Tests d'intégration

Tests d'intégration

✓Différents modules d'une application peuvent fonctionner unitairement, leur intégration, entre eux ou avec des services tiers, peut engendrer des dysfonctionnements.

✓Il est souvent impossible de réaliser les tests unitaires dans l'environnement cible avec la totalité des modules à disposition.

➡Les tests d'intégration ont pour objectif de créer une version complète et cohérente du logiciel (avec l'intégralité des modules testés unitairement) et de garantir sa bonne exécution dans l'environnement cible.

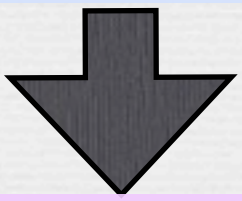
Tests d'intégration

Objectif

Vérifier les interactions entre composants unitaires

Difficultés principales de l'intégration

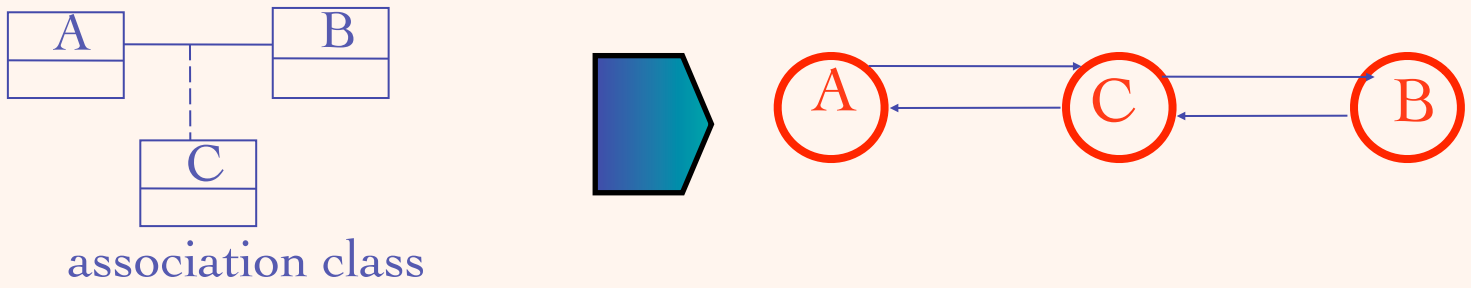
- Interfaces floues
- Implantation non conforme à la spécification
- Réutilisation de composants

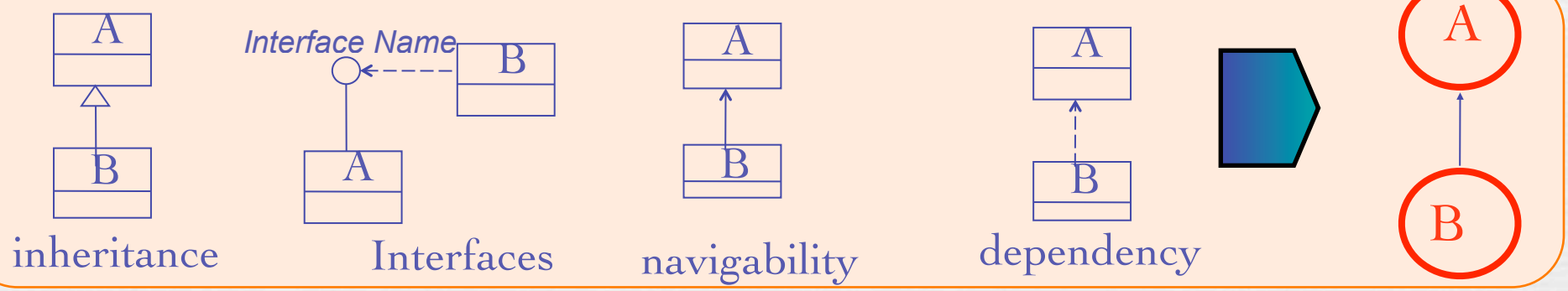


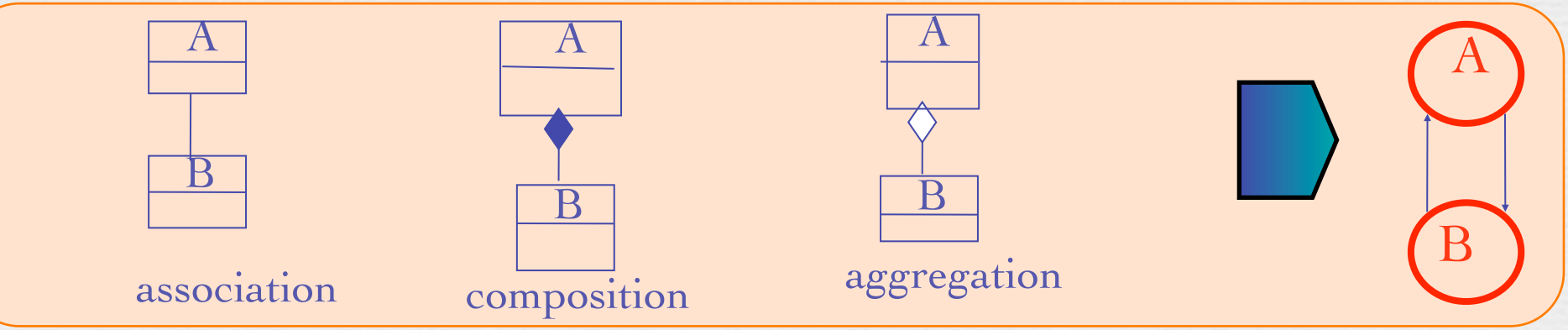
1) modéliser la structure de dépendances entre chaque composant et son environnement (graphe de dépendance des tests)

2) Choisir un ordre pour intégrer (assembler)

Graphe de dépendance : construction







Compilateur GNU pour Eiffel :

