

## Cours 1 : Introduction au monde des objets

Le concept d'objet  
Les liens entre objets  
La notion de classe  
Les relations entre classes  
Introduction à l'approche orientée objets

Auteur : Christelle CHAUDET

Christelle CHAUDET

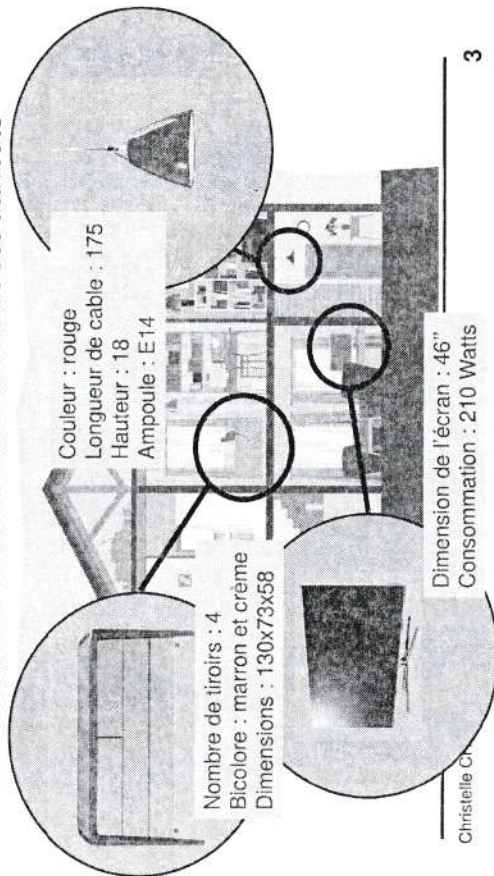
2

### Le concept d'objet

- Un objet est une entité du monde réel ou du monde informatique
- Exemples d'objets :
  - abstractions du monde réel :
    - une voiture, une personne, un compte bancaire
    - un port, un bateau, une grue
  - entités du monde informatique :
    - une fenêtre, un menu, un bouton, une icône
    - un entier, une chaîne de caractères
    - une collection : tableau, liste ...

### Le concept d'objet

- Comment décrire un objet ?
  - Par son état : ensemble des valeurs de ses attributs

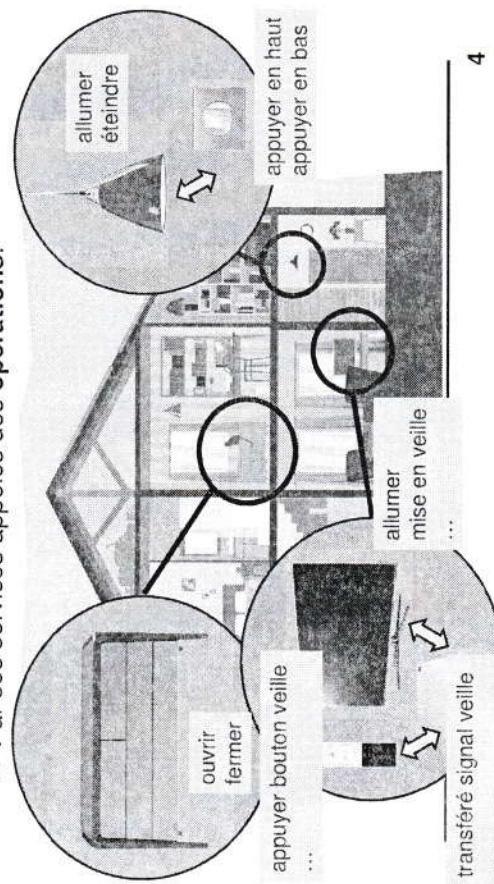


Christelle CH

3

### Le concept d'objet

- Comment décrire un objet ?
  - Par ses services appelés des opérations.



Christelle CH

4

## Le concept d'objet

- Un objet possède des **caractéristiques** :
  - **Attributs** qui stockent de l'information (des données)
  - **Services** qu'il offre à celui qui l'utilise (ce qu'il sait faire)
- Exemple : **une voiture**
  - **Attributs** :
    - sa marque, son modèle, sa couleur, son type de moteur, sa cylindrée, son numéro de série, son immatriculation ...
    - mais aussi : son kilométrage, sa vitesse instantanée ...
  - **Services (ou opérations)** :
    - démarrer, avancer, arrêter, reculer, éteindre ...
    - kilométrage ? vitesse instantanée ? ...

