

Rappels sur l'objet

M1 MIAGE - SIMA - 2007-2008

Auteur : Yannick Prié

Cours présenté par : Lionel Médini

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

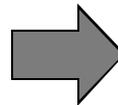
- + Identité

 - Ce qui identifie l'objet

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

<u>Ma voiture</u>
Marque : « Fiat » Couleur : bleu Masse : 943 kg Volume essence : 32 l

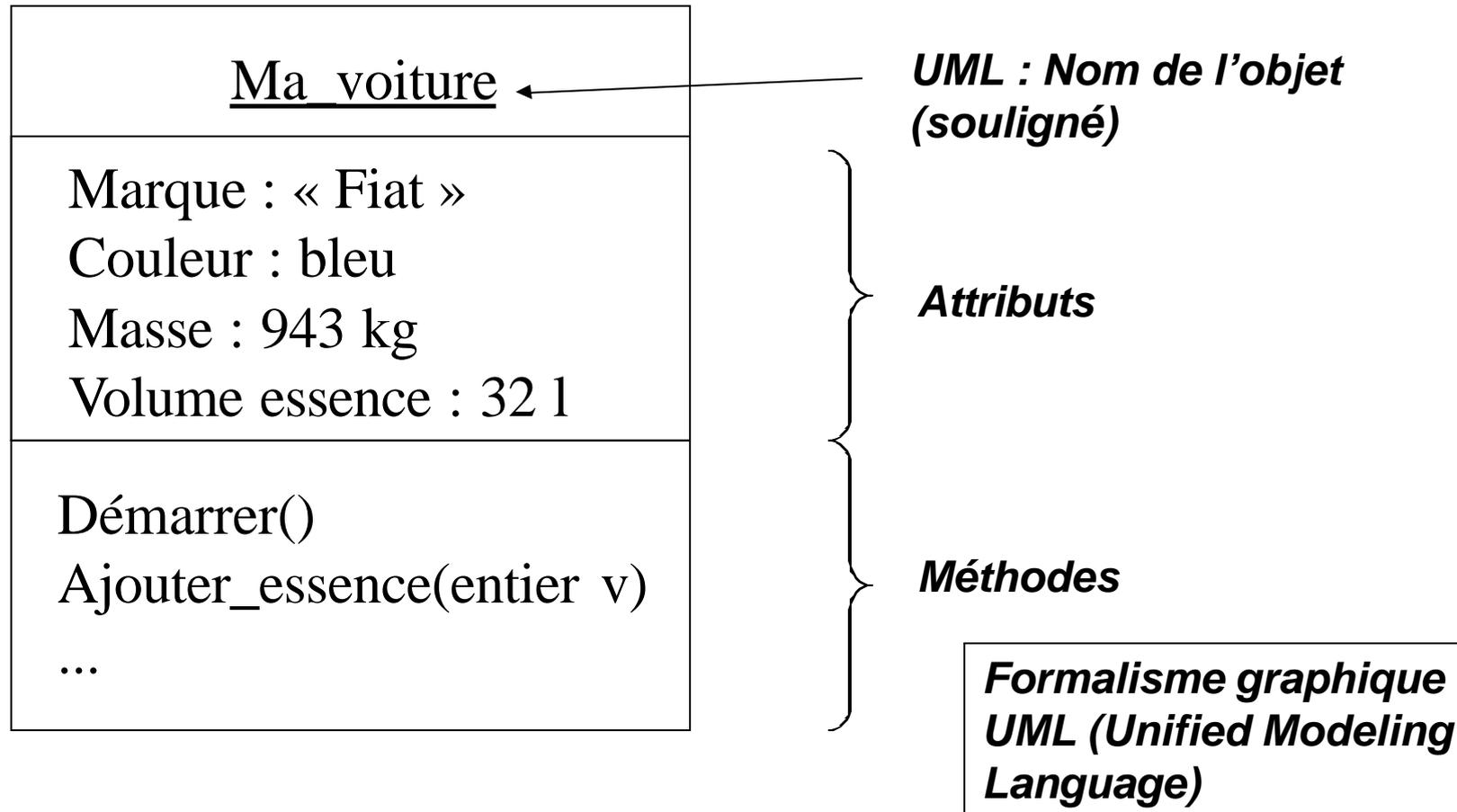


<u>Ma voiture</u>
Marque : « Fiat » Couleur : bleu Masse : 943 kg Volume essence : 31 l

