Chapitre 5: Améliorer les Classes

Présentation pour

Java Software Solutions

Foundations of Program Design

Deuxième Edition

par John Lewis et William Loftus

Java Software Solutions est publié par Addison-Wesley

Améliorer les Classes

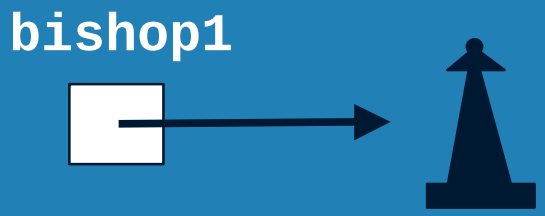
- **Nous pouvons maintenant explorer des aspects variés des classes et objets plus en détails**

- **Le Chapitre 5 se concentre sur:**
  - **référence à un objet et alias**
  - **passage d'objets en paramètres**
  - **le modificateur `static`**
  - **Classes imbriquées**
  - **interfaces et polymorphisme**
  - **événements et auditeurs (*listeners*)**
  - **animation**

Références

- **Rappel du Chapitre 2, une référence à un objet contient l'adresse mémoire d'un objet**
- **Plutôt qu'utiliser une adresse arbitraire, nous illustrons une référence graphiquement comme un "pointeur" sur un objet**

```
ChessPiece bishop1 = new ChessPiece();
```

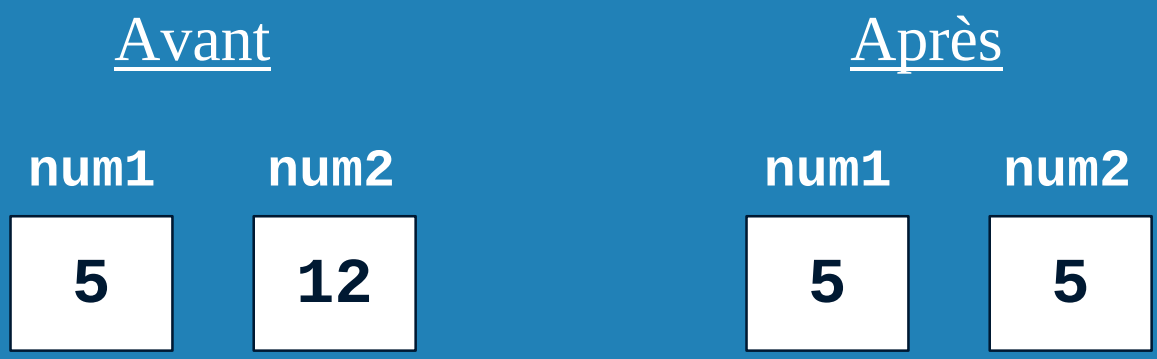


Affectation Revisitée

- **Une affectation prend une copie de la valeur et la stocke dans une variable**

