Les objets et les classes

Pierre-Alain Muller

ESSAIM

pa.muller@essaim.univ-mulhouse.fr

03.89.59.69.65

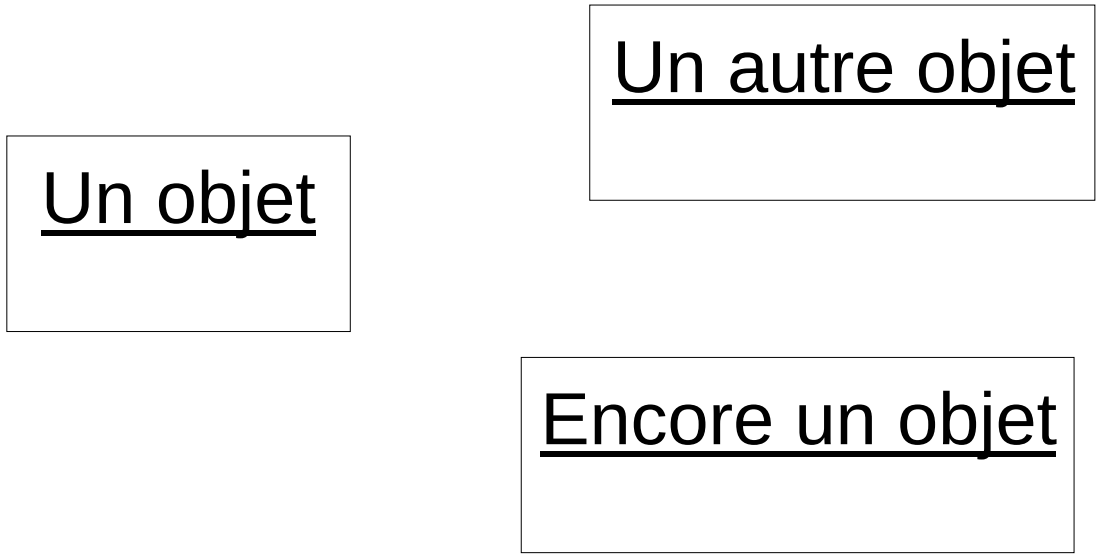
Sommaire

- Les objets
- Les collaborations entre objets
- Les classes
- Les contrats de classes

Les objets

- Les objets du monde réel nous entourent, ils naissent, vivent et meurent
- Les objets informatiques définissent une représentation simplifiée des entités du monde réel
- Les objets représentent des entités concrètes (avec une masse) ou abstraites (concept)

Représentation graphique des objets



Les objets sont des abstractions

- Une abstraction est un résumé, un condensé
- Mise en avant des caractéristiques essentielles
- Dissimulation des détails
- Une abstraction se définit par rapport à un point de vue

Exemples d’abstractions

- Une carte routière
- Un nombre complexe
- Un téléviseur
- Une transaction bancaire
- Une porte logique
- Une pile

Caractéristiques fondamentales des objets

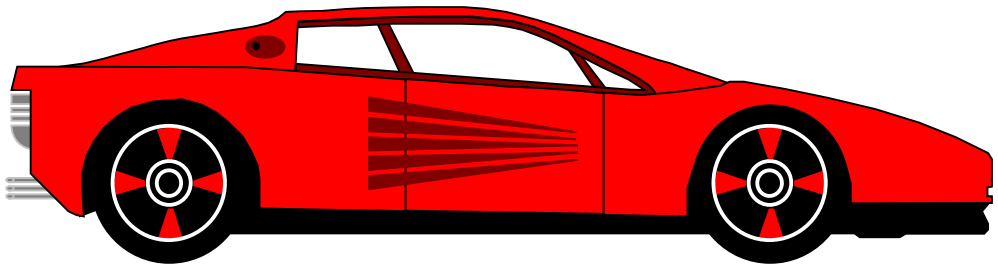
- L’état
- Le comportement
- L’identité

L’état

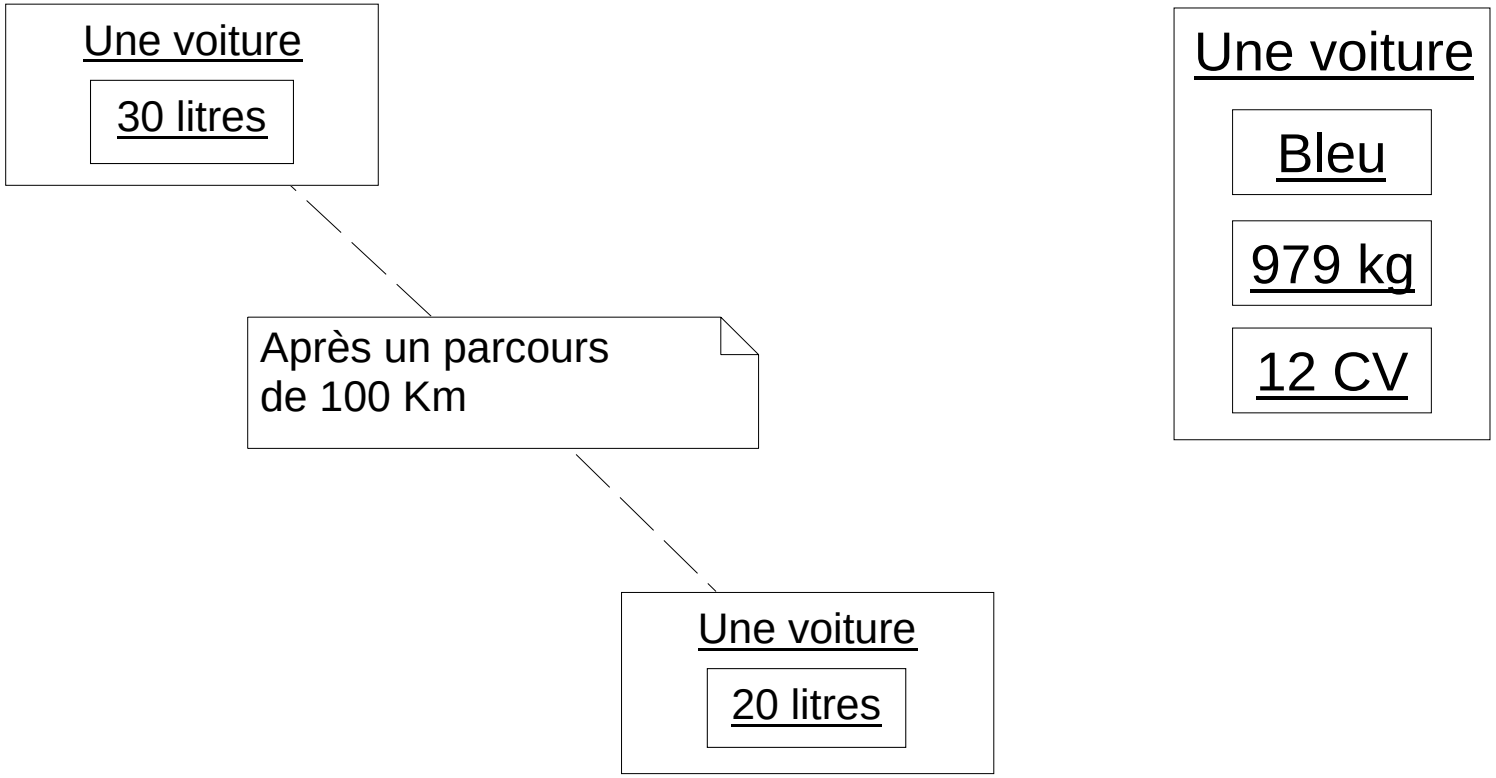
- L’état regroupe les valeurs instantanées de tous les attributs d’un objet
- L’état évolue au cours du temps
- L’état d’un objet à un instant donné est la conséquence de ses comportements passés

