



Programmation orientée objet

Algorithmique et langage de programmation
Gaël Thomas



Petits rappels : l'objet

- Une structure de données (tuple ou tableau) s'appelle un **objet**
- Un **objet** possède un **type** appelé **sa classe**
 - Si la classe de l'objet `o` est `C`, on dit que **`o` est une instance de `C`**
- En Java, on ne manipule que des **références** vers des objets
- Une **méthode d'instance** est une méthode associée à l'objet
 - Possède un paramètre implicite du type de la classe nommé **`this`**

But de la programmation orientée objet

Améliorer la réutilisabilité du code

car une ligne de code coûte très cher !
(~1h de développement par ligne de code)

Que signifie réutiliser du code ?

- Quand on réutilise du code, on est en général intéressé par une **fonctionnalité**, pas par une mise en œuvre spécifique
- L'exemple de la classe `Army` dans l'armée de monstres
 - Objet sur lequel je peux appeler `addMonster`
 - Mais savoir que les monstres sont stockés dans un tableau extensible ou une liste chaînée n'est pas essentiel (sauf pour les performances)

Programmation orientée objet

- Concevoir une application en terme **d'objets** qui **interagissent**
Au lieu de la concevoir en terme de structures de données et de méthodes (programmation impérative)

⇒ On ne s'intéresse plus à la mise en œuvre d'un objet, mais d'abord aux fonctionnalités qu'il fournit
- **Objet** = entité du programme fournissant des fonctionnalités
 - Encapsule une structure de données et des méthodes qui manipulent cette structure de données
 - Expose des fonctionnalités

L'objet en Java

- Contient une mise en œuvre
 - Des champs
 - Des méthodes d'instances
 - Des **constructeurs** (méthodes d'initialisation vues dans ce cours)
 - Expose des fonctionnalités
 - En empêchant l'accès à certains champs/méthodes/constructeurs à partir de l'extérieur de la classe
- ⇒ principe **d'encapsulation** vue dans ce cours

Plan du cours

1. Le constructeur
2. L'encapsulation
3. Les champs de classe

Création d'un objet

- Jusqu'à maintenant, pour créer un objet, on écrit une méthode de classe qui
 - Alloue l'objet
 - Initialise l'objet
 - Renvoie l'objet initialisé

- Par exemple

```
static Compte create(String name) {  
    Compte res = new Compte();  
    res.name = name;  
    res.solde = 0;  
    return res;  
}
```


Le constructeur

- Constructeur = méthode simplifiant la création d'un objet
- Méthode d'instance spéciale pour initialiser un objet
 - Méthode d'instance possédant le nom de la classe
 - Pas de type de retour
 - Peut posséder des paramètres
- Le constructeur est appelé automatiquement pendant un `new`
 - `new` commence par allouer un objet
 - Puis appelle le constructeur avec comme receveur le nouvel objet
 - Et, enfin, renvoie l'objet

Exemple avec la classe Compte

Avec constructeur

```
/* initialisation */  
class Compte { ...  
    Compte(String name) {  
        this.name = name;  
        this.solde = 0;  
    }  
}
```

```
/* création/init. */  
new Compte("Tyrion");
```

Sans constructeur

```
/* création/initialisation */  
class Compte { ...  
    static Compte create(String  
                           name) {  
        Compte res = new Compte();  
        res.name = name;  
        res.solde = 0;  
        return res;  
    }  
}
```

```
/* création/initialisation */  
Compte.create("Tyrion");
```

Exemple avec la classe Compte

Avec constructeur

```
/* initialisation */
class Compte { ...
    Compte(String name) {
        this.name = name;
        this.solde = 0;
    }
}
```

Sans constructeur

```
/* création/initialisation */
class Compte { ...
    static Compte create(String
                           name) {
        Compte res = new Compte();
        res.name = name;
    }
}
```

Remarque :

Si pas de constructeur, Java génère un constructeur sans paramètre qui initialise les champs à 0/null