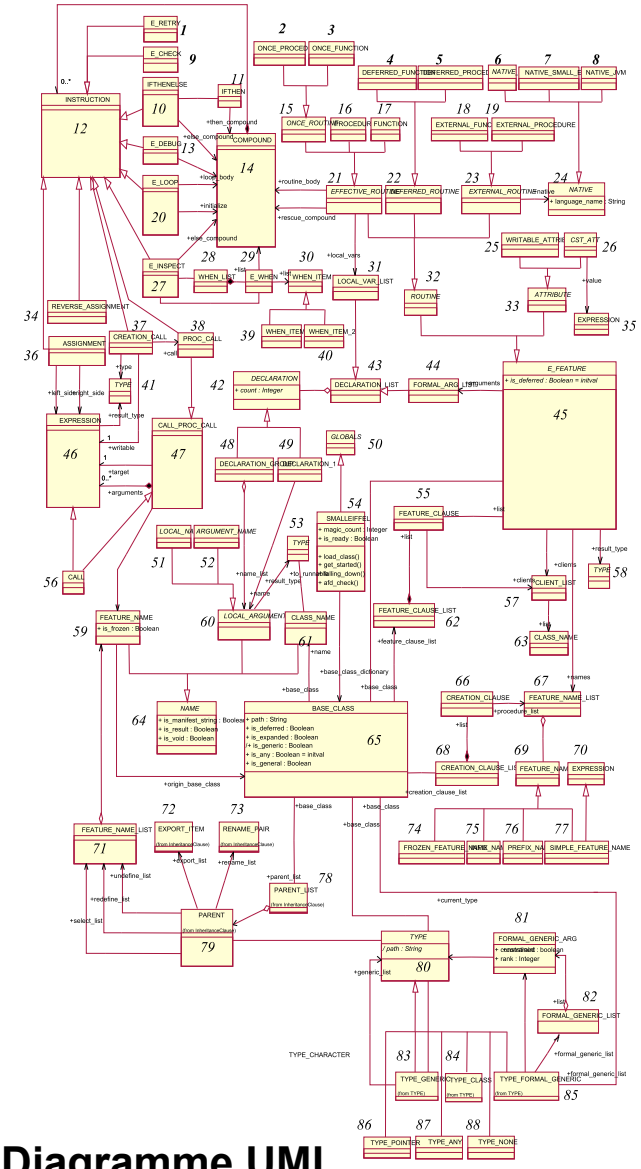
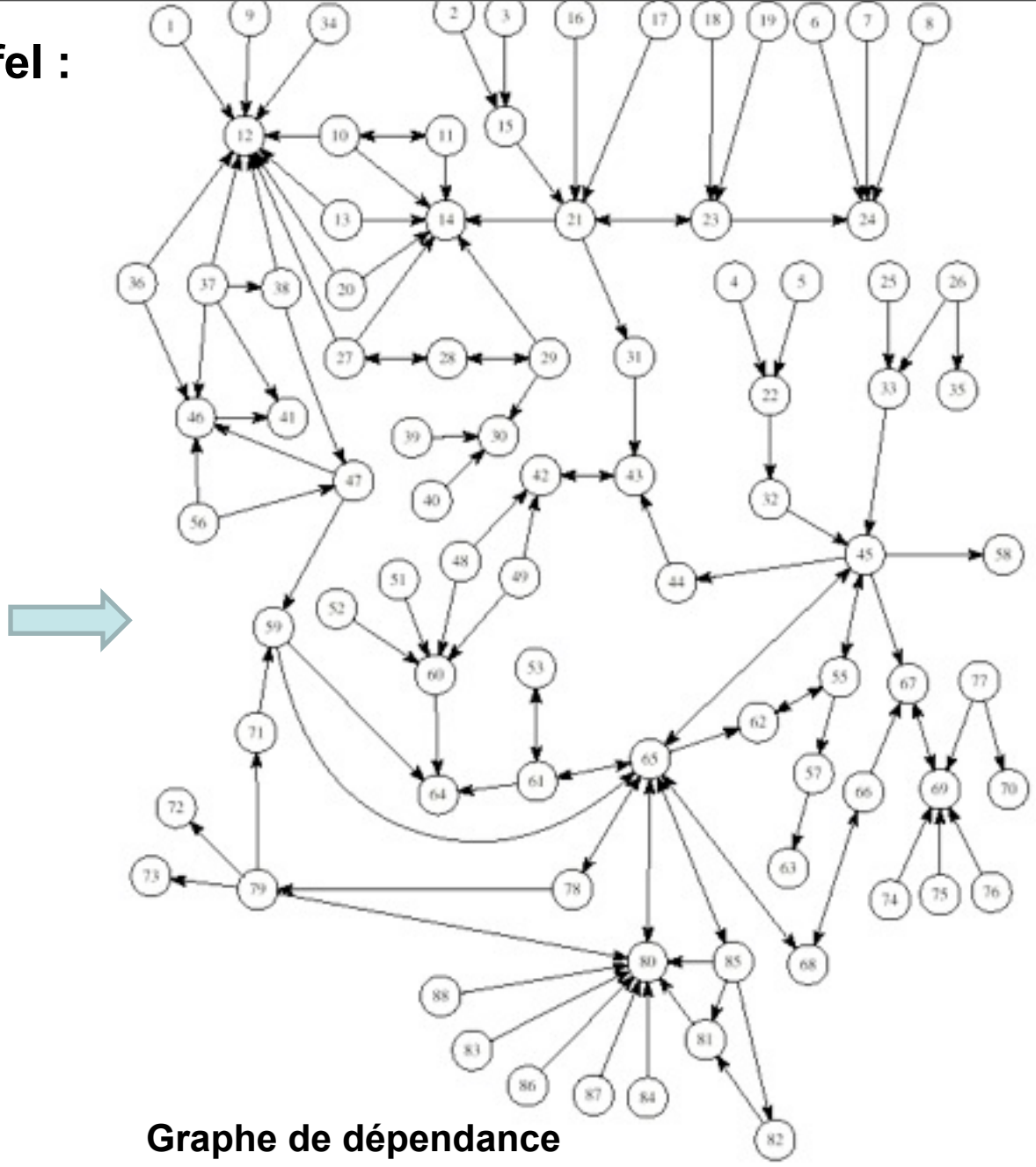


Diagramme UML



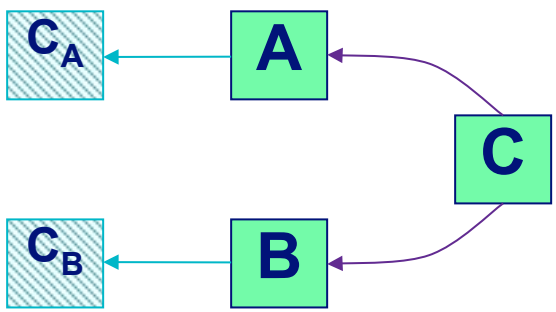
Graphe de dépendance

Test d'intégration : les interdépendances

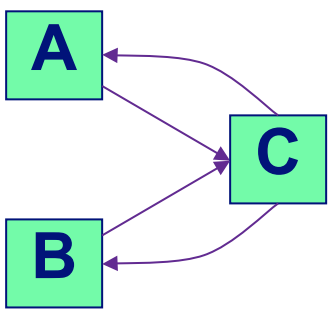
- Une solution simple consiste à contraindre le concepteur
  - pas de boucle dans l'architecture
    - c'est souvent possible
    - **mais** les optimisations locales ne sont pas toujours optimales globalement
    - **mais** concevoir des composants interdépendants est souvent naturel