Exemples

- Pour un signal électrique : l'amplitude, la pulsation, la phase, ...
- Pour une voiture : la marque, la puissance, la couleur, le nombre de places assises, ...



Exemple

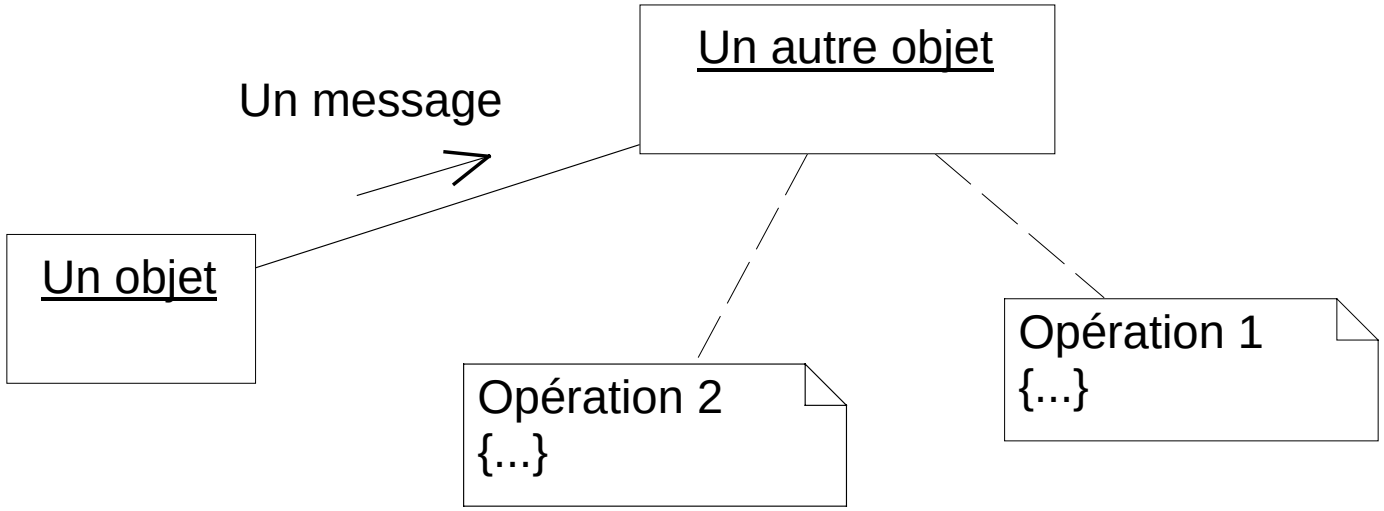

Une voiture
30 litres
Après un parcours
de 100 Km
Une voiture
20 litres
Une voiture
Bleu
979 kg
12 CV

Le comportement

- Le comportement décrit les actions et les réactions d'un objet
- Le comportement regroupe toutes les compétences d'un objet
- Le comportement se représente sous la forme d'opérations

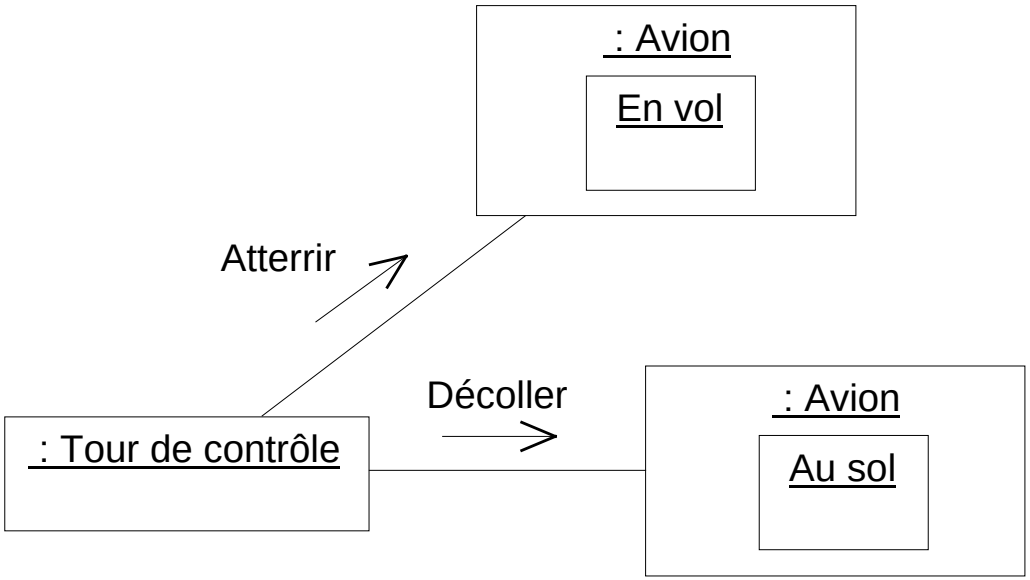
Comportement (suite)

