tearDown()**

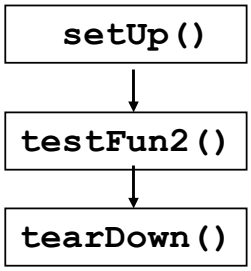
Exemple avec fixture




```
public class CalculetteTest extends TestCase
{
  private Calculette _calc;

  public void setUp() {
    _calc = new Calculette();
  }

  public void testAdd() {
    int expected = 7;
    int actual = _calc.add(3, 4);
    assertEquals(expected , actual);
    assertEquals(-6, _calc.add(3, -2));
    assertEquals(-5, _calc.add(-3, -2));
  }

  public void tearDown() { _calc = null; }
}
```

setUp et tearDown





- **setUp est exécutée avant chaque méthode testXXX**
- **tearDown est exécutée après chaque méthode testXXX**

Exécuter un test isolément

- **Définir un main utilisant un TestRunner**

```
import junit.framework.TestCase;
public class CalculetteTest extends TestCase {
  …;
  public static void main(String[] args){
   // affichage dans une vue textuelle
   junit.textui.TestRunner.run(CalculetteTest.class);
  }

}
```

- **Il existe aussi des vues graphiques :**
  - **junit.swingui.TestRunner, …**

Résultat de l'exécution du test (mode texte)

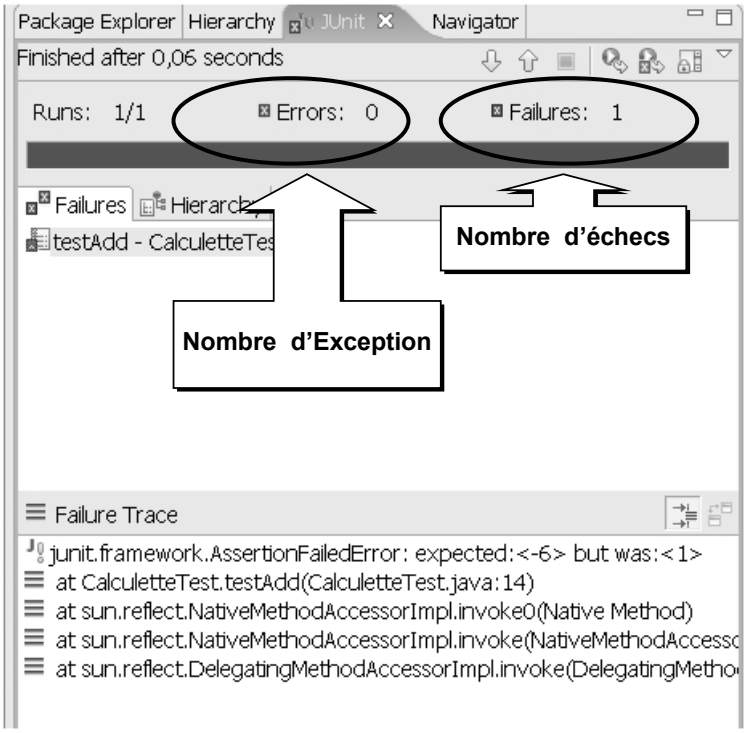
```
$ set CLASSPATH=/java/junit3.8.2/junit.jar
$ javac CalculetteTest.java
$ java CalculetteTest
.F
Time: 0
There was 1 failure:
1)
testAdd(CalculetteTest)junit.framework.AssertionFailedError:
expected:<-6> but was:<1>
        at CalculetteTest.testAdd(CalculetteTest.java:15)
        at CalculetteTest.main(CalculetteTest.java:21)

FAILURES!!!
Tests run: 1,          Failures: 1,          Errors: 0
```

Nombre de méthodes de test exécutées

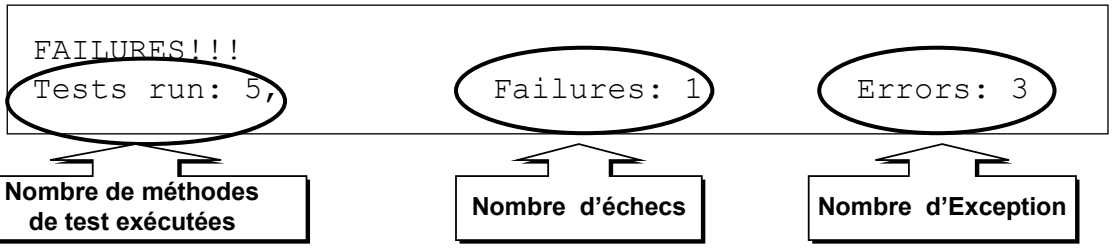
Nombre d'échecs

Nombre d'Exception

Résultat de l'exécution du test sous Eclipse



Failure vs Exception



- **"Failure" = assertion (assertXXX) qui échoue**
- **"Error" = Exception non prévue ou non attrapée**