Bouchon de test

- Bouchon : une unité qui simule le comportement d'une unité



Bouchon spécifique

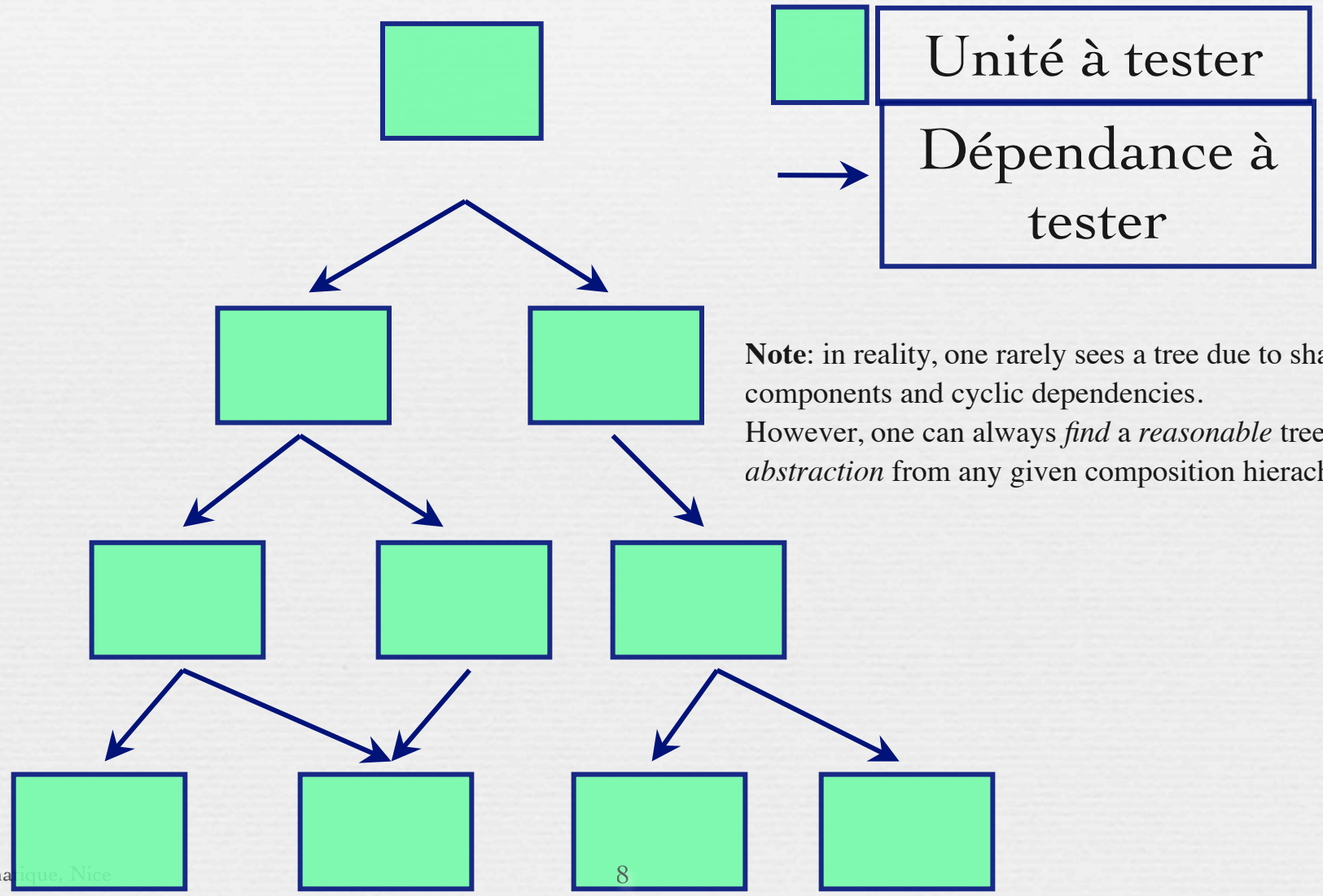


CFC

Diffusion Libre

Tests d'intégration

➡Architecture des dépendances



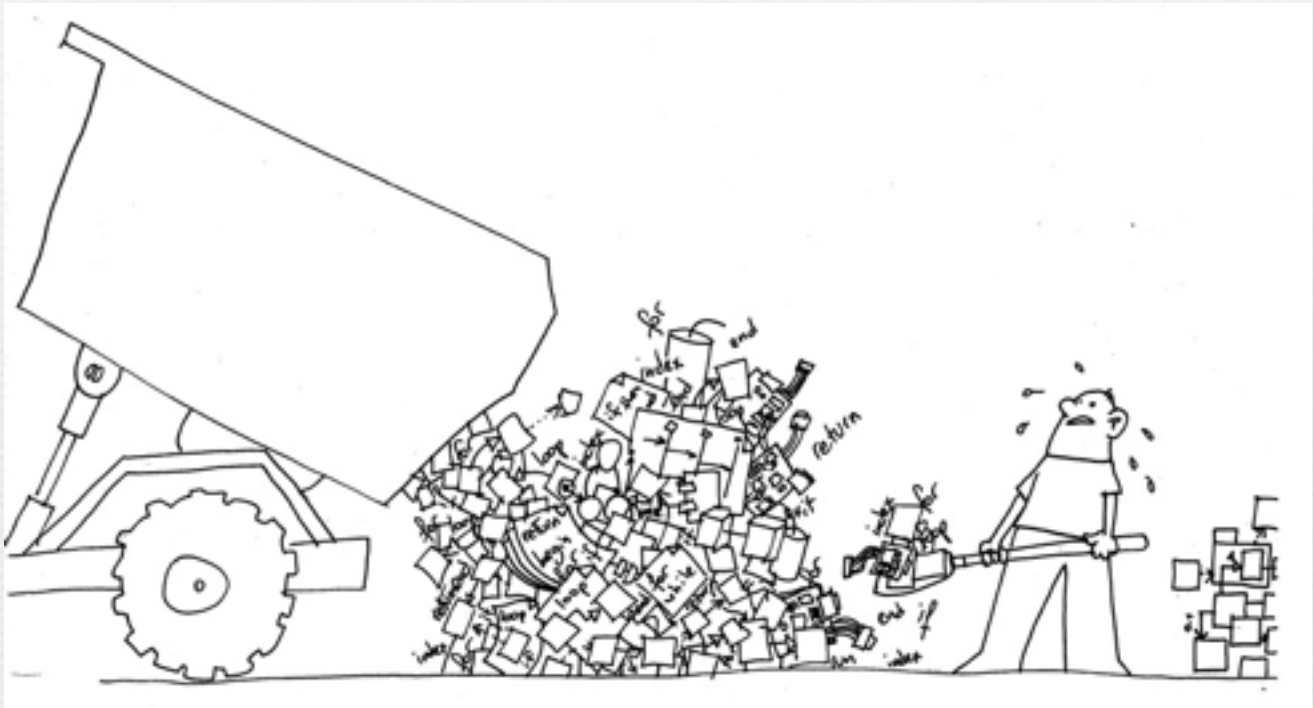
Note: in reality, one rarely sees a tree due to shared components and cyclic dependencies.
However, one can always *find* a *reasonable* tree *abstraction* from any given composition hierachy.

Stratégies

- Big-bang : tout est testé ensemble (peu recommandé)
- Top-down (peu courant)
- Bottom-up (la plus classique)

Intégration - Big-Bang

- ***Big Bang*** – Validation du système –

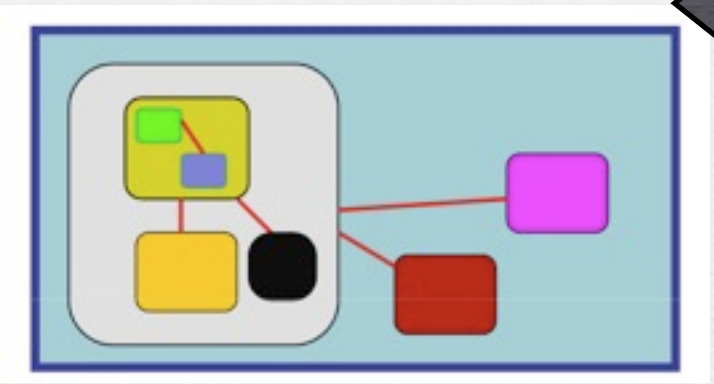


http://emmanuelchenu.blogspot.com/

Intégration - Big-Bang

Intégration de tous les composants à tester en une seule étape. (intégration massive)

