static et enum

static, enum, outils dev

Programmation Orientée Objet

Jean-Christophe Routier
Licence mention Informatique
Université Lille 1

Université de Lille 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES
UFR IEEA Formations en Informatique de Lille 1


```
public class Disc {
   private double radius;
   public Disc(double radius) {
      this.radius = radius;
   }
   public double perimeter() {  //  2πr
      return 2 * 3.14 * this.radius;
   }
   public double surface() {  //  πr²
      return 3.14 * this.radius * this.radius;
   }
}
```



```
public class Disc {
   private double radius;
   public Disc(double radius) {
      this.radius = radius;
   }
   public double perimeter() {  //  2πr
      return 2 * 3.14 * this.radius;
   }
   public double surface() {  //  πr²
      return 3.14 * this.radius * this.radius;
   }
}
```

bonne pratique

il faut nommer les constantes !

$3.14 \longmapsto$ `pi`


```
public class Disc {
   private double radius;
   public Disc(double radius) {
      this.radius = radius;
   }
   public double perimeter() {  //  2πr
      return 2 * 3.14 * this.radius;
   }
   public double surface() {  //  πr²
      return 3.14 * this.radius * this.radius;
   }
}
```

bonne pratique

il faut nommer les constantes !

$3.14 \longmapsto$ `pi`

quel statut pour `pi` ?

un attribut ?

```
public class Disc {
   private double radius;
   private double pi;
   public Disc(double radius) {
      this.radius = radius;
      this.pi= 3.14;
   }
   public double perimeter() {  //  2πr
      return 2 * this.pi * this.radius;
   }
   public double surface() {  //  πr²
      return 3.14 * this.pi * this.radius;
   }
}
```


static Types énumérés « Outils » de développement

un attribut ?

```
public class Disc {
   private double radius;
   private double pi;
   public Disc(double radius) {
      this.radius = radius;
      this.pi= 3.14;
   }
   public double perimeter() {  //  2πr
      return 2 * this.pi * this.radius;
   }
   public double surface() {  //  πr²
      return 3.14 * this.pi * this.radius;
   }
}
```

un attribut « `this.pi` » pour chaque instance de `Disc`...
est-ce raisonnable ?

attributs de classe

La définition de chaque classe est unique, donc les attributs de classes **existent en un seul exemplaire**.
Ils sont créés au moment où la classe est chargée en mémoire par la JVM.

et ce quel que soit le nombre d'instances (y compris 0)

- Il *n'est pas nécessaire de disposer d'une instance* pour utiliser une caractéristique statique.

static Types énumérés « Outils » de développement

`static`

La déclaration des attributs de classe se fait à l'aide du mot réservé `static`

accès via le nom de classe (utilisation de la notation ".")

static

La déclaration des attributs de classe se fait à l'aide du mot réservé `static`

accès via le nom de classe (utilisation de la notation ".")

```
public class Disc {
   private double radius;
   private static double pi = 3.14;
   public Disc(double radius) {
      this.radius = radius;
   }
   public double perimeter() {  //  2πr
      return 2 * Disc.pi * this.radius;
   }
   public double surface() {  //  πr²
      return 3.14 * Disc.pi * this.radius;
   }
}
```

une seule version de `Disc.pi` quelque soit le nombre d'instances de `Disc`


```
public class StaticExample {
   private static int compteur;
   public static double pi = 3.14159;
   ...
}
```

respect des modificateurs

`StaticExample.compteur` n'est visible que par des instances de la classe StaticExample

↪ attribut de classe (privé) partagé par les instances

`StaticExample.pi` visible partout

static : attributs

à utiliser **avec parcimonie** et **pertinence**

- avec `final` : création de **constantes**

```
public class ConstantExample {
   public static final float PI = 3.141592f;
   public static final String BEST_BOOK = "Le Seigneur des...";
}
```

- le qualificatif `final` signifie qu'une fois initialisée la valeur ne peut plus être modifiée.
- convention de nommage : les identifiants des constantes sont en majuscules et usage "_").

`Boolean.TRUE`, `Double.MAX_VALUE`

NB : on peut utiliser `final` sans `static` et réciproquement

- en `private` : "mémoire" partagée par les instances

```
public class Order {
   // attributs de classes :  static
   private static final String ORDER_ID_PREFIX="order@";
   private static int counter = 1;  // pour compter les instances créées
   // attributs d'instance
   private Client client;
   private Catalogue ctalogue;
   private String id;
   public Order(Client client, Catalogue cata) {
      this.client = client;
      this.cata = cata;
      this.id = Order.ORDER_ID_PREFIX+Order.counter++;
   }
   public String getId() { return this.id; }
   ...
}
```