Comportement d'un objet

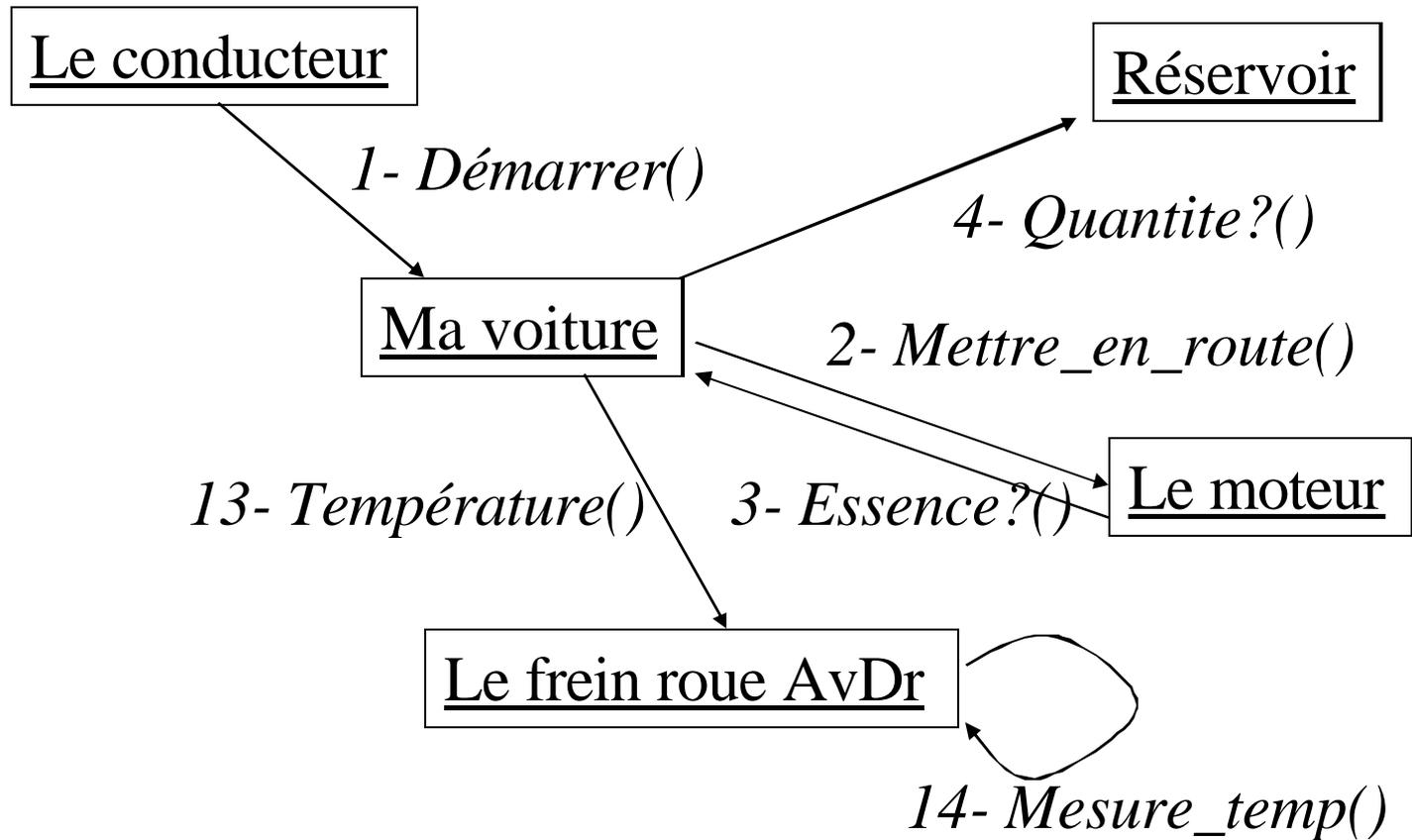
- Actions et réactions possibles
 - ensemble d'*opérations / méthodes*
 - exemple automobile
 - *démarrer, rouler, stopper, ajouter_essence*
- Stimulation
 - demander à un objet d'effectuer une méthode = lui envoyer un message
 - Par exemple dans un programme
 - `ok = ma_voiture.démarrer()`
 - `autonomie = ma_voiture.ajouter_essence(15)`
- L'état dépend des opérations effectuées
 - Ex. `ma_voiture.volume_essence` varie 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

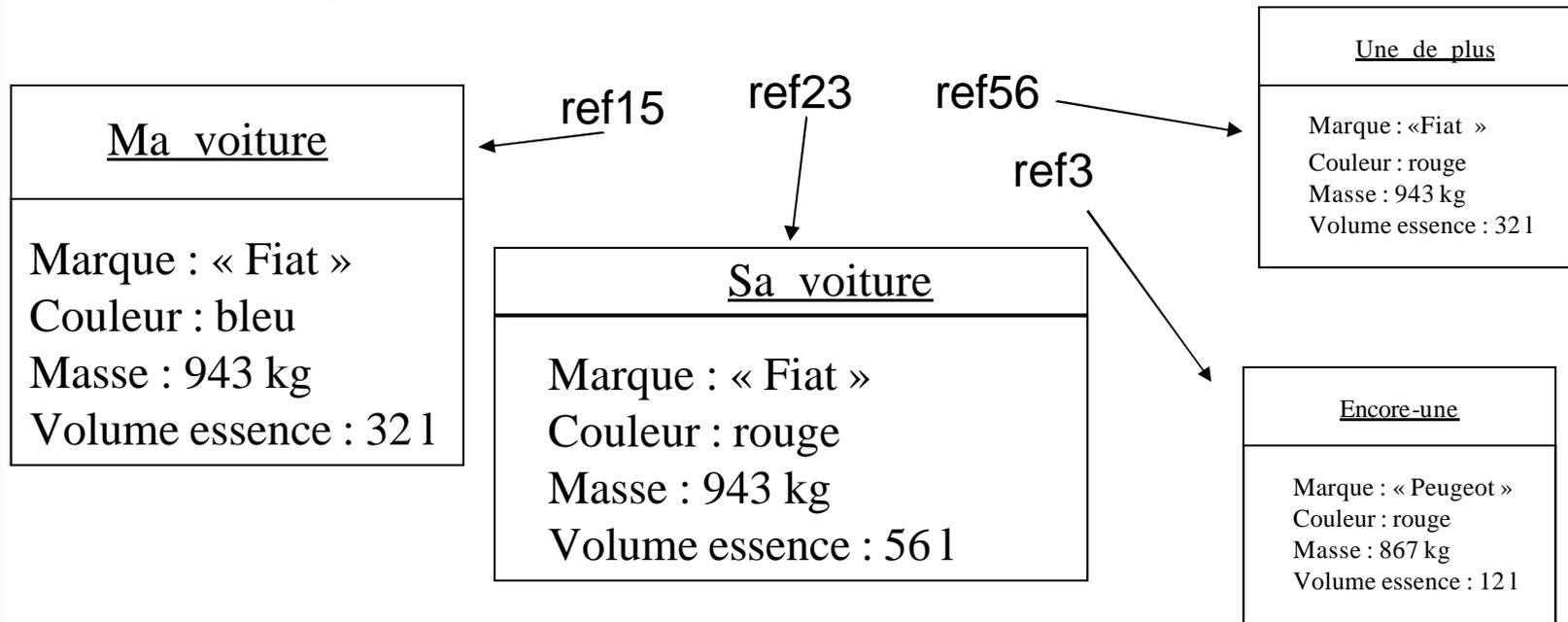
 - Comment l'objet réagit aux sollicitations

