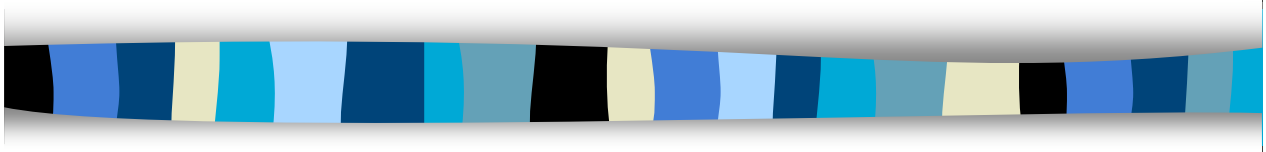
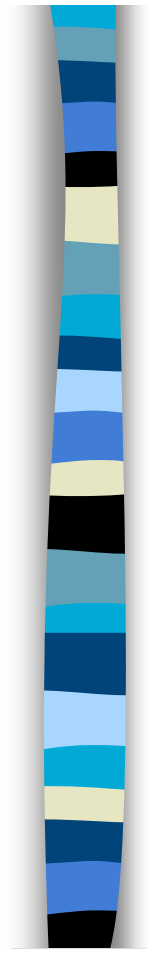
Rappels sur l'objet



M1 MIAGE - SIMA - 2006-2007
Yannick Prié
UFR Informatique - Université Claude Bernard Lyon 1



Objectifs de ce cours

- Rappels sur les concepts fondamentaux liés à la programmation orientée objet
- TP noté pour remettre en action tous ces concepts

Objets

- Objets du monde
  - objets « concrets »
    - cette pierre, ma télévision, ta voiture
    - plus ou moins coopératifs
  - objets « abstraits », « conceptuels »
    - mon compte bancaire, le langage de programmation que j'utilise
- Catégories d'objets
  - les pierres, les télévisions, les langages de programmation, les comptes bancaires, *etc.*
- Toujours relatifs à un certain contexte
  - Choix de découpage du réel

Objets et abstraction

- Objets
  - tout ce qui nous permet de réfléchir, parler, manipuler des concepts du domaine, avec
    - un certain nombre de propriétés les caractérisant
    - un certain nombre de comportements connus
- Abstraction
  - passage du particulier au général
  - « abstraire » des propriétés, des comportements
- Classes d'objets
  - propriétés et comportements similaires

En informatique

- Programme classique
  - structures de données
    - tableau, arbre, *etc*.
  - opérations sur ces structures de données
    - fonctions
- Difficultés
  - faire *évoluer* structures de données et fonctions en même temps
  - *réutiliser* des structures/fonctions en les spécialisant
  - ...

Idée objet en informatique

- Regrouper dans un composant
  - des caractéristiques qui concernent une entité informatique
    - structure de données
    - ensemble d'attributs
      - variables avec nom, type, valeur
  - les opérations liées à cette entité
    - ensemble de fonctions
    - appelées *méthodes*
      - avec : nom, valeur de retour, paramètres

Objet informatique

- Etat

  Ce qu'est l'objet à un instant donné
- + Comportement

  Comment l'objet réagit aux sollicitations
- + ...

Etat d'un objet

- Ensemble des valeurs des attributs de l'objet à un instant donné
- L'état d'un objet change pendant sa vie