- Un objet peut faire appel aux compétences d'un autre objet



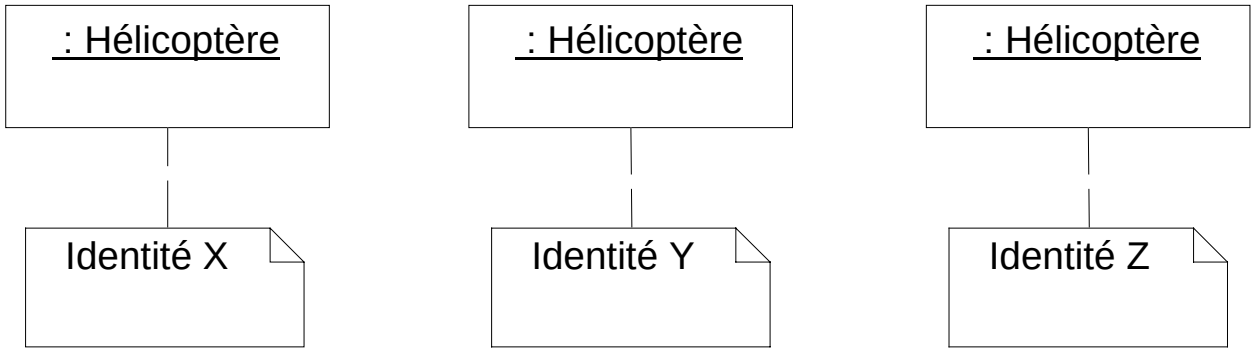
Comportement (suite)

- L’état et le comportement sont liés
  - Le comportement dépend de l’état
  - L’état est modifié par le comportement



L’identité

- Tout objet possède une identité qui lui est propre et qui le caractérise
- L’identité permet de distinguer tout objet de façon non ambigüe, indépendamment de l’état

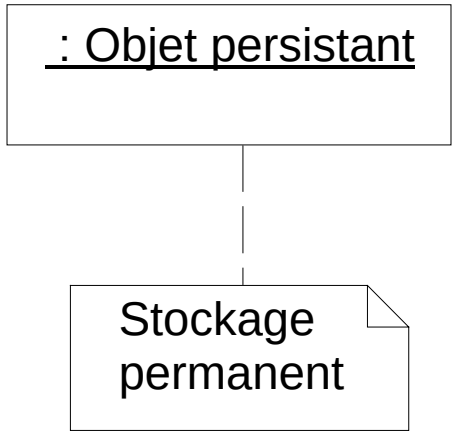


Identité (suite)

- Les langages objets utilisent généralement des pointeurs pour réaliser un identifiant
- Une clé primaire dans une base de donnée relationnelle est une manière de réaliser l'identité (en l'insérant dans l'état)
- Exemple : notre numéro de sécurité sociale

La persistance

- L’existence d’un objet transcende le temps et l’espace
- Sauvegarde de l’état et de la classe d’un objet
  - Passivation / Activation
  - Objets transitoires
  - Objets persistants

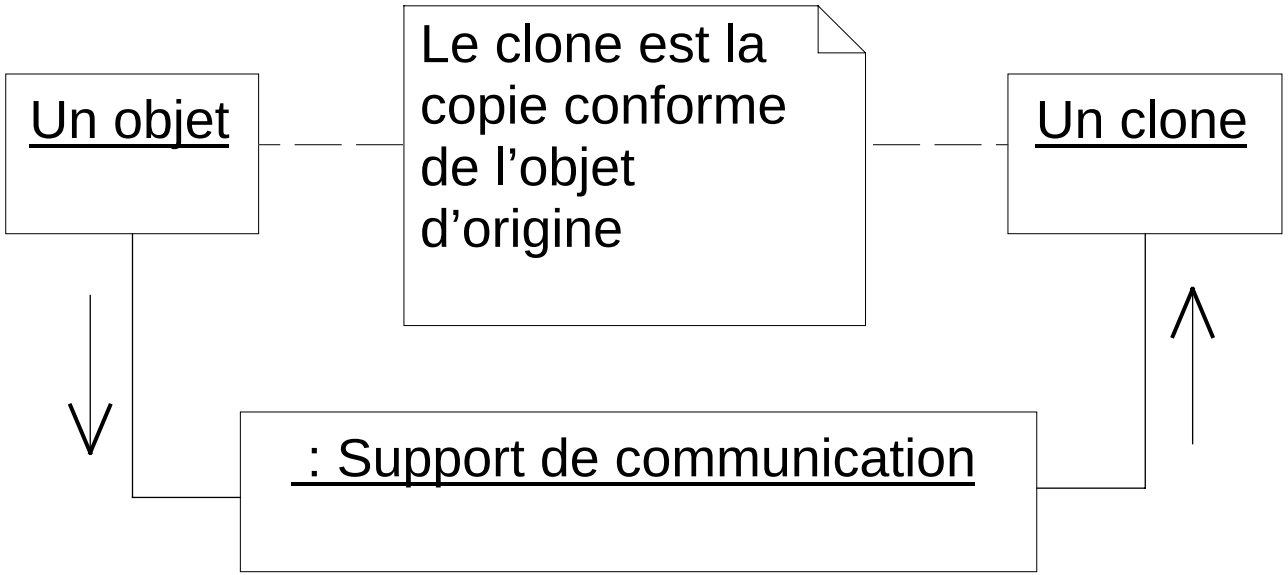


Persitance (suite)