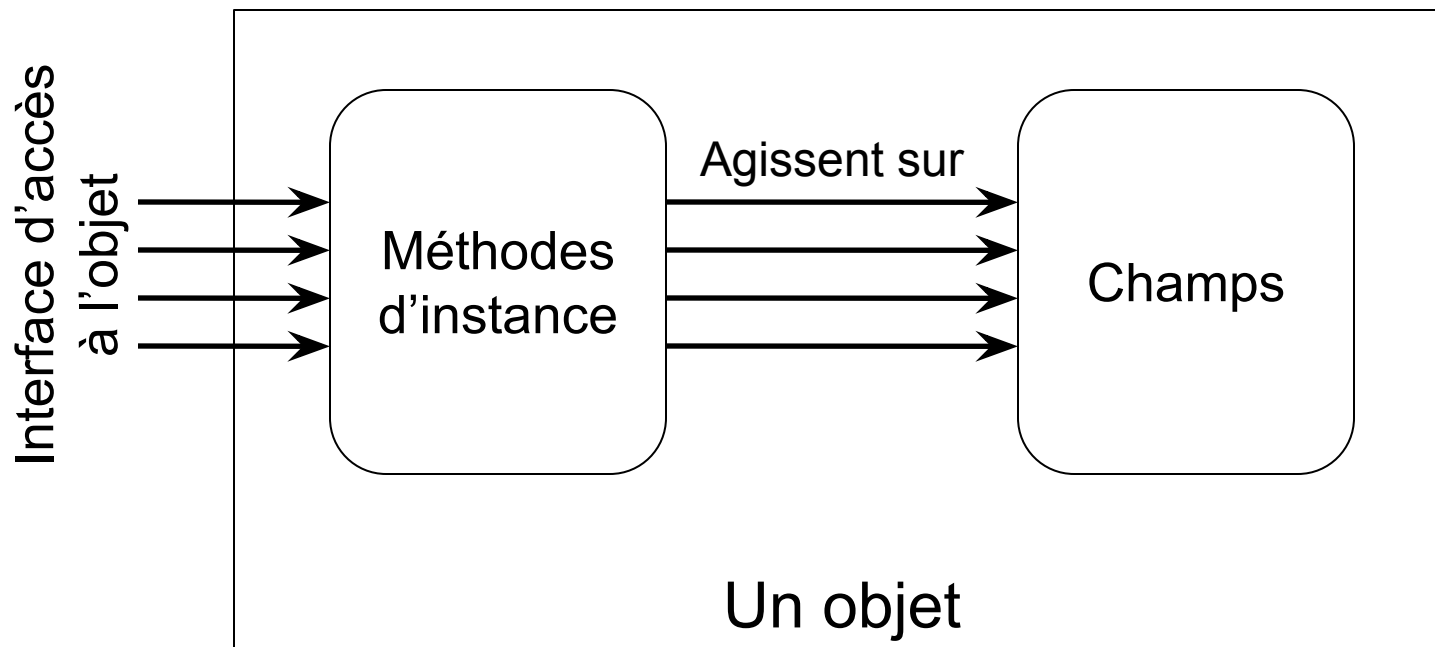
```
/*
new
```

Plan du cours

1. Le constructeur
2. L'encapsulation
3. Les champs de classe

L'encapsulation

- Principe : cacher les détails de mise en œuvre d'un objet
⇒ pas d'accès direct aux champs de l'extérieur de l'objet



Mise en œuvre : l'encapsulation

- Chaque entité (classe, champ, méthode ou constructeur) possède un **niveau d'encapsulation**
 - Définit à partir d'où dans le programme une entité est visible
- Permet de masquer les détails de mise en œuvre d'un objet

L'encapsulation en Java

- Trois niveaux de visibilité pour une entité en Java (techniquement quatre, mais le dernier est vu en CI6)
 - Invisible en dehors de la classe : mot clé `private`
 - Invisible en dehors du package : comportement par défaut
 - Visible de n'importe où : mot clé `public`
- En général
 - Les champs sont privés (inaccessibles en dehors de la classe)
 - Les méthodes sont publiques

L'encapsulation par l'exemple

```
package tsp.bank;

public class Bank { /* visible partout */
    private Node node; /* invisible de l'extérieur
                        du fichier (de Bank) */

    public Bank() { ... } /* visible partout */
    public void lookup() (String name) { ... } /* visible
                                                partout */

    void display(Ba) { ... } /* invisible en dehors
                              du package tsp.bank */
}
```


Plan du cours

1. Le constructeur
2. La visibilité
3. Les champs de classe

Les champs de classe

■ Champ de classe

- Champ précédé du mot clé `static`
- Définit **une variable globale**, indépendante d'une instance

Exemple : `System.out` est un champ de classe de la classe `System`

■ Attention !

- Un champ de classe est une variable mais pas un champ d'instance : un champs d'instance est un symbole nommant un élément d'une structure de donnée

■ Dans la suite du cours

- On n'utilise pas de champs de classe
- **On utilise `static` uniquement pour la méthode `main`**

Notions clés

- Programmation orientée objet
 - Conception d'un programme à partir d'objets qui interagissent
 - On s'intéresse à la fonctionnalité d'un objet avant de s'intéresser à sa mise en œuvre
- Le constructeur
 - Méthode appelée pendant `new` pour initialiser un objet
- Principe d'encapsulation pour cacher la mise en œuvre
 - `private` : invisible en dehors de la classe
 - Par défaut : invisible en dehors du package
 - `public` : visible de partout