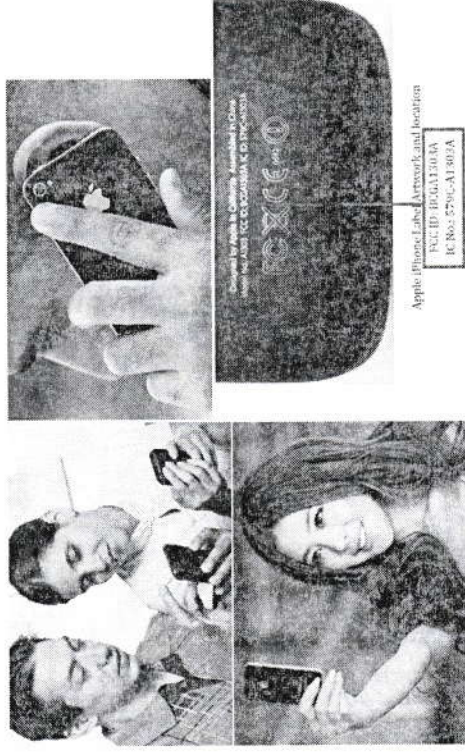


Christelle CHAUDET

5

## Le concept d'objet

- Chacun des objets est unique !



Christelle CHAUDET

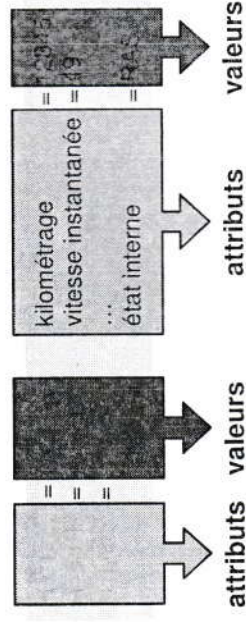
6

## Le concept d'objet

- **Objet = Identité + Etat + Comportement**
  - Identité : propre à chaque objet
    - permet de le distinguer des autres
  - la voiture AB-123-CD

## Le concept d'objet

- **Objet = Identité + Etat + Comportement**
  - Identité : propre à chaque objet
    - permet de le distinguer des autres
  - Etat :
    - l'objet stocke les valeurs de ses attributs (données)



Christelle CHAUDET

7

Christelle CHAUDET

8



## Le concept d'objet

- **Objet = Identité + Etat + Comportement**
  - Identité : propre à chaque objet
  - permet de le distinguer des autres
- **Etat :**

- l'objet stocke les valeurs de ses attributs (données)
- l'état de l'objet est caractérisé par ce n-uplet de valeurs

|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| marque = Renault | kilométrage = 12345      |
| modèle = Twingo  | vitesse instantanée = 49 |
| couleur = rouge  | ...                      |
| ...              | état interne = RAS       |

### État de l'objet

Christelle CHAUDET

9

## Le concept d'objet

- **Objet = Identité + Etat + Comportement**
  - Identité : propre à chaque objet
  - permet de le distinguer des autres
- **Etat :**

- l'objet stocke les valeurs de ses attributs (données)
- l'état de l'objet est caractérisé par ce n-uplet de valeurs

Comportement :

- les **opérations** permettent :
  - de **modifier** cet état (**modificateurs**)
  - de le **connaître** (**accesseurs**)

### Etat Accesseurs

|                          |                     |         |
|--------------------------|---------------------|---------|
| ...                      | kilométrage = 12348 | ⇨ 12348 |
| vitesse instantanée = 50 | vitesse ?           | ⇨ 50    |

Christelle CHAU

11

## Le concept d'objet

- **Objet = Identité + Etat + Comportement**
  - Identité : propre à chaque objet
  - permet de le distinguer des autres
- **Etat :**

- l'objet stocke les valeurs de ses attributs (données)
- l'état de l'objet est caractérisé par ce n-uplet de valeurs

Comportement :

- les **opérations** permettent :
  - de **modifier** cet état (**modificateurs**)
- **Modificateurs** : démarrer, avancer, s'arrêter, reculer, éteindre ...

