Chapitre 7 : Héritage

Présentation pour

Java Software Solutions

Foundations of Program Design

Second Edition

by John Lewis and William Loftus

Java Software Solutions is published by Addison-Wesley

Presentation slides are copyright 2000 by John Lewis and William Loftus. All rights reserved.
Instructors using the textbook may use and modify these slides for pedagogical purposes.

Héritage

- **L'héritage est une autre technique orientée-objet qui améliore la conception de logiciels et permet une meilleur réutilisation**

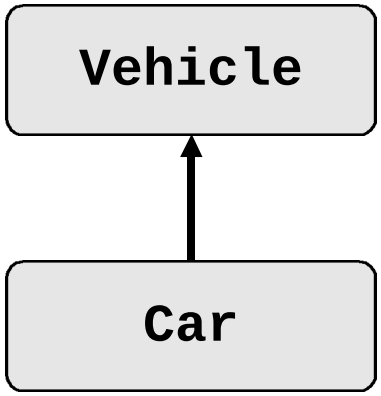
- **Le chapitre 7 se concentre sur :**
  - **Dériver de nouvelles classes**
  - **Créer une hiérarchie de classes**
  - **Le modificateur `protected`**
  - **polymorphisme via l'héritage**
  - **L'utilisation de l'héritage dans les interfaces usagers graphiques**

Héritage

- **L'héritage permet au concepteur de logiciels de dériver une nouvelle classe à partir d'une classe existante**
- **La classe existante est la *classe parent*, ou *superclasse*, ou encore la *classe de base***
- **La classe dérivée est appelée la *classe enfant* ou *sous-classe*.**
- **Comme le nom l'implique, la classe enfant hérite des caractéristiques du parent**
- **C'est à dire, la classe enfant hérite des méthodes et des données définies pour la classe parent**

Héritage

- **Une relation d'héritage est souvent illustrée dans un *diagramme de classes*, à l'aide d'une flèche pointant vers la classe parent**



L'héritage crée une *relation is-a*, ce qui veut dire que l'enfant *est une* version plus spécialisée du parent

Dérivation de Sous-classes

- **En Java, nous utilisons le mot réservé `extends` pour établir une relation d'héritage**

```
class Car extends Vehicle
{
   // class contents
}
```

- **Voir Words.java (page 324)**
- **Voir Book.java (page 325)**
- **Voir Dictionary.java (page 326)**

Contrôle de l'héritage

- **Les modificateurs de visibilité déterminent quels membres d'une classe sont hérités et lesquels ne le sont pas**
- **Les variables et méthodes déclarées de visibilité `public` sont héritées, alors que celles contrairement à ceux dont la visibilité est `private`**
- **Par contre, des variables `public` vont à l'encontre de notre but d'encapsuler les données**
- **Il existe un troisième modificateur de visibilité qui est utile en situations d'héritage : `protected`**

Le Modificateur `protected`

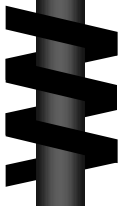
- **Le modificateur de visibilité `protected` permet à un membre d'une classe de base d'être hérité par la classe enfant**
- **La visibilité `protected` offre plus d'encapsulation que `public`**
- **Par contre, la visibilité `protected` est moins encapsulé que la visibilité `private`**
- **Les détails de chaque modificateur sont donnés à l'Annexe F**

La Référence `super`

- **Les constructeurs ne sont pas hérités, même s'ils ont une visibilité `public`**
- **Par contre, il est souvent souhaitable de pouvoir utiliser le constructeur du parent pour initialiser la partie de l'objet héritée du parent**
- **La référence `super` peut être utilisée pour faire référence à la classe parent. Celle-ci est souvent utilisée pour invoquer le constructeur du parent**
- **Voir Words2.java (page 328)**
- **Voir Book2.java (page 329)**
- **Voir Dictionary2.java (page 330)**

Héritage Simple vs. Multiple

- **Java supporte l'*héritage simple*, donc une classe dérivée n'a qu'une seule classe parent**
- ***L'héritage Multiple* permet qu'une classe soit dérivée de deux classes ou plus, héritant des membres de tous ses parents**
- **Les collisions, telles le même nom de variable dans deux parents, doivent être résolues**
- **La plupart du temps, l'utilisation des interfaces nous permet les mêmes avantages que l'héritage multiple mais sans l'*overhead***