- + Identité

 - Ce qui identifie l'objet

Identité d'un objet

- Existence propre de l'objet
 - identification non ambiguë
 - indépendante de l'état
 - gérée 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
- Cette référence permet d'utiliser
 - attributs
 - paramètres de méthodes

<u>Ma voiture</u>	ref15
Marque : « Fiat » Couleur : bleu Masse : 943 kg Volume essence : 32 l Conducteur : ref67	

<u>Encore-une</u>	ref3
Marque : « Peugeot » Couleur : rouge Masse : 867 kg Volume essence : 12 l	

<u>Le conducteur</u>	ref6
Sexe : M Couleur_yeux : bleu Age : 45 Voitures : (ref15, ref3)	

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 clients : à l'origine d'une interaction
 - objets serveurs : répondent à la sollicitation
 - en général : client et serveur

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

<u>Ma R12</u>
Marque : Renault Couleur : bleu
Démarrer()

<u>Ta 205</u>
Marque : Peugeot Couleur : rouge
Démarrer()

Notion de classe

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

Notion d'interface

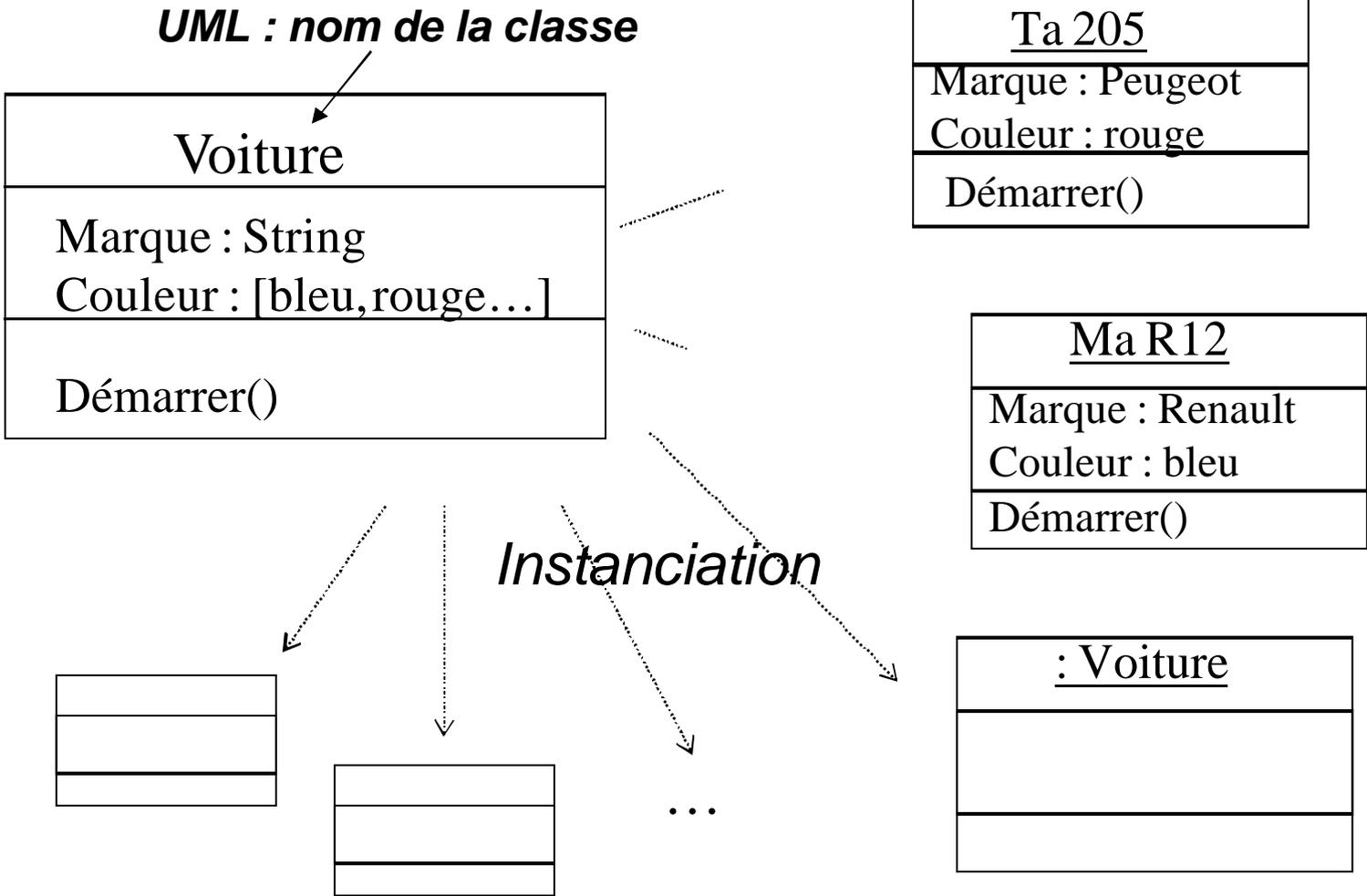
■ Signature de classe

- Ensemble cohérent de signatures de méthodes

■ Utilité

- Décrire l'ensemble des services rendus par un type d'objets
- Masquer le comportement (détails d'implémentation) de ces objets

Classification



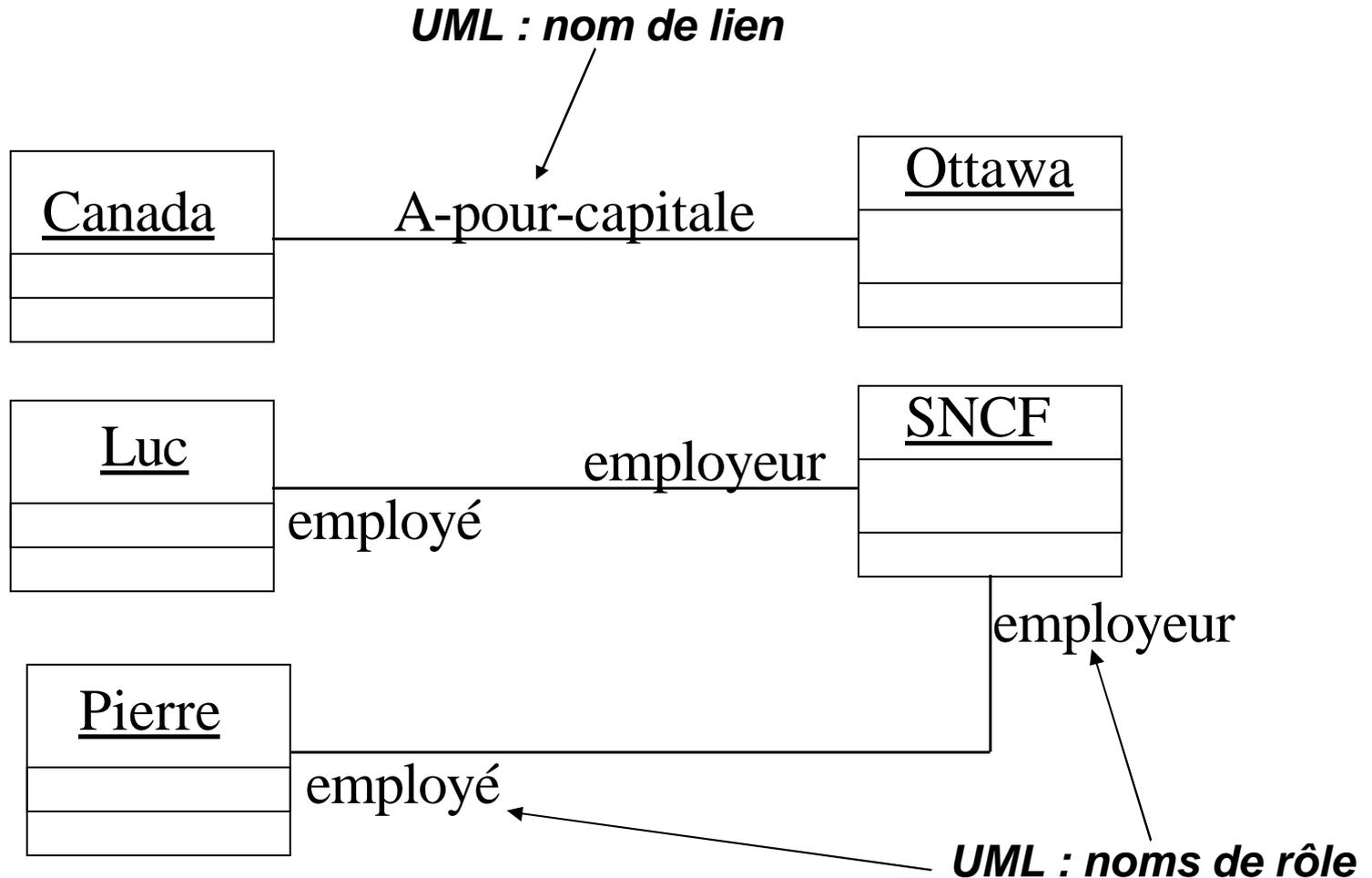
Dans un programme OO

- On définit des classes
 - leurs 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