Lors de la détection d'une "Failure" ou "Error" dans une méthode, JUnit :

- **interrompt l'exécution de cette méthode**
- **lance l'exécution de la méthode de test suivante**

Exemple avec Failures et Exceptions (1)

```
package junit38samples;
import junit.framework.TestCase; import java.io.*;
public class TestWithFailuresAndErrors extends TestCase {
  public void testFailure1() {
    assertEquals(1, 4 - 2); // échoue! => break
    assertEquals(1, 4 - 3);
  }
  public void testNullPointerExceptionThrown() {
    String s = null;
    assertEquals(0, s.length()); // Exception => break
  }
  public void testDivideByZero() {
    int i = 3 / 0; // Exception => break
    i = 5;
  }
  public void testException1() throws FileNotFoundException {
    FileReader fr = new FileReader("X.java"); // Exception => break
    assertNotNull(fr);
  }
  public void testException2() {
    try {
      FileReader fr = new FileReader("X.java");
      fail("exception expected"); // ne doit pas passer!
    } catch (FileNotFoundException e) {   /* OK! */ }
    assertEquals(2, 1 + 1); // passe!
  }
  public static void main(String[] args){
    junit.textui.TestRunner.run(TestWithFailuresAndErrors.class);
  }
}
```

Exemple avec Failures et Exceptions (2)

```
$ set CLASSPATH=/java/junit3.8.1/junit.jar
$ javac junit38samples/TestWithFailuresAndErrors.java
$ java junit38samples.TestWithFailuresAndErrors
.F.E.E.E.
Time: 0
There were 3 errors:
1)
testNullPointerExceptionThrown(junit38samples.TestWithFailur
esAndErrors)java.lang.NullPointerException

        […]

FAILURES!!!
Tests run: 5,        Failures: 1,        Errors: 3
```

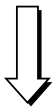
Nombre de méthodes de test exécutées

Nombre d'échecs

Nombre d'Exception

Exemple avec Failures et Exceptions (3)

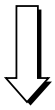
```
public void testFailure1() {
    assertEquals(1, 4 - 2); // échoue! => break
    assertEquals(1, 4 - 3); // vrai mais pas atteint!
    assertEquals(2, 4 - 3); // faux mais pas atteint!
  }
```



```
There was 1 failure:
1)
testFailure1(TestWithFailuresAndErrors)junit.framework.AssertionFailedError:
   expected:<1> but was:<2>
        at
TestWithFailuresAndErrors.testFailure1(TestWithFailuresAndErrors.java:6)
```

Exemple avec Failures et Exceptions (4)

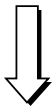
```
public void testNullPointerExceptionThrown() {
    String s = null;
    assertEquals(0, s.length()); // Exception => break
    assertEquals(1, 4 - 3); // vrai mais pas atteint!
    assertEquals(2, 4 - 3); // faux mais pas atteint!
  }
```



```
There were 3 errors:
1) testNullPointerExceptionThrown(TestWithFailuresAndErrors)java.lang.NullPointerException
        at
TestWithFailuresAndErrors.testNullPointerExceptionThrown(TestWithFailuresAndErrors.java:11
```

Exemple avec Failures et Exceptions (5)

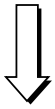
```
public void testDivideByZero() {
   int i = 3 / 0; // Exception => break
   i = 5;         // pas atteint!
 }
```



```
2) testDivideByZero(TestWithFailuresAndErrors)
      java.lang.ArithmeticException: / by zero
        at
TestWithFailuresAndErrors.testDivideByZero(TestWithFailuresAndErrors.java:14)
```

Exemple avec Failures et Exceptions (6)

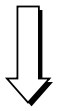
```
public void testException1() throws FileNotFoundException
{
    FileReader fr = new FileReader("X.java");
    // (Exception => break)
    assertNotNull(fr);   // pas atteint!
  }
```



```
3) testException1(TestWithFailuresAndErrors)java.io.FileNotFoundException:
     X.java (Le fichier spécifié est introuvable)
        at java.io.FileInputStream.open(Native Method)
        at java.io.FileInputStream.<init>(FileInputStream.java:106)
        at java.io.FileInputStream.<init>(FileInputStream.java:66)
        at java.io.FileReader.<init>(FileReader.java:41)
        at
TestWithFailuresAndErrors.testException1(TestWithFailuresAndErrors.java:18)
```