Redéfinition de Méthodes

- **Une classe enfant peut redéfinir une méthode héritée pour favoriser la sienne**
- **C'est à dire, un enfant peut redéfinir une méthode qu'il hérite de son parent**
- **La nouvelle méthode doit conserver la même signature que la méthode du parent, tout en ayant du code différent**
- **Le type de l'objet qui exécute la méthode détermine quelle version de la méthode est invoquée**

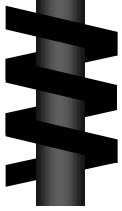
Redéfinition de Méthodes

- **Voir Messages.java (page 332)**
- **Voir Thought.java (page 333)**
- **Voir Advice.java (page 334)**

- **À noter, une méthode du parent peut être invoquée explicitement en utilisant la référence `super`**

- **si une méthode est déclarée avec le modificateur `final`, elle ne peut être redéfinie**

- **Le concept de redéfinition peut s'appliquer aux données (*shadowing variables*), mais généralement ce n'est pas utile**

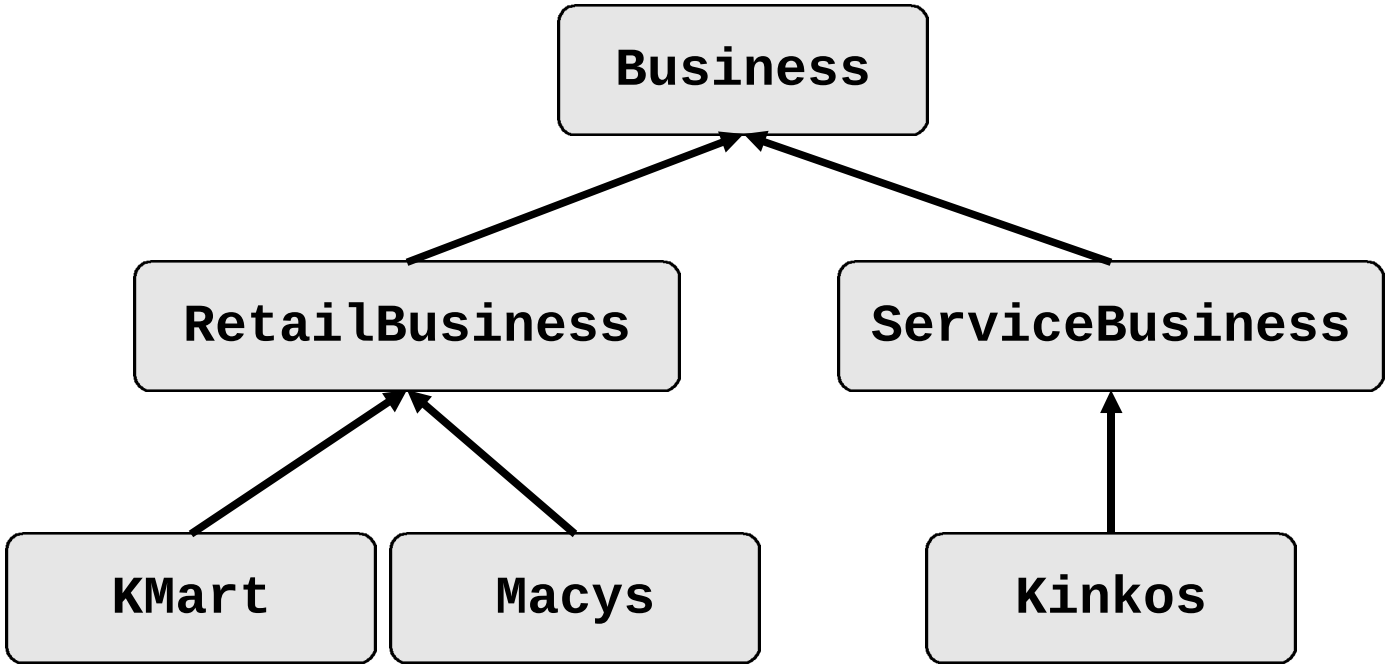


Surcharge vs. Surdéfinition

- **Ne vous mélangez entre les concepts de surcharge et de redéfinition**
- **La surcharge traite de plusieurs méthodes d'une même classe ayant le même nom mais des signatures différentes**
- **La redéfinition traite de deux méthodes, une dans la classe parent et une dans la classe enfant, avec la même signature**
- **La surcharge permet de définir une opération similaire de façon différente pour des données différentes**
- **La redéfinition permet de définir une opération similaire de façon différente pour des objets différents**