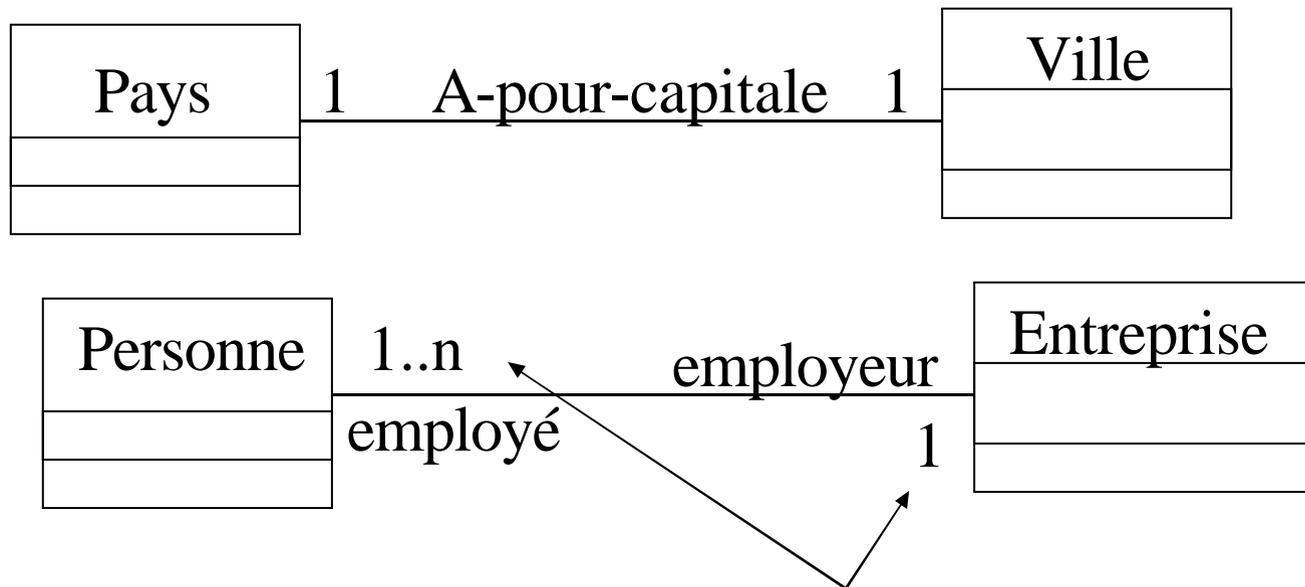
Liens entre objets



Associations entre classes

■ Associations simples

- Liens entre objets → associations entre classes



**UML : cardinalités
de l'association**

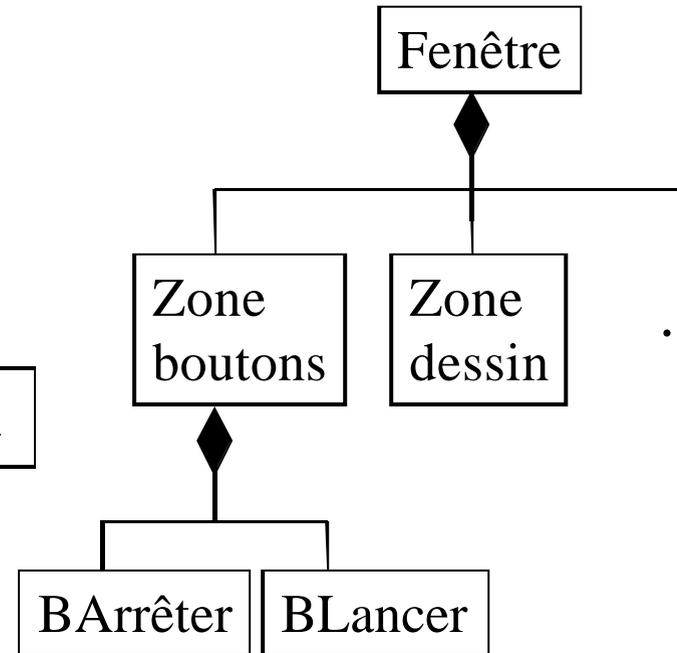
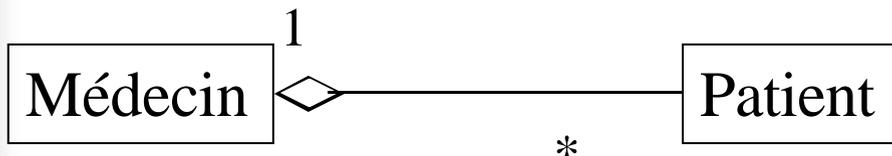
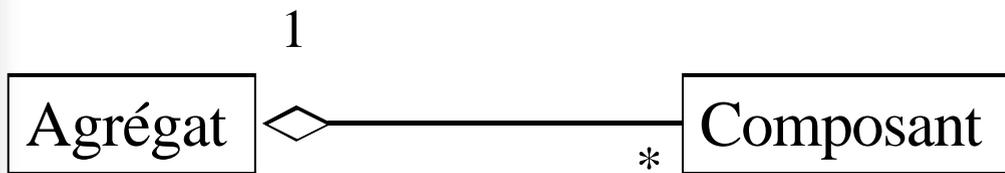
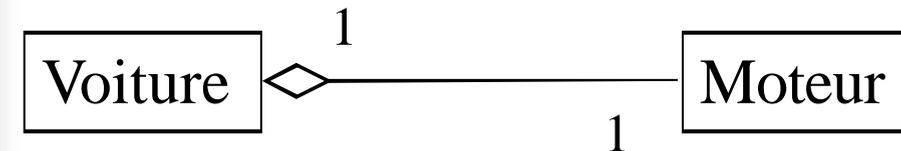
Associations entre classes