- **Pour les types de bases :**

```
num2 = num1;
```

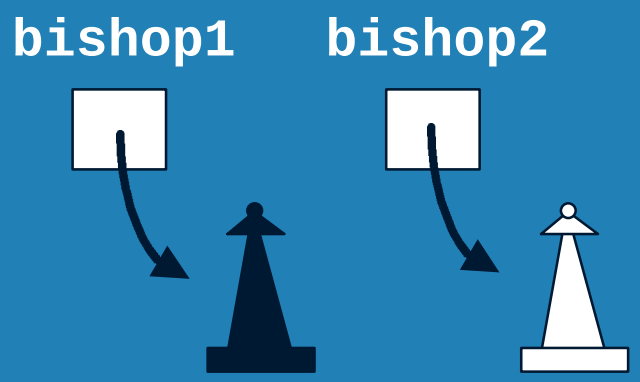


Affectation de Référence

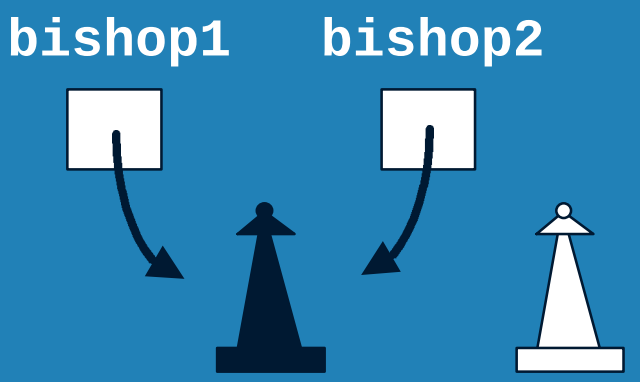
- **Pour une référence à un objet, l'affectation copie l'emplacement en mémoire :**

```
bishop2 = bishop1;
```

Avant



Après



Alias

- **Deux références ou plus qui réfère au même objet sont des *alias* l'une de l'autre**
- **Un objet (et ses données) peut être accédé en utilisant des variables différentes**
- **Les alias sont utiles, mais doivent être gérés avec précautions**
- **Un changement à l'état d'un objet (ses variables) à travers une référence le change pour tous ses alias**

Ramasse-miettes

- **Lorsqu'un objet n'a plus de référence valide vers lui, il ne peut plus être accédé par le programme**
- **Il devient alors inutile, et est donc considéré comme une *miette***
- **Java effectue périodiquement *le ramassage automatique des miettes*, retournant la mémoire d'un objet au système pour usage futur**
- **Avec d'autres langages, le ramassage des miettes est la responsabilité du programmeur**

Passage d'Objets aux Méthodes

- **Les paramètres des méthodes de Java sont *passés par valeurs***
- **Ça implique qu'une copie du paramètre actuel (la valeur passée) est stocker dans le paramètre formel (dans l'entête de la méthode)**
- **Le passage de paramètres est essentiellement une affectation**
- **Lorsque un objet est passé à une méthode, le paramètre actuel et le paramètre formel deviennent des alias**

Passage d'Objets aux Méthodes

- **Les changements à un paramètre dans une méthode peuvent avoir des effets permanents ou non (à l'extérieur de la méthode)**

- **Voir ParameterPassing.java (page 226)**
- **Voir ParameterTester.java (page 228)**
- **Voir Num.java (page 230)**

- **Noter la différence entre changer une référence et changer l'objet sur lequel pointe cette référence**

Le modificateur static

- Au Chapitre 2 nous avons discuté de méthodes statiques (aussi appelées méthodes de classe) qui peuvent être appelées avec le nom de la classe, plutôt qu'avec le nom d'un objet de la classe
- Par exemple, les méthodes de la classe `Math` sont statiques
- Pour rendre une méthode statique, nous appliquons le modificateur `static` à la définition de la méthode
- Le modificateur `static` peut aussi être appliqué à des variables
- Cela associe la variable ou la méthode avec la classe plutôt qu'avec un objet

Méthodes Statiques

```
class Helper
```

```
public static int triple (int num)
{
   int result;
   result = num * 3;
   return result;
}
```

Parce qu'elle est statique, la méthode peut être appelée ainsi :

```
value = Helper.triple (5);
```

Méthodes Statiques

- **L'ordre des modificateurs peut être interchangé, mais par convention les modificateurs de visibilité sont placés en premiers**
- **Rappel : la méthode `main` est statique; elle est appelée par le système sans créer un objet**
- **Les méthodes statiques ne peuvent référencer des variables d'instance, car les variables d'instance n'existent que lorsqu'un objet existe**
- **Par contre, elles peuvent référencer des variables statiques ou des variables locales**

Variables Statiques

- **Les variables statiques sont quelques fois appelées *variables de classes***
- **Normalement, chaque objet a sa propre espace de données**
- **Si une variable est déclarée `static`, il n'existe qu'une seule copie de cette variable**

```
private static float price;
```