- en `private` : “mémoire” partagée par les instances

```
public class Order {
   // attributs de classes :  static
   private static final String ORDER_ID_PREFIX="order@";
   private static int counter = 1;  // pour compter les instances créées
   // attributs d'instance
   private Client client;
   private Catalogue ctalogue;
   private String id;
   public Order(Client client, Catalogue cata) {
      this.client = client;
      this.cata = cata;
      this.id = Order.ORDER_ID_PREFIX+Order.counter++;
   }
   public String getId() { return this.id; }
   ...
}
// utilisation :
Order o1 = new Order(c,k);  // c,k supposés définis
Order o2 = new Order(c,k);  //  et initialisés
System.out.println("o1 -> "+o1.getId());
System.out.println("o2 -> "+o2.getId());
```


static Types énumérés « Outils » de développement

- en `private` : “mémoire” partagée par les instances

```
public class Order {
   // attributs de classes :  static
   private static final String ORDER_ID_PREFIX="order@";
   private static int counter = 1;  // pour compter les instances créées
   // attributs d'instance
   private Client client;
   private Catalogue ctalogue;
   private String id;
   public Order(Client client, Catalogue cata) {
      this.client = client;
      this.cata = cata;
      this.id = Order.ORDER_ID_PREFIX+Order.counter++;
   }
   public String getId() { return this.id; }
   ...
}
// utilisation :
Order o1 = new Order(c,k);  // c,k supposés définis
Order o2 = new Order(c,k);  //  et initialisés
System.out.println("o1 -> "+o1.getId());
System.out.println("o2 -> "+o2.getId());
```

```
+---------------------
| si1 -> order@1
| si2 -> order@2
```

Université Lille 1 - Licence mention Informatique Programmation Orientée Objet 8

static Types énumérés « Outils » de développement

Exemple

Documentation de la classe `java.lang.System`

`public static final PrintStream out`

The "standard" output stream. This stream is already open and ready to accept output data. Typically this stream corresponds to display output or another output destination specified by the host environment or user.

For simple stand-alone Java applications, a typical way to write a line of output data is:

```
System.out.println(data)
```

See the `println` methods in class `PrintStream`.

static Types énumérés « Outils » de développement

On souhaite disposer d'une méthode pour calculer le sinus d'un nombre.

Université Lille 1 - Licence mention Informatique Programmation Orientée Objet 10

On souhaite disposer d'une méthode pour calculer le sinus d'un nombre.

Signature ?

On souhaite disposer d'une méthode pour calculer le sinus d'un nombre.

Signature ? `public double sin(double x) { ... }`

On souhaite disposer d'une méthode pour calculer le sinus d'un nombre.

Signature ? `public double sin(double x) { ... }`
Une méthode se définit dans une classe :

On souhaite disposer d'une méthode pour calculer le sinus d'un nombre.

Signature ? `public double sin(double x) { ... }`
Une méthode se définit dans une classe : `Trigonometry`

On souhaite disposer d'une méthode pour calculer le sinus d'un nombre.

Signature ? `public double sin(double x) { ... }`
Une méthode se définit dans une classe : `Trigonometry`
Utilisation ?

static Types énumérés « Outils » de développement

On souhaite disposer d'une méthode pour calculer le sinus d'un nombre.

Signature ? `public double sin(double x) { ... }`
Une méthode se définit dans une classe : `Trigonometry`
Utilisation ? = invocation $\Longrightarrow$ il faut un objet...

static Types énumérés « Outils » de développement

On souhaite disposer d'une méthode pour calculer le sinus d'un nombre.

Signature ? `public double sin(double x) { ... }`
Une méthode se définit dans une classe : `Trigonometry`
Utilisation ? = invocation $\Longrightarrow$ il faut un objet...

```
Trigonometry trigo1 = new Trigonometry();
trigo1.sin(45);
trigo1.sin(60);
Trigonometry trigo2 = new Trigonometry();
trigo2.sin(60);
new Trigonometry().sin(60);
```


static Types énumérés « Outils » de développement

On souhaite disposer d'une méthode pour calculer le sinus d'un nombre.

Signature ? `public double sin(double x) { ... }`
Une méthode se définit dans une classe : `Trigonometry`
Utilisation ? = invocation $\Longrightarrow$ il faut un objet...

```
Trigonometry trigo1 = new Trigonometry();
trigo1.sin(45);
trigo1.sin(60);
Trigonometry trigo2 = new Trigonometry();
trigo2.sin(60);
new Trigonometry().sin(60);
```

intérêt des objets `trigo1`, `trigo2`, ... ?

Méthodes de classe aussi...

```
public class StaticExample {
   public static void staticMethod() {
      System.out.println("ceci est une méthode statique");
   }
}
```

Invocation : **pas besoin d'instance !**

```
StaticExample.staticMethod()
```

NB : pas d'instance donc `this` **n'a aucun sens** dans le corps d'une méthode statique

`static` : méthodes

l'usage de `static` doit être **limité** et **justifié**

- a priori quasiment **jamais**
  pas "objet", mais pratique...
  réservé pour les méthodes "utilitaires" = fonctions
  = méthodes donc le traitement ne dépend pas de l'état d'un objet
- intérêt : éviter la création d'objet "jetable".