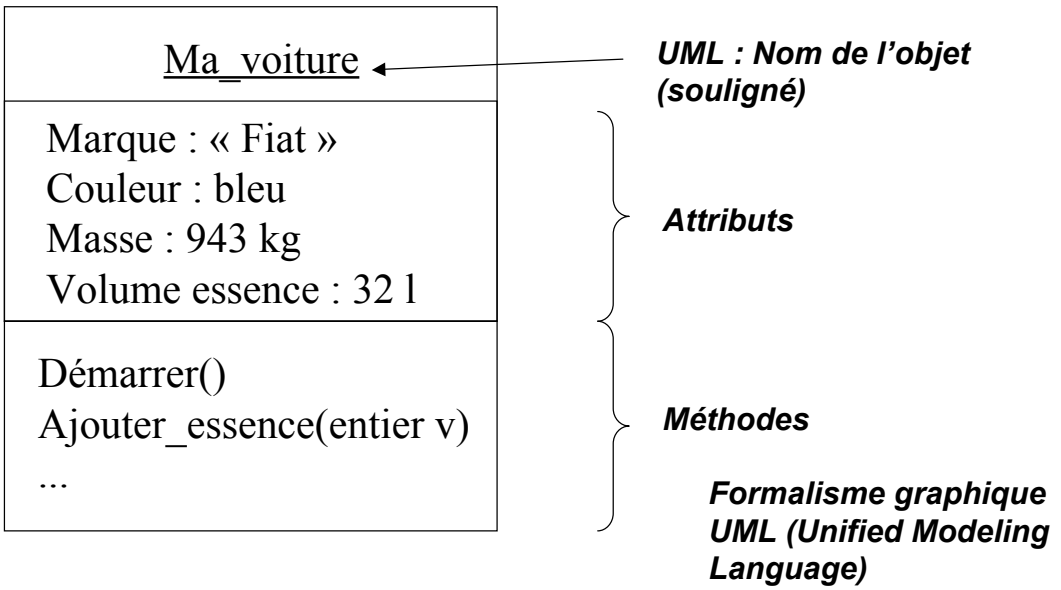
Ma_voiture
Marque : « Fiat » Couleur : bleu Masse : 943 kg Volume essence : 32 l

Ma_voiture
Marque : « Fiat » Couleur : bleu Masse : 943 kg Volume essence : 31 l

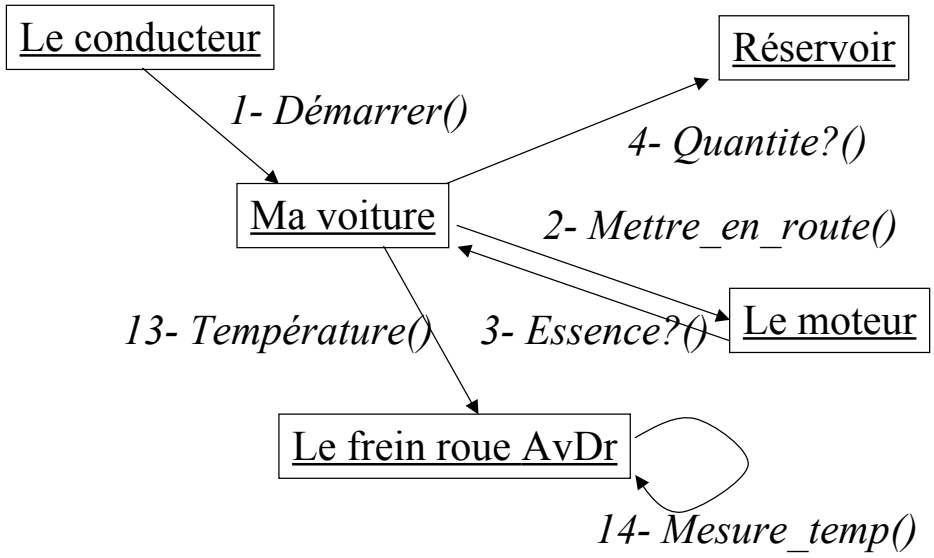
Comportement d'un objet

- Actions et réactions possibles
  - ensemble d'*opérations / méthodes*
  - exemple automobile
    - *démarrer, rouler, stopper, ajouter_essence*
- Stimulation
  - demander à un objet d'effectuer une méthode = lui envoyer un message
  - Par exemple dans un programme
    - `ok = ma_voiture.démarrer()`
    - `vol = ma_voiture.ajouter_essence(15)`
- L'état dépend des opérations effectuées
  - Ex. `ma_voiture.volume_essence` si `ma_voiture.rouler()` a été appelée
- Les opérations dépendent de l'état courant
  - Ex. `ma_voiture.démarrer()` ne marchera pas si `ma_voiture.volume_essence == 0`