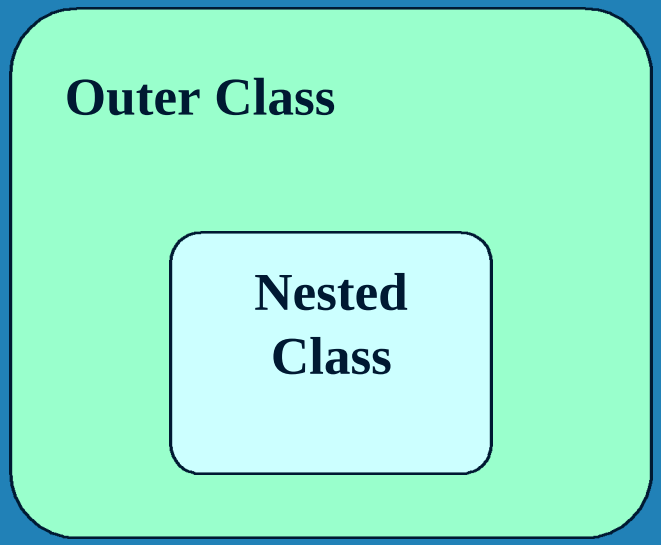
- **L'espace memoire d'une variable `static` est créée aussitôt que la classe dans laquelle elle est declarée est chargée**

Variables Statiques

- **Tous les objets de la classe partage l'accès à la variable `static`**
- **Lorsqu'un objet change la valeur d'une variable `static`, elle change pour tous les autres**
- **Les méthodes et variables `static` vont souvent ensemble**
- **Voir CountInstances.java (page 233)**
- **Voir MyClass.java (page 234)**

Classes Imbriquées

- **En plus contenir des données et des méthodes, une classe peut aussi contenir d'autres classes**
- **Une classe déclarée à l'intérieur d'une autre classe est appelée une *classe imbriquées***



Classes Imbriquées

- **Une classe imbriquée a accès aux variables et méthodes de la classe externe, même s'ils sont déclarés privées**
- **Dans certaines situations, ça rend l'implémentation de ces classes plus faciles car elle peuvent facilement partager des informations**
- **De plus, la classe imbriquée peut être protégée d'un usage externe par la classe externe**
- **C'est une relation spéciale et devrait être utilisée avec précaution**

Classes Imbriquées

- **Une classe imbriquée produit un fichier de bytecode séparé**
- **Si une classe imbriquée nommée Inside est déclarée dans une classe externe appelée Outside, deux fichiers bytecode seront produits:**

```
Outside.class
Outside$Inside.class
```

- **Une classe imbriquée peut être déclarée `static`, dans ce cas elle ne peut faire référence aux variables ou méthodes d'une instance**
- **Une classe imbriquée non statique est nommée *classe interne***

Interfaces

- Une *interface* Java est une collection de méthodes abstraites et de constantes
- Une *méthode abstraite* est une entête de méthode sans corps de méthode
- Une méthode abstraite peut être déclarée en utilisant le modificateur `abstract`, mais comme toutes les méthodes d'une interface sont abstraites, ce n'est pas nécessaire
- Une interface est utilisée pour définir formellement un ensemble de méthodes qu'une classe doit implémenter

Interfaces

interface est un mot réservé

aucune méthode d'une interface n'a de definition (corps)

```
public interface Doable
{
    public void doThis();
    public int doThat();
    public void doThis2 (float value, char ch);
    public boolean doTheOther (int num);
}
```

Chaque entête de méthode est suivit d'un point-virgule

Interfaces

- **Une interface ne peut être instanciée**
- **Les méthodes d'une interface ont une visibilité publique par défaut**
- **Une classe implémente formellement une interface en**
  - **l'affirmant dans l'entête de la classe**
  - **fournissant des implémentations pour chaque méthode abstraite de l' interface**
- **Si une classe affirme qu'elle implémente une interface, elle doit définir tous les méthodes de l'interface sinon le compilateur produira des erreurs.**