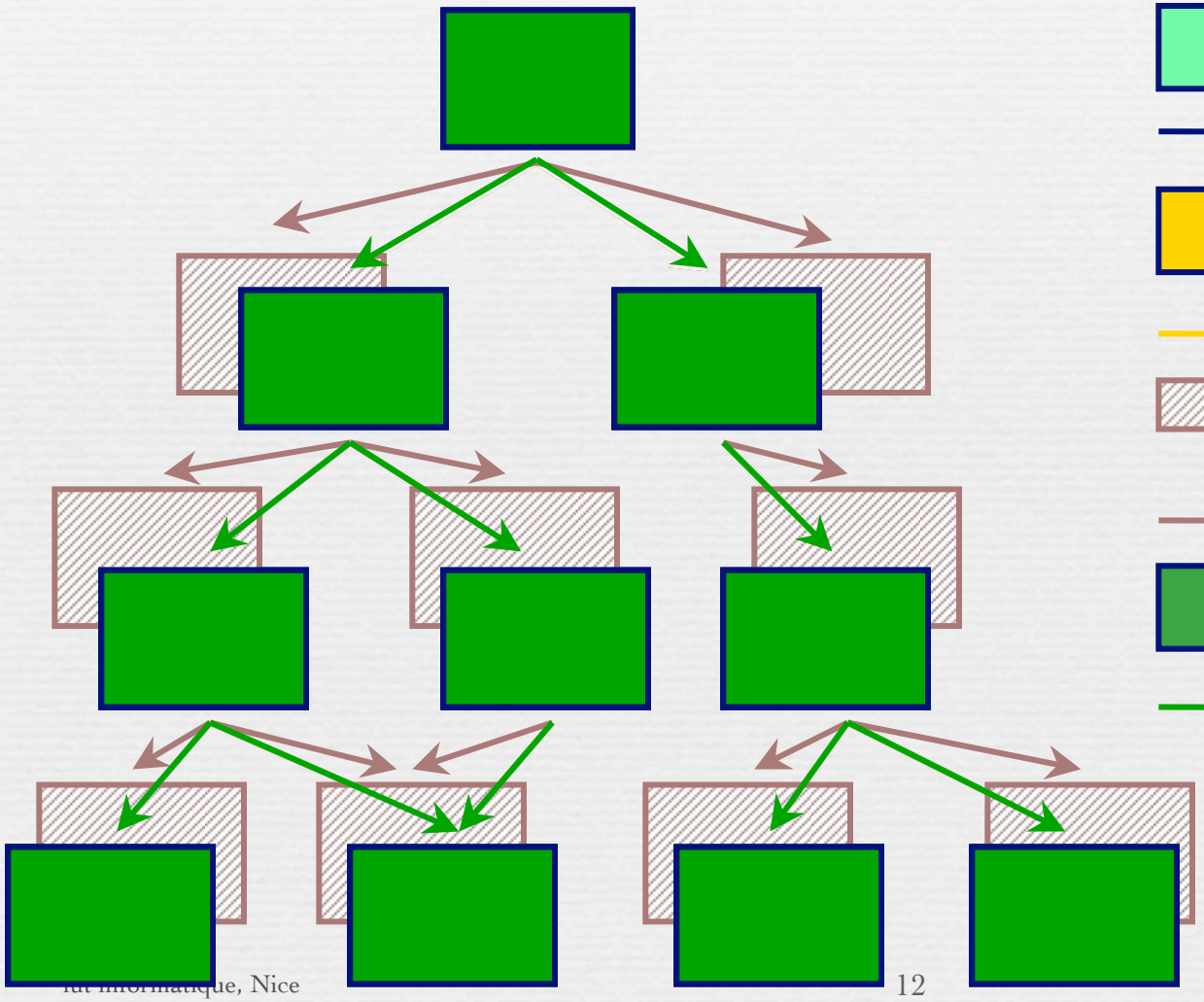
Tests à l'interface du système

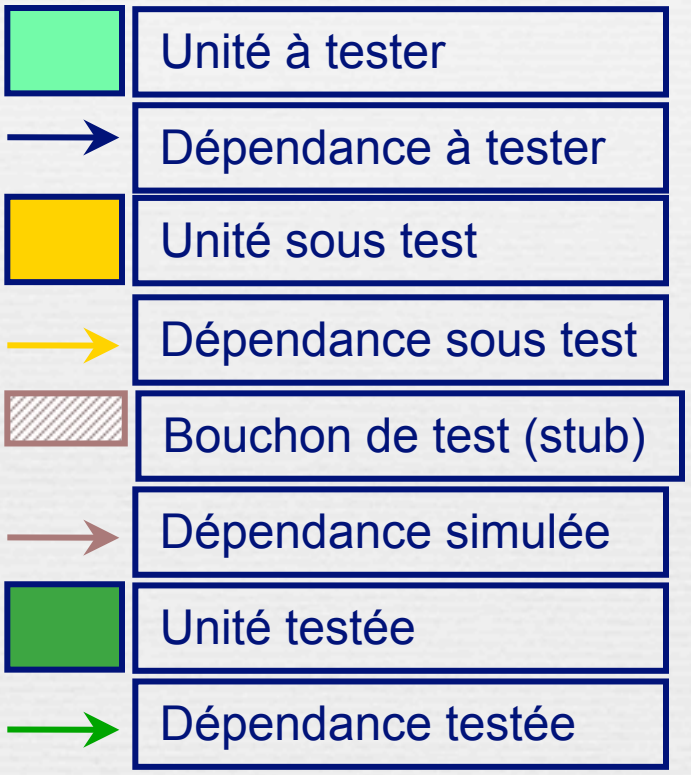


Principaux Problèmes:

- Les tests produisent des erreurs : Quelle en est la cause?
- La complexité induit des tests manquants
- Les tests ne commencent que lorsque tous les composants ont été «codés».

Approche descendante



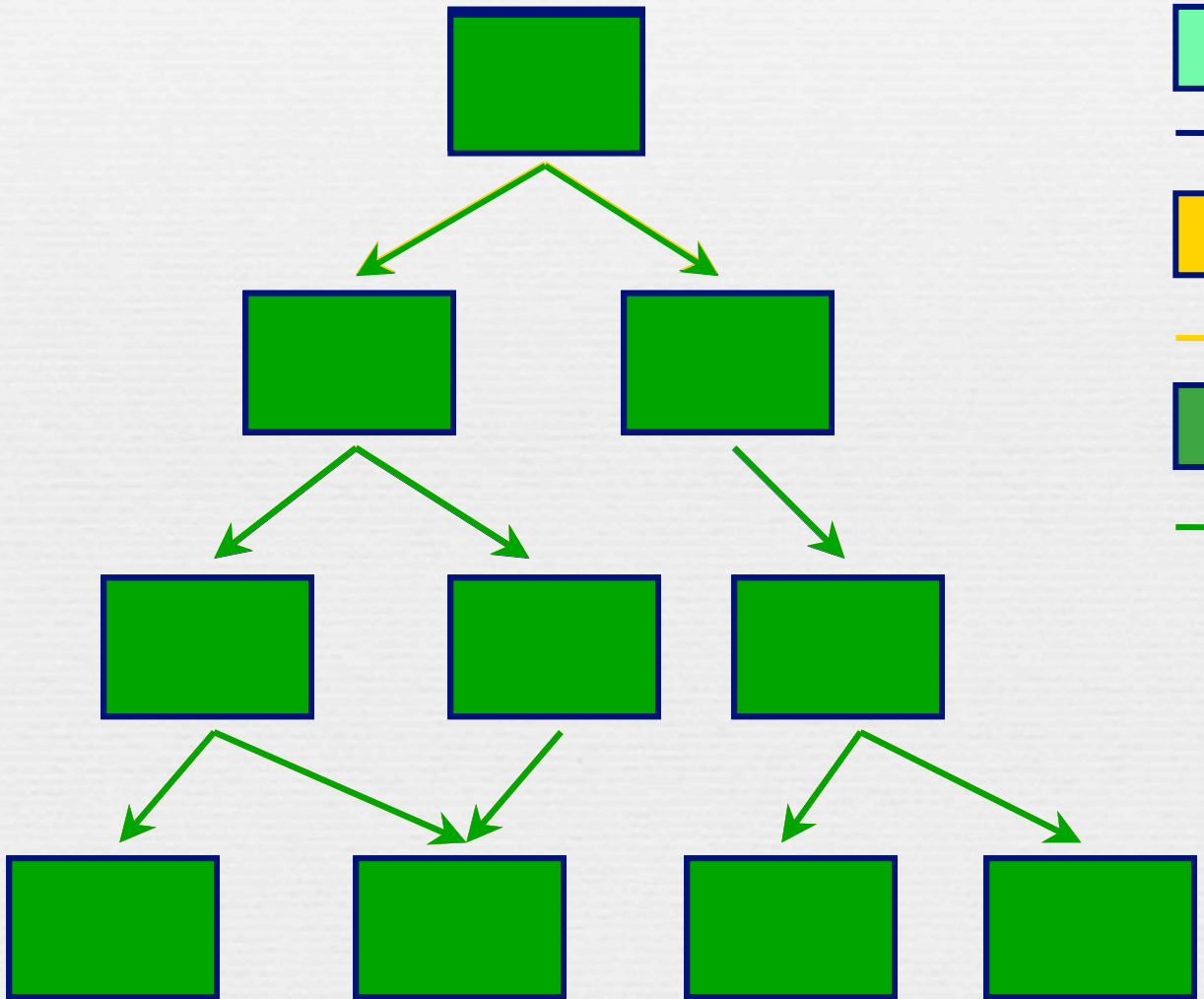


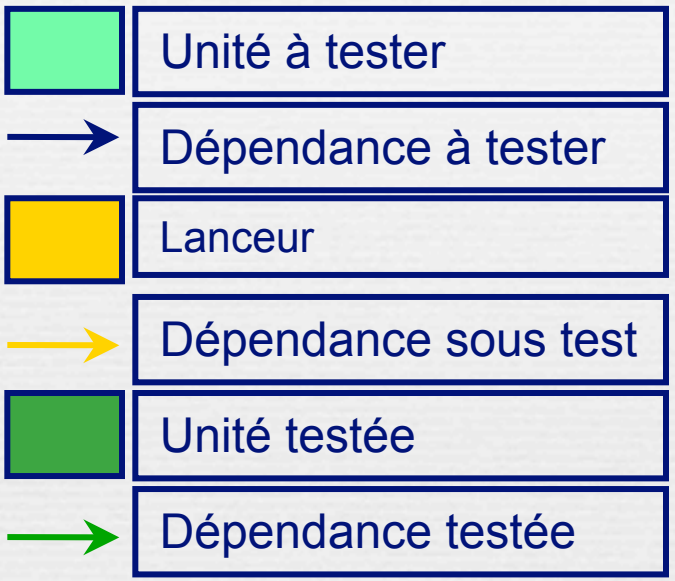
Approche descendante

- Création de **bouchons**
- Test tardif des couches basses
- Détection précoce des défauts d'architecture

