


Concepts objets par l'exemple

Stéphane Ducasse
Stephane.Ducasse@univ-savoie.fr
http://www.iam.unibe.ch/~ducasse/

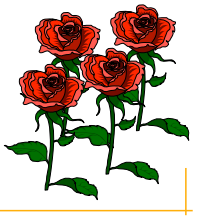
Plan

- Inspiré d'un cours de l'Université de Laval.
- Parallèle entre une situation réelle et la modélisation objet

- Objet, requêtes et messages
- Instance, classes et héritage
- Autre Exemple
- Composition d'objets

Problème

- Supposons que Pierre veuille envoyer des fleurs à sa grand-mère Béatrice à l'occasion de son anniversaire.



Dans la vie...

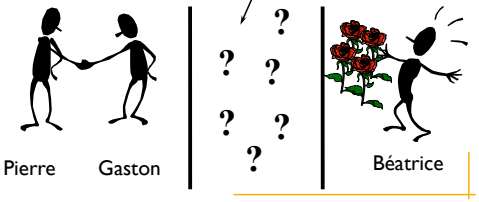
- Pierre va alors chez son fleuriste Gaston et lui dit la variété et le nombre de fleurs qu'il désire expédier à sa grand-mère.
- Il lui donne l'adresse de sa grand-mère Béatrice.

Objet, responsabilité, messages et méthodes

- En termes techniques, Pierre a résolu son problème en choisissant un ***objet*** [Gaston, le fleuriste] et lui a passé un ***message*** contenant sa requête [livrer des roses à sa grand-mère Béatrice].
- C'est la ***responsabilité*** de Gaston de répondre à la requête de Pierre. Il connaît et utilise des ***mécanismes*** [il exécute une ***méthode***] pour bien le faire.

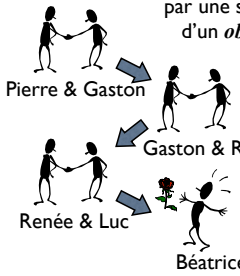
Encapsulation de l'information

Les mécanismes et les moyens employés pour
livrer les fleurs sont inconnus de Pierre.



Délégation de la tâche à un tiers

Une ***requête*** est satisfaite par une série de ***requêtes*** d'un ***objet*** à un ***autre***.



Pierre ***n'a pas*** à connaître la ***façon exacte*** dont sera exécutée sa requête, l'important étant que sa grand-mère Béatrice reçoive des fleurs.

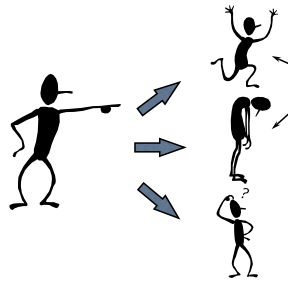
Il y a la notion de confiance dans le travail des autres.

L'envoi d'un message

L'objet ***émetteur*** [Pierre] demande a gaston (***récepteur*** du message) d'envoyer des roses

```
gaston envoyerN: 4 fleur: #rose a:
beatrice
```


L'interprétation du message



L'interprétation du message ***dépend*** de l'objet récepteur.

Le message peut ne pas être compris
«fleurs?»
«expédier?»

La liaison tardive

- L'exécution de la tâche dépend du receveur
- Différents receveurs d'un même message peuvent réagir différemment
- L'emetteur n'est pas concerné, le receveur décide
- Le choix de la réaction est ***dynamique***, il dépend du ***receveur***

Responsabilités d'un objet

- Un objet a un ensemble de ***responsabilités*** qu'il peut satisfaire ou garantir. Ces responsabilités sont réalisées par l'exécution des requêtes.
- Un protocol est un ensemble de messages compris par un objet.
- ***interface*** est un synonyme de ***protocole***.

Plan

- Objet, requêtes et messages
- ***Instance, classes et héritage***
- Autre Exemple
- Composition d'objets

Classes et instances (i)

- Lorsqu'on se rend chez ***Gaston***, on s'attend à obtenir certains ***services*** parce qu'on connaît ce qu'un ***fleuriste*** en général peut offrir comme ***services***.
- **Gaston** est une ***instance*** de la ***classe*** **Fleuriste**.
- Tous les fleuristes instances de la classe Fleuriste partagent le même comportement.
- Gaston est une sorte de commercant: un fleuriste

Classes et instances

- ***tous*** les objets sont des instances d'une classe.
- objet == instance
- C'est la classe du ***receveur*** qui détermine quelle méthode sera exécutée en réponse à un message.
- Tous les objets d'une classe donnée utilisent la ***même*** méthode en réponse a un ***même*** message.