- Pas de support de la part des langages de programmation
- Bases de données objet
- Couche objet sur une base de données relationnelle

Transmission des objets

- Problématique proche de la persistance

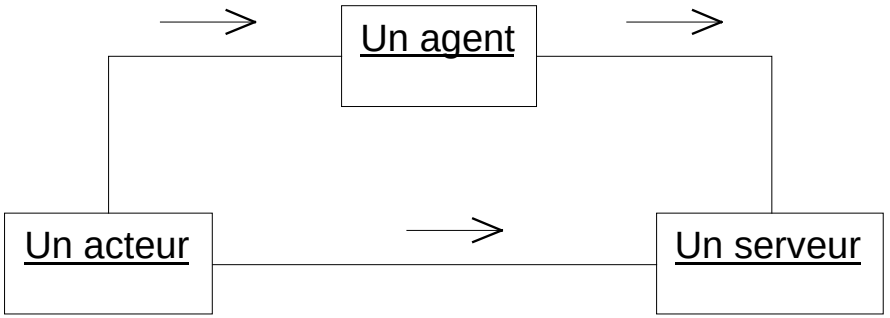


Communication entre objets

- Application = société d'objets collaborants
- Les objets travaillent en synergie afin de réaliser les fonctions de l’application
- Le comportement global d’une application repose donc sur la communication entre les objets qui la composent

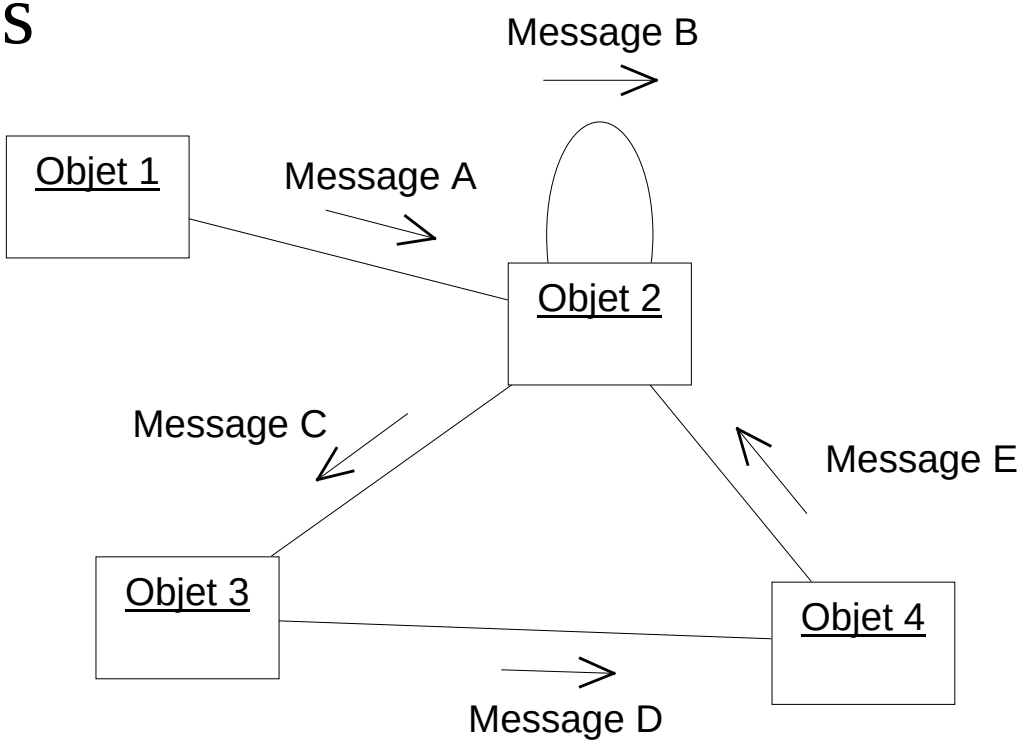
Catégories de comportement

- Un *acteur* est un objet qui est toujours à l'origine d'une inter-action
- Un *serveur* est un objet qui n'est jamais à l'origine d'une inter-action
- Un *agent* est à la fois un acteur et un serveur