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| ...                      | 8   |
| ...                      | 7   |
| kilométrage = 12345      | 6   |
| vitesse instantanée = 49 | 50  |
| ...                      | ... |

### Etat

Christelle CHAUDET

10

## Le concept d'objet

- **Objet = Identité + Etat + Comportement**
  - Identité : propre à chaque objet
  - permet de le distinguer des autres
- **Etat :**

- l'objet stocke les valeurs de ses attributs (données)
- l'état de l'objet est caractérisé par ce n-uplet de valeurs

Comportement :

- les **opérations** permettent :
  - de **modifier** cet état (**modificateurs**)
  - de le **connaître** (**accesseurs**)
- elles sont étroitement liées aux attributs
- elles permettent à l'objet de réagir à des sollicitations extérieures, en agissant éventuellement sur d'autres

objets

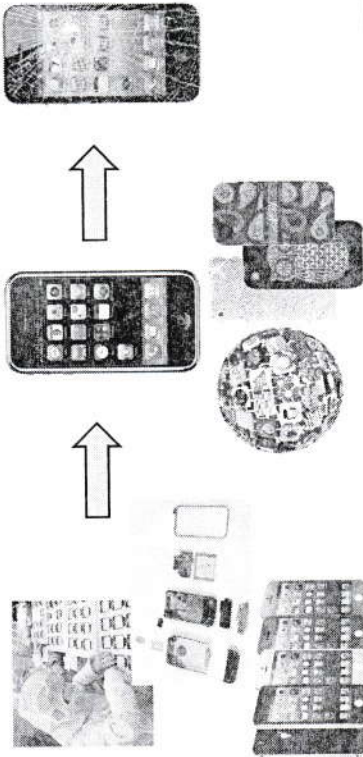
Christelle CHAUDET

12

## Le concept d'objet

- Tout objet a une **existence temporelle**, plus ou moins longue :

- création,
- évolution,
- destruction.

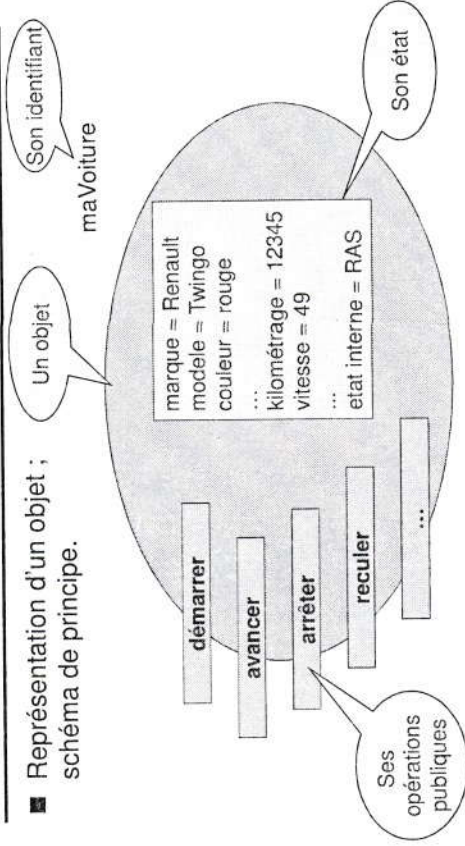


Christelle CHAUDET

13

## Le concept d'objet

- Représentation d'un objet ;  
schéma de principe.



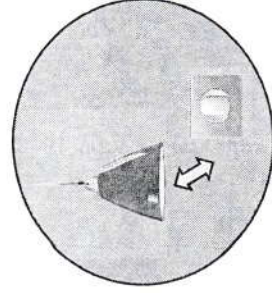
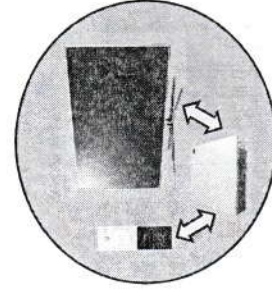
Christelle CHAUDET

14

## Le concept d'objet

- En attendant le prochain cours voici un aperçu de l'objet  
« maVoiture » en notation UML :

| maVoiture : Voiture |  |
|---------------------|--|
| marque = "Renault"  |  |
| modele = "Twingo"   |  |
| couleur = "Rouge"   |  |
| ...                 |  |
| kilometrage = 12345 |  |
| vitesse = 49        |  |
| ...                 |  |
| etatInterne = "RAS" |  |

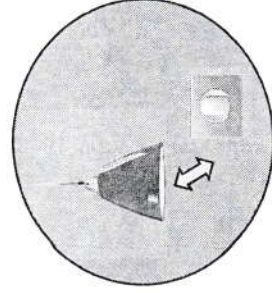
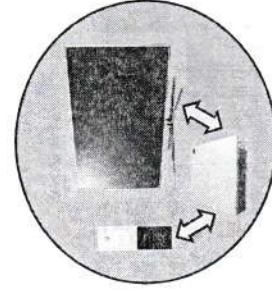


Christelle CHAUDET

15

## Les liens entre objets

- Maintenant que nous avons une bonne notion de ce qu'est un objet, nous allons voir comment ces objets travaillent ensemble.



