

Mise à niveau en Java

Cours 1

Stéphane Airiau

Université Paris-Dauphine

Programmation orientée Objet en Java

Un **objet** se définit par ses états (on peut aussi parler de ses caractéristiques) et son comportement.

exemple d'un objet voiture

Etats	Comportements
marque	accélérer
modèle	passer rapport supérieur
cylindrée	passer rapport inférieur
quantité d'essence	tourner volant
niveau d'huile	ouvrir porte
pression des pneus	fermer porte
nombre de tours	freiner

Une **classe** est un plan ou un moule pour fabriquer des objets.

- les états d'un objet vont être représentés par des variables
- les comportements d'un objet seront représentés par des méthodes.

Un **objet** est une **instance** d'une classe.

Autrement dit

Une **classe** est un type abstrait caractérisé par des propriétés (attributs et méthodes) communes à un ensemble d'objets et permettant de créer des objets ayant ces propriétés.

Un **objet** ou une **instance de classe** possède un comportement et un état qui ne peut être modifié que par les actions du comportement.

On peut créer une classe `Personnage` car tous les personnages partagent les mêmes caractéristiques. Lorsqu'on veut créer un personnage, on instancie la classe `Personnage`

IMPORTANT par **convention**,

- le nom d'une classe commence toujours par une **majuscule**.
- ce qui **n'est pas** le nom d'une classe commence par une minuscule

Des classes déjà existentes

Java possède une large librairie de classes. La librairie se compose de différents packages et sous-packages.

Ce site sera votre **principale** source de référence si vous voulez connaître quelque chose sur une classe Java existante.

`http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/overview-summary.html`

Par exemple, le package `java.lang` contient des classes de bases du langage Java. On y trouve aussi une classe pour manipuler les chaînes de caractères appelée `String`.

- **variables d'instance** ou **attributs** :
ces variables définissent les caractéristiques de l'objet.
autrement dit : la valeur de la variable est **propre** à un objet donné.
 - initialisation optionnelle.
accès : <nom **objet**>.<nom attribut>
- **variables de classe** : La valeur d'une variable de classe est **commune** à toutes les instances de la classe,
 - déclaration avec le mot clé **static**
 - initialisation obligatoire
accès : <nom de **classe**>.<nom variable de classe>

exemple : classe `Float` pour encapsuler un nombre flottant `float`.

- variables de classes : `MAX_VALUE`, `MAX_EXPONENT`, `NaN`, etc.

Méthodes d'instance et méthodes de classe

- **méthode d'instance** : ces méthodes permettent de modifier ou d'accéder à l'état de l'objet.
- **méthode de classe** : ces méthodes ne modifient pas l'état interne d'un objet.

exemple : la classe `Float`

- méthode d'instance **String** `toString()`
 - ➡ retourne une représentation en chaîne de caractères de l'objet courant
- méthode de classe **static String** `toString(Float f)`
 - ➡ retourne une représentation en chaîne de caractères du float passé en paramètre

```
1 | Float f;  
2 | ...  
3 | System.out.println(f.toString());  
4 | System.out.println(Float.toString(3.1419));
```

Les comportements et les états d'un objets peuvent être

- connus de tous ➡ **public**
toute classe peut
 - exécuter la méthode publique
 - modifier ou accéder à un attribut publique
- cachés ➡ **private** la méthode ou l'attribut ne peut être accédé que depuis l'intérieur de la classe
 - ➡ cacher un mécanisme interne
(on pourra changer une implémentation sans que cela ait un impact sur la partie publique).
 - ➡ protection

Constructeurs

Une classe est un plan ou un moule pour fabriquer un objet, ce qu'on appelle instancier un objet.

Les méthodes pour instancier un objet sont appelées des **constructeurs**.

Un constructeur

- porte le nom de la classe
- n'a pas de type de retour.

On appelle constructeur **par défaut** le constructeur **sans** arguments :

```
1 public class <nom classe> {
2     // déclaration des variable d'instances et
3     // variables de classe
4     :
5     // constructeur par défaut
6     public <nom classe> () {
7         // corps de la méthode
8     }
9 }
```

Exemple

La surcharge permet d'avoir des constructeurs avec des signatures différentes.

Pour une classe `Personnage`, on peut donc écrire :

```
1 public class Personnage {
2     public String nom;
3
4     // constructeur par défaut
5     public Personnage () {
6         nom = "Inconnu";
7     }
8
9     // constructeur avec un argument
10    public Personnage (String name) {
11        nom = name;
12    }
```

Création d'un objet

- **Déclaration** : comme pour les types primitifs :
<Nom de la classe> <nom objet>;
- **Création/initialisation** à l'aide du mot clé **new** et appel du constructeur :
new <Nom de classe>(<liste d'arguments>);
- comme pour les types primitifs, on peut déclarer et initialiser plusieurs objets du même type en même temps.

```
1 | Personnage asterix = new Personnage("Astérix");  
2 | Personnage obelix = new Personnage("Obelix"),  
3 |   idéfix = new Personnage("Idéfix"),  
4 |   romain = new Personnage();
```

Plusieurs notion d'Égalité

```
1 Personnage asterix = new Personnage("Astérix");
2 Personnage asterixBis = asterix;
3 Personnage asterixTer = new Personnage("Astérix");
4 if (asterix == asterixBis)
5     System.out.println("Bleu");
6 else
7     System.out.println("Rouge");
8 if (asterix == asterixTer)
9     System.out.println("Bleu");
10 else
11     System.out.println("Rouge");
```

Quel est le résultat de l'exécution de ce code ?