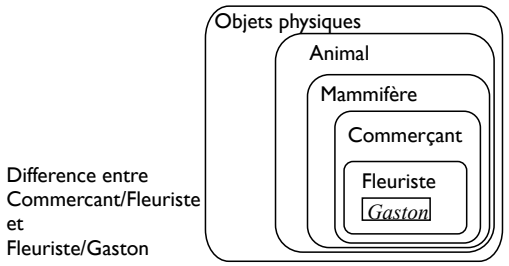
Hiérarchie de classes - Héritage

- Je connais bon nombre de ***comportements*** de Gaston, le fleuriste, non pas parce que je sais qu'il est ***fleuriste***, mais aussi parce qu'il est un ***commerçant***.
- De ce fait, je m'attend à ce qu'il me demande de l'argent pour ses services et qu'il me donne un reçu en échange.
- Ces ***comportements*** sont aussi vrai pour l'épicier, le coiffeur ou le préposé au club vidéo.

Hiérarchie de classes - Héritage

- Étant donné que **Fleuriste** est plus *spécialisé* que **Commerçant**, ce qui est vrai pour ce dernier est vrai aussi pour **Fleuriste**, et donc pour *Gaston*.
- En organisant nos connaissances en terme de catégories ou hiérarchie, on obtient une structure qui classifie et qui permet une compréhension rapide du problème.

Les catégories englobant Gaston

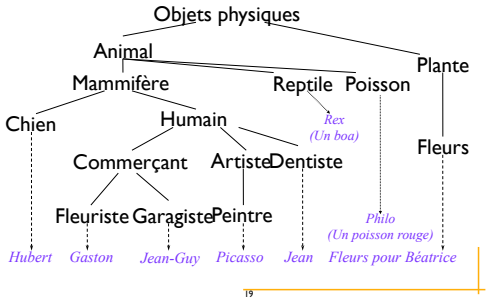


Difference entre Commercant/Fleuriste et Fleuriste/Gaston

L'héritage

- Les classes peuvent être organisées dans des structures hiérarchiques d'héritage.
- Une ***classe enfant*** hérite des caractéristiques de la ***classe parent*** plus haut dans l'arbre hiérarchique.
- ***Fleuriste*** a les caractéristiques de ***Commerçant***, ***Commerçant*** a les caractéristiques d'***Humain***, etc...

Hiérarchie de classes



Un objet

- Un objet possède 2 types de propriétés :
  - Statiques : état, attributs.
  - Dynamiques : comportements, services.
- Le chat de ma voisine :
  - Statiques :
    - son nom (Phillipon)
    - son poids (18 livres – je sais il est gros...)
    - sa couleur (noir et blanc)
  - Dynamiques :
    - il miaule quand il a faim
    - il se couche sur son cousin près du sofa
    - il mange des mouches

Héritage: Réutilisation

- On ne veut pas réécrire tout le code
- On veut juste décrire la différence ou particulariser du code déjà existant
- Une sousclasse est presque comme sa superclasse
  - ajoute de l'état
  - ajoute du comportement
  - spécialise le comportement

Plan

- Objet, requêtes et messages
- Instance, classes et héritage
- ***Autre exemple***
- Composition d'objets

Une classe

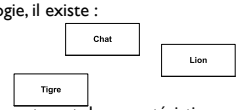
- Phillipon est un digne représentant de la race des chats. Autrement dit, Phillipon est une instance de la classe des chats.
- Tous les chats ont des propriétés communes :
  - ils miaulent (propriété dynamique)
  - ils ont une moustache (propriété statique)
  - etc.
- Chat est ici une classe représentant un ensemble d'objets ayant des attributs et des comportements semblables.

Une classe (2)

- La classe Chat
  - On ne conserve que les caractéristiques qui nous intéressent :
    - Les attributs : couleurs, race, nom, etc.
    - Les comportements : manger, dormir, miauler, etc.
  - Offre des services (miauler, manger, etc.)
  - Protége les données (encapsulation des propriétés)
  - Peut créer des instances (objets).