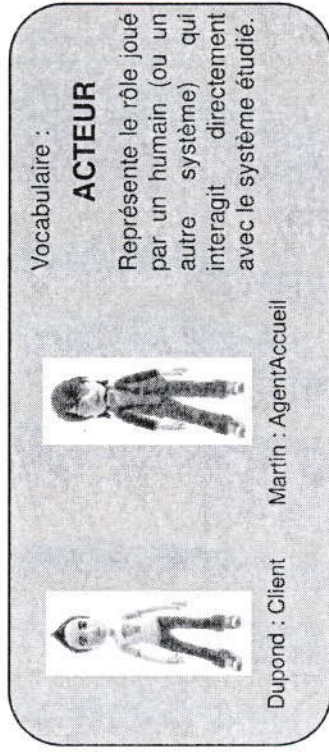
Christelle CHAUDET

16



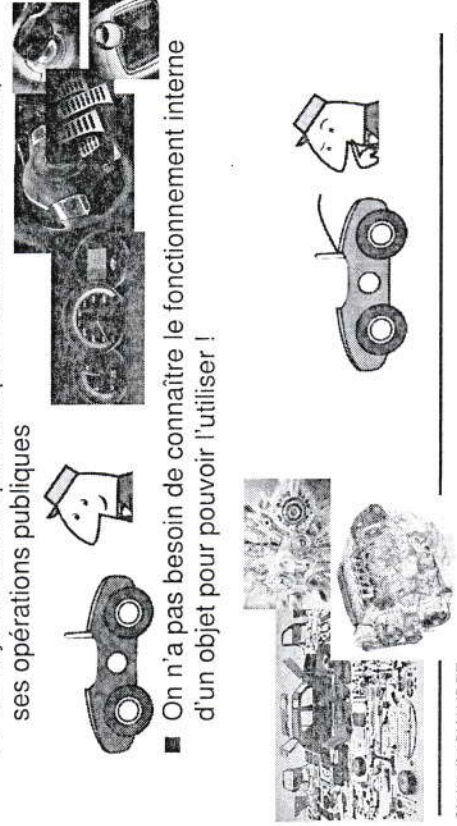
## Les liens entre objets

- Prenons par exemple, une personne (monsieur Dupond) qui va dans une agence de livraison pour transporter 3 tonnes de cailloux le 18 Décembre. L'agent d'accueil (monsieur Martin) va traiter sa demande à l'aide d'objets.



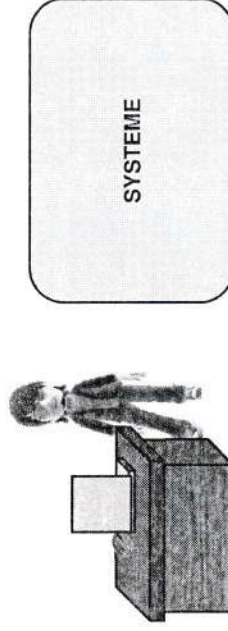
## Les liens entre objets

- Remarques :
  - Un objet n'est manipulable qu'à travers son **interface**, ie ses opérations publiques
- On n'a pas besoin de connaître le fonctionnement interne d'un objet pour pouvoir l'utiliser !



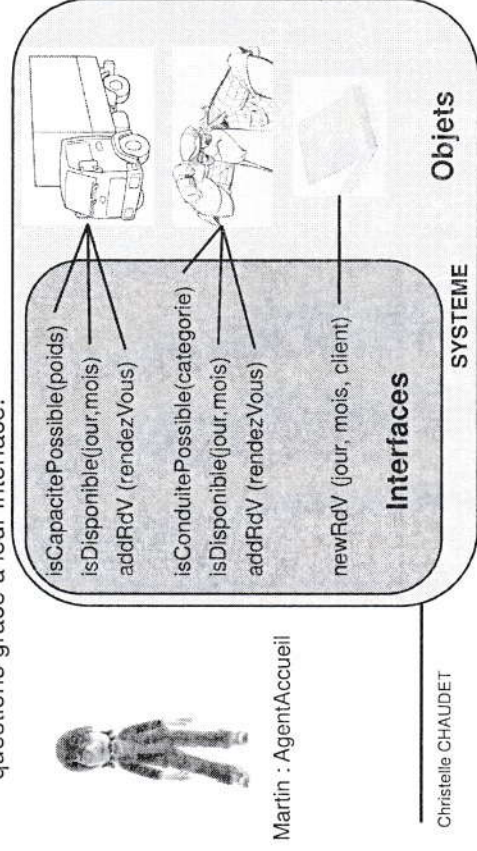
## Les liens entre objets

- Notre **acteur** Monsieur Martin
- a pour rôle « agent d'accueil »,
- communique avec son système de réservation grâce à un ordinateur :
- entre les données grâce à un clavier et à une souris,
- observe les réponses du système sur un écran.