Exemple avec Failures et Exceptions (7)

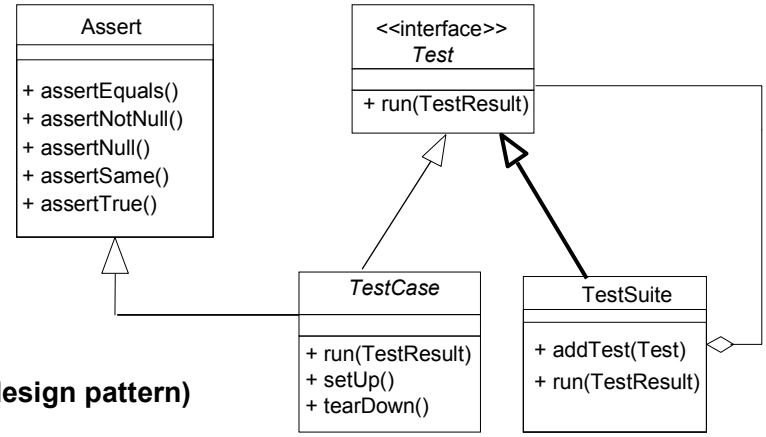
```
public void testException2() {
   try {
     FileReader fr = new FileReader("X.java");
     fail("exception expected");
   } catch (FileNotFoundException e) {
     // OK!
   }
   assertEquals(2, 1 + 1); // passe!
 }
```



```
OK!
```

TestSuite

Une TestSuite est une composition de Test



(Composite design pattern)

Construction d'une TestSuite

On définit dans les classes de Test la méthode public static TestSuite suite()

2 possibilités :

- **Ajouter les méthodes à tester explicitement**

  public TestSuite()

  construit une TestSuite vide

  public void addTest(Test test)

- **Utiliser l'introspection**

  public TestSuite(java.lang.Class theClass)

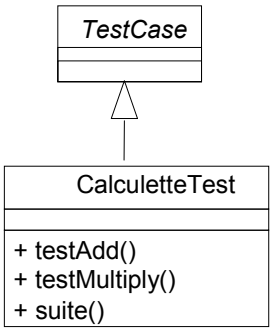
  Adds all the methods starting with "test" as test cases to the suite.

Construction d'une TestSuite explicitement

```
public class CalculetteTest extends TestCase {

  public void testAdd() {
    assertEquals(7, _calc.add(3, 4));
  }
  // …
  public CalculetteTest(String name) {
    super(name);
  }
  public static Test suite() {
    TestSuite suite = new TestSuite();
    suite.addTest(new CalculetteTest("testAdd"));
    suite.addTest(new CalculetteTest("testMultiply"));
    // …
    return suite;
  }
```

Chaque méthode à tester doit être ajoutée explicitement.

Construction d'une TestSuite par Introspection



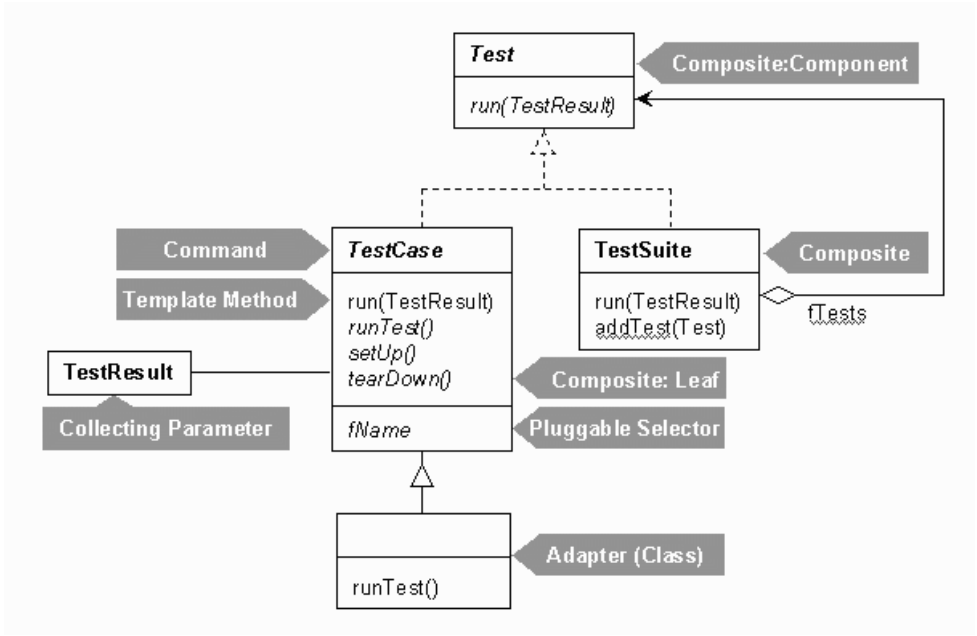

```
public class CalculetteTest extends TestCase
{
  // …
  public void testAdd() {
    int expected = 7;
    assertEquals(expected, _calc.add(3, 4));
  }
  public void testMultiply() {
    assertEquals(12, _calc.multiply(3, 4));
  }
  // …
  public static Test suite() {
    return new
        TestSuite(CalculetteTest.class);
  }
```