- Effort important de simulation des composants absents et multiplie le risque d'erreurs lors du remplacement des bouchons.
- La simulation par « couches » n'est pas obligatoire

Approche Ascendante





Approche ascendante

- **Avantages**
  - Faible effort de simulation
  - Construction progressive de l'application s'appuie sur les modules réels. Pas de version provisoire du logiciel
  - Les composants de bas niveau sont les plus testés,
  - Définition des jeux d'essais plus aisée
  - Démarche est naturelle.
- **Inconvénients**
  - Détection tardive des erreurs majeures
  - Planification dépendante de la disponibilité des composants

Approche Mixte

- Combinaison des approches descendante et ascendante.
- **Avantages** :
  - Suivre le planning de développement de sorte que les premiers composants terminés soient intégrés en premier ,
  - Prise en compte du risque lié à un composant de sorte que les composants les plus critiques puissent être intégrés en premier.

- La principale difficulté d'une intégration mixte réside dans sa complexité car il faut alors gérer intelligemment sa stratégie de test afin de concilier les deux modes d'intégration : ascendante et descendante.

Mocks and Stubs

d'après Martin Fowler –
http://www.martinfowler.com/articles/mocksArentStubs.html

Légèrement incrémenté par
M. Blay-Fornarino

Example – Electronic Store

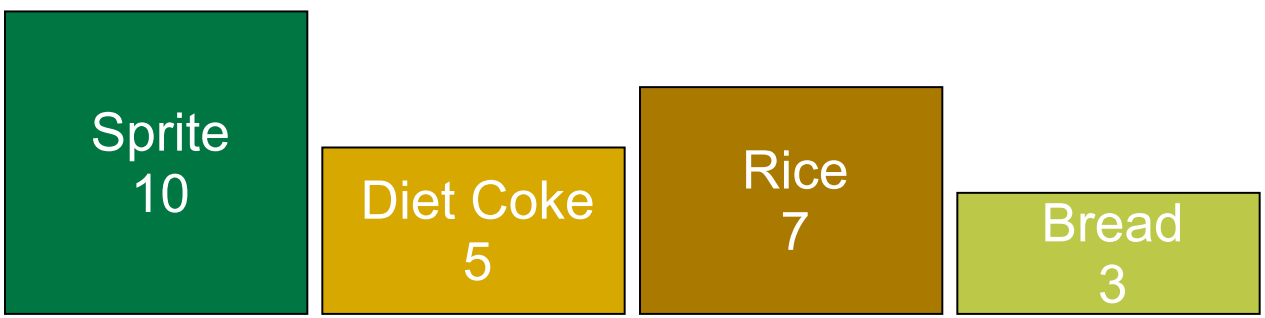
- *Orders* and a *Warehouse*

Order1: Diet Coke - 5

Order2: Diet Coke - 2

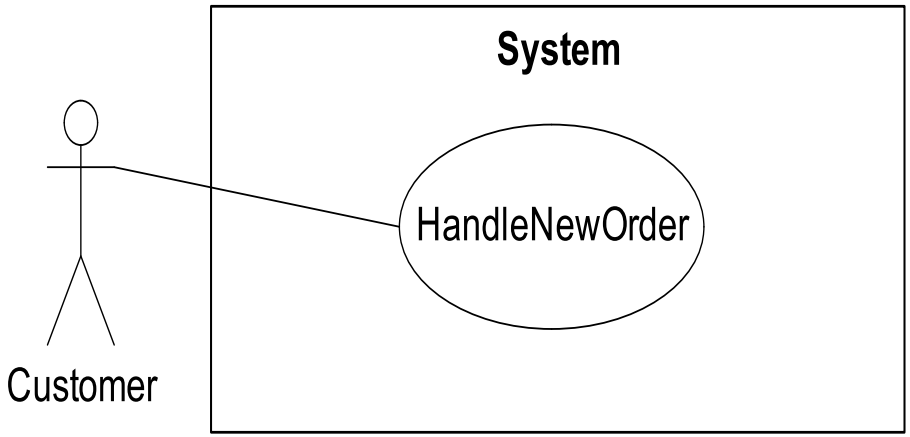
Order3: Sprite - 3

Order4: Bread - 1



Example – Electronic Store

- Use Case Model



- System Sequence

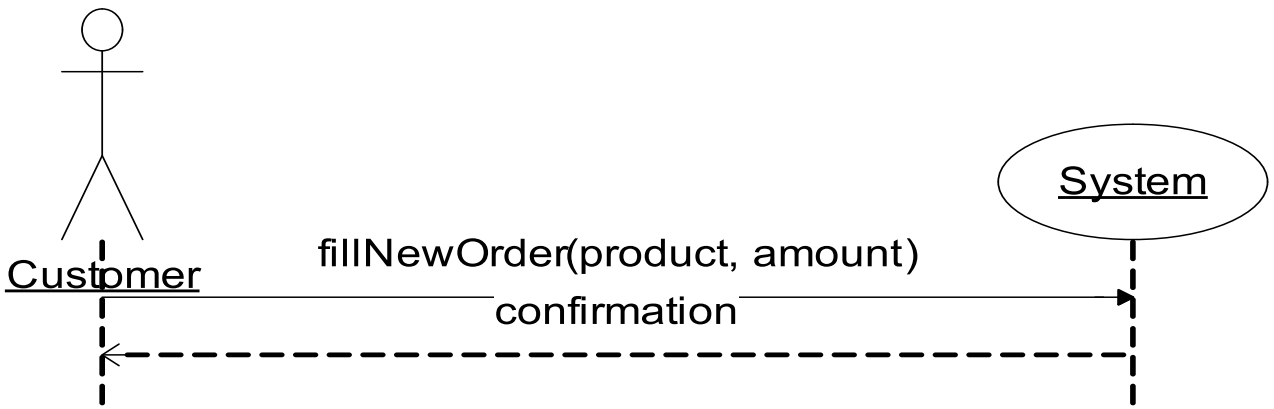


Diagramme de séquence (Conception)

