

Encapsulation et égalité

Programmation Orientée Objet



Jean-Christophe Routier
Licence mention Informatique
Université des Sciences et Technologies de Lille



Contrôle d'accès

- ▶ Lors de la définition d'une classe il est possible de **restreindre** la visibilité des attributs ou méthodes des instances de cette classe.
- ▶ JAVA : **modificateurs** d'accès lors de la déclaration d'attributs ou méthodes :

private/public

private accessible uniquement depuis des instances de la classe

public accessible par tout le monde (ie. tous ceux qui possèdent une référence sur l'objet)

exemples :

```
private String monAuteur;  
public void lit() { ... }
```

Intérêt ?

- ▶ masquer l'implémentation
↪ toute la décomposition du problème n'a besoin d'être connue du "programmeur client"
- ▶ évolutivité
↪ il est possible de modifier tout ce qui n'est pas public sans impact pour le programmeur client
- ▶ protéger
↪ ne pas permettre l'accès à tout dès que l'on a une référence de l'objet

Encapsulation

interface publique d'une classe

Règle

Règle

Rendre **privés** les attributs caractérisant l'état de l'objet et fournir des méthodes publiques permettant de modifier/accéder à l'attribut

accesseur/modificateur \equiv getter/setter

attribut auteur \implies `getAuteur()` : accesseur
`setAuteur(...)` : modificateur

Pourquoi ?

- ▶ contrôler les accès en lecture et/ou écriture,
 ↪ préserver l'intégrité des objets.
- ▶ prise en compte des “2 programmeurs”
 ↪ le “programmeur créateur” contrôle son interface par rapport au
 “programmeur utilisateur”
 le “programmeur créateur” est *responsable* de son code, c-à-d qu'il a une
 responsabilité de fiabilité vis-à-vis des autres classes qui utilisent son code
- ▶ protéger le code contre des “usages abusifs”
- ▶ faciliter maintenance/évolution

Illustration

```
public class Additionneur {
    private int resultat = 0;
    public int calcule(int nb1, int nb2) {
        return this.resultat = nb1 + nb2 ;
    }
    public void reset() {
        this.resultat = 0;
    }
    public int getResultat() {
        return this.resultat;
    }
}
```

```
Additionneur add = new Additionneur();
add.calcule(5,3);
add.resultat = 12; !!! interdit !!!, évite corruption résultat
System.out.println(add.getResultat());
```

- **resultat** ne doit pas pouvoir être modifié directement, il doit correspondre au résultat de l'addition.
“Contrat” de la classe.

- ▶ gestion de compte en banque, classe `Compte` avec attribut `solde` exprimant le solde

```
Compte compte = new Compte();
```

1. `solde` est “public”

dès que l'on a la référence de `compte` :

si un “programmeur client” programme un module d'affichage de solde :

```
System.out.println(compte.solde);
```

il peut alors tout aussi bien modifier les soldes !!!

```
compte.solde = 1000000; // ben tiens !
```

Si l'on décide dans un second temps d'encapsuler `compte` :

tous les programmes clients doivent être modifiés !

2. solde est “private” et encapsulé :

↪ utilisation dès le départ de `compte.getSolde()` et
`compte.setSolde(...)`

Le “programmeur créateur” peut modifier le comportement sans impact :

- ▶ contrôle lors de la modification
- ▶ suppression de l'attribut `solde` remplacé par `credit` et `debit`
- ▶ etc.

JAVA : Schéma standard

```
private String monAuteur;  
  
public void setMonAuteur(String auteur) {  
    this.monAuteur = auteur;  
}  
  
public String getMonAuteur() {  
    return this.monAuteur;  
}
```



```
public class Livre {  
    // les attributs de la classe livre  
    private String auteur;  
    private String titre;  
    private int annee;  
    private String texte;  
    // constructeur  
    public Livre(String unAuteur, String titre, int annee, String texte)  
    {  
        this.auteur = unAuteur;  
        this.titre = titre;  
        this.annee = annee;  
        this.texte = texte;  
    }  
    // les méthodes de la classe Livre  
    public String getAuteur() {  
        return this.auteur;  
    }  
    public void setAuteur(String nom) {  
        this.auteur = nom;  
    }  
}
```

Exploitation

(en dehors de la class Livre)

```
Livre leLivre = new Livre("JRR Tolkien", "Le Seigneur des Anneaux", 1954);  
leLivre.affiche();  
System.out.println(leLivre.auteur); !!! interdit !!!  
System.out.println(leLivre.getAuteur());  
leLivre.auteur = "un autre"; !!! interdit !!!  
leLivre.texte = "Quand M. Bilbon Sacquet, ..."; !!! interdit !!!  
leLivre.setAuteur("un autre");
```