Hiérarchie de Classes

- **Une classe qui est l'enfant d'un parent peut être le parent d'un autre enfant, formant ainsi une *hiérarchie* de *classes***



Hiérarchie de Classes

- **Deux enfants du même parent sont appelés *frères***
- **Une bonne conception de classes va placer toutes les particularités communes aussi haut que possible dans la hiérarchie**
- **Un membre hérité sera continuellement passé vers le bas de la hiérarchie**
- **La hiérarchie de classes doit souvent être étendue et modifiée pour s'adapter à des besoins changeant**
- **Il n'existe pas de hiérarchie de classes unique qui soit appropriée pour toutes les situations**

La Classe `Object`

- **Une classe nommée `Object` est définie dans le package `java.lang` de la librairie standard de classes de Java**
- **Toutes les classes sont dérivées de la classe `Object`**
- **Si une classe n'est pas définie explicitement comme étant l'enfant d'une classe existante, elle est présumée être un enfant de la classe `Object`**
- **La classe `Object` est donc la racine de toutes hiérarchies de classes**

La Classe `Object`

- **La classe `Object` contient quelques méthodes utiles, qui sont héritées par toutes les classes**
- **Par exemple, la méthode `toString` est définie dans la classe `Object`**
- **Chaque fois que nous avons définie `toString`, nous la redéfinissions**
- **La méthode `toString` dans la classe `Object` est définie pour retourner une chaîne de caractères contenant le nom de la classe de l'objet, un @ et une valeur en hexa**

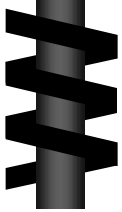
La Classe `Object`

- **C'est pourquoi la méthode `println` peut appelée `toString` pour tous les objets qui lui sont passés – tous les objets sont assurés d'avoir une méthode `toString` via l'héritage**

- **Voir Academia.java (page 339)**
- **Voir Student.java (page 340)**
- **Voir GradStudent.java (page 341)**

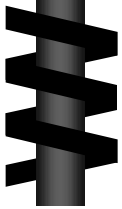
- **La méthode `equals` de la classe `Object` détermine si deux références sont des alias**

- **Vous pouvez choisir de redéfinir `equals` pour vérifier l'égalité d'une autre façon**



Classes Abstraites

- **Une classe abstraite représente un concept générique dans la hiérarchie de classes**
- **Une classe abstraite ne peut être instanciée**
- **Nous utilisons le modificateur `abstract` sur le prototype de la classe pour déclarer qu'elle est abstraite**
- **Une classe abstraite contient souvent des méthodes abstraites (comme les interfaces), par contre ce n'est pas nécessaire**

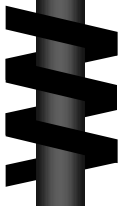


Classes Abstraites

- **L'enfant d'une classe abstraite doit redéfinir les méthodes abstraites de son parent, sinon elle sera aussi considérée abstraite**

- **Une méthode abstraite ne peut pas être définie comme `final` (car elle doit être redéfinie) ou `static` (car elle ne possède pas encore de définition)**

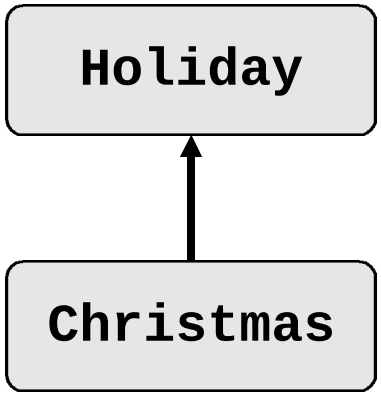
- **L'utilisation d'une classe abstraite est une décision de conception; elle aide à établir des éléments communs dans une classe trop générale pour être instanciée**



Références et Héritage

- **Un référence sur objet peut référer à un objet de sa classe, ou à un objet de toute classe qui lui est lié par héritage**

- **Par exemple, si la classe `Holiday` est utilisée pour dériver une classe enfant `Christmas`, alors une référence sur `Holiday` pourrait être utilisée pour pointer sur un objet `Christmas`**




```
Holiday day;
day = new Christmas();
```