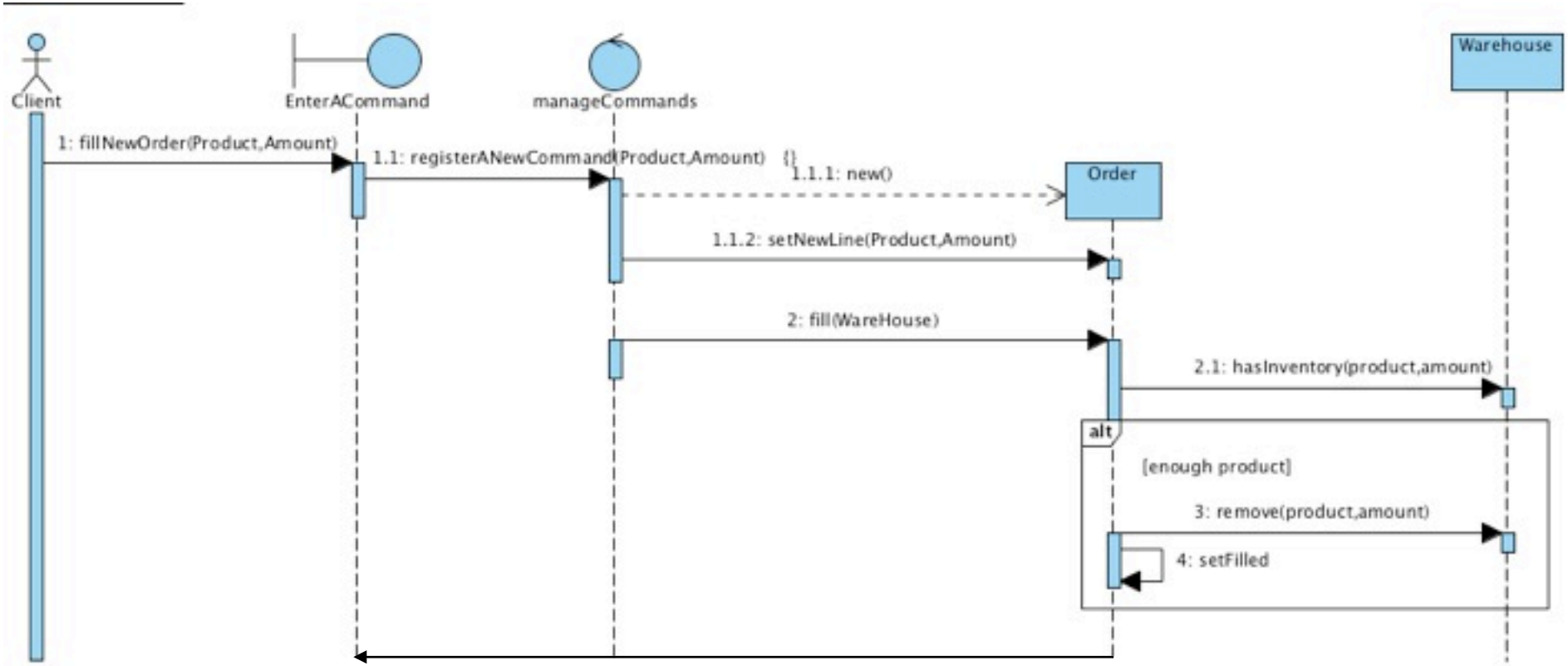
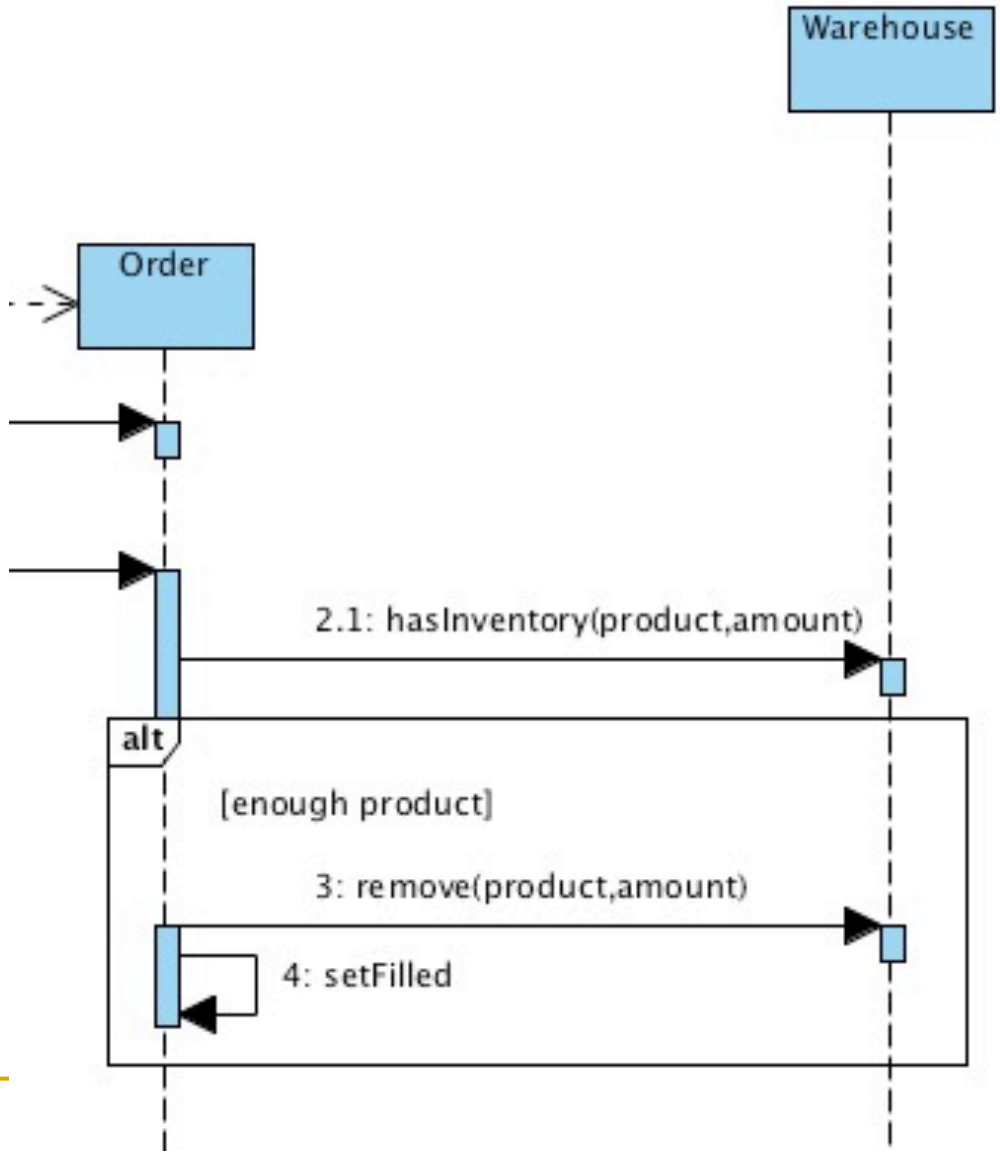
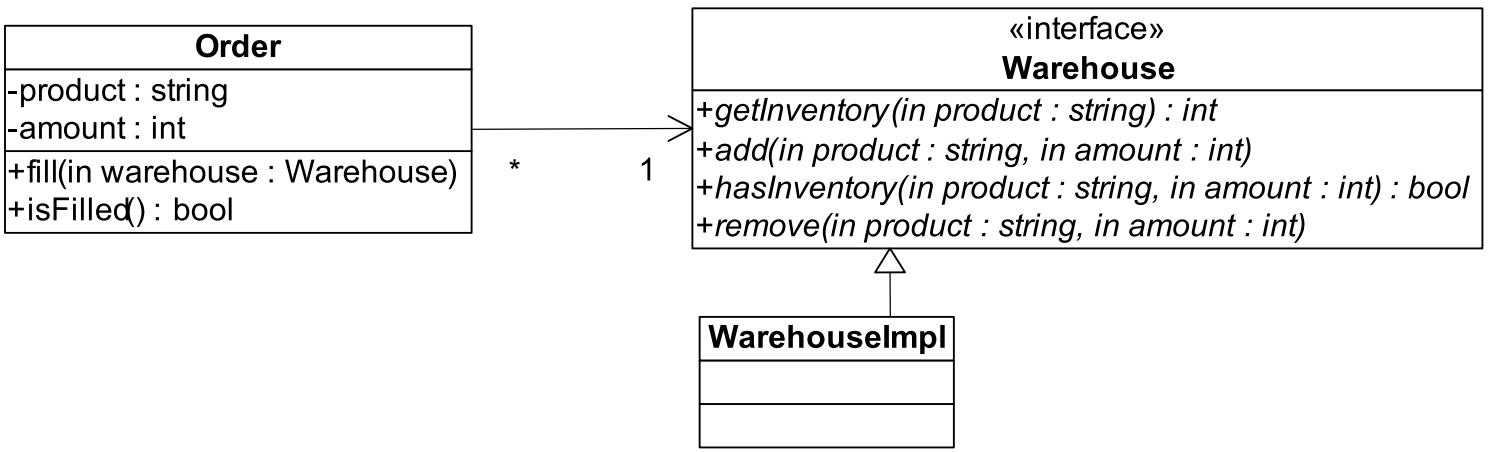