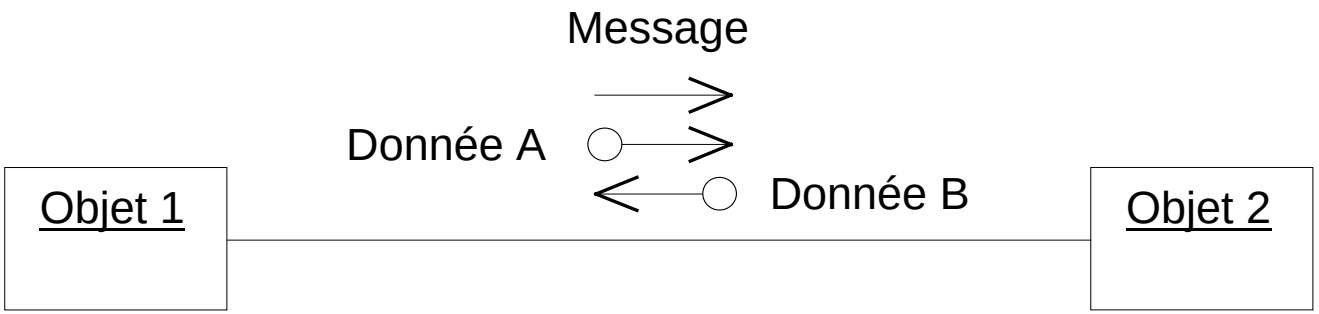
Les objets ne vivent pas en ermites

- Les objets interagissent les uns avec les autres



Communication entre objets

- Les objets communiquent en échangeant des messages



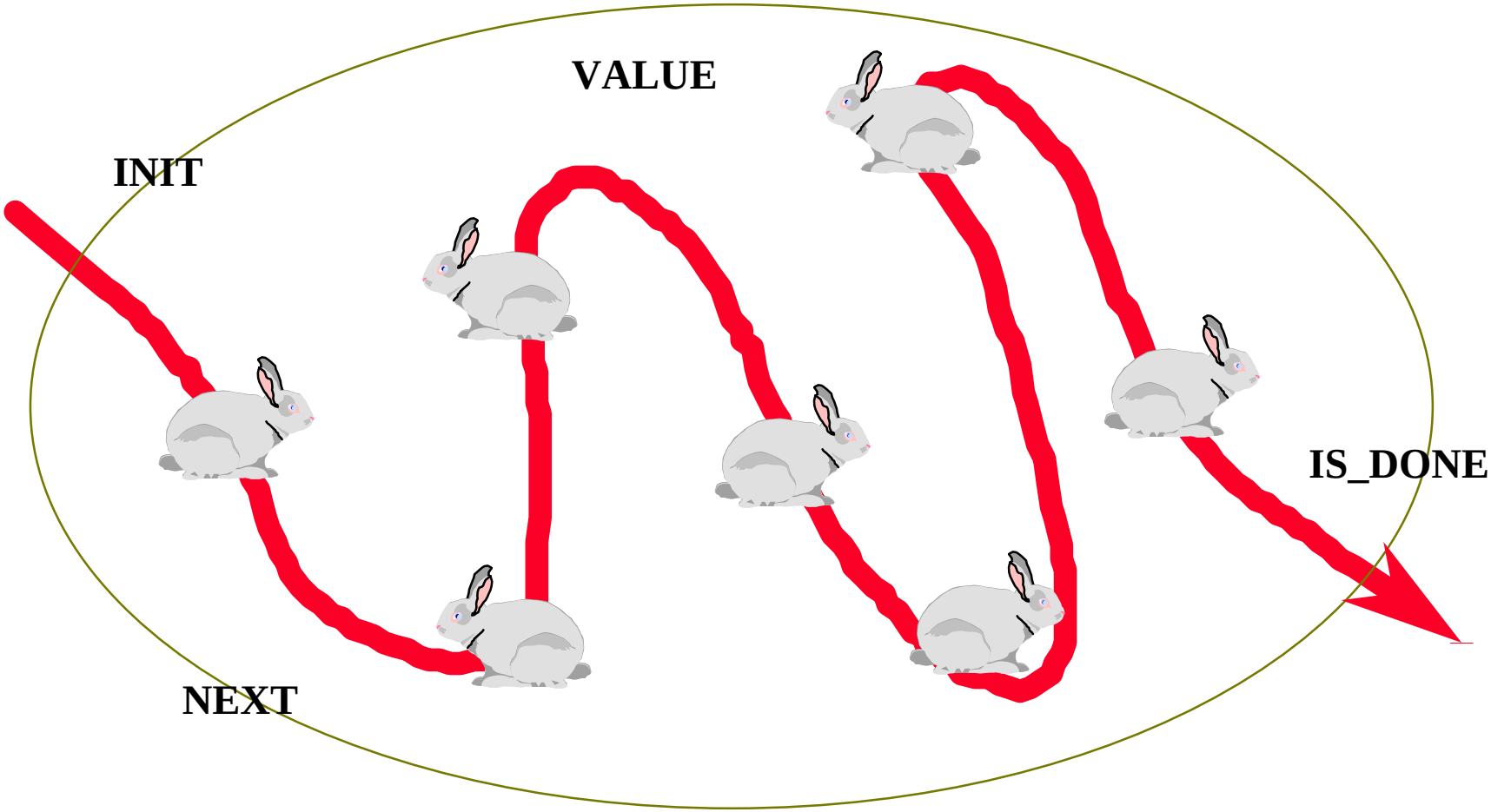
Le concept de messages

- L’unité de communication entre objets
- Concept très général pouvant être mis en oeuvre suivant de nombreuses variantes
- Regroupe les flots de contrôle et les flots de données
- Représente également les événements

Catégories de messages

- Les constructeurs qui créent des objets
- Les destructeurs qui détruisent des objets
- Les sélecteurs qui renvoient tout ou partie de l'état
- Les modifieurs qui changent tout ou partie de l'état
- Les itérateurs qui traversent une collection d'objets

Exemple d’ itérateur actif



Le chaos des objets

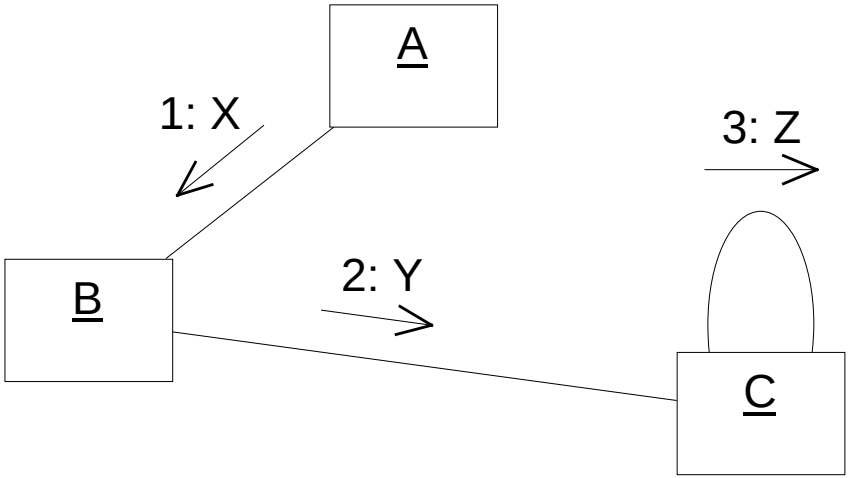
- Le monde qui nous entoure est constitué de très nombreux objets
- Pour comprendre le monde, l'être humain a tendance à regrouper les éléments qui se ressemblent
- Regrouper des objets suivants des critères de ressemblance s'appelle classer
- Les humains ont classé les animaux, les plantes, les champignons, les atomes, ...