Représentation d'un objet



Messages et collaboration d'objets
Passage du flux de contrôle



Accès aux attributs/méthodes

- Accès depuis un autre objet
  - Attribut/méthode publics
    - tout objet peut y accéder
  - Attribut/méthode privés
    - aucun autre objet ne peut y accéder
    - seul l'objet lui-même peut utiliser ses attributs et méthodes
      - comme un programme « indépendant »
  - Attribut/méthode protégé
    - accès limité

Objet informatique

- Etat

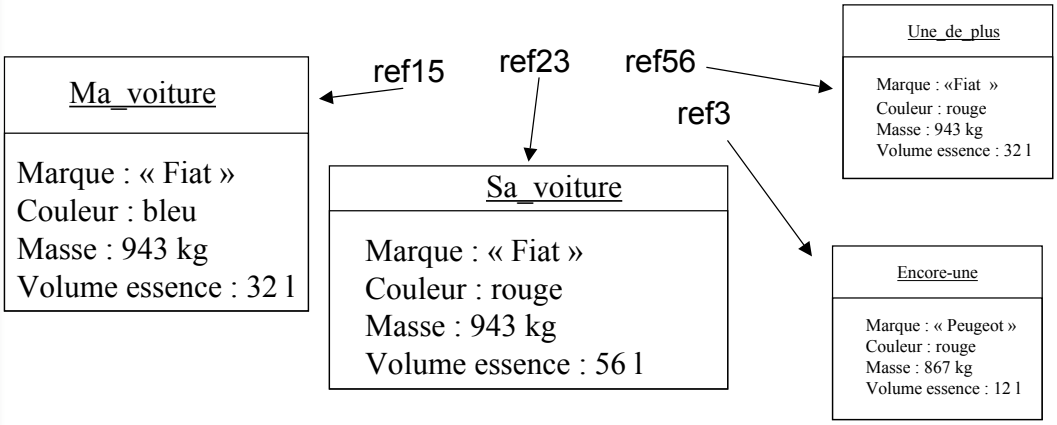
  Ce qu'est l'objet à un instant donné
- + Comportement

  Comment l'objet réagit aux sollicitations
- + Identité

  Ce qui identifie l'objet

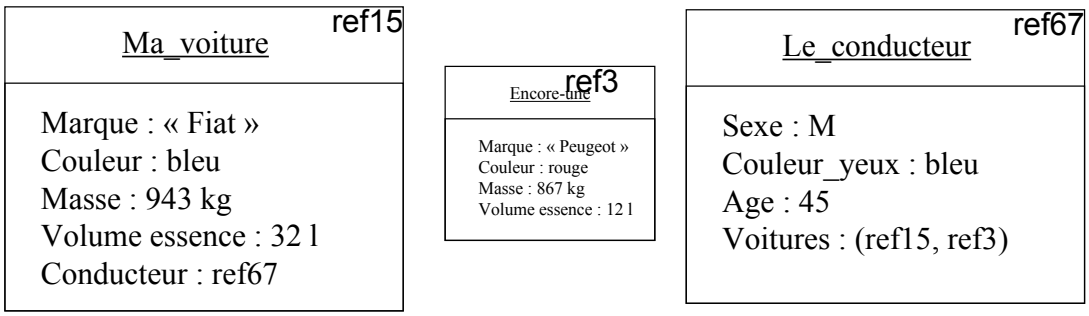
Identité d'un objet

- Existence propre de l'objet
  - identification non ambiguë
  - indépendante de l'état
  - géré par le système informatique



Liens entre objets

- Pour pouvoir envoyer un message à un objet, il faut le « connaître »
  - Ex. l'objet *Le_conducteur* connaît l'objet *Ma_voiture*
- Connaître un objet revient à avoir une référence qui lui correspond
  - attributs
  - paramètres de méthodes



En bref

- Cohérence interne des objets
  - données + traitements
- Faible couplage entre l'objet et l'environnement
  - envoi de messages entre objets qui se connaissent
- Insertion dans un *scénario de communication* par envoi de messages
  - objets acteurs : à l'origine d'une interaction
  - objets serveurs : répondent à la sollicitation
  - objets agents : les deux

Que nous manque-t-il ?