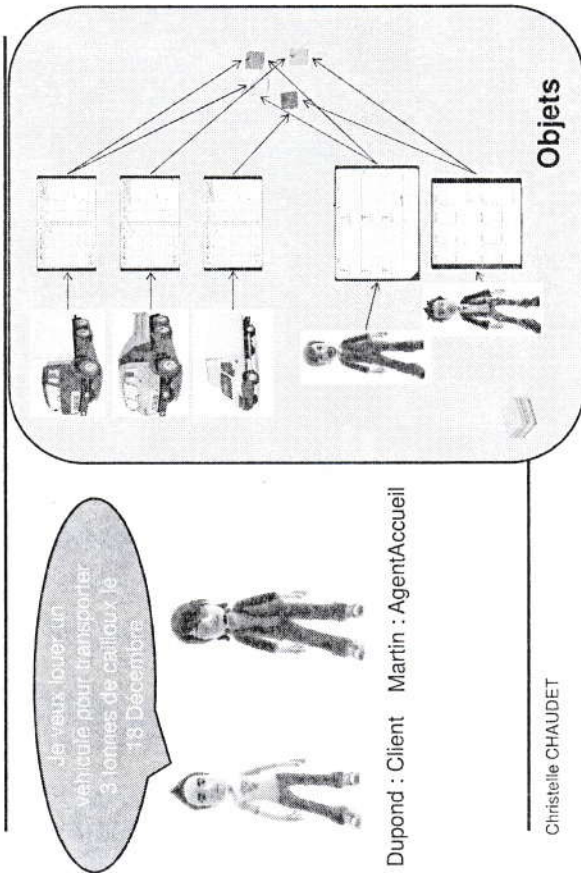
## Les liens entre objets

- Donc l'agent d'accueil (monsieur Martin) ne connaît pas le fonctionnement des objets mais peut poser certaines questions grâce à leur interface.

