

TD1 : Rappels JAVA

Ce TD a pour objectif de parcourir les différentes notions et notations OO en Java. La plupart ont été vues en 1^{ère} et utilisées en 2^{ème} mais nous les reprenons ici afin de vous rafraîchir la mémoire.

Pour réaliser ce TD vous utiliserez l'IDE Netbeans.

Les TD que vous aurez à réaliser cette année ont été largement inspirés et parfois même récupérés de documents produits par de nombreux professeurs de l'ESI (RFS, VAK, MCD, NVS, ADT, ...).

1 CLASSES ET PROTECTION DES DONNÉES

Le Java ne nécessite aucun prototype. Toutes les méthodes sont codées dans le corps de la classe. Java reconnaît quatre niveaux de protection de données au travers de trois mots réservés, utilisables pour les attributs, les fonctions membres mais également les classes. Ces mots réservés doivent être placés devant chaque attribut ou méthode.

- **public** : le membre est accessible à tous.
- **protected** : le membre est accessible par la classe et ses classes héritée.
- **private** : le membre est accessible uniquement via la classe.
- (**rien**) : le niveau de protection par défaut du Java est dit « package » (pas d'équivalent C++), c'est à dire qu'il limite l'accès aux autres classes du package.

Une classe peut être public ou « package ».

À noter que si le Java ne reconnaît pas de paramètre par défaut, il permet par contre d'appeler un constructeur à partir d'un autre, à l'aide de la référence **this**.

Le Java ne permet aucune surcharge d'opérateur. Tout doit donc se faire à l'aide de méthodes explicites.

2 HÉRITAGE

L'héritage en java se fait à l'aide du mot réservé **extends** suivi du nom de la classe héritée. Si aucune classe n'est indiquée, la classe hérite automatiquement d'**Object**. L'héritage multiple n'existe pas en Java (voir toutefois la notion d'interface, plus loin), de même que l'héritage privé ou protégé. Au sein d'une classe fille, une méthode de la classe mère peut être appelée à l'aide de l'instruction **super** suivie du nom de la méthode. Le constructeur de la classe mère est appelé de même manière, avec juste **super** suivi des éventuels paramètres. **super** fourni en fait une simple référence sur la classe mère.

3 CLASSE OBJECT

La classe `java.lang.Object` est la mère commune de toutes les classes Java. Elle ne contient pas de champs, mais une série de méthodes d'utilisation courante. La plupart sont essentiellement présentes afin de garantir que chaque objet les implémente. Toutefois, il est souvent nécessaire de les surcharger. Les plus utilisées de ces méthodes sont reprises ici, avec leurs signatures, leur fonction et leur implémentation dans `Object`.

Signature	<code>public String toString()</code>
Fonction	Renvoie la représentation de l'objet sous forme d'une chaîne.
Object	Renvoie le nom de la classe et une forme d'identifiant (hashcode) de l'objet

La méthode `toString()` est implicitement appelé à chaque fois qu'une conversion entre un objet et un `String` doit être réalisée, par exemple en vue de l'envoi dans un flot. Elle devrait être surchargée pour tout objet.

Signature	<code>protected Object clone()</code>
Fonction	Retourne une copie de l'objet
Object	Id.

La méthode `clone()` est rendue indispensable par le mécanisme de référence du Java. En effet, le code suivant ne fait pas de copie des champs, mais fait tout simplement pointer `d1` et `d2` vers le même objet (cf. assignation de pointeurs en C++).

```
Date d1 = new Date(1999,10,12);
Date d2 = d1;
```

Un appel explicite doit donc être fait lorsqu'il faut travailler avec une copie. De manière générale, la méthode `clone()` crée un nouvel objet de même type, et y copie les différentes valeurs des champs de la source.

Remarque : lorsque certains attributs d'une classe sont des objets, et qu'on veut obtenir une copie « en profondeur », il faudra veiller à appeler la méthode `clone` pour chaque attribut objet de la classe.

Signature	<code>public boolean equals(Object o)</code>
Fonction	Retourne true si o réfère un objet identique à <code>this</code>
Object	Id.

Comme le Java ne permet pas de surcharge d'opérateurs, l'opérateur de comparaison «`==`» fait systématiquement une comparaison sur les références, c'est à dire qu'il ne renvoie vrai que si les deux références pointent vers le même objet. Pour comparer deux objets par rapport à leur contenu, il faut utiliser la méthode `equals(Object)` qui peut (et doit), elle, être surchargée.

Exercice

Créez une classe `MonCompte` représentant un compte bancaire.

Les propriétés, privées, en seront `int agence`, `int compte`, `int contrôle`, `String libellé`.

Le constructeur sera de la forme `MonCompte(String agence, String compte, String contrôle, String libellé)` et lancera une exception de type `IllegalArgumentException` lorsque `agence`, `compte`, `contrôle` reprennent un caractère non numérique ou si les nombres représentés ne sont pas respectivement compris entre 0-999, 0-9999999, 0-96 et une exception de type `MonCompteException` si le nombre représenté par `contrôle` n'est pas le `crc` (le reste de la division entière du nombre représenté par les 10 premiers chiffres du n° de compte divisé par 97 (si ce nombre vaut 0, il faudra renvoyer 97)) du n° de compte ou si le libellé est null.