`static` : méthodes

l'usage de `static` doit être **limité** et **justifié**

- a priori quasiment **jamais**
  pas "objet", mais pratique...
  réservé pour les méthodes "utilitaires" = fonctions
  = méthodes donc le traitement ne dépend pas de l'état d'un objet
- intérêt : éviter la création d'objet "jetable".

cf. dans `java.lang.Math`, `java.net.InetAddress.getLocalHost()`, ...

Documentation de la classe `System`

`public static Console console()`
Returns the unique Console object associated with the current Java virtual machine, if any.
Returns: The system console, if any, otherwise null.
Since: 1.6

- cas particulier, la méthode `main`, sa signature doit rigoureusement être :

```
public class AClass {
      ...
      public static void main(String[] args) {
         ...
      }
}
```

méthode appelée lors du lancement de la JVM JAVA avec comme argument `AClass`, les autres arguments sont les valeurs de `args[]`.

```
java AClass arg0 arg1 ...
```

$\sim$ "programme à exécuter"

types énumérés : `enum`

(java $\geq$ 1.5)

`enum` permet la définition de types énumérés

```
public enum Season { winter, spring, summer, autumn; }
```

Référence des valeurs du type énuméré :

```
Season s = Season.winter;
```

- En fait, **un type énuméré est une classe** avec un nombre prédéfini et fixe d'instances.
- Les valeurs du type sont donc des **objets, instances** de la classe créée.

↪ `Season` est une classe qui a (et n'aura) que 4 instances,
`Season.spring` désigne l'un des objets instances de `Season`.

Méthodes fournies

Pour un type énuméré `E` créé, on dispose des méthodes :

Méthodes **d'instances** :

- `name():String` retourne la chaîne de caractères correspondant au nom de *this* (sans le nom du type).
- `ordinal():int` retourne l'indice de *this* dans l'ordre de déclaration du type (à partir de 0).

Méthodes **de classe** (statiques) :

- `static valueOf(v:String):E` retourne, si elle existe, l'instance dont la référence (sans le nom de type) correspond à la chaîne `v`.
- `static values():E[]` retourne le tableau des valeurs du type dans leur ordre de déclaration

(à compléter plus tard dans le cours)

Pour un objet `e` d'un type énuméré `E`, on a toujours :

- `E.valueOf(e.name()) == e`
- `E.values()[e.ordinal()] == e`

Université Lille 1 - Licence mention Informatique Programmation Orientée Objet 16

Pour un objet e d'un type énuméré E, on a toujours :

- `E.valueOf(e.name()) == e`
- `E.values()[e.ordinal()] == e`

static Types énumérés « Outils » de développement

Pour un objet e d'un type énuméré E, on a toujours :

- `E.valueOf(e.name()) == e`
- `E.values()[e.ordinal()] == e`

Affirmation

Pour tester l'égalité de valeurs entre 2 références d'un même type énuméré on peut utiliser ==.

Pourquoi ?

static Types énumérés « Outils » de développement

Exploitation

```
// Dans le fichier Season.java
public enum Season { winter, spring, summer, autumn;}

// Dans le fichier SeasonExample.java
public class SeasonExample {
  public void nextSeason(String seasonName) {
    Season s = Season.valueOf(seasonName);
    int index = s.ordinal();
    Season next = Season.values()[(index+1)%(Season.values().length)];
    System.out.println("after "+seasonName+" comes "+next.name());
  }
}
```

```
   public static void main(String[] args) {
      SeasonExample t = new SeasonExample();
      if (args.length > 0) {
         t.next(args[0]);
      }
      else {
         t.next("winter");
      }
   }
}
```


static Types énumérés « Outils » de développement

Une vieille connaissance

```
import java.awt.Color;
public class Thermometer {
   private float temp;
   public Thermometer(float tempInit) {
      this.temp = tempInit;
   }
   public float temperatureInCelsius() {
      return this.temp;
   }
   public float temperatureInFahrenheit() {
      return (9.0/5.0)*this.temp+32;
   }
   public void changeTemperature(float newTemp) {
      this.temp = newTemp;
   }
   public Color temperatureColor() {
      if (this.temp < 0) {
         return Color.BLUE;
      }
      else if (this.temp < 30) {
         return Color.GREEN;
      }
      else return Color.RED;
   }
}
```

Un petit coup de décompilateur

On compile `Thermometer.java`
et on appelle : `javap -private Thermometer` ∼

```
Compiled from "Thermometer.java"
public class Thermometer {
   private float temp;
   public Thermometer(float);
   public float temperatureInCelsius();
   public void changeTemperature(float);
   public float temperatureInFahrenheit();
   public java.awt.Color temperatureColor();
}
```