Vers une hiérarchie de classes

- Si on poursuit l'analogie, il existe :



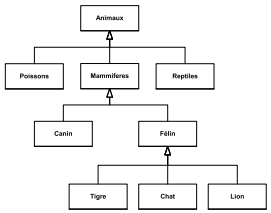
- Pas pareils, mais tous partagent des caractéristiques :
  - ils mangent de la viande
  - leurs griffes peuvent se rétracter
  - leurs molaires sont coupantes
  - ils ont une moustache

Vers une hiérarchie de classes

- Nous pouvons donc généraliser les races chat, lion et tigre en une super-race nommée félins.
- La super-race définit des propriétés et des comportement qui sont valides autant pour les chats que pour les lions et les tigres.
- En termes informatiques, la classe Félin correspond à une super-classe des classes Chat, Lion et Tigre.
  - Ces dernières sont des classes dérivées de la classe Félin et qu'elles héritent des propriétés et des comportements de leur super-classe. C'est le concept d'héritage.

Vers une hiérarchie de classes (3)

- Le concept d'héritage peut être étendu pour donner un arbre appelé **arbre d'héritage**.



Vers une hiérarchie de classes (4)

- On s'attend à certaines caractéristiques de Phillipon parce qu'il est un **instance** (objet) de la classe **Chat** (miauler, dormir, moustaches).
- On s'attend à ce qu'il puisse se mouvoir non pas parce qu'il est un chat, mais parce qu'il **appartient** à la classe **Animal**, donc par héritage.

Liaison tardive

- Les chats, les serpents et les poissons partagent tous un comportement commun hérité de la classe des animaux : ils ont la capacité de se mouvoir.
- Tous le font, mais chacun à sa manière :
  - le chat marche
  - le serpent rampe
  - le poisson nage
- Si on donne l'ordre de se mouvoir, chaque animal va pouvoir répondre à cet ordre, à sa manière propre.

Polymorphisme

- Literalement plusieurs formes (plusieurs réactions possibles...)
- souvent confondu avec la liaison tardive...
- Polymorphisme décrit le fait qu'une variable peut contenir des valeurs (objets) étant différentes.
- Par exemple une variable de type Animal peut contenir des objets instances de souclasse d'Animal (Chat, Serpent....)
- Par abus de langage, on accepte de confondre liaison tardive et polymorphisme

Encapsulation

- Phillipon miaule, marche, mange :
  - Nous connaissons les manifestations extérieures du miaulement, mais la façon dont le son est produit nous est masqué.
- Le chat devient alors une abstraction dont on ne montre seulement que les quelques comportements.
- Une interface représente cette abstraction.
  - L'interface énonce les services offerts et les détails de fonctionnement sont cachés.
- Emphase sur la compréhension des éléments importants, sans se soucier de l'implantation.

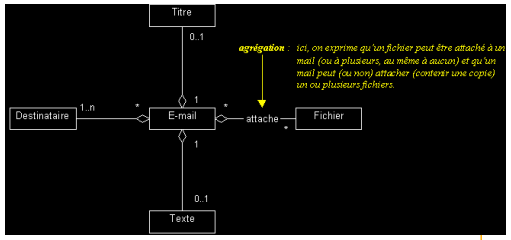
- Objet, requêtes et messages
- ***Instance, classes et héritage***
- Autre exemple
- Composition d'objets

Agrégation

- L'agrégation est une association non symétrique, qui exprime un couplage fort et une relation de subordination.
  Elle représente une relation de type "ensemble / élément".
- Peut (mais pas nécessairement) exprimer :
  - qu'une classe (un "élément") fait partie d'une autre ("l'agrégat"),
  - qu'un changement d'état d'une classe, entraîne un changement d'état d'une autre,
  - qu'une action sur une classe, entraîne une action sur une autre.

Aggrégation d'objets

- Un objet a un état composé par d'autres objets
- Une voiture est composée
  - de 3,4 ou 5 portes
  - d'un moteur
  - de roues
- Chaque voiture instance de la class voiture a un nombre particulier de portes, moteur...roues.
- Une classe spécifie la ***structure*** de ses instances
- Ses instances spécifient les ***valeurs***



- Objet, requêtes et messages
- ***Instance, classes et héritage***
- Autre Exemple
- Composition d'objets

Résumé

Les ***objets*** répondent à des ***messages*** en exécutant des ***méthodes***

Un objet peut ***déléguer*** à d'autres objets pour accomplir ses tâches

Le réceveur du message ***détermine*** l'exécution de la méthode associée

Une classe décrit l'état et spécifient le comportement de toutes ses instances

Une classe crée des ***instances*** qui partagent toutes le même comportement

Une classe hérite d'autres classes dans des hiérarchies de spécialisation