# 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



## 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



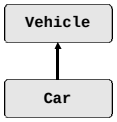
## Héritage

- 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**

7

## 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)**

8

## 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**

10

## 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**

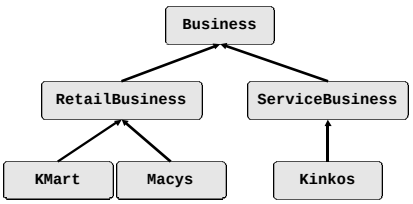
## Surcharge vs. Surdéfinition

- **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**

12

## 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*




13

## 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

14

## 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

15

## 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

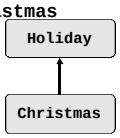
- Une classe abstraite représente un concept générique dans la hiérarchie de classes
- Une classe abstraite ne peut être instanciée
- Nous utilisons le modificateur `abstract` sur le prototype de la classe pour déclarer qu'elle est abstraite
- Une classe abstraite contient souvent des méthodes abstraites (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 un 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();
```

20

## Références et Héritage

- Affecter un objet descendant 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 descendante 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

21

## 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

22

## 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`

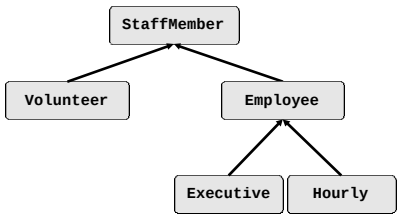
## Polymorphisme via Héritage

- 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

24

## 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)**

27

## 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)**