Et pour `Season` ?

```
public enum Season { winter, spring, summer, autumn;}
```

compilation puis `javap -private Season` ∼

Et pour `Season` ?

```
public enum Season { winter, spring, summer, autumn;}
```

compilation puis `javap -private Season` ∼

```
Compiled from "Season.java"
public class Season {
   public static final Season winter;
   public static final Season spring;
   public static final Season summer;
   public static final Season autumn;
   private Season(java.lang.String, int);
   public static Season[] values();
   public static Season valueOf(java.lang.String);


}
```


Et pour `Season` ?

```
public enum Season { winter, spring, summer, autumn;}
```

compilation puis `javap -private Season` ∼

```
Compiled from "Season.java"
public class Season {
   public static final Season winter;
   public static final Season spring;
   public static final Season summer;
   public static final Season autumn;
   private Season(java.lang.String, int);
   public static Season[] values();
   public static Season valueOf(java.lang.String);
   public final int ordinal();
   public final java.lang.String name();
}
```

Que se passe-t-il ?

Le compilateur crée la classe ∼

```
public class Season {
  private String name;
  private int index;
  private Season(String theName, int idx){
    this.name = theName;
    this.index = idx;
  }
  public static final Season winter = new Season("winter",0);
  public static final Season spring = new Season("spring",1);
  public static final Season summer = new Season("summer",2);
  public static final Season autumn = new Season("autumn",3);
  public String name() { return this.name; }
  public int ordinal () { return this.index; }
  public static Season[] values() {
    return { Season.winter, Season.spring, Season.summer, Season.autumn };
  }
  public static Season valueOf(String s) { // à peu près
    if (s.equals("winter") { return Season.winter; }
    else if (s.equals("spring") { return Season.spring; }
    // idem pour summer et autumn...
  }
}
```


static Types énumérés « Outils » de développement

Que se passe-t-il ?

Le compilateur crée la classe ∼

```
public class Season {
  private String name;
  private int index;
  private Season(String theName, int idx){
    this.name = theName;
    this.index = idx;
  }
  public static final Season winter = new Season("winter",0);
  public static final Season spring = new Season("spring",1);
  public static final Season summer = new Season("summer",2);
  public static final Season autumn = new Season("autumn",3);
  public String name() { return this.name; }
  public int ordinal () { return this.index; }
  public static Season[] values() {
    return { Season.winter, Season.spring, Season.summer, Season.autumn };
  }
  public static Season valueOf(String s) { // à peu près
    if (s.equals("winter") { return Season.winter; }
    else if (s.equals("spring") { return Season.spring; }
    // idem pour summer et autumn...
  }
}
```


static Types énumérés « Outils » de développement

Que se passe-t-il ?

Le compilateur crée la classe ∼

```
public class Season {
  private String name;
  private int index;
  private Season(String theName, int idx){
    this.name = theName;
    this.index = idx;
  }
  public static final Season winter = new Season("winter",0);
  public static final Season spring = new Season("spring",1);
  public static final Season summer = new Season("summer",2);
  public static final Season autumn = new Season("autumn",3);
  public String name() { return this.name; }
  public int ordinal () { return this.index; }
  public static Season[] values() {
    return { Season.winter, Season.spring, Season.summer, Season.autumn };
  }
  public static Season valueOf(String s) { // à peu près
    if (s.equals("winter") { return Season.winter; }
    else if (s.equals("spring") { return Season.spring; }
    // idem pour summer et autumn...
  }
}
```

- Constructeur **privé**.

static Types énumérés « Outils » de développement

Que se passe-t-il ?

Le compilateur crée la classe ∼

```
public class Season {
  private String name;
  private int index;
  private Season(String theName, int idx){
    this.name = theName;
    this.index = idx;
  }
  public static final Season winter = new Season("winter",0);
  public static final Season spring = new Season("spring",1);
  public static final Season summer = new Season("summer",2);
  public static final Season autumn = new Season("autumn",3);
  public String name() { return this.name; }
  public int ordinal () { return this.index; }
  public static Season[] values() {
    return { Season.winter, Season.spring, Season.summer, Season.autumn };
  }
  public static Season valueOf(String s) { // à peu près
    if (s.equals("winter") { return Season.winter; }
    else if (s.equals("spring") { return Season.spring; }
    // idem pour summer et autumn...
  }
}
```

Logistique à faire soi même en java ≤ 1.4

remarque

En utilisant un compteur statique d'instances :

```
public class Season {
  private static int cpt = 0;
  private String name;
  private int index;
  private Season(String theName){
    this.name = theName;
    this.index = Season.cpt++;
  }
  public static final Season winter = new Season("winter");
  public static final Season spring = new Season("spring");
  public static final Season summer = new Season("summer");
  public static final Season autumn = new Season("autumn");
  ...  idem ...
}
```


Ce sont des classes...