- Soient 2 objets :
  - même structures de données (attributs)
  - même comportement (opérations)
- Il faut les décrire abstraitement de la même manière

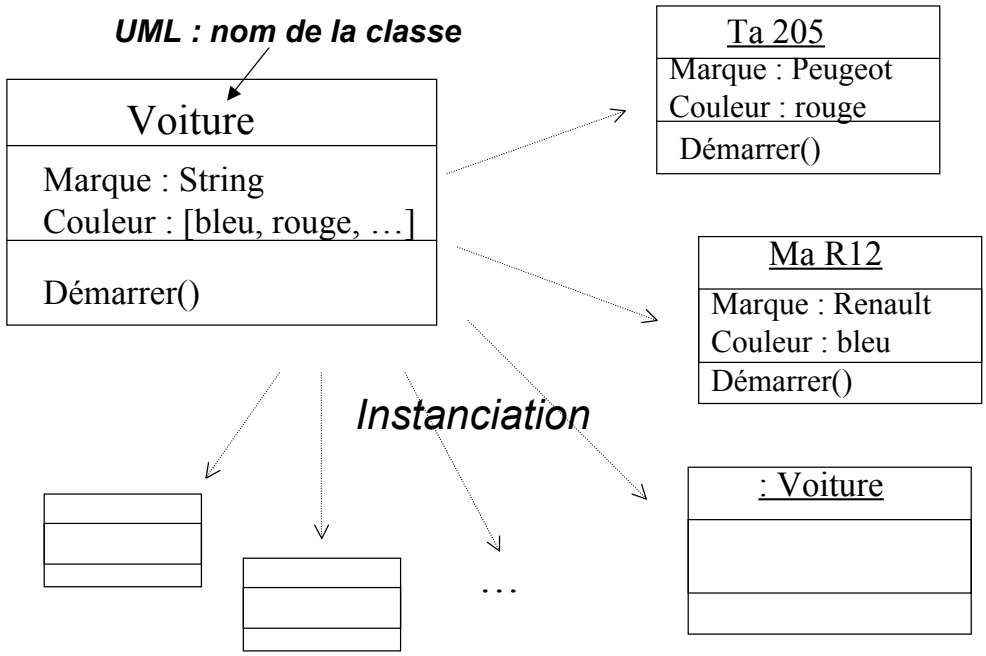
Ma R12
Marque : Renault Couleur : bleu
Démarrer()

Ta 205
Marque : Peugeot Couleur : rouge
Démarrer()

Notion de classe

- Les objets sont regroupés à l'aide grâce aux *classes*
- Une classe est une *abstraction* décrivant les propriétés communes des objets qui en sont des *instances*
- Une classe décrit une infinité d'instances
- Un objet sait toujours à quelle classe il appartient