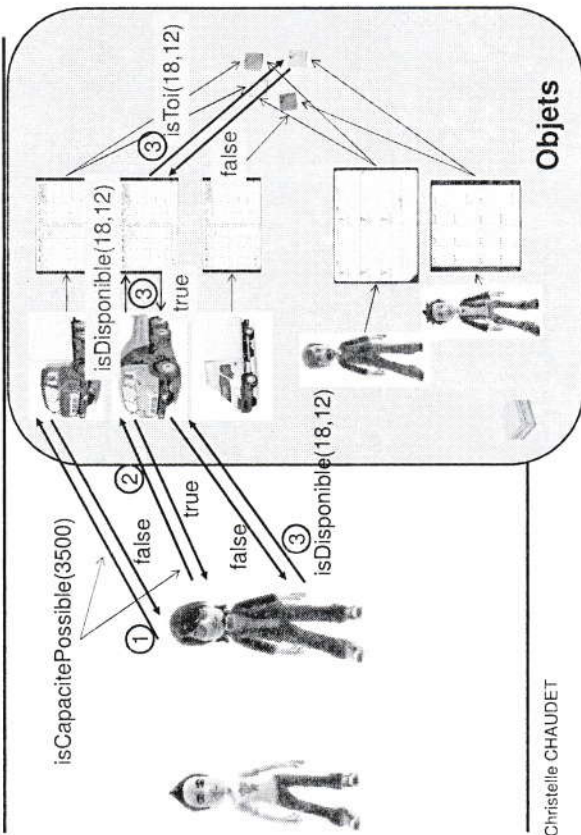




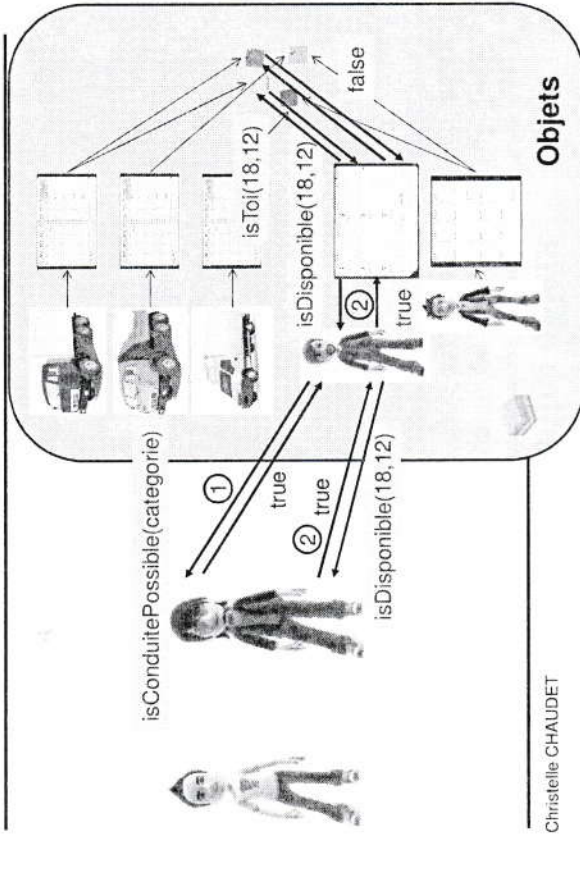
## Les liens entre objets



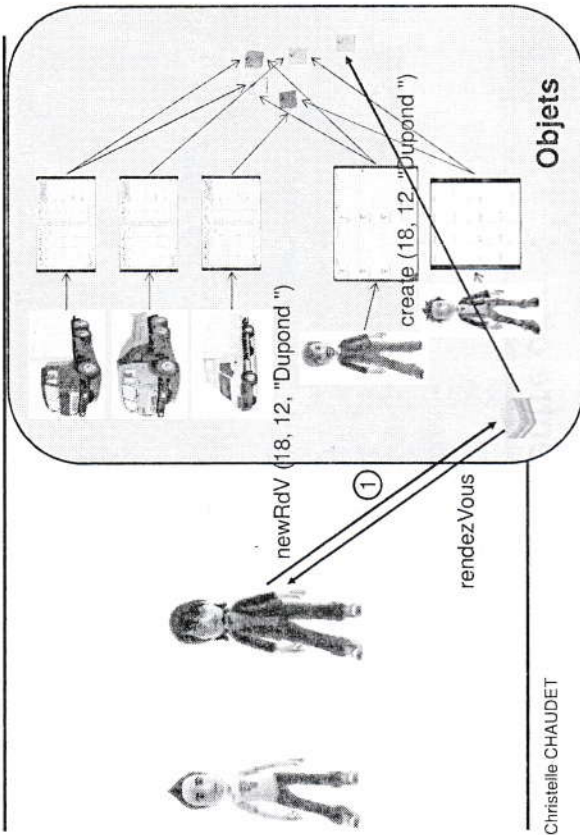
## Les liens entre objets



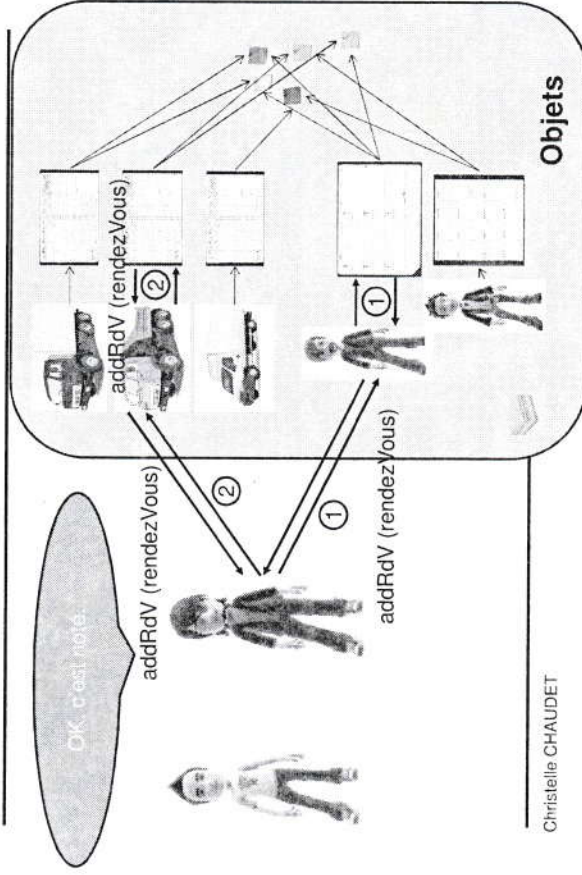
## Les liens entre objets



## Les liens entre objets



## Les liens entre objets



Christelle CHAUDET

## Les liens entre objets

- Tout objet a une **existence temporelle**, plus ou moins longue :
  - création : par un autre objet



- évolution : au fil des utilisations par d'autres objets



- destruction : par un autre objet



Christelle CHAUDET

## Les liens entre objets

- Tout objet a une **existence temporelle**, plus ou moins longue :
  - création : par un autre objet
  - évolution : au fil des utilisations par d'autres objets
  - destruction : par un autre objet.