Références et Héritage

- **Affecter un objet prédécesseur à une référence ancêtre est considéré une conversion non-dégradante, et peut se faire avec une simple affectation**
- **Affecter un objet ancêtre à une référence prédécesseur est aussi possible, par contre, c'est considéré une conversion dégradante et doit absolument être faite avec un *cast***
- **La conversion non-dégradante est la plus utile**

Polymorphisme via Héritage

- **Dans le Chapitre 5, nous avons vu qu'une interface peut être utilisée pour créer une *référence polymorphe***
- **Souvenez-vous qu'une référence polymorphe peut faire référence à différents types d'objets à différent temps**
- **L'héritage peut aussi servir de base au polymorphisme**
- **Une référence sur un objet peut faire référence à un objet à un moment donné, elle peut ensuite changer pour faire référence à un autre objet (lié par l'héritage) à un autre moment**

Polymorphisme via Héritage

- **Supposons que la classe `Holiday` a une méthode nommée `celebrate`, et que la classe `Christmas` la redéfinie**

- **Considérons l'invocation suivante:**

```
day.celebrate();
```

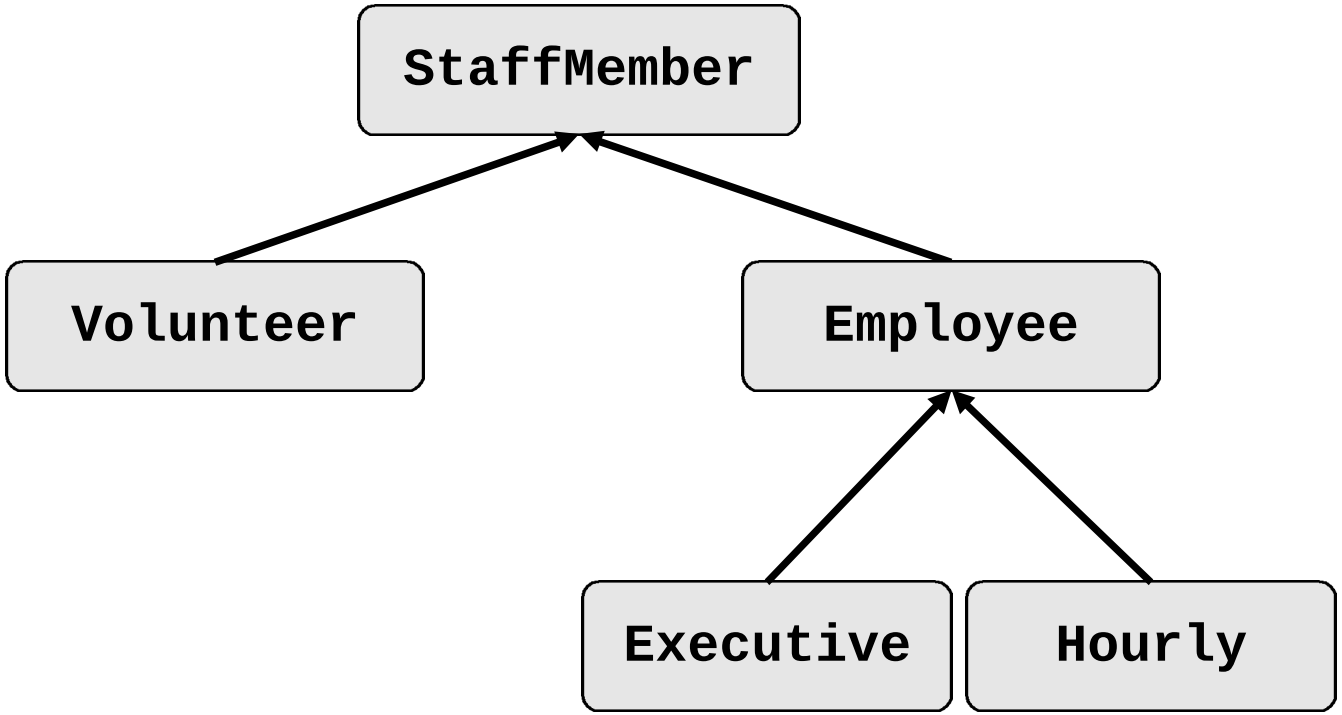
- **Si `day` fait référence à un objet `Holiday`, il invoque la version `Holiday` de `celebrate`; S'il fait référence à un objet `Christmas`, il invoque la version `Christmas`**

