

Programmation Orientée Objets

Principes de base

Application au langage Java

La **Programmation Orientée Objets (POO)** est un modèle de programmation basé sur les objets et les données

POO - *Avantages*

- Flexibilité
- Réutilisabilité
- Maintenabilité

4 piliers de la POO

- Abstraction
- Encapsulation
- Héritage
- Polymorphisme

Modélisation

- Deux catégories de caractéristiques dans le modèle objet:
 - **L'état**: les propriétés qui caractérisent l'objet à un instant donné
 - **Le comportement**: les choses que l'objet est capable de faire

Exemple - Modélisation d'un arbre

- **État**: hauteur, diamètre du tronc, type d'arbre
- **Comportement**: capacité à grandir

Classes

- L'idée est de modéliser des concepts existants (physique ou pas) avec des **classes**
- Une **classe** est donc une représentation abstraite d'un concept

Classe - constitution

- On peut voir une classe comme un patron de plan, un moule, un « modèle vide »
- Une classe est constituée de :
 - **attributs** : variables
 - **méthodes** : blocs de codes nommés qui s'exécutent quand on les appellent

Classe - État et comportement

- Quand on modélise un concept avec une classe :
 - les **attributs** (variables) caractérisent l'**état**
 - les **méthodes** caractérisent le **comportement**

Retour sur l'arbre

- Le concept « arbre » devient une classe Arbre:
 - **attributs**: hauteur, diametreTronc, type
 - **méthodes**: grandir()

Classe Arbre

- **État**
 - hauteur
 - diamètre du tronc
 - type d'arbre
- **Comportement**
 - capacité à grandir
- **Attributs**
 - hauteur
 - diametreTronc
 - type
- **Méthodes**
 - grandir()

Différence Classe/Objet

- Tous les arbres ont les caractéristiques citées
 - ils sont tous de la **classe** Arbre
- Chaque arbre est différent en taille, diamètre et type
 - chaque **objet** arbre est une **instance** de la classe Arbre
- On a donc une représentation d'un concept (la classe) et autant d'instances de ce concept que l'on veut (les objets)

Retour sur la classe

- Se souvenir que ce n'est qu'un modèle, un «formulaire vide»
- Pour l'instant, **on n'a créé aucun arbre**
- Notre classe dit juste: «voici ce qui caractérise un arbre»
- Lorsqu'on va effectivement créer un arbre, on va vouloir préciser la valeur que prend chacun des attributs
 - \Rightarrow c'est le rôle du **constructeur**

Constructeur de classe

- Le constructeur est une méthode spéciale de la classe
- Il est appelé automatiquement lorsque qu'un objet de cette classe est créé
- Syntaxiquement, un constructeur a deux caractéristiques qui le distingue des autres méthodes:
 - il porte le **même nom que la classe**
 - il n'a **pas de type de retour** (même pas void)

Création d'une instance

- Pour créer un objet de type Arbre, on va faire une **instanciation** avec le mot-clé `new`
- On instancie hors de la classe Arbre, là où l'objet est requis, par exemple ici dans la méthode principale du programme: `main()`

```
public class AppArbre {  
    public static void main(String[] args) {  
        Arbre peuplier = new Arbre(); // Instanciation  
        // Affichage de la taille  
        System.out.println("Taille : " + peuplier.taille);  
        // Appel de la méthode grandir sur cette instance  
        peuplier.grandir();  
        // Quelle taille fait ici le peuplier ?  
    }  
}
```

Initialisation de l'instance

- Problème : actuellement, on ne peut instancier que des peupliers, et d'une taille spécifique
- Comment choisir le type de l'arbre, ainsi que sa taille initiale
- ⇒ Il faut écrire un **constructeur paramétré**
- Les paramètres (entre parenthèses) vont permettre au client de préciser les caractéristiques initiales
- NB: on appelle **client** d'une classe tout code qui **utilise la classe**

Constructeur paramétré

```
public class Arbre {  
    double taille;  
    double diametreTronc;  
    TypeArbre type;  
  
    Arbre(double taille, double diametreTronc, TypeArbre type) {  
        this.taille = taille;  
        this.diametreTronc = diametreTronc;  
        this.type = type;  
    }  
}
```

Le mot-clé "this"

- Le paramètre est plus local à la méthode que l'attribut, et donc « cache » celui-ci
- Le mot-clé `this` permet de désigner explicitement l'instance courante
- En indiquant `this.taille`, on spécifie donc que l'on accède à l'attribut `taille` de l'instance courante, et non à la variable `taille` passée en paramètre

Utilisation du constructeur paramétré

```
public class AppArbre {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        // Instanciation en donnant des valeurs initiales  
        Arbre peuplier = new Arbre(90, 5, TypeArbre.PEUPLIER);  
        Arbre bouleau = new Arbre(300, 15, TypeArbre.BOULEAU);  
        // Appels de méthodes sur les instances  
        peuplier.grandir();  
        peuplier.grandir();  
        bouleau.grandir();  
    }  
}
```

Exercice - Classe "Employe"

- Créer une classe `Employe` ; un employé a :
 - nom, prenom, âge, salaire
 - une capacité à augmenter son salaire d'un pourcentage donné
- Depuis une autre classe cliente possédant la méthode `main()` :
 - créer deux employés avec un même salaire
 - augmenter le second de 20 %
 - afficher les caractéristiques complètes des deux employés