On peut donc ajouter des attributs, méthodes, constructeurs (privés !)...

```
public enum Day {
   monday(true), tuesday(true), wednesday(true),    // constantes du type énuméré
   thursday(true), friday(true), saturday(false), sunday(false);

   private final boolean working;                   // attribut ajouté

   private Day(boolean value) {                     // constructeur ajouté
      this.working = value;
   }

   public boolean isWorkingDay() {                  // méthode ajoutée
      return this.working;
   }
}

// utilisation
for(Day d :  Day.values()) {
   System.out.println(d.name()+" vaut "+d.isWorkingDay());
}
```


« Outils » de développement

static, enum, outils dev

Programmation Orientée Objet

Jean-Christophe Routier
Licence mention Informatique
Université Lille 1

Université de Lille 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES — UFR IEEA Formations en Informatique de Lille 1

javac et java

- JAVA est un langage compilé

compilateur (de base) = **javac**

NomClasse.java ⟶ *NomClasse*.class

Exécution d'un programme (le ".class") :

`java` *NomClasse* *[args]*

à condition que la classe *NomClasse* définisse la méthode statique

`public static void main(String[] args)`

CLASSPATH

voir variable système PATH

- la variable d'environnement `CLASSPATH` est utilisée pour localiser toutes les classes nécessaires pour la compilation ou l'exécution.
- elle contient la liste des répertoires où chercher les classes nécessaires.
- par défaut elle est réduite au répertoire courant (".").
- les classes fournies de base avec le *jdk* sont également automatiquement trouvées.
- il est possible de spécifier un "classpath" propre à une exécution/compilation :

(Windows) : `java/javac -classpath lib;.;/truc/classes;%CLASSPATH% ...`
(Linux) : `java/javac -classpath lib:.:/truc/classes:$CLASSPATH ...`

Paquetages

$\sim$ bibliothèques Java

- regrouper les classes selon un critère (arbitraire) de cohésion :
  - dépendances entre elles (donc réutiliser ensemble)
  - cohérence fonctionnelle
  - ...
- un paquetage peut aussi être décomposé en « sous-paquetages »
- le nom complet de la classe `NomClasse` du sous-paquetage `souspackage` du package `nompackage` est :

`nompackage.souspackage.NomClasse`

notation UML : `nompackage::souspackage::NomClasse`

Utilisation de paquetages

- utiliser le nom complet :
  `new java.math.BigInteger("123");`
- importer la classe : `import`
  - permet d'éviter la précision du nom de paquetage avant une classe (sauf si ambiguïté)
  - on peut importer tout un paquetage ou seulement une classe du paquetage.
  - la déclaration d'importation d'une classe se fait avant l'entête de déclaration de la classe.

```
import java.math.BigInteger;
public class AClass {
   ...  new BigInteger("123");
}
```

```
import java.math.*;
public class AClass {
   ...  new BigInteger("123");
}
```

L'importation `java.lang.*` est toujours réalisée.

Création de paquetage

elle est implicite

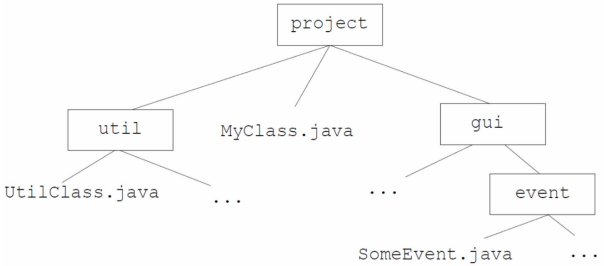
- *déclaration* : première ligne de code du fichier source :
  `package nompackage;`
  ou `package nompackage.souspackage;`
- convention : nom de paquetage en minuscules
  - le paquetage regroupe toutes les classes qui le déclarent.
  - une classe ne peut appartenir qu'à un seul paquetage à la fois.

Assurer l'unicité des noms : utilisation des noms de domaine "renversés"
`fr.univ-lille1.fil.licence.project`

PB : Quand créer un nouveau paquetage ? Quoi regrouper ?