Les diagrammes de collaboration

- Des objets dans une situation donnée
- Des liens relient les objets qui se connaissent
- Les messages échangés par les objets sont représentés le long de ces liens
- L’ordre d’envoi des messages est matérialisé par un numéro de séquence

Exemple

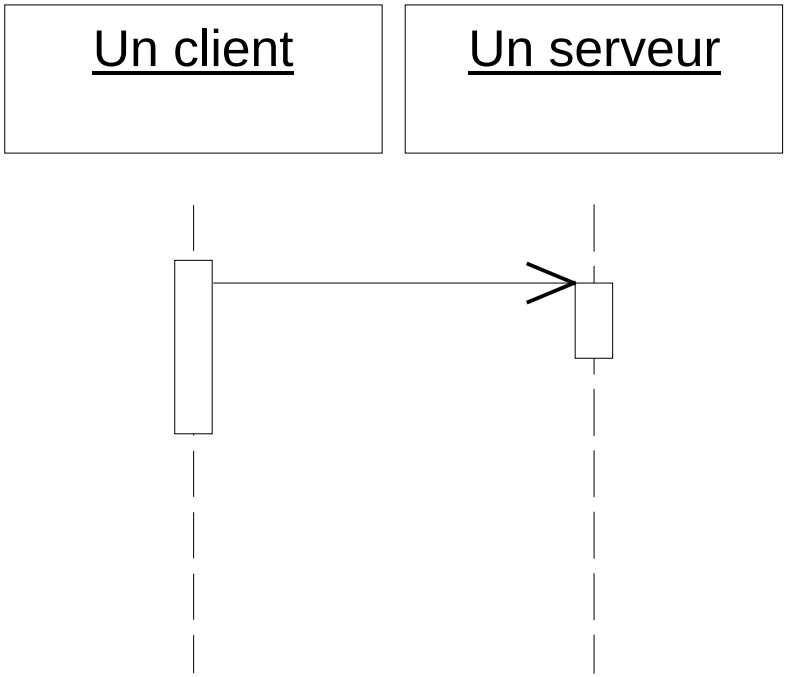
- *Un objet **A** envoie un message **X** à un objet **B**, puis l'objet **B** envoie un message **Y** à un objet **C**, et enfin **C** s'envoie un message **Z**.*



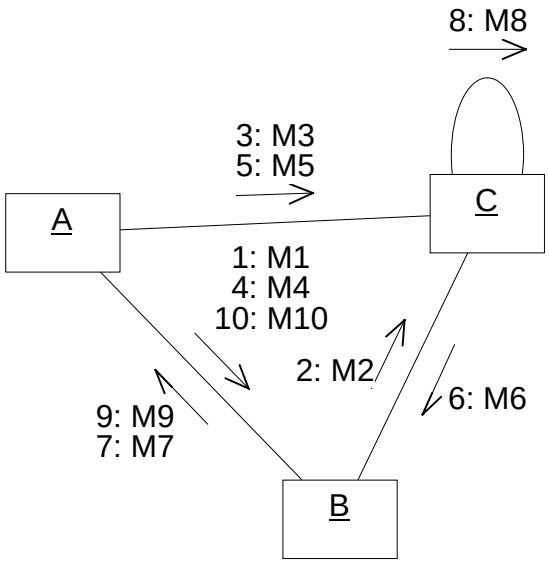
Les diagrammes de séquence

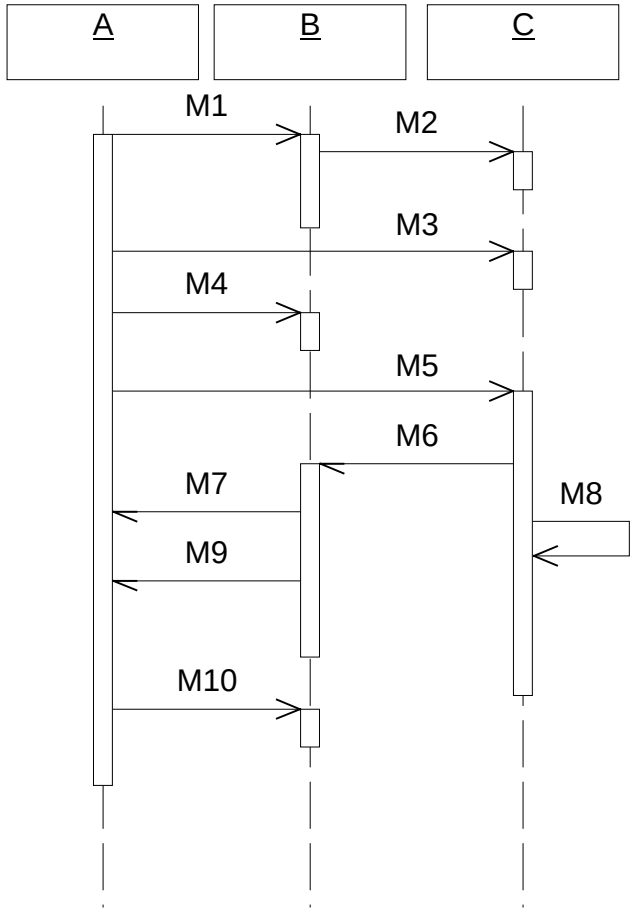
- L'accent est mis sur la communication, au détriment de la structure spatiale
- Chaque objet est représenté par une barre verticale
- Le temps s'écoule de haut en bas, de sorte que la numérotation des messages est optionnelle.