Chaque méthode (sans paramètre, qui retourne void et) dont le nom est préfixé par test est ajoutée à la suite.

Exécuter un ensemble de tests

```
public class AllTest  extends TestCase {
  …
 public static TestSuite suite() {
   final TestSuite suite = new TestSuite();
   // Domain test
   suite.addTest(CategoryTest.suite());
   suite.addTest(CustomerTest.suite());
   // Service test
   suite.addTest(CustomerServiceTest.suite());
   // Web test
   suite.addTest(CreateCustomerServletTest.suite());
   return suite;
  }

  public static void main(String[] args){
   junit.textui.TestRunner.run(suite());
  }
}
```

JUnit 3.8 et Design patterns



(http://junit.sourceforge.net/junit3.8.1/doc/cookstour/cookstour.htm)

JUnit 4

http://junit.sourceforge.net

http://junit.sourceforge.net/javadoc_40

http://www.devx.com/Java/Article/31983/1954?pf=true

Caractéristiques de JUnit4

JUnit 4

- **assure une compatibilité ascendante et descendante**
  - **JUnit 4 peut exécuter directement des tests JUnit 3**
  - **Des tests JUnit 4 peuvent être exécuter dans des environnements JUnit 3 (grâce à JUnit4TestAdapter)**
- **utilise les annotations Java 5 à la place de l'héritage et des conventions de nommage**
- **permet à une classe de test d'hériter d'une autre classe**

Principales différences

Avec JUnit4 :

- **On utilise les annotations sur les méthodes à la place des conventions de noms des méthodes :**
  - **@Test indique une méthode de test**
  - **@Before indique une méthode setUp**
  - **@After indique une méthode tearDown**
- **Plus besoin d'hériter de TestCase**
- **Plus besoin de créer une TestSuite**
- **On importe org.junit.***

Exemple avec fixture

```
import
    junit.framework.TestCase;


public class CalculetteTest
 extends TestCase  {
 private Calculette _calc;

 public void setUp()
  {_calc = new Calculette();}

 public void testadd() {
  actual = _calc.add(3, 4);
  assertEquals(7,actual);
 }
}
```

JUnit 3.8

```
import org.junit.Before;
import org.junit.Test;
import static
       org.junit.Assert.*;

public class CalculetteTest
 {
 private Calculette _calc;

 @Before public void setUp1()
  {_calc = new Calculette();}

 @Test public void add() {
  actual = _calc.add(3, 4);
  assertEquals(7,actual);
 }
}
```

JUnit 4

Exécuter un test isolément en mode texte (1)

Il n'est pas nécessaire de définir un main grâce à JUnitCore

```
$ set CLASSPATH=/java/junit4.4/junit-4.4.jar
$ javac junit4samples/CalcTest.java
$ java org.junit.runner.JUnitCore junit4samples.CalcTest
JUnit version 4.4
.E
Time: 0,01
There was 1 failure:
1) testAdd(junit4samples.CalcTest)
java.lang.AssertionError: expected:<-6> but was:<1>
        at org.junit.Assert.fail(Assert.java:74)
                [...]
FAILURES!!!
Tests run: 1,          Failures: 1
```

Nombre de méthodes de test exécutées

Nombre d'échecs

Plus de nombre d'Exception!!