Correspondance avec la structure de répertoires

- à chaque paquetage doit correspondre un répertoire de même nom.
- les fichiers sources des classes du paquetage **doivent** être placés dans ce répertoire.
- chaque sous-paquetage est placé dans un sous-répertoire (de même nom).




```
project
project.util
project.gui
project.gui.event
```

à partir de la **racine des paquetages** :

`javac project/*.java` `javac project/util/*.java`

et les fichiers `.class` sont placées dans une hiérarchie de répertoires copiant celle des paquetages/sources

```
java nompackage.souspackage.NomClasse [args]
```

et il faut que le répertoire racine du répertoire `nompackage` soit dans le `CLASSPATH`

Le modificateur “ ”

- Nouvelle **règle de visibilité** pour attributs, méthodes et classes : **absence de modificateur** (mode “*friendly*”).
- Tout ce qui n’est pas marqué est *accessible uniquement depuis le paquetage* dans lequel il est défini (y compris les classes).
- Il existe **toujours** un paquetage par défaut : le paquetage “*anonyme*”. Toutes les classes qui ne déclarent aucun paquetage lui appartiennent.

Règle

Il faut toujours **toujours** créer un paquetage

- “Officialisation” de l’existence du paquetage
- Permettre une réutilisation sans craindre l’ambiguïté de nom.
- Permettre la diffusion des classes, utilisation dans autres contextes.

javadoc

SomeClass`.java` ⟶ *SomeClass*`.html`

- Commentaires encadrés par `/** ... */`
- utilisation possible de tags HTML
- Tags spécifiques :
  - classe `@version`, `@author`, `@see`, `@since`
  - méthode `@param`, `@return`, `@exception`, `@see`, `@deprecated`
- conservation de l’arborescence des paquetages
- liens hypertextes “entre classes”

```
javadoc bigproject/JavaDocExample.java -d ../docs
```

```java
package bigproject;
/** description de la classe, sa responsabilité
* @author <a href=mailto:bilbo@theshire.me>Bilbo Baggins</a>
* @version 0.0.0.0.1
*/
public class JavaDocExample {
   /** documentation attribut */
   private int i;
   /** ...  */
   public void f(String s,Timoleon t) {}
   /** documentation sur la methode avec <em>tags html</em>
   * sur plusieurs lignes aussi
   * @param o description rôle paramètre o
   * @return description valeur de retour
   * @exception IllegalArgumentException commentaire exception
   * @see #f(String,Timoleon)
   */
   public String someMethod(Order o) throws IllegalArgumentException {
      return(o.getId());
   }
} // JavaDocExample
```


Tests

Règle

Un code non testé n'a aucune valeur.

Tests

Règle

Un code non testé n'a aucune valeur.

Corollaire

Tout code doit être testé

Tests

Règle

Un code non testé n'a aucune valeur.

Corollaire

Tout code doit être testé

- **test unitaire**
  Tester les différentes parties d'un programme indépendamment les unes des autres.
- **test de non régression**
  Vérifier que le nouveau code ajouté ne corrompt pas les codes précédents : les tests précédemment réussis doivent encore l'être.

Mise en œuvre

- utilisation du framework `JUnit`.
- s'appuie sur des **assertions**
- voir documents du TP 4 + sur portail onglet « Documents ».

static Types énumérés « Outils » de développement

Mise en œuvre

- utilisation du framework `JUnit`.
- s'appuie sur des **assertions**
- voir documents du TP 4 + sur portail onglet « Documents ».

```
package robot;
public class Box {
  /** create a box with given initial weight
  * @param weight initial weight of this box
  */
  public Box(int weight) {
    this.weight = weight;
  }
  /** weight of the box */
  private int weight;
  /** @return this box's weight */
  public int getWeight() {
    return this.weight;
  }
}
```


static Types énumérés « Outils » de développement

Mise en œuvre

- utilisation du framework `JUnit`.
- s'appuie sur des **assertions**
- voir documents du TP 4 + sur portail onglet « Documents ».

```
package robot;
public class Box {
  /** create a box with given initial weight
  * @param weight initial weight of this box
  */
  public Box(int weight) {
    this.weight = weight;
  }
  /** weight of the box */
  private int weight;
  /** @return this box's weight */
  public int getWeight() {
    return this.weight;
  }
}
```

```
package robot;
public class BoxTest {
```


static Types énumérés « Outils » de développement

Mise en œuvre

- utilisation du framework `JUnit`.
- s'appuie sur des **assertions**
- voir documents du TP 4 + sur portail onglet « Documents ».

```
package robot;
public class Box {
  /** create a box with given initial weight
  * @param weight initial weight of this box
  */
  public Box(int weight) {
    this.weight = weight;
  }
  /** weight of the box */
  private int weight;
  /** @return this box's weight */
  public int getWeight() {
    return this.weight;
  }
}
```

```
package robot;
public class BoxTest {

  @Test
  public void testBoxCreation() {
    Box someBox = new Box(10);
    assertNotNull(someBox);
  }
```