Plusieurs notion d'Égalité

- Une variable désigne en fait une référence vers l'objet en mémoire et **non** l'objet lui-même
- == désigne l'égalité de la référence :
 - `o1 == o2` sera vrai si `o1` et `o2` désignent le **même** objet en mémoire.
- pour tester l'égalité entre les **propriétés** de l'objet, on utilise la méthode d'instance **boolean** `equals(Object o)`.

```
if asterix.equals(asterixTer)
    System.out.println("mêmes propriétés");
```

Destruction d'un objet

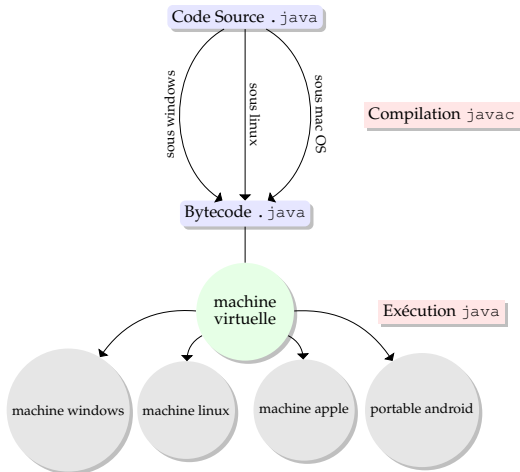
La destruction des objets est prise en charge par Java à l'aide d'un "garbage collector" (GC).

- ➡ Le GC détruit les objets (i.e. efface la mémoire) qui ne sont référencés par aucun autre objet.
- Les destructions sont asynchrones et il n'y a pas de garanties que les objets soient détruits.
- Une méthode optionnelle nommée `finalize()` est appelée lorsque l'objet est détruit.
Elle peut par exemple s'assurer que des fichiers ou des connexions sont bien fermés avant la destruction de l'objet.

Compilation, exécution, machine virtuelle

Java n'est pas seulement la description d'un langage et une bibliothèque de classe.

Java dispose d'outils pour générer et exécuter du code.



Compilation

Chaque classe `<MaClasse>` est enregistrée dans un fichier `<MaClasse>.java` : il porte le même nom que la classe et possède l'extension `.java`.

Le développeur doit compiler l'ensemble de classes à l'aide d'un programme appelé `javac`.

Le compilateur traduit le code écrit par le développeur en un langage plus simple qui pourra être exécuté.

Pour Java, le compilateur produit un code dans le langage `bytecode`.

Le résultat de la compilation est un fichier nommé `<MaClasse>.class`

Compilation

Pour simplifier, il y a deux étapes lors de la compilation :

- analyse syntaxique : le code est lu, on forme un arbre de syntaxique. on vérifie la syntaxe du code (i.e. on vérifie la grammaire du code).
- analyse sémantique : l'arbre syntaxique est analysé et traduit en `bytecode`.
les références à des classes extérieures sont vérifiées (on cherche si la classe existe bien, si elle a besoin d'être compilée, etc).

On exécute une méthode spéciale appelée **main**.

Cette méthode se trouvera dans une classe de votre choix.

Si la méthode `main` se trouve dans une classe `MaClasse`, on lancera l'exécution en lançant l'application Java :

```
java MaClass
```

(on peut taper cette commande sous linux ou mac os)

La méthode `main` a une signature fixée par convention

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

- `public` : pour être appelée de l'extérieur de la classe
- `static` : pour être appelée sans avoir instancié un objet
- `void` : la méthode ne retourne rien
- `String[] args` : lors du lancement de l'exécution, on peut ajouter du texte et chaque mot sera inséré dans un tableau de `String` qui peut servir à paramétrer l'exécution.

Machine virtuelle

Java fournit une **machine virtuelle** : c'est un programme qui lit du code en bytecode et interprète ce code dans le langage de la machine pour l'exécuter : Lors de l'exécution `java MaClass`

- on lance un programme appelée `java`
- ce programme interprète le code lancé à partir de la méthode `main` de la classe `MaClasse`

avantages :

- le code est portable :
 - On peut écrire, compiler et exécuter sur des machines d'architectures différentes. (ordinateur windows, apple, linux, téléphone mobile, caisse enregistreuse, etc).
- la machine virtuelle permet de partager d'une manière sécurisée une machine
- le code est généralement plus compact (pas besoin d'inclure les bibliothèques comme en C ou C++).
- la machine virtuelle donne l'impression que l'on dispose d'une machine entière (la machine réelle donner du temps processeur à la machine virtuelle).

inconvenients : coût en ressources de la machine virtuelle.