Classification



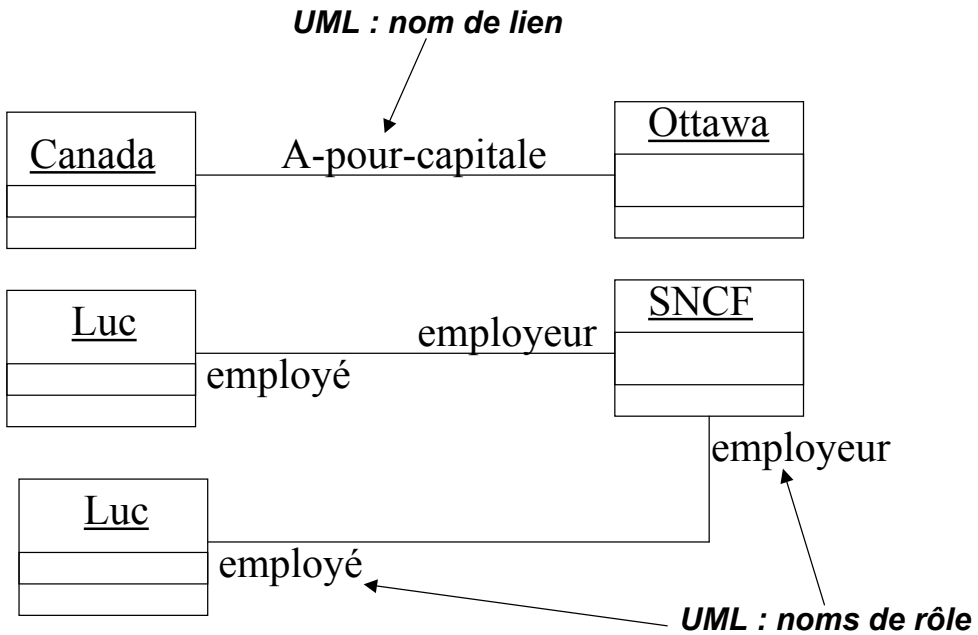
Dans un programme OO

- On définit des classes
  - leur attributs, privés et publics
  - leurs méthodes, privées et publiques
- On instancie des objets à partir des classes
- On lance/gère la collaboration
  - envoi de messages à des objets
- Exécution du programme : des objets
  - qui s'envoient des messages
  - qui changent d'état

Résumé

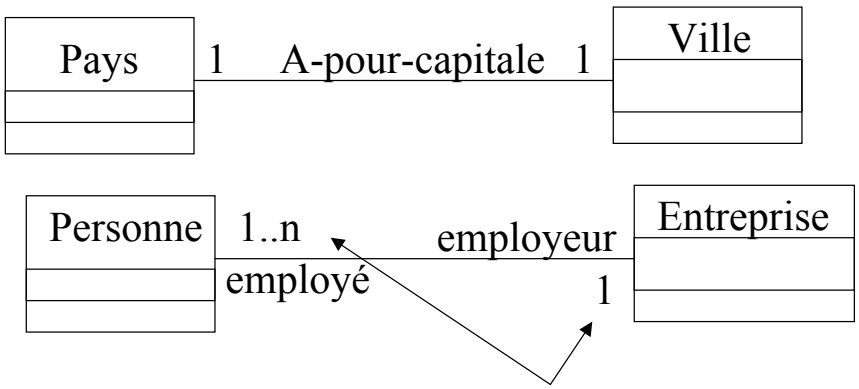
- Objet = état + comportement + identité
  - Attributs
  - Méthodes
  - (référence)
- Classe
  - Abstraction
  - Définit une infinité d'objets instances

Liens entre objets



Associations entre classes

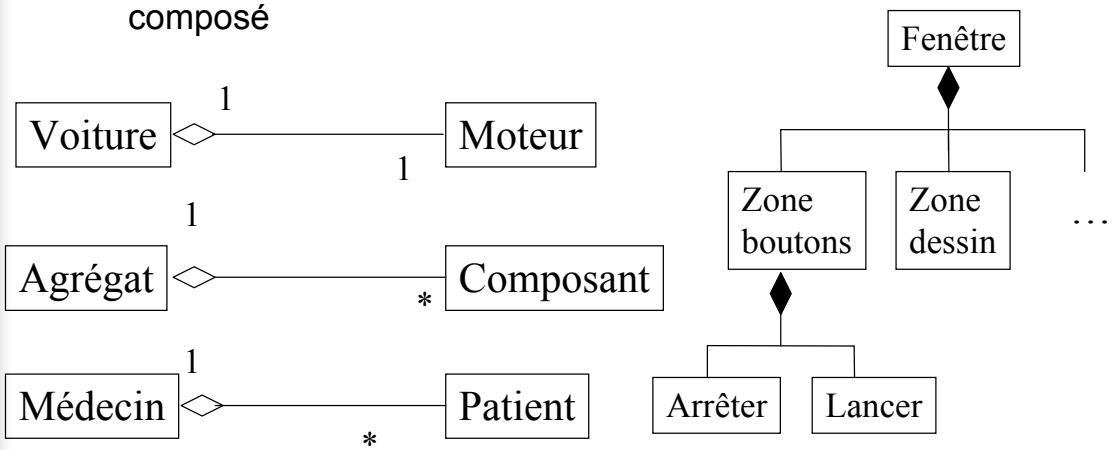
- Associations simples
  - Liens entre objets → associations entre classes