Polymorphisme via Héritage

- **C,est le type de l'objet qui est référencé, et non le type de la référence, qui détermine quelle méthode sera invoquée**
- **Notez que, si une invocation est dans une boucle, la même ligne de code pourrait exécuter des méthodes différentes à des temps différents**
- **Les références polymorphes sont donc résolues à l'exécution, et non à la compilation**

Polymorphisme via Héritage

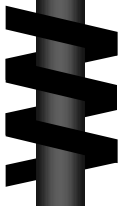
- **Considérons la hierarchie de classes suivante :**



Polymorphisme via Héritage

- **Considérons maintenant la tâche de payer les employés**

- **Voir Firm.java (page 345)**
- **Voir Staff.java (page 346)**
- **Voir StaffMember.java (page 348)**
- **Voir Volunteer.java (page 349)**
- **Voir Employee.java (page 351)**
- **Voir Executive.java (page 352)**
- **Voir Hourly.java (page 353)**



Accès Indirect

- **Un membre hérité peut être référencé directement par son nom dans la classe enfant, comme s'il était déclaré dans celle-ci**

- **Même si une méthode ou une variable n'est pas héritée par un enfant, elle peut être accédée indirectement à travers une méthode du parent**

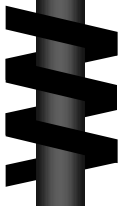
- **Voir FoodAnalysis.java (page 355)**
- **Voir FoodItem.java (page 356)**
- **Voir Pizza.java (page 357)**

Hiérarchies d'Interface

- **L'héritage peut s'appliquer aux interfaces autant qu'aux classes**
- **Une interface peut être utilisée comme parent d'une autre**
- **L'interface enfant hérite de toutes les méthodes abstraites du parent**
- **Une classe qui implémente l'interface enfant doit définir toutes les méthodes des interfaces parent et enfant**
- **Notez que la hiérarchie de classes et la hiérarchie des interfaces sont distinctes (elles ne se chevauchent pas)**

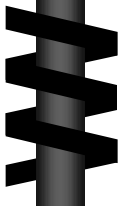
Applets et Héritage

- **Une applet est une excellente exemple d'héritage**
- **Rappelez-vous qu'en définissant une applet, nous dérivons (*extend*) la classe `Applet`**
- **La classe `Applet` peut déjà gérer les détails de sa création et de son exécution, incluant l'interaction avec le fureteur web**
- **Nos classes applet n'ont qu'à gérer les aspects qui touchent spécifiquement à notre applet particulière**



Dériver des Classes Event Adapter

- **Au chapitre 5, nous avons discuté de la création de classes d'auditeurs (*listener*) en implémentant une interface particulière (ex. `MouseListener`)**
- **Un auditeur peut aussi être créé en dérivant une classe *adapter* spéciale de la librairie de classes de Java**
- **Chaque interface *listener* a une classe adapter correspondante (par ex. la classe `MouseAdapter`)**
- **Chaque classe adapter implémente le listener correspondant et fournit des définitions de méthodes vides**



Dériver des Classes Event Adapter

- **Lorsque vous dérivez une classe *listener* à partir d'une classe adapter, vous redéfinissez toutes les méthodes d'événements intéressante (comme la méthode `mouseClicked`)**

- **Notez que ceci élimine le besoin de créer des définitions vide pour des événements non utilisés**

- **Voir OffCenter.java (page 360)**

Composantes du GUI

- **Une *composante du GUI* est un objet représentant une entité visuelle dans une interface usager graphique (comme un bouton ou un slider)**
- **Les composantes peuvent générer des événements auxquels les objets *listener* peuvent réagir**
- **Par exemple, une applet est une composante qui peut générer des événements de souris**
- **Une applet est aussi une sorte spéciale de composante, appelée un *container*, dans lequel d'autres composantes peuvent être placées**

Composantes du GUI

- **Voir Fahrenheit.java (page 363)**
- **Les composantes sont organisées en hiérarchie de classes héritées de manière à pouvoir partager des caractéristiques**
- **Lorsque nous définissons certaines méthodes, comme la méthode `paint` d'une applet, nous redéfinissons une méthode définie dans la classe `Component`, qui est héritée par la classe `Applet`**
- **Voir Doodle.java (page 367)**
- **Voir DoodleCanvas.java (page 369)**