Diagramme de séquence (Conception)

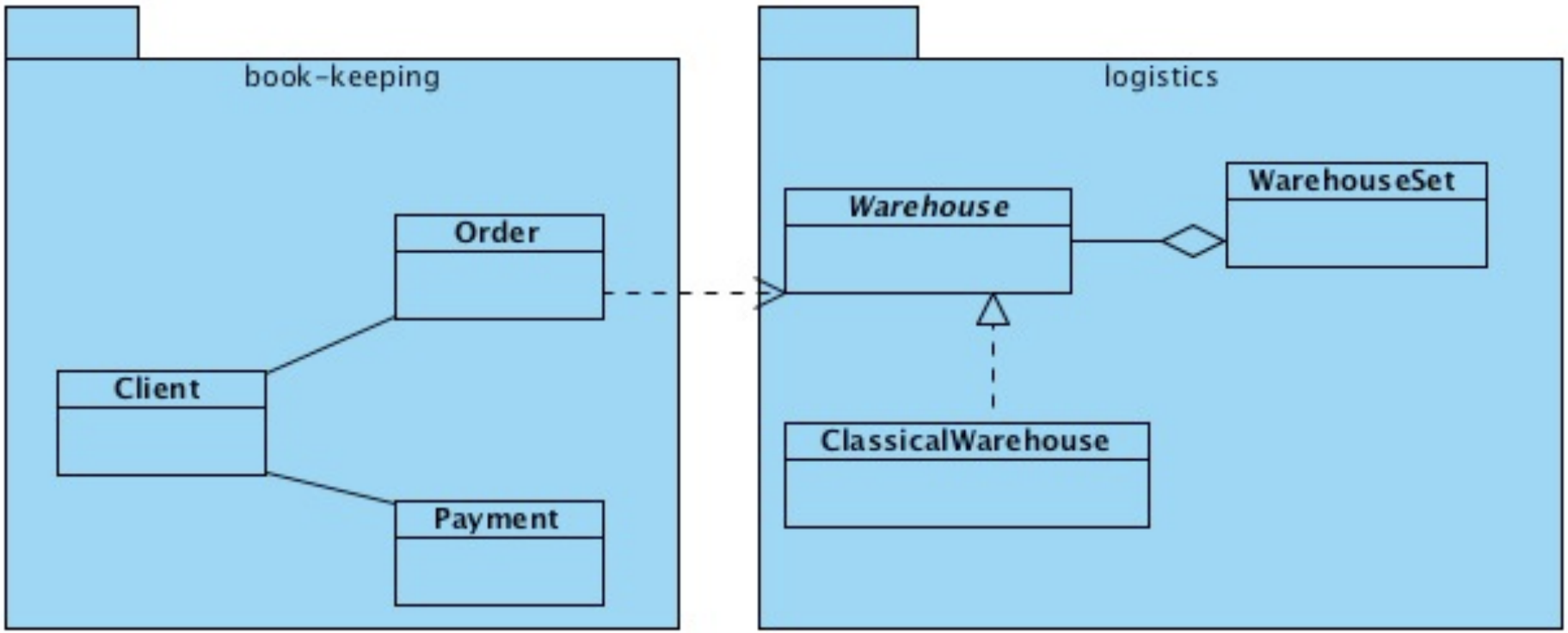


Example – Electronic Store

- Domain Model



Packages & Séparation des responsabilités



Example – Electronic Store

- Testing the **Order** class

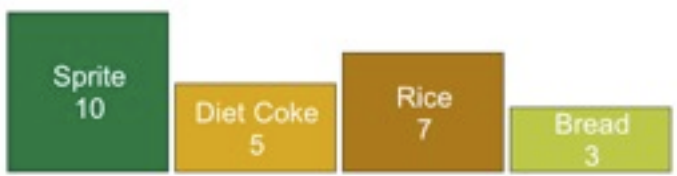
.....

```
public class Order {
        …
        public Order(String product, int i) {
                this.product = product;
                this.amount = i;
                this.isFilled = false;
        }

        public void fill(Warehouse warehouse) {
                if (warehouse.hasInventory(product,amount)) {
                        warehouse.remove(product,amount);
                        isFilled = true;
                }
        }

        public boolean isFilled() {
                return isFilled;
        }
}
```

Example – Electronic Store

- Testing the **Order** class

```
public class OrderStateTester extends TestCase {
        …
        public void testOrderIsFilledIfEnoughInWarehouse(){
                Order order = new Order(DIET_COKE,5);
                order.fill(warehouse);
                // Primary object test
                assertTrue(order.isFilled());
                // Secondary object test(s)
                assertEquals(0,warehouse.getInventory(DIET_COKE));
        }

        public void testOrderDoesNotRemoveIfNotEnough(){
                Order order = new Order(SPRITE,11);
                order.fill(warehouse);
                // Primary object test
                assertFalse(order.isFilled());
                // Secondary object test(s)
                assertEquals(10, warehouse.getInventory(SPRITE));
        }
```



Example – Electronic Store

- Testing the **Order** class:

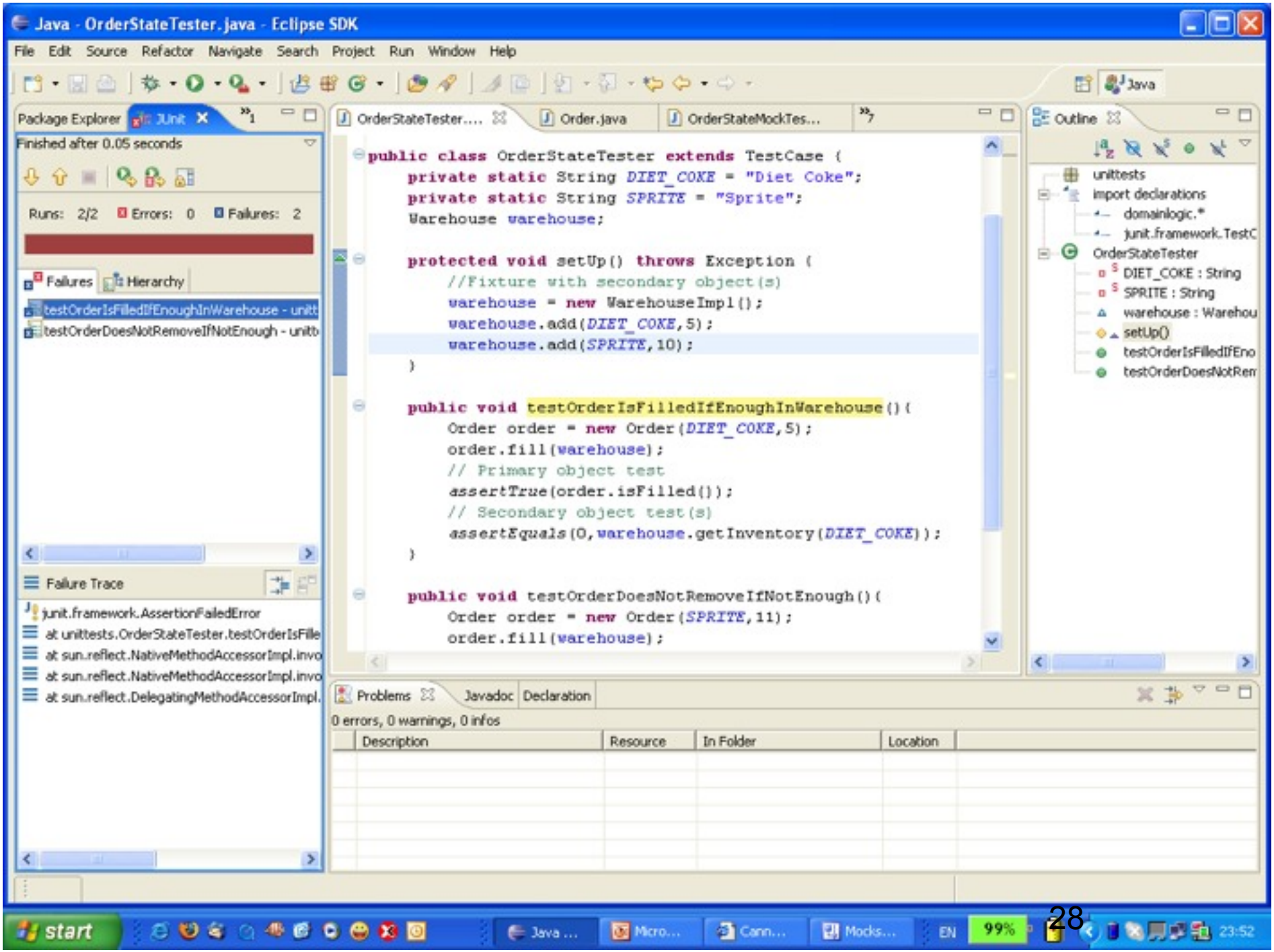
```
public class OrderStateTester extends TestCase {
        private static String DIET_COKE = "Diet Coke";
        private static String SPRITE = "Sprite";
        Warehouse warehouse;

        protected void setUp() throws Exception {
                //Fixture with secondary object(s)
                warehouse = new WarehouseImpl();
                warehouse.add(DIET_COKE,5);
                warehouse.add(SPRITE,10);
        }
        …
```