■ Agrégation

- Une association particulière, dissymétrique, non nommée

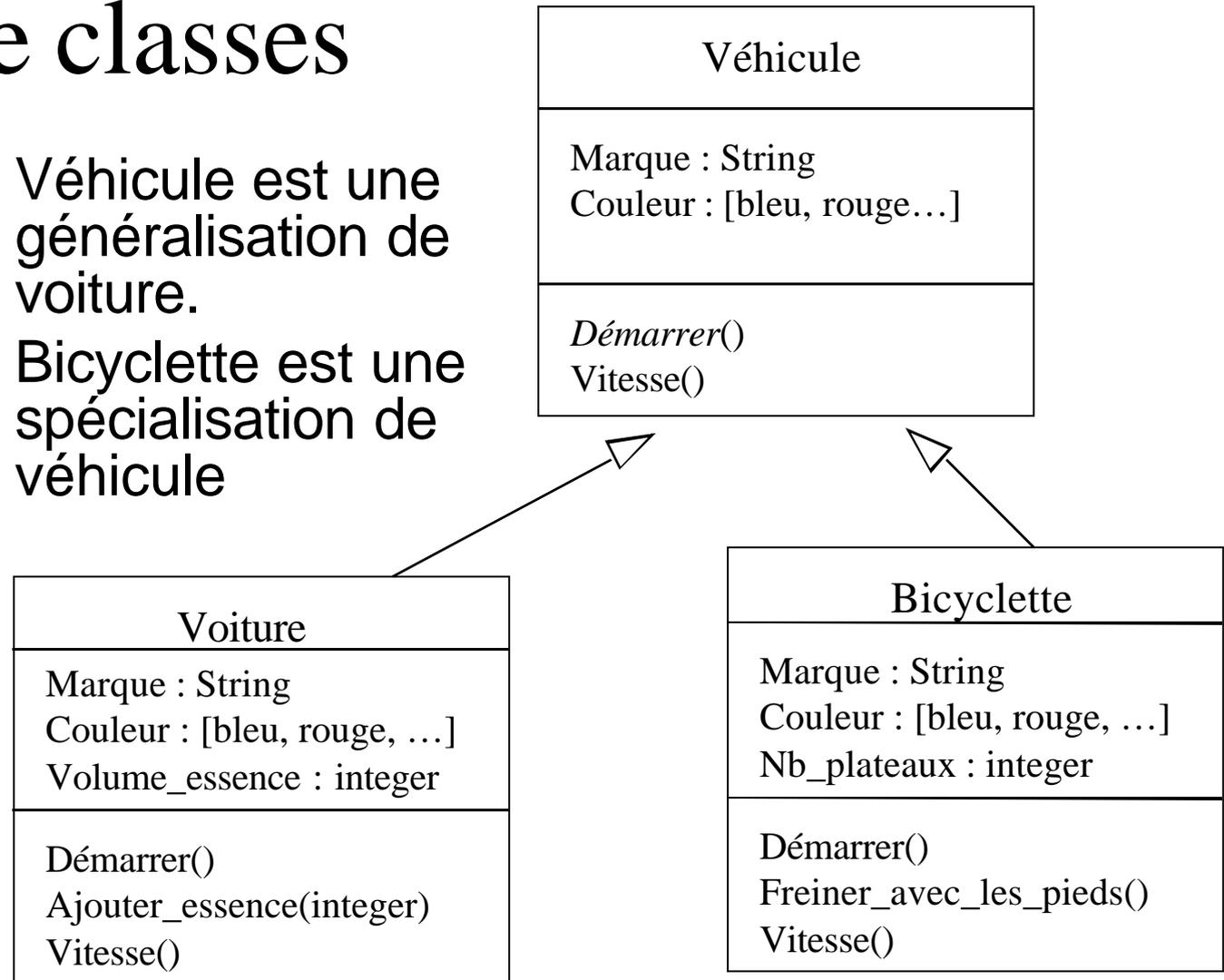
■ Composition

- Les composants n'ont aucune indépendance par rapport au composé



Spécialisation / généralisation entre classes

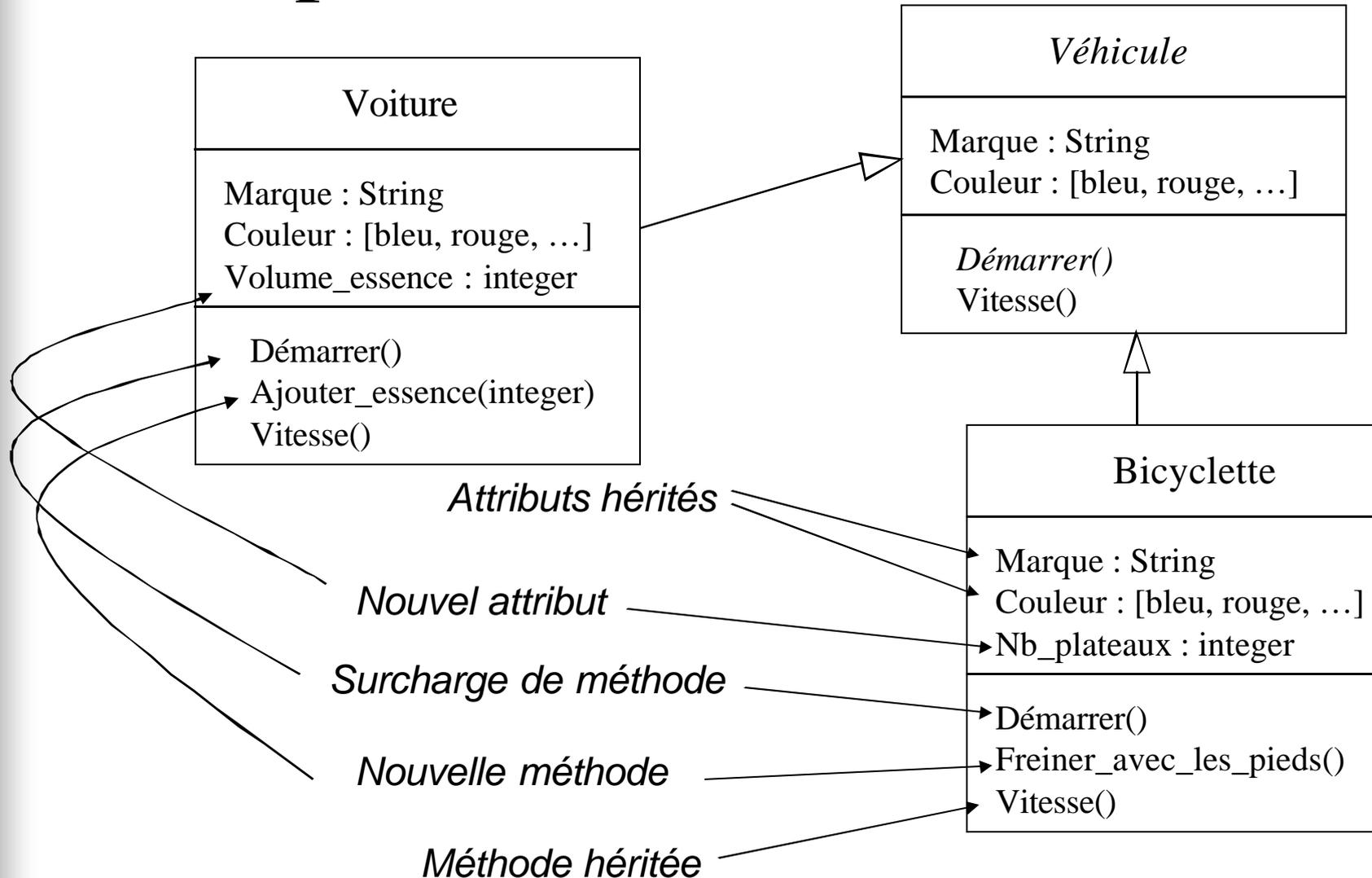
- Véhicule est une généralisation de voiture.
- Bicyclette est une spécialisation de véhicule



Généralisation / spécialisation

- Mise en place d'une *hiérarchie de classes*
 - Voiture est une sous-classe de Véhicule
- Implémentation : 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