Interfaces

```
public class CanDo implements Doable
{
    public void doThis ()
    {
        // whatever
    }

    public void doThat ()
    {
        // whatever
    }

    // etc.
}
```

implements est un mot réservé

Chaque méthode listée dans Doable est définie

Interfaces

- Une classe implémentant une interface peut aussi implémenter d'autres méthodes

- Voir Speaker.java (page 236)
- Voir Philosopher.java (page 237)
- Voir Dog.java (page 238)

- Une classe peut implémenter de multiples interfaces
- Les interfaces sont énumérées après le mot-clé `implements`, séparées par des virgules
- La classe doit implémenter toutes les méthodes d'une interfaces énumérée dans l'entête

Polymorphisme via Interfaces

- **Un nom d'interface peut servir de type pour une variable de référence à un objet**

```
Doable obj;
```

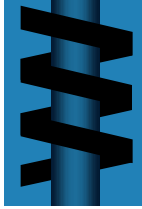
- **La référence `obj` peut être utilisée pour pointer n'importe quel objet de n'importe quelle classe qui implémente l'interface `Doable`**

- **La version de `doThis` qui est invoquée à la ligne suivante dépend du type d'objet auquel `obj` fait référence:**

```
obj.doThis();
```

Polymorphisme via Interfaces

- **Cette référence est *polymorphique*, ce qui peut être défini comme "prenant plusieurs formes"**
- **Cette ligne de code pourrait exécuter des méthodes différentes à des temps différent si `obj` pointe vers un autre objet**
- **Voir Talking.java (page 240)**
- **À noter, les références polymorphiques doivent être résolues à l'exécution; on appelle ça *dynamic binding***
- **L'utilisation prudente de références polymorphiques peut conduire à la conception élégante et robuste de logiciels**



Interfaces

- La *librairie standard de classes de Java* contient plusieurs interfaces qui sont utiles en certaines situations
- L'interface `Comparable` contient une méthode abstraite nommée `compareTo`, qui est utilisée pour comparer deux objets
- La classe `String` implémente `Comparable` qui nous donne la possibilité de placer des `String` en ordre alphabétique
- L'interface `Iterator` contient des méthodes permettant à l'usager de ce déplacer facilement dans une collection d'objets

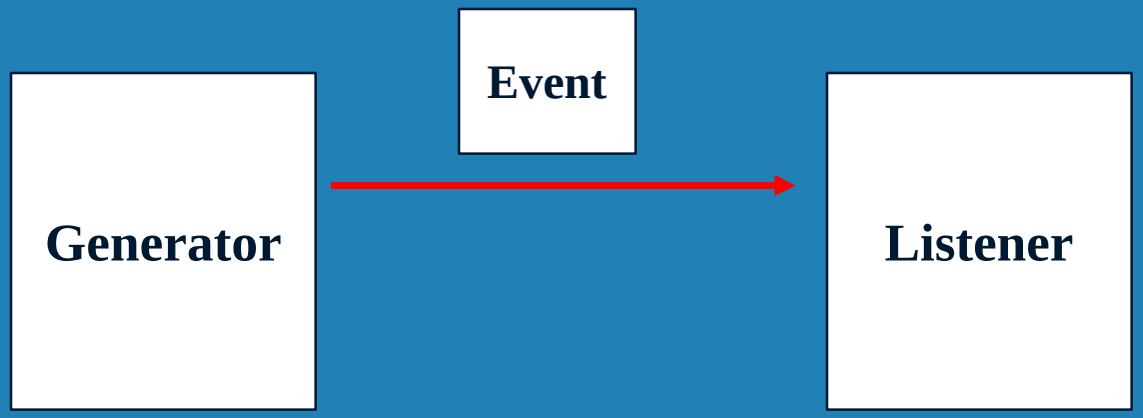
Événements

- **Un *event* est un objet qui représente des activités auxquels nous pourrions vouloir réagir**
- **Par exemple, nous pourrions vouloir que notre programme accomplisse certaines actions lors des occurrences suivantes:**
  - **La souris bouge**
  - **Un bouton de souris est activé**
  - **La souris est traînée (drag)**
  - **Un bouton est cliqué**
  - **Une clé du clavier est enfoncée**
  - **un timer expire**
- **Souvent, les événements correspondent à des actions de l'usager, mais pas toujours**