Exemple

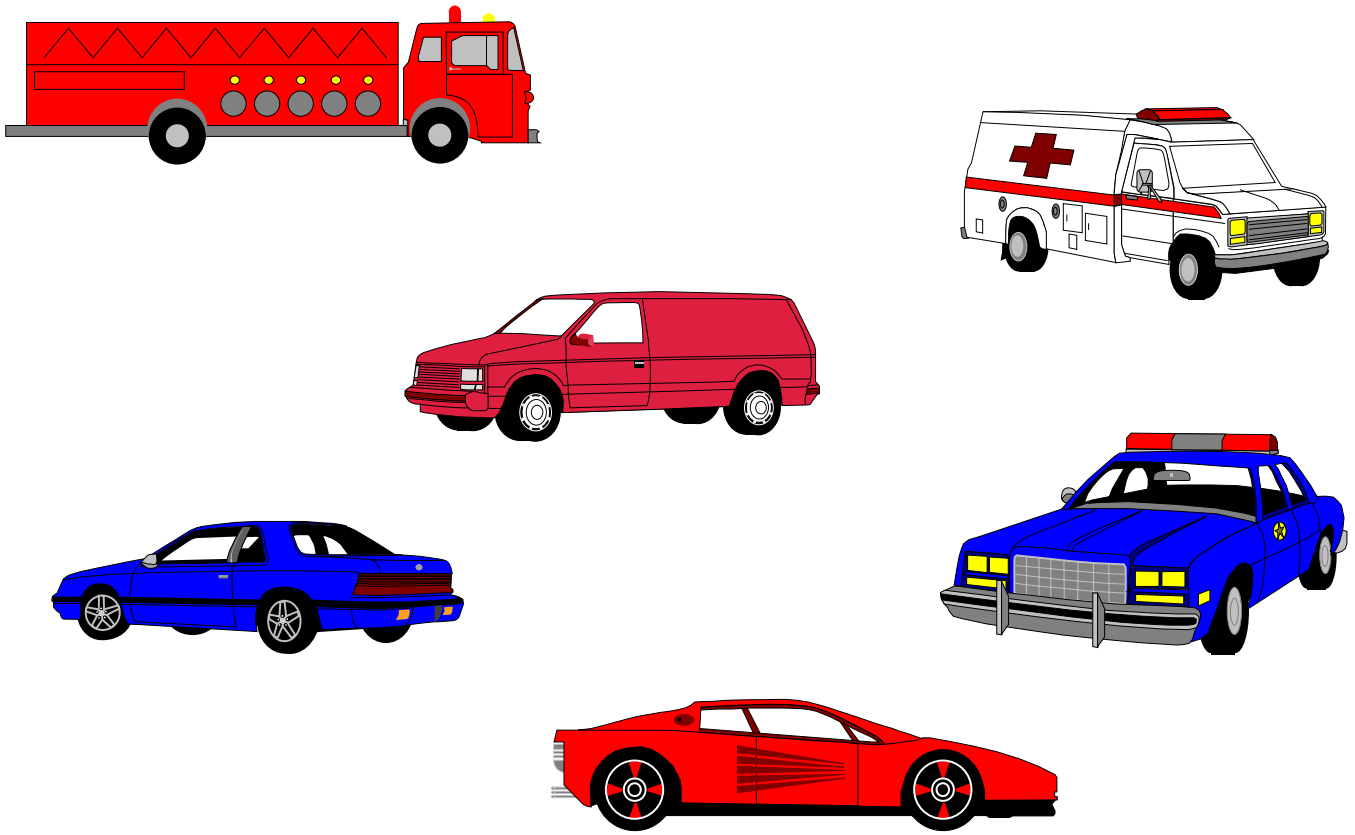


Comparaison





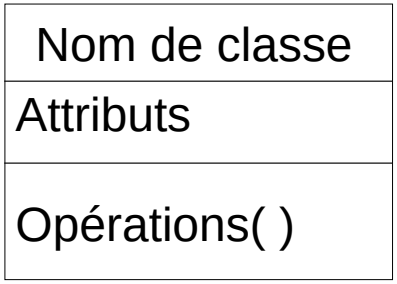
Le chaos des objets (suite)

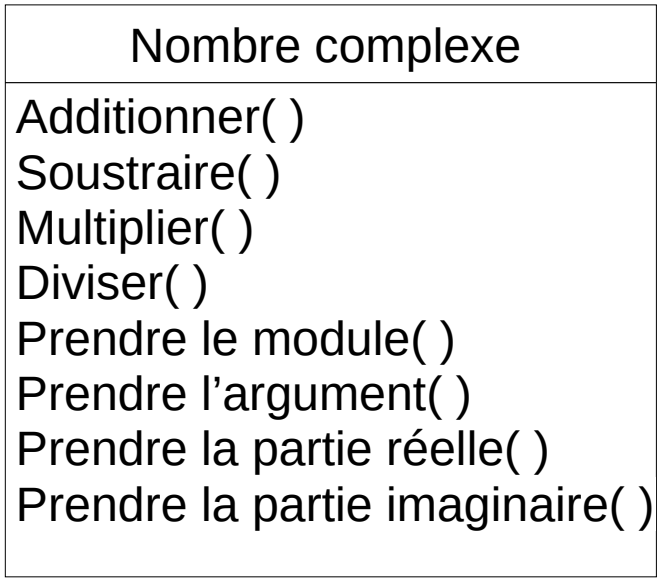


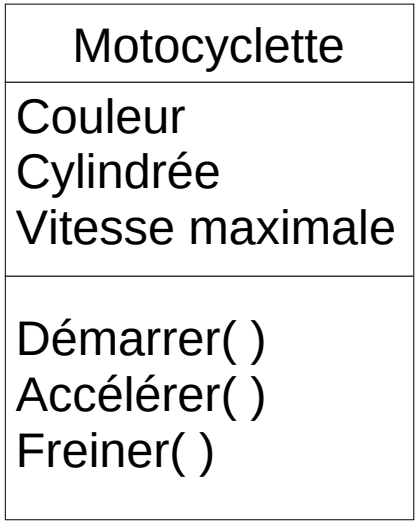
Les classes

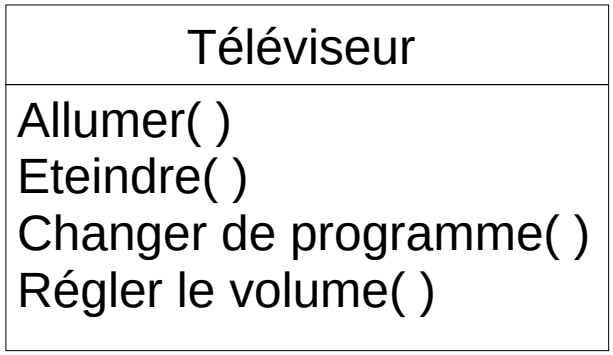
- La classe est une description abstraite d’un ensemble d’objets
- La classe peut être vue comme la factorisation des éléments communs à un ensemble d’objets
- La classe décrit le domaine de définition d’un ensemble d’objets