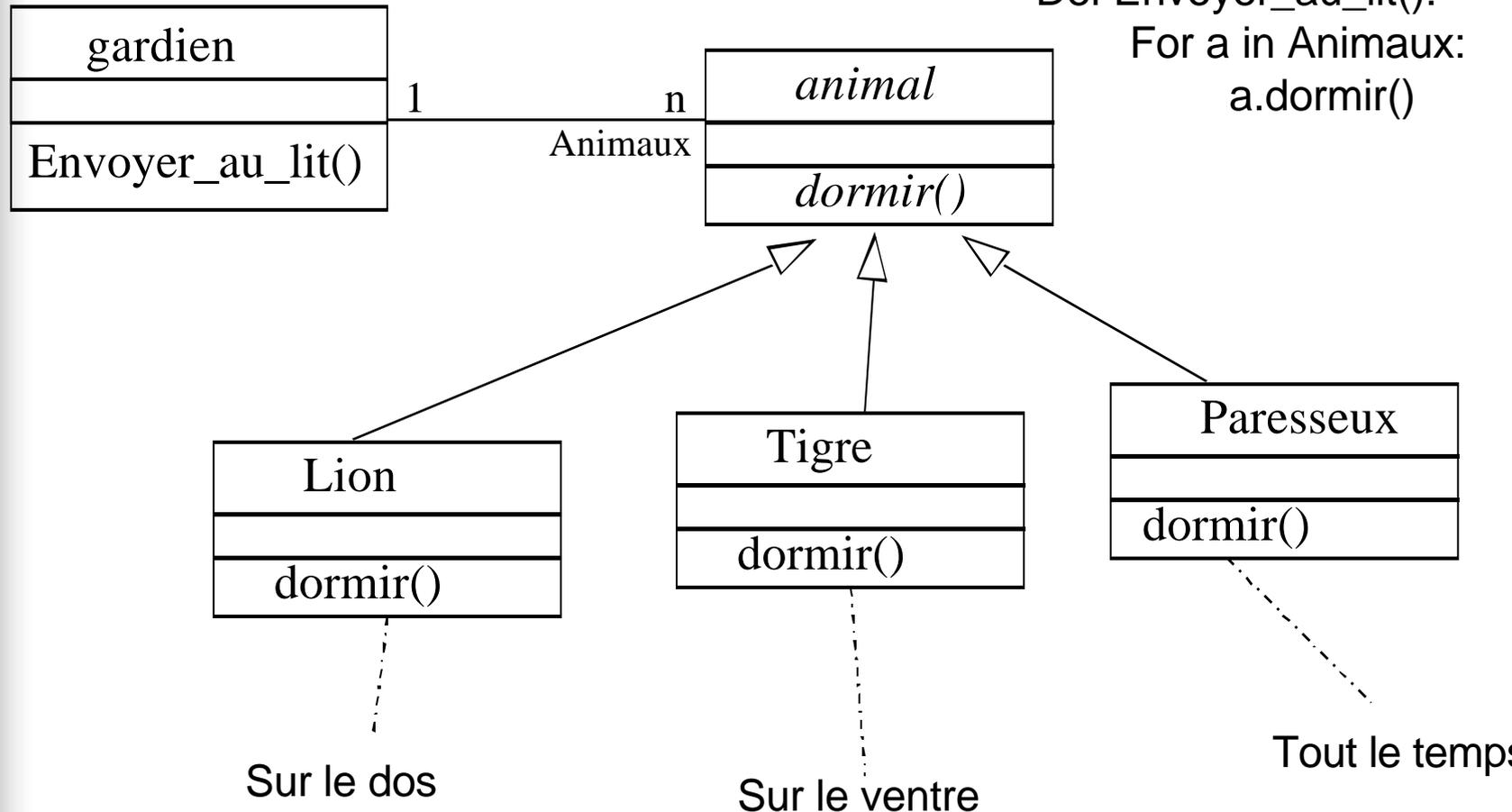
Polymorphisme

- 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

<u>Ma R12</u>
Marque : Renault Couleur : bleu
Démarrer()

<u>Mon vélo</u>
Marque : Peugeot Couleur : bleu Nb_vitesses : 21
Démarrer()

Exemple polymorphisme



Notion de classe abstraite

■ Définition

- Classe qui n'est pas utilisée pour l'instanciation
- Classe qui est destinée à être dérivée
 - Ce sont ses sous-classes qui seront instanciées

■ Utilité

- Classe qui regroupe des propriétés et comportements génériques
- Classe dont certaines méthodes seront obligatoirement redéfinies dans les classes utilisées

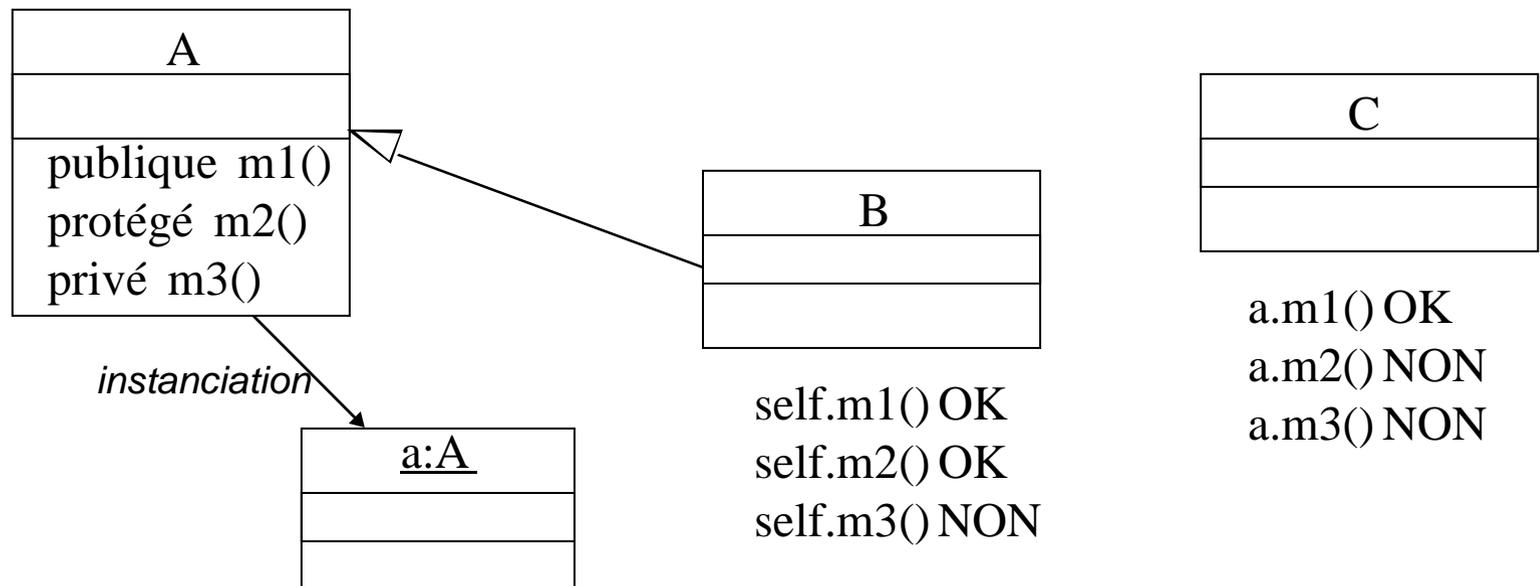
■ Exemple : animal, vehicule

- 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 classes
 - + associations entre ces classes
- Provenance
 - certaines classes sont livrées avec le système
 - certaines proviennent de paquetages additionnels, 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
 - Initialisation des attributs
- 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