UML : cardinalités de l'association

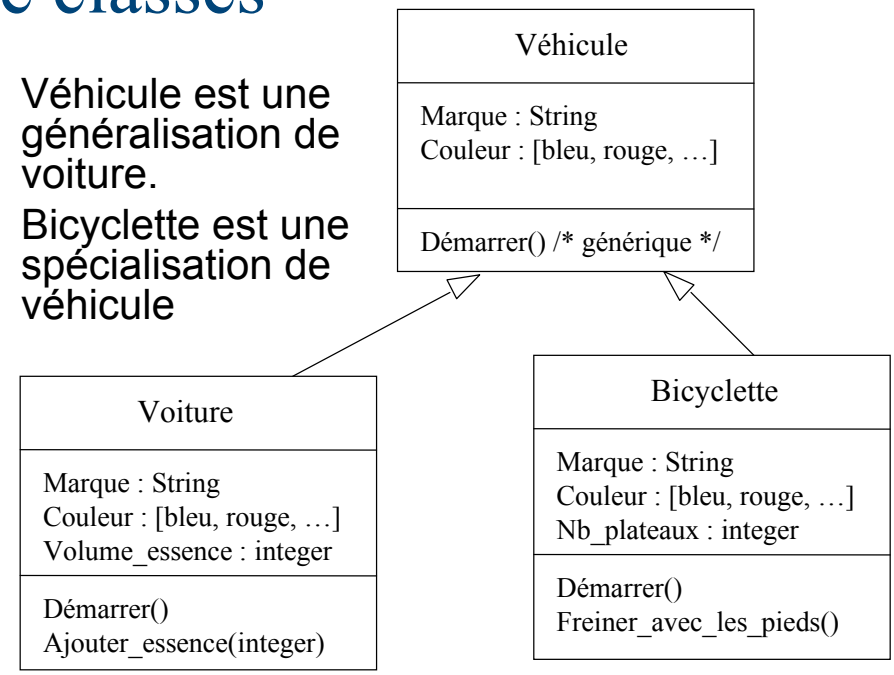
Associations entre classe

- Aggrégation
  - Une association particulière, dissymétrique, non nommée
- Composition
  - Le composants n'ont aucune indépendance par rapport au composé



Spécialisation / généralisation entre classes

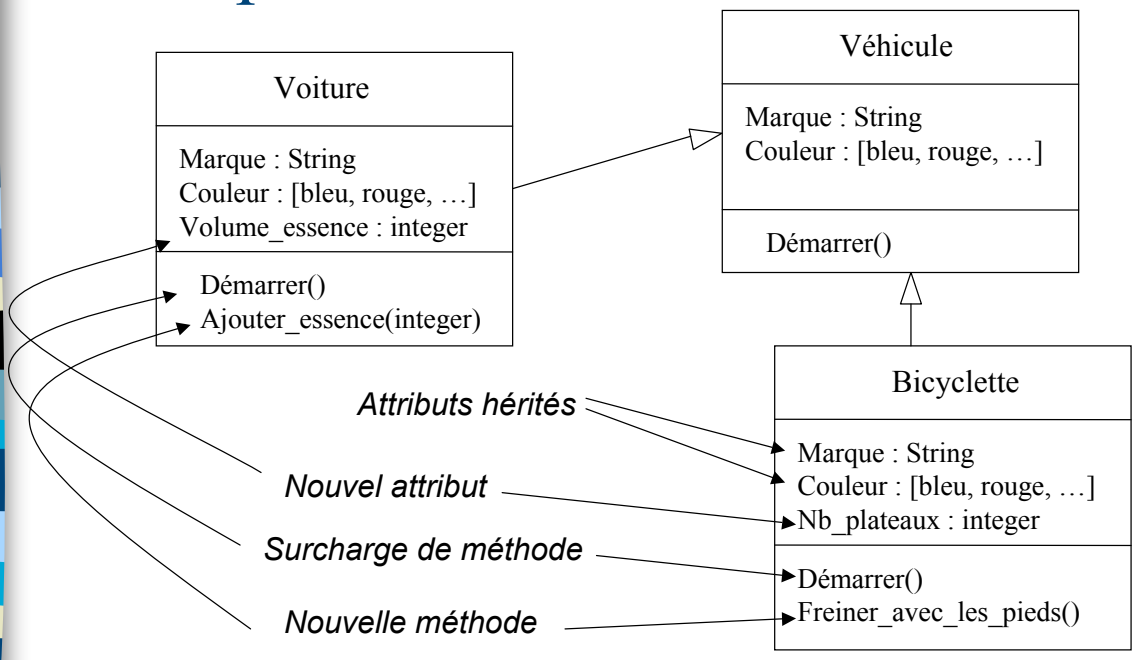
- Véhicule est une généralisation de voiture.
- Bicyclette est une spécialisation de véhicule