- Tout objet est en **relation avec d'autres objets** :

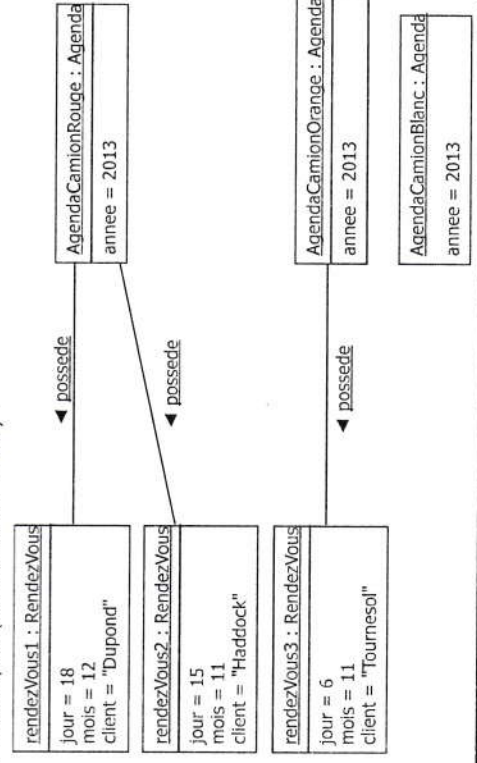
- liens statiques : (relativement) stables dans le temps



Christelle CHAUDET

## Les liens entre objets

- Exemple (en notation UML) :

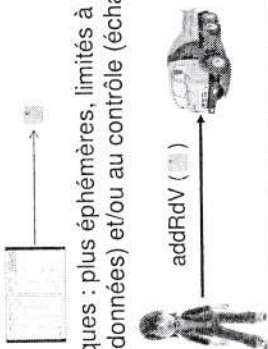


Christelle CHAUDET



## Les liens entre objets

- Tout objet a une **existence temporelle**, plus ou moins longue :
  - création : par un autre objet
  - évolution : au fil des utilisations par d'autres objets
  - destruction : par un autre objet.
- Tout objet est en **relation avec d'autres objets** :
  - liens statiques : (relativement) stables dans le temps
  - liens dynamiques : plus éphémères, limités à la communication (échange de données) et/ou au contrôle (échange de stimuli).



Christelle CHAUDET

29

## Les liens entre objets

- Tout objet a une **existence temporelle**, plus ou moins longue :
  - création : par un autre objet
  - évolution : au fil des utilisations par d'autres objets
  - destruction : par un autre objet.
- Tout objet est en **relation avec d'autres objets** :
  - liens statiques : (relativement) stables dans le temps
  - liens dynamiques : plus éphémères, limités à la communication (échange de données) et/ou au contrôle (échange de stimuli).
- Le modèle Orienté-Objet (OO) d'une application définit un ensemble d'objets coopérants, communicants et parfois concurrents, vivant indépendamment les uns des autres.
- Vocabulaire : les objets communiquent par **envoi de messages**.

Christelle CHAUDET

30

## La notion de classe

- **Classe** = **abstraction d'objets** ayant des propriétés (attributs, comportement et relations) communes
  - **Type de données abstrait** qui :
    - définit les caractéristiques (attributs et opérations) et les relations communes à une famille d'objets

**Attributs communs** : marque, modèle, couleur, type de moteur, immatriculation.

**Opérations communes** : démarrer, avancer, s'arrêter, reculer, éteindre.

- permet de créer (instancier) des objets possédant ces caractéristiques



Christelle CHAUDET

31

## La notion de classe

- **Classe** = **abstraction d'objets** ayant des propriétés (attributs, comportement et relations) communes
  - **Type de données abstrait** qui :
    - définit les caractéristiques (attributs et opérations) et les relations communes à une famille d'objets
    - permet de créer (instancier) des objets possédant ces caractéristiques
  - Classe = moule, patron qui permet de créer des objets

Christelle CHAUDET

32



La notion de classe

■ Classe



En notation UML :

| Voiture                  |  |
|--------------------------|--|
| -marque: string          |  |
| -modele: string          |  |
| -couleur: string         |  |
| -typeMoteur: string      |  |
| -immatriculation: string |  |
| +demarrer()              |  |
| +avancer()               |  |
| +arreter()               |  |
| +reculer()               |  |
| +eteindre()              |  |