Événements

- **La librairie standard de classes de Java contient plusieurs classes représentant des événements typique**
- **Certains objets, tel un applet ou un bouton graphique, gênèrent (fire) un événement lors de leurs occurrences**
- **D'autres objets, nommés *listeners*, réagissent aux événements**
- **Nous pouvons écrire des objets auditeurs (*listener)* pour faire tout ce que nous voulons lors de l'occurrence d'un événement**

Événements et auditeurs



Cet objet peut générer un événement

Cet objet attend et réagit a un événement

Lors de l'occurrence d'un événement, le générateur appelle la méthode appropriée pour l'auditeur, passant un objet qui décrit l'événement

Interfaces Auditeurs (*Listener*)

- **Nous pouvons créer un objet *listener* en écrivant une classe qui implémente une interface *listener***
- **La librairie standard de classes de Java contient plusieurs interfaces correspondant à des catégories d'événements**
- **Par exemple, l'interface `MouseListener` contient des méthodes correspondant aux événements de la souris**
- **Après la création d'un auditeur, nous ajoutons l'auditeur à la composante qui pourrait générer l'événement afin de créer la relation formelle entre le générateur et l'auditeur**

Événements de Souris

- **Voici des *événements de souris*:**
  - ***mouse pressed* - le bouton est appuyer**
  - ***mouse released* - le bouton est relâché**
  - ***mouse clicked* - le bouton est appuyé et relâché**
  - ***mouse entered* – le pointeur de la souris passe au dessus d'une composante particulière**
  - ***mouse exited* - le pointeur quitte une composante particulière**

- **Tout programme peut écouter pour certains, aucun, ou tous ces événements**

- **Voir Dots.java (page 246)**
- **Voir DotsMouseListener.java (page 248)**

Événements Déplacements de Souris

- **Voici des événements de déplacements de la souris :**
  - ***mouse moved* – la souris se déplace**
  - ***mouse dragged* – la souris bouge pendant que le bouton est gardé enfoncé**
- **Il existe une interface `MouseMotionListener`**
- **Une classe peut servir de générateur et d'auditeur**
- **Une classe peut servir d'auditeur pour plusieurs types d'événements**
- **Voir RubberLines.java (page 249)**

Événements de Touches

- **Voici des *événements de touches*:**
  - ***key pressed* – une touche du clavier est enfoncée**
  - ***key released* - une touche du clavier est relâchée**
  - ***key typed* - une touche du clavier est enfoncée et relâchée**

- **L'interface `KeyListener` s'occupe des événements de touches**
- **Les classes *listener* sont souvent implémentées comme classes internes, imbriquées dans les composantes qu'elles écoutent**

- **Voir Direction.java (page 253)**

Animations

- Une animation est une séries de photos ou d'images qui changent constamment afin de créer l'illusion de mouvement
- Nous pouvons créer des animations avec Java en changeant une image quelques peu avec le temps
- La vitesse d'une animation Java est habituellement contrôlée par un objet `Timer`
- La classe `Timer` est définie dans le package `javax.swing`

Animations

- **Un objet `Timer` génère un `ActionEvent` à chaque n millisecondes (où n est fixé par le créateur d'objet)**
- **L'interface `ActionListener` contient une méthode `actionPerformed`**
- **Lorsque le timer expire (générant un `ActionEvent`) l'animation peut être mise à jour**
- **Voir Rebound.java (page 258)**