Mise en œuvre

- utilisation du framework `JUnit`.
- s'appuie sur des **assertions**
- voir documents du TP 4 + sur portail onglet « Documents ».

```
package robot;
public class Box {
  /** create a box with given initial weight
  * @param weight initial weight of this box
  */
  public Box(int weight) {
    this.weight = weight;
  }
  /** weight of the box */
  private int weight;
  /** @return this box's weight */
  public int getWeight() {
    return this.weight;
  }
}
```

```
package robot;
public class BoxTest {

  @Test
  public void testBoxCreation() {
    Box someBox = new Box(10);
    assertNotNull(someBox);
  }

  @Test
  public void testGetWeight() {
    Box someBox = new Box(10);
    assertEquals(10,someBox.getWeight());
  }
  ...
}
```


static Types énumérés « Outils » de développement

Mise en œuvre

- utilisation du framework `JUnit`.
- s'appuie sur des **assertions**
- voir documents du TP 4 + sur portail onglet « Documents ».

```
package robot;
public class Box {
  /** create a box with given initial weight
  * @param weight initial weight of this box
  */
  public Box(int weight) {
    this.weight = weight;
  }
  /** weight of the box */
  private int weight;
  /** @return this box's weight */
  public int getWeight() {
    return this.weight;
  }
}
```

```
javac -classpath test-1.7.jar robot/BoxTest.java

java -jar test-1.7.jar robot.BoxTest
```

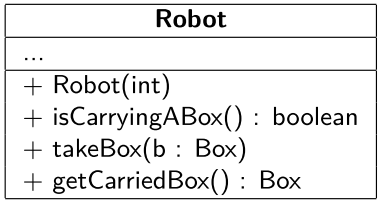
```
package robot;
public class BoxTest {

  @Test
  public void testBoxCreation() {
    Box someBox = new Box(10);
    assertNotNull(someBox);
  }

  @Test
  public void testGetWeight() {
    Box someBox = new Box(10);
    assertEquals(10,someBox.getWeight());
  }
  ...
}
```


static Types énumérés « Outils » de développement

Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.

static Types énumérés « Outils » de développement

Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.



Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.

Robot
...
+ Robot(int)
+ isCarryingABox() : boolean
+ takeBox(b : Box)
+ getCarriedBox() : Box

static | Types énumérés | « Outils » de développement

Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.

Robot
...
+ Robot(int)
+ isCarryingABox() : boolean
+ takeBox(b : Box)
+ getCarriedBox() : Box

Université Lille 1 - Licence mention Informatique | Programmation Orientée Objet | 37

static | Types énumérés | « Outils » de développement

Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.

Robot
...
+ Robot(int)
+ isCarryingABox() : boolean
+ takeBox(b : Box)
+ getCarriedBox() : Box

Université Lille 1 - Licence mention Informatique | Programmation Orientée Objet | 37

static | Types énumérés | « Outils » de développement

Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.

Robot
...
+ Robot(int)
+ isCarryingABox() : boolean
+ takeBox(b : Box)
+ getCarriedBox() : Box

Université Lille 1 - Licence mention Informatique | Programmation Orientée Objet | 37

Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.

Robot
...
+ Robot(int)
+ isCarryingABox() : boolean
+ takeBox(b : Box)
+ getCarriedBox() : Box

static Types énumérés « Outils » de développement

Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.

Robot
...
+ Robot(int)
+ isCarryingABox() : boolean
+ takeBox(b : Box)
+ getCarriedBox() : Box

Université Lille 1 - Licence mention Informatique Programmation Orientée Objet 37

static Types énumérés « Outils » de développement

Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.

```
import ...;
public class RobotTest {
  ...
  @Test
  public void RobotCanTakeOnlyOneBox() {




  }
}
```

Robot
...
+ Robot(int)
+ isCarryingABox() : boolean
+ takeBox(b : Box)
+ getCarriedBox() : Box

Université Lille 1 - Licence mention Informatique Programmation Orientée Objet 37

static Types énumérés « Outils » de développement

Un robot peut porter une caisse d'un poids maximal défini à la construction du robot. Initialement un robot ne porte pas de caisse. S'il porte déjà une caisse il ne peut en prendre une autre.

```
import ...;
public class RobotTest {
  ...
  @Test
  public void RobotCanTakeOnlyOneBox() {
     Robot robbie = new Robot(15);
     Box b1 = new Box(10);
     robbie.takeBox(b1);
     // b1 est bien la caisse portée
     assertSame(b1, robbie.getCarriedBox());
     Box b2 = new Box(5);
     // exécution de la méthode testée
     robbie.takeBox(b2);
     // la caisse portée est toujours b1
     assertSame(b1, robbie.getCarriedBox());
  }
}
```

Robot
...
+ Robot(int)
+ isCarryingABox() : boolean
+ takeBox(b : Box)
+ getCarriedBox() : Box

Université Lille 1 - Licence mention Informatique Programmation Orientée Objet 37

Méthodologie

Travailler une méthode à la fois :

Il ne s'agit pas de travailler plus, mais d'être plus efficace.

static Types énumérés « Outils » de développement

Méthodologie

Travailler une méthode à la fois :

1. définir la signature de la méthode,

Il ne s'agit pas de travailler plus, mais d'être plus efficace.