Généralisation / spécialisation

- Mise en place d'une *hiérarchie de classes*
  - Voiture est une sous-classe de Véhicule
- Implémentaion : partage d'attributs et *héritage*
  - Une sous-classe hérite des attributs et des méthodes de sa super-classe
  - Héritage multiple : plusieurs super-classes
    - à manipuler avec beaucoup de précautions
    - possibilité d'implémenter avec des interfaces
- Ajout d'éléments propres
  - Une sous-classe peut ajouter des attributs et méthodes à ceux qu'elle possède par héritage
- *Surcharge*
  - Une sous-classe peut redéfinir les attributs et méthodes de sa sur-classe

Exemple



Polymorphisme

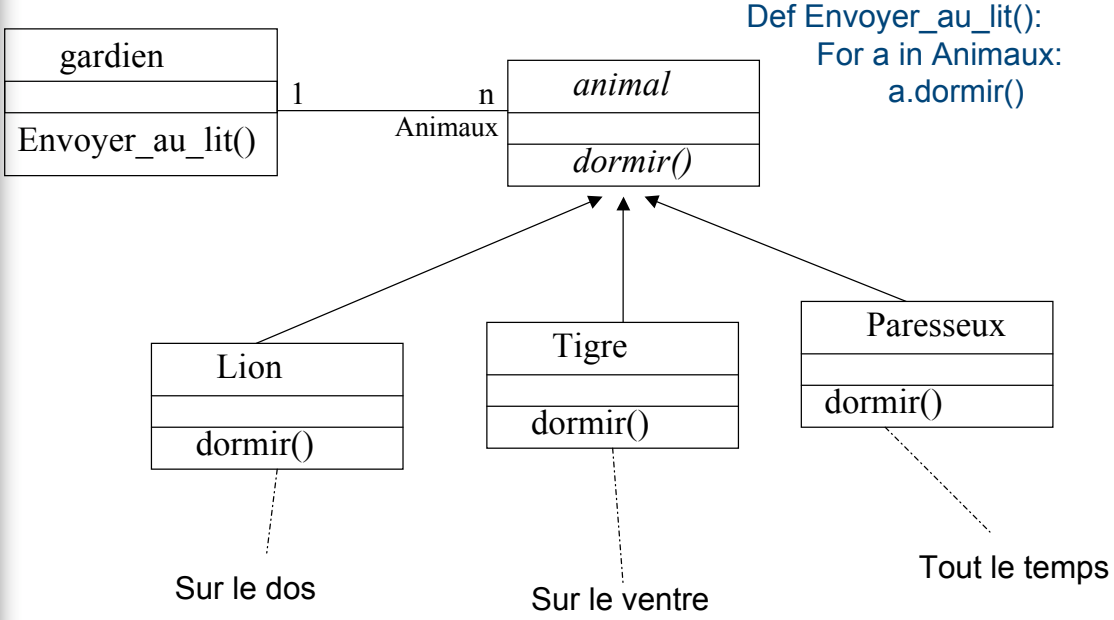
- Une même opération peut se comporter différemment pour différentes classes / objets
  - Suivant l'objet, le langage sélectionne la méthode à utiliser pour la classe en cours
  - Il n'y a pas besoin de connaître toutes les méthodes existantes pour en implanter une nouvelle