Exécuter un test isolément en mode texte (2)

On peut aussi définir un main utilisant la façade JUnitCore

```
package junit4samples;
import org.junit.Test;
import static  org.junit.Assert.*;
public class CalcTest {
 // …
 @Test public void add() {
  assertEquals(-6, _calc.add(3, -2));
 }
 public static void main(String[] args){
  org.junit.runner.JUnitCore.main(
        "junit4samples.CalcTest");     }
```

Note: Il n'existe plus de vue graphique (Green Bar) fournie par JUnit 4!

Exécuter un test isolément en mode texte (3)

L'output est identique au précédent

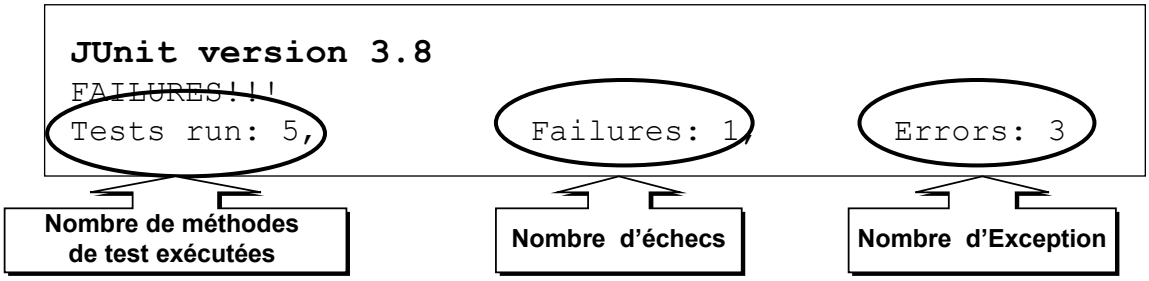
```
$ set CLASSPATH=/java/junit4.4/junit-4.4.jar
$ javac junit4samples/CalcTest.java
$ java junit4samples.CalcTest
JUnit version 4.4
.E
Time: 0,01
There was 1 failure:
1) testAdd(junit4samples.CalcTest)
java.lang.AssertionError: expected:<-6> but was:<1>
        at org.junit.Assert.fail(Assert.java:74)
                […]
FAILURES!!!
Tests run: 1,          Failures: 1
```

Nombre de méthodes de test exécutées

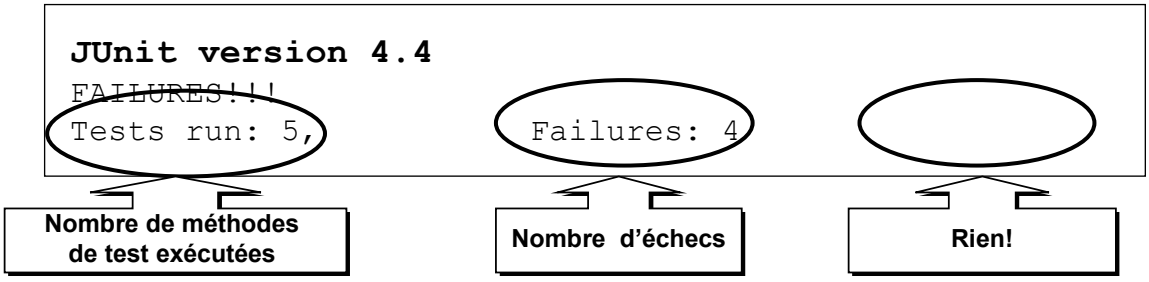
Nombre d'échecs

Plus de nombre d'Exception!!

JUnit 4 ne distingue plus Failure et Exception



Une Exception non prévue se traduit par une failure



Exécuter un ensemble de tests

On annote une nouvelle classe avec @RunWith and @Suite

```
package junit4samples;
import org.junit.runner.RunWith;
import org.junit.runners.Suite;

@RunWith(Suite.class)
@Suite.SuiteClasses({
    Calc1Test.class,
    Calc2Test.class
    })
public class AllJ4CalcTests  {
 public static void main(String[] args) {
  org.junit.runner.JUnitCore.main(
          "junit4samples.AllJ4CalcTests");
 }
}
```

Paramètres optionnels de @Test

```
package junit4samples;
import java.util.ArrayList;
import org.junit.Test;

public class TestParametersTest {

  @Test(expected=IndexOutOfBoundsException.class)
  public void outOfBounds() {
      new ArrayList<Object>().get(1);
    }

  @Test(timeout=100)public void foreverLoop()
    for (;;);
  }
```

Ce test doit échouer s'il dure plus de 100 ms

Cette méthode doit lever une exception de ce type sinon le test échoue