Université Lille 1 - Licence mention Informatique Programmation Orientée Objet 38

static Types énumérés « Outils » de développement

Méthodologie

Travailler une méthode à la fois :

1. définir la signature de la méthode,
2. écrire la javadoc de la méthode,

Il ne s'agit pas de travailler plus, mais d'être plus efficace.

Université Lille 1 - Licence mention Informatique Programmation Orientée Objet 38

static Types énumérés « Outils » de développement

Méthodologie

Travailler une méthode à la fois :

1. définir la signature de la méthode,
2. écrire la javadoc de la méthode,
3. écrire les tests qui permettront de contrôler que le code produit pour la méthode est correct,

Il ne s'agit pas de travailler plus, mais d'être plus efficace.

Université Lille 1 - Licence mention Informatique Programmation Orientée Objet 38

Méthodologie

Travailler une méthode à la fois :

1. définir la signature de la méthode,
2. écrire la javadoc de la méthode,
3. écrire les tests qui permettront de contrôler que le code produit pour la méthode est correct,
4. coder la méthode,

Il ne s'agit pas de travailler plus, mais d'être plus efficace.

static Types énumérés « Outils » de développement

Méthodologie

Travailler une méthode à la fois :

1. définir la signature de la méthode,
2. écrire la javadoc de la méthode,
3. écrire les tests qui permettront de contrôler que le code produit pour la méthode est correct,
4. coder la méthode,
5. exécuter les tests définis à l'étape 3, en vérifiant la non régression,

Il ne s'agit pas de travailler plus, mais d'être plus efficace.

static Types énumérés « Outils » de développement

Méthodologie

Travailler une méthode à la fois :

1. définir la signature de la méthode,
2. écrire la javadoc de la méthode,
3. écrire les tests qui permettront de contrôler que le code produit pour la méthode est correct,
4. coder la méthode,
5. exécuter les tests définis à l'étape 3, en vérifiant la non régression,
6. si les tests sont réussis passer à la méthode suivante (étape 1) sinon recommencer à l'étape 4.

Il ne s'agit pas de travailler plus, mais d'être plus efficace.

static Types énumérés « Outils » de développement

Méthodologie

Travailler une méthode à la fois :

1. définir la signature de la méthode,
2. écrire la javadoc de la méthode,
3. écrire les tests qui permettront de contrôler que le code produit pour la méthode est correct,
4. coder la méthode,
5. exécuter les tests définis à l'étape 3, en vérifiant la non régression,
6. si les tests sont réussis passer à la méthode suivante (étape 1) sinon recommencer à l'étape 4.

Il ne s'agit pas de travailler plus, mais d'être plus efficace.

Test Driven Development

Archives : jar

voir outil système tar

- Regrouper dans une archive les fichiers d'un projet (compressés). Faciliter la distribution.
- syntaxe et paramètres similaires au tar

```
jar ctxu[vfm0M] [nom-jar] [nom-manifest] [-C rép] fichiers ...
```

c création	**v** "**v**erbose" : bavard
x e**x**traction	**f** spécifier le nom du **f**ichier d'archives
t afficher "**t**able"	**m** inclure le **m**anifeste
u mettre à jour (**u**pdate)	**etc.**

```
jar cf archive.jar Class1.class Class2.class
jar cvf archive.jar fr gnu
jar xf archive.jar
```



```
jar cvfm archive.jar mymanifest fr -C ../images/ image.gif
```

- manifest : fichier dans `META-INF/MANIFEST.MF`
  - `jar` "exécutable" :
    `Main-Class: classname` (sans `.class`)
    puis `java -jar archive.jar`

Utilisation des classes contenues dans une archive sans extraction :

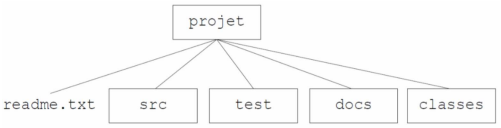
- mettre le fichier jar dans le `CLASSPATH`.

```
export CLASSPATH=$CLASSPATH:/home/java/jars/paquetage.jar
```

ou `java -classpath $CLASSPATH:/home/java/jars/paquetage.jar ...`

organisation les fichiers

Pour chaque projet, créer l'arborescence :



`projet`	répertoire racine
`src`	racine de l'arborescence des paquetages avec sources `.java`
`test`	les tests qui valident le code
`docs`	la javadoc générée
`classes`	les `.class` générés
+	··· (bibliothèques, images, etc.)

```
.../projet/src> javac -d ../classes *.java package1/*.java etc.
.../projet/src> javadoc -d ../docs .
.../projet/classes> jar cvfm ../project.jar themanifest .
.../projet> jar uvf project.jar src docs
```