Attributs et variables

- ▶ les **attributs** caractérisent l'état des instances d'une classe. Ils participent à la modélisation du problème.
- ▶ les **variables** sont des mémoires locales à des méthodes. Elles sont là pour faciliter la gestion du traitement.
- ▶ la notion d'accessibilité (privé/public) n'a de sens que pour les attributs.
- ▶ l'accès aux variables est limité au bloc où elles sont déclarées : règle de **portée**

DANGER

Attention DANGER !

```
Livre id1Livre = new Livre();  
Livre id2Livre = id1Livre;
```

le contenu de la référence `id1Livre` est copiée dans `id2Livre`,

mais l'objet référencé **n'est pas copié**
2 identifiants / 1 objet

les deux références contiennent la même information sur comment trouver un objet

- ⇒ cād. le même objet
- ⇒ envoyer un message à l'objet désigné/référencé par `id1Livre` ou par `id2Livre` revient au même

Problème de l'égalité

- ▶ identificateur d'objet = information sur comment trouver l'objet référencé
- ▶ comparer 2 identificateurs = vérifier si cette information est la même
- ▶ **Rien à voir avec le contenu des objets référencés**
- ▶ identificateur = pointeur, donc on retrouve la problématique de l'égalité de pointeur.

```
String ch1 = new String("Le Seigneur des Anneaux");  
String ch2 = new String("Le Seigneur des Anneaux");
```

- ▶ 2 références différentes sur 2 objets **différents**
- ▶ `ch1 == ch2` \implies `false`
- ▶ **pour comparer les états des instances** on utilise la méthode **equals**
`ch1.equals(ch2)` \implies `true`
- ▶ La méthode `equals`, doit être définie et adaptée pour chaque classe.
Par défaut, elle fait comme `==` !
- ▶ `String ch3 = ch1;`
 \hookrightarrow range dans `ch3` l'information stockée dans `ch1`

```
ch1 == ch3  $\implies$  true  
ch1.equals(ch3)  $\implies$  true
```

```
public class C {  
    private int val = 5;  
    public void setVal(int val) { this.val = val; }  
    public int getVal() { return val; }  
}
```

```
public class C1 {  
    private C o1;  
    public void setO1(C i) {  
        this.o1 = i;  
    }  
    public C getO1() { return this.o1; }  
}
```

```
public class C2 {  
    private C o2;  
    public void setO2(C i) {  
        this.o2 = i;  
    }  
    public C getO2() { return this.o2; }  
}
```

```
C i = new C();  
C1 i1 = new C1();  
C2 i2 = new C2();  
i1.setO1(i);  
i2.setO2(i);  
  
// !!! i1 et i2 partagent  
// une référence !!!
```

```
// toute manipulation de i1 sur o1  
i1.getO1().setVal(18);  
// est nécessairement ``perçue`` au niveau de o2 ds i2  
System.out.println(" > "+i2.getO2().getVal());  
// illustration :  
System.out.println(" >> "+i1.getO1() == i2.getO2() );
```

```
+--trace-----  
|  
| > 18  
|  
| >> true  
|  
+-----
```

En JAVA tout est objet ?

En JAVA tout est objet ?

Oui... sauf les types primitifs

type primitif	ex	Size	minimum	maximum	classe "Wrapper"
boolean	true	–	–	–	Boolean
char	'x'	16 bits	Unicode 0 (\u0000)	Unicode $2^{16} - 1$ (\uFFFF)	Character
byte	12	8 bits	–128	+127	Byte
short	12	16 bits	-2^{15}	$+2^{15} - 1$	Short
int	12	32 bits	-2^{31}	$+2^{31} - 1$	Integer
long	12L	64 bits	-2^{63}	$+2^{63} - 1$	Long
float	12.0f	32 bits	$-10^{38} \dots - 10^{-38}$	$10^{-38} \dots + 10^{38}$	Float
double	12.0	64 bits	$-10^{308} \dots - 10^{-308}$	$10^{-38} \dots + 10^{38}$	Double
void	–	–	–	–	Void

justificatif ? facilité d'utilisation et de manipulation

Variables primitives

déclaration de variable primitive : pas de new (pas d'objet !)

```
int i;                boolean fini = true;
```

variable primitive = espace mémoire réservé

taille fixe (objet pas de taille fixe (référence si !) y compris même classe)

- ▶ variable de **type primitif** contient la **valeur** de la **variable**
- ▶ variable **référence d'objet** contient l'information sur **comment trouver l'objet**

Retour sur égalité

Type primitif : variable contient valeur

donc

```
int i = 5;
```

```
int j = 5;
```

$i == j \implies \text{true}$

`==` ne regarde que le contenu des variables

nul n'est parfait...

nul n'est parfait...

```
int biggest = Integer.MAX_VALUE;  
int biggerThanBiggest = biggest+1;  
System.out.println("biggest = "+biggest);  
System.out.println("biggerThanBiggest = "+biggerThanBiggest);
```

```
+-----  
| biggest = 2147483647  
| biggerThanBiggest = -2147483648  
+-----
```