Les méthodes à surcharger seront `toString()` [compte sous la forme 000-0000000-00 suivi du libellé], `equals(Object o)` qui doit renvoyer `true` si les trois entiers formant le n° des deux comptes sont respectivement égaux, et `clone()`.

Les méthodes à fournir seront `String getNumCpt()` renvoyant le n° de compte sous la forme 000-000000-00, `int getAgence()`, `int getCompte()` et `int getContrôle()`.

De plus, prévoyez une méthode de classe `int getCrc(int agence, in compte)` retournant le `crc` d'un compte dont les 3 premiers chiffres sont représentés par `agence` et les 7 suivants par `compte`. Cette méthode lancera `IllegalArgumentException` dans le cas où `agence` et `nombre` ne représentent pas des nombres respectivement compris entre 0-999 et 0-9999999.

Mettez en oeuvre Junit pour tester la validité du constructeur et de `getCrc()`.

4 COLLECTIONS

Comme la STL du C++, le package `java.util` fournit une série de classes représentant des collections d'objets et fournissant les méthodes attendues sur ce type de structures.

La version 1.5 de Java introduit une notion de « template » proche (mais différente) de celle de C++. Il est dès lors possible de déclarer des collections ayant un type particulier d'éléments¹.

A partir de java 1.5, `ArrayList <String> monArrayList` est bien un tableau dynamique d'objets de type `String` et `monArrayList.getElement (2)` retourne bien un objet dont le type est `String` et non `Object` (pas de casting donc).

Notez bien Certaines méthodes de collections, utilisent la méthode `equals` des objets appartenant à la collection. La méthode `contains`, comme d'autres méthodes a besoin de comparer deux objets pour pouvoir retrouver un objet dans une collection.

Pour en savoir plus, consultez le tutorial de SUN :

<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/collections/index.html>

Exercice

Créez une classe `ListCompte`. Cette classe container servira à mémoriser des comptes. Utilisez une `List` comme container interne. Votre classe va-t-elle hériter d'une collection ou composer une collection ? Écrivez une méthode de test qui itère sur la liste des comptes afin de vous remémorer ce concept. (pour l'itération, en première phase utilisez un `Iterator` comme vu précédemment puis utilisez un `for each` introduit depuis java 1.5).

5 POLYMORPHISME

Le Java est polymorphe par défaut. Si on appelle une méthode sur un objet, Java tient compte du type réel de l'objet et pas de son type déclaré.

6 CLASSES ABSTRAITES

Une classe qui ne peut être instanciée est déclarée au moyen du mot réservé **abstract** devant son nom. Toute classe qui déclare une ou plusieurs méthodes sans les définir (prototype seul) devra obligatoirement être déclarée abstraite. Toutes les classes filles devront impérativement implémenter toutes les méthodes déclarées, ou être elles-mêmes déclarées abstraites.

7 INTERFACES

Les interfaces (à ne pas confondre avec les interfaces *graphiques*) sont une structure syntaxique propre au Java et capitales dans ce langage. Il s'agit techniquement de « classe abstraites pures », c'est à dire de classe ne contenant que prototypes et éventuellement des constantes statiques, sans aucune implémentation.

Conceptuellement, une interface fourni un « contrat », c'est à dire une série de fonctionnalités qu'une classe s'engage à fournir, sous forme d'une série de signatures de méthodes. L'intérêt pour l'utilisateur d'une classe implémentant (mot réservé **implements**) une interface précise est d'être assuré d'y retrouver toutes les méthodes déclarées dans l'interface. Une interface fournit en quelque sorte les services publics des classes qui l'implémentent. Une classe ne peut hériter que d'une seule autre, mais peut implémenter un nombre quelconque d'interfaces. Une interface peut elle même hériter (**extends**) d'une ou plusieurs autres interfaces. Par exemple, l'interface `java.util.Collection` définit tous les services qui doivent être prévus par une collection, sous forme d'une série de signatures permettant l'ajout d'objets, l'accès à un itérateur ou à la taille actuelle de la collection. `ArrayList` et `Vector` sont deux collections implémentant `java.util.Collection`.

Exercice

Créez une interface `CRCable`. Cette interface certifie que la classe l'implémentant peut fournir un code CRC pour chacun de ses objets, permettant par exemple de vérifier si un changement a eu lieu. L'interface déclare deux méthodes: `int getCrc()` et `boolean isValid()`. Reprenez votre classe `MonCompte` et implémentez cette interface. Créez ensuite de toute pièce une classe `CommunicationStructurée` (3 zones de respectivement 3, 4 et 5 chiffres, les deux derniers jouant le rôle de `crc` (algorithme identique au précédent) pour les 10 premiers) implémentant également l'interface. Enfin, créez une méthode statique recevant un vecteur de `CRCable` et affichant pour chacun l'objet, son code CRC et sa validité.

¹ En Java, on parle de *generics*