Ma R12
Marque : Renault Couleur : bleu
Démarrer()

Mon vélo
Marque : Peugeot Couleur : bleu Nb_vitesse : 21
Démarrer()

Exemple polymorphisme

Exemple d'utilisation
Def Envoyer_au_lit():
For a in Animaux:
a.dormir()

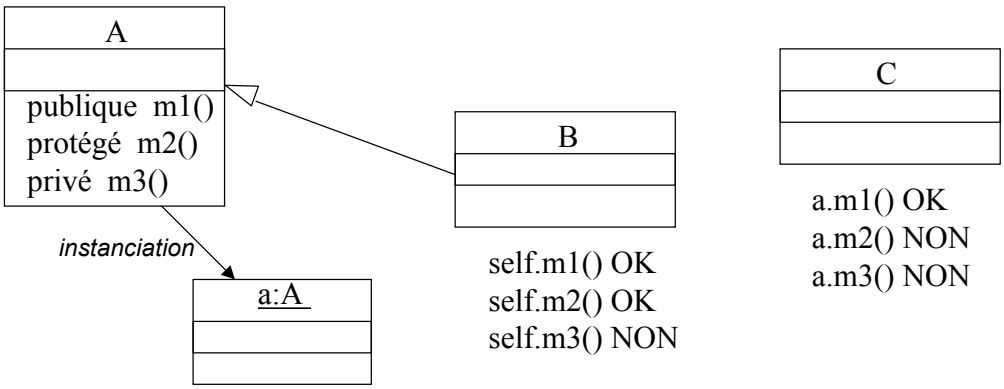


Classe abstraite

- Classe qui n'est pas utilisée pour l'instanciation, et regroupe des propriétés et comportements
- Une classe dont certaines méthodes seront obligatoirement redéfinies dans les classes utilisées
  - Exemple : animal, vehicule
    - pas d'instances, mais des instances de sous-classes

Contrôle d'accès des attributs et méthodes

- 3 types :
  - privé : limitation à la classe
  - public : accès pour toute classe
  - protégé : accès limité aux sous-classes



Hiérarchie de classes

- Regroupement/organisation de l'ensemble des classes de l'application
  - hiérarchie de classe
    + associations entre ces classes
- Provenance
  - certaines classes sont livrées avec le système
  - certaines proviennent de paquetages additionels, récupérés ou achetés
  - certaines sont fabriquées par le programmeur
- Organisation en paquetages
  - ensemble de classes fortement liées (collaboration)
  - qui rendent des services (interfaces)

Définition d'une classe

- Déclaration
  - éventuellement sous-classe d'une ou plusieurs autres classes
- Attributs
  - types simples
  - autres objets
- Méthodes
  - constructeur utilisé à l'instanciation
    - initialiser les attributs
    - réserver de la mémoire
    - appeler le constructeur de la super-classe si besoin
  - destructeur : utilisé à la destruction
    - libération de la mémoire
  - autres
    - sélecteurs : renvoient une partie de l'état de l'objet
    - modificateurs : modifient l'état
    - calcul
    - ...

Instances objets

- Création de l'objet
  - avec des paramètres ou non
  - appel du constructeur adapté
    - allocation mémoire
- Vie de l'objet
  - réception et traitement de messages
  - envoi de messages à d'autres objets
- Mort de l'objet
  - appel du destructeur

Critères caractéristiques de l'OO

- Encapsulation données / traitements
- Identité
- Abstraction / classification
- Polymorphisme
- Généralisation / héritage

TP noté

- Des tortues qui jouent au foot