

# INFO-H-200

## Programmation orientée objet

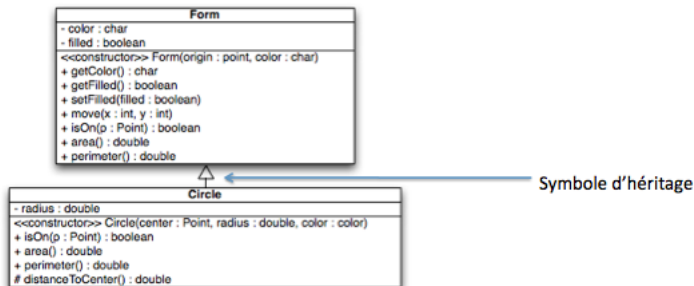
Séance d'exercices 4  
Classes abstraites et polymorphisme

Université libre de Bruxelles  
École polytechnique de Bruxelles

Professeur : Hugues Bersini

2015-2016

# Héritage



- `+` : public
- `-` : private
- `#` : protected
- `~` : package-private

Les méthodes redéfinies sont réécrites dans la classe fille ainsi que les méthodes et attributs supplémentaires.

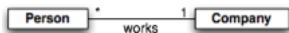
# Association, composition, agrégation

- Une **association** est une relation sémantique entre des classes qui définit un ensemble de liens.
  - Un homme est associé à son épouse
- Une **agrégation** est une association dans laquelle il y a un lien d'appartenance entre les deux objets associés (contenant/contenu, possession,...)
  - Un homme possède un compte en banque
- Une **composition** (ou agrégation forte) est une agrégation dans laquelle la disparition du composite entraîne la disparition des composants.
  - Si un arbre meurt, ses feuilles ne servent plus à rien (on ne peut pas les mettre sur un autre arbre, au contraire de roues sur une voiture)

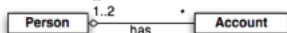
Il s'agit surtout d'une différente sémantique qui impliquera des changements dans votre implémentation au niveau du cycle de vie des objets.

# Association, composition, agrégation (suite)

- **Association** : Une personne travaille pour une et une seule compagnie.



- **Agrégation** : Une personne possède entre 0 et n comptes en banque



- **Composition** : Une personne a un et un seul cerveau



Cardinalités :

- $*$ ,  $n$ ,  $m..*$  où  $n > 0$  et  $m \geq 0$
- Par défaut, la cardinalité est 1
- Dans une composition, la cardinalité du côté de l'agregat ne peut être que 1 ou 0..1

Le nom de l'association est facultatif

# Association multiples

En Java, les associations multiples peuvent par exemple s'implémenter dans des collections comme *ArrayList*, *HashMap*,...

Par exemple :

```
import java.util.*;

...

ArrayList<Person> myList = new ArrayList<Person>();
myList.add(new Person("Jean"));
myList.add(new Person("Hugues"));

for(Person p : myList) {
    System.out.println(p);
}
```

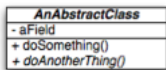
# Classes abstraites

Une **classe abstraite** ne peut être instanciée mais peut être sous-classée. Elle peut contenir ou non des méthodes abstraites.

Une **méthode abstraite** est une méthode déclarée mais non implémentée.

Si une classe inclut des méthodes abstraites, elle doit être abstraite.

Une classe qui hérite d'une classe abstraite doit implémenter toutes les méthodes abstraites de la classe parente. Sinon, elle doit être déclarée abstraite.



```
public abstract class AnAbstractClass {
    private int aField;

    ...

    public void doSomething() {...}
    public abstract void doAnotherThing();
}
```

# Les interfaces

Une interface est un cas particulier d'une classe abstraite qui ne peut contenir que des constantes et signatures de méthodes.

Il n'y a pas de niveau de protection à préciser :

- Les constantes sont implicitement 'public static' et 'final'
- Les méthodes sont implicitement 'public'

Elle ne peut être qu'implémentée par des classes ou étendue par d'autres interfaces.

En Java, une classe ne peut hériter que d'une autre classe mais peut implémenter plusieurs interfaces. De fait, un objet peut avoir plusieurs types : le type de sa classe et les types des interfaces que cette classe implémente.

[Documentation](#)

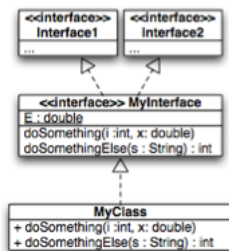
# Les interfaces (suite)

```
public interface MyInterface extends Interface1, Interface2{
    double E = 2.7182;
    void doSomething(int i, double x);
    int doSomething(String s);
}

public class MyClass implements MyInterface{
    public void doSomething(int i, double x){
        ...
    }

    public int doSomething(String s){
        ...
    }
}
```

```
MyInterface m = new MyClass(); // Interface utilisée comme type
m.doSomething(4,2.1);
```





# Polymorphisme

Le polymorphisme est un concept OO dont l'idée est d'autoriser le même code à être utilisé avec différents types, ce qui permet des implémentations plus abstraites et générales.

Exemple :

```
ArrayList<Form> formList = new ArrayList<Form>();  
formList.add(new Square(aPoint,10));  
formList.add(new Line(aPoint,anotherPoint));  
...  
foreach (Form f: formList) {  
    f.doSomething();  
}
```

# Transtypage

En Java, un objet peut être *casté* en un autre objet (typecasting ou transtypage) :

- soit en un objet d'une sous classe (downcasting)
- soit en un objet d'une super-classe (upcasting)

Une erreur de compilation aura lieu dans le cas d'un transtypage impossible (entre objets non liés par héritage)

Une exception sera déclenchée lors de l'exécution si l'objet *casté* n'est pas compatible avec le type dans lequel il a été *casté*.

L'upcasting est automatique. Le downcasting nécessite un opérateur :


```
| Person p = new Assistant(...);  
| Assistant a = (Assistant) p;
```

# Exceptions et redéfinition

Une méthode qui redéfinit une méthode d'une super-classe peut uniquement déclencher les exceptions prévues dans la méthode de la super-classe.

Elle ne peut pas déclencher d'exception d'un type non compatible.

# Construction d'un objet



```
public class A {  
    public A(){  
        ...  
    }  
}  
public class B extends A {  
    public B(){  
        ...  
    }  
}  
public class C extends B {  
    public C(){  
        ...  
    }  
}
```

Lors de la construction d'un objet de la classe C :

- le constructeur de C commence par appeler le constructeur de B
- le constructeur de B commence par appeler le constructeur de A
- le constructeur de A appelle le constructeur d'Object
- le constructeur d'Object s'exécute
- le constructeur de A se termine
- le constructeur de B se termine
- le constructeur de C se termine

# Garbage collector

En Java, quand un objet n'est plus référencé, il est détruit par un ramasse-miettes ou garbage collector.

Avant la destruction d'un objet, sa méthode 'void finalize();' est appelée.

Une bonne pratique est d'utiliser *try-catch-finally* dans les *finalize* pour être certain de ne pas oublier de fermer les ressources réservées par les super-classes.

```
protected void finalize() throws Throwable {  
    try{  
        close(); // Close open files  
    } finally{  
        super.finalize();  
    }  
}
```

Si une exception est déclenchée dans un *finalize*, la finalisation est arrêtée mais l'exception est ignorée.

La méthode *finalize* n'est jamais appelée qu'une seule fois sur un objet.

## Question !

Sachant comment fonctionne le garbage collector, quelle différence voyez vous entre l'implémentation d'une agrégation et celle d'une composition.