■ Objet



En notation UML :

| voitureHaddock : Voiture      |  |
|-------------------------------|--|
| marque = "Renault"            |  |
| modele = "Clio"               |  |
| couleur = "bleue"             |  |
| typeMoteur = "Diesel"         |  |
| immatriculation = "AB-521-UH" |  |

| voitureTournesol : Voiture    |  |
|-------------------------------|--|
| marque = "peugeot"            |  |
| modele = "208"                |  |
| couleur = "blanche"           |  |
| typeMoteur = "essence"        |  |
| immatriculation = "RT-845-FG" |  |

| voitureCastaflore : Voiture   |  |
|-------------------------------|--|
| marque = "Citroen"            |  |
| modele = "DS"                 |  |
| couleur = "rouge"             |  |
| typeMoteur = "essence"        |  |
| immatriculation = "UR-158-OJ" |  |

La notion de classe

- **Classe = abstraction d'objets** ayant des propriétés (attributs, comportement et relations) communes
  - **Type de données abstrait** qui :
    - définit les caractéristiques (attributs et opérations) et les relations communes à une famille d'objets
    - permet de créer (instancier) des objets possédant ces caractéristiques
  - Classe = moule, patron qui permet de créer des objets
  - Classe : n'a de sens qu'à la compilation
- **Objet = instance d'une classe**
  - Chaque objet est créé à partir de sa classe (**instanciation**)
  - Objet : n'a d'existence qu'à l'exécution

La notion de classe

■ Chaque classe :

- a un **nom**
- définit les **attributs** possédés par ses instances
- définit les **opérations** partagées par ses instances et qui permettent d'accéder aux attributs et de les modifier

■ Exemple (en notation UML) :

| Voiture                 |  |
|-------------------------|--|
| marque: string          |  |
| modele: string          |  |
| couleur: string         |  |
| typeMoteur: string      |  |
| immatriculation: string |  |
| demarrer()              |  |
| avancer()               |  |
| arreter()               |  |
| reculer()               |  |
| eteindre()              |  |

nom de la classe

attributs

opérations

| voitureHaddock : Voiture      |  |
|-------------------------------|--|
| marque = "Renault"            |  |
| modele = "Clio"               |  |
| couleur = "bleue"             |  |
| typeMoteur = "Diesel"         |  |
| immatriculation = "AB-521-UH" |  |

| voitureCastaflore : Voiture   |  |
|-------------------------------|--|
| marque = "Citroen"            |  |
| modele = "DS"                 |  |
| couleur = "rouge"             |  |
| typeMoteur = "essence"        |  |
| immatriculation = "UR-158-OJ" |  |

| voitureTournesol : Voiture    |  |
|-------------------------------|--|
| marque = "peugeot"            |  |
| modele = "208"                |  |
| couleur = "blanche"           |  |
| typeMoteur = "essence"        |  |
| immatriculation = "RT-845-FG" |  |

La notion de classe

■ Classe :

- décrit un ensemble d'objets
- sa structure est constante

| Voiture                 |  |
|-------------------------|--|
| marque: string          |  |
| modele: string          |  |
| couleur: string         |  |
| typeMoteur: string      |  |
| immatriculation: string |  |
| demarrer()              |  |
| avancer()               |  |
| arreter()               |  |
| reculer()               |  |
| eteindre()              |  |

■ Objets :

- instances de classes
- peuvent être créés ou détruits à l'exécution
- les valeurs des attributs peuvent changer
- chaque objet évolue à son propre rythme

## Les relations entre classes

- Deux points de vue :
    - Une relation met en correspondance des éléments d'ensembles.
- 
- Une relation permet la description d'un concept à l'aide d'autres concepts.
  - Une contrainte :
    - Une relation décrit un lien **stable** entre deux objets

Christelle CHAUDET

37

## Les relations entre classes

- Association = abstraction de liens entre objets
- Bidirectionnelle



Christelle CHAUDET

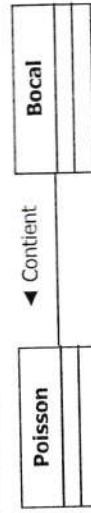
38

## Les relations entre classes

- Association = abstraction de liens entre objets
- Bidirectionnelle
- Possibilité de lui donner un **nom**



- Possibilité d'indiquer un sens de lecture



Christelle CHAUDET

47

## Les relations entre classes

- Association = abstraction de liens entre objets
- Bidirectionnelle
- Possibilité de lui donner un **nom**
- Possibilité d'indiquer les **rôles** joués par les extrémités



Christelle CHAUDET

48