Example – Electronic Store

Stub

- Using a *stub* to run the tests -
  - Stubs return canned data to methods calls:

```
public class WarehouseImpl implements Warehouse {

        public void add(String product, int i) {}

        public int getInventory(String product) {
                return 0;
        }

        public boolean hasInventory(String product) {
                return false;
        }

        public void remove(String product, int i) {}
}
```

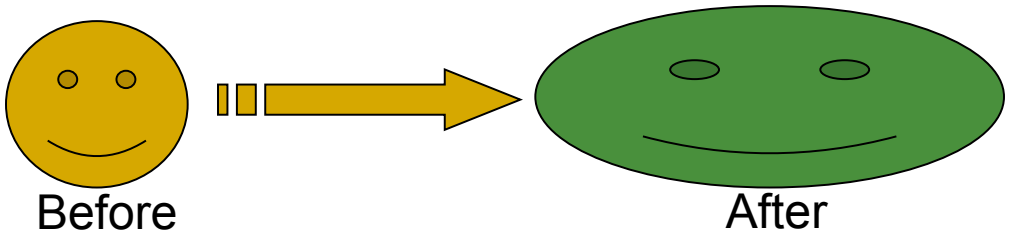

Java - OrderStateTester.java - Eclipse SDK
File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help
Package Explorer JUnit
Finished after 0.05 seconds
Runs: 2/2 Errors: 0 Failures: 2
Failures Hierarchy
testOrderIsFilledIfEnoughInWarehouse - unitt
testOrderDoesNotRemoveIfNotEnough - unitt
Failure Trace
junit.framework.AssertionFailedError
at unittests.OrderStateTester.testOrderIsFille
at sun.reflect.NativeMethodAccessorImpl.invo
at sun.reflect.NativeMethodAccessorImpl.invo
at sun.reflect.DelegatingMethodAccessorImpl.
OrderStateTester.... Order.java OrderStateMockTes...
public class OrderStateTester extends TestCase {
private static String DIET_COKE = "Diet Coke";
private static String SPRITE = "Sprite";
Warehouse warehouse;
protected void setUp() throws Exception {
//Fixture with secondary object(s)
warehouse = new WarehouseImpl();
warehouse.add(DIET_COKE,5);
warehouse.add(SPRITE,10);
}
public void testOrderIsFilledIfEnoughInWarehouse(){
Order order = new Order(DIET_COKE,5);
order.fill(warehouse);
// Primary object test
assertTrue(order.isFilled());
// Secondary object test(s)
assertEquals(0,warehouse.getInventory(DIET_COKE));
}
public void testOrderDoesNotRemoveIfNotEnough(){
Order order = new Order(SPRITE,11);
order.fill(warehouse);
Outline
unittests
import declarations
domainlogic.*
junit.framework.TestC
OrderStateTester
DIET_COKE : String
SPRITE : String
warehouse : Warehou
setUp()
testOrderIsFilledIfEno
testOrderDoesNotRem
Problems Javadoc Declaration
0 errors, 0 warnings, 0 infos
Description Resource In Folder Location
start
Java ... Micro... Cann... Mocks...
EN 99%
23:52

Example – Electronic Store

- The tests fail since the stub object – **warehouse** (secondary) misses the required functionality
- Remember: the intension is to test the behavior of the primary object - **Order**, all other objects are tested in their own corresponding tests.

- The test is only *State-Based*
  - E.g., was the *remove()* method invoked? Other methods of the warehouse object?

Example – Electronic Store



- State Based tests:
  - All objects involved must be created – **complex fixture**
  - After the primary object was “kicked” with the behavior that is being tested, the **result** is evaluated against:
    - The primary object
    - All secondary objects
  - If the test fails, its source might be fuzzy between the primary and the secondary objects
  - No interaction is being tested!
- A possible solution – *Mock* objects

Example – Electronic Store

- Tests basés sur les interactions
  - Les tests doivent vérifier quelles méthodes ont été appelées sur les objets secondaires.
  - Tous les objets secondaires sont remplacés par des «mocks»
  - => spécification des interfaces des objets secondaires
  - Test en Isolation: Les Bugs détectés dans les tests sont uniquement liés aux objets primaires
  - Fortement couplés avec la mise en œuvre => peuvent interférer avec la refactorisation

Using EasyMock

- Define only the interface of the Mock object:

```
public interface Warehouse {

        void add(String product, int i);
        int getInventory(String product);
        boolean hasInventory(String product,int amount);
        void remove(String product, int i);
}
```

Using EasyMock

- Create the Mock object:

```
protected void setUp() throws Exception {
        //Fixture with secondary object(s)
        mock = createMock(Warehouse.class);
}
```

You need to :

- Add the EasyMock jar file (easymock.jar) from this directory to your classpath
- *import static org.easymock.EasyMock.*;*

Using EasyMock

```
public void fill(Warehouse warehouse) {
    if (warehouse.hasInventory(product,amount)) {
        warehouse.remove(product,amount)
        isFilled = true;
```

- Running tests with expectations:

```
public void testOrderIsFilledIfEnoughInWarehouse(){
    //Expectations
    expect(mock.hasInventory(DIET_COKE,5)).andReturn(true);
    mock.remove(DIET_COKE,5);
    replay(mock);

    Order order = new Order(DIET_COKE,5);
    order.fill(mock);
    // Primary object test
    assertTrue(order.isFilled());

    // Secondary object test(s)
    verify(mock);
}
```

Using EasyMock

- Verifying Behavior
  - If the method is not called on the Mock Object

```
public void testDemo(){
        mock.remove("cola",2);
        replay(mock);

        verify(mock);
}
```

```
java.lang.AssertionError:
  Expectation failure on verify:
    remove("cola", 2): expected: 1, actual: 0
```

Using EasyMock

- Verifying Behavior
  - If the method is not called on the Mock Object

```
public void testDemo(){
        mock.remove("cola",2);
        replay(mock);
        Order order = new Order(SPRITE,11);
        order.fill(mock);
        verify(mock);
}
```

```
java.lang.AssertionError:
  Unexpected method call hasInventory("Sprite", 11):
    remove("cola", 2): expected: 1, actual: 0
```