Représentation graphique des classes







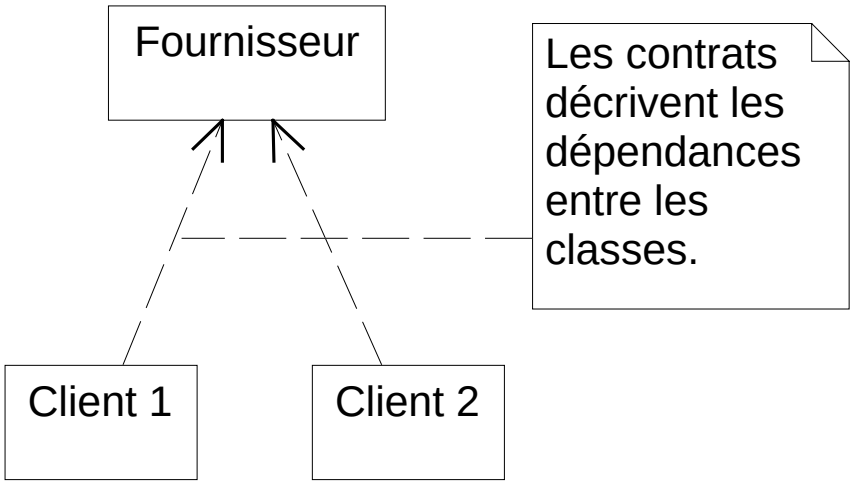


Description des classes

- Séparée en deux parties
  - La *spécification* d'une classe qui décrit le domaine de définition et les propriétés des instances de cette classe (type de donnée)
  - La *réalisation* qui décrit comment la spécification est réalisée

La notion de contrat

- Une classe s'engage à fournir les services publiés dans sa spécification

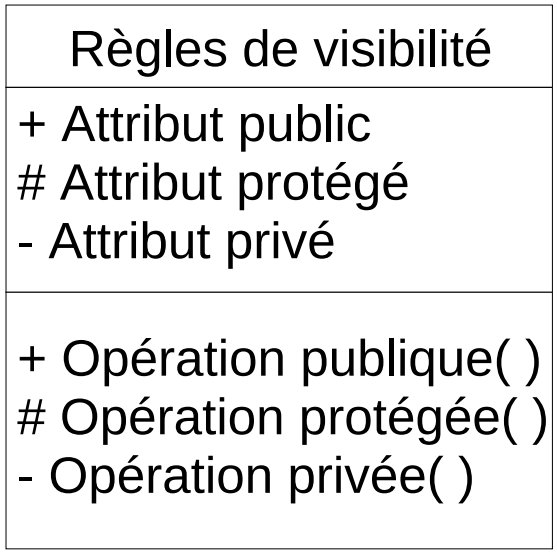


L’encapsulation

- Chaque objet encapsule des données dans son état
- Le genre des données encapsulées et les opérations applicables à un objet sont décrites dans la classe
- Les classes permettent de décrire des contrats qui seront valables pour tous les objets issus de ces classes

Encapsulation (Suite)

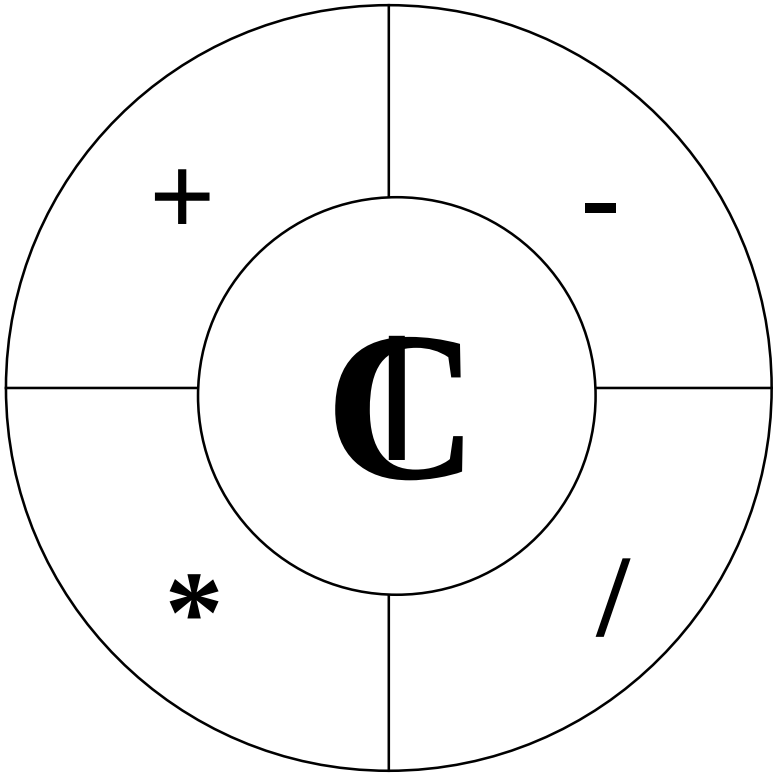
- La spécification d'une classe définit la partie visible des objets, le reste est caché dans la réalisation



Bénéfices de l’encapsulation

- L’encapsulation présente deux avantages
  - Les données encapsulées sont protégées des accès intempestifs, ce qui permet de garantir leur intégrité
  - Les clients d’une abstraction ne dépendent pas de la réalisation de l’abstraction, mais seulement de sa spécification

Exemple d’encapsulation



Complexe
- Module - Argument
+ Addition( ) + Soustraction( ) + Multiplication( ) + Division( )

Complexe
- Partie réelle - Partie imaginaire
+ Addition( ) + Soustraction( ) + Multiplication( ) + Division( )

Conclusion

- Les objets naissent, vivent et meurent
- Les objets interagissent entre eux
- Les objets sont regroupés dans des classes qui les décrivent de manière abstraite
- La classe intègre les concepts de type, de module et d’encapsulation