CONCEPTION LOGICIELLE

Présentée par: Mme HASSAM-OUARI Kahina
Email: kahina.hassam@junia.com
Bureau: T336
Département: SSE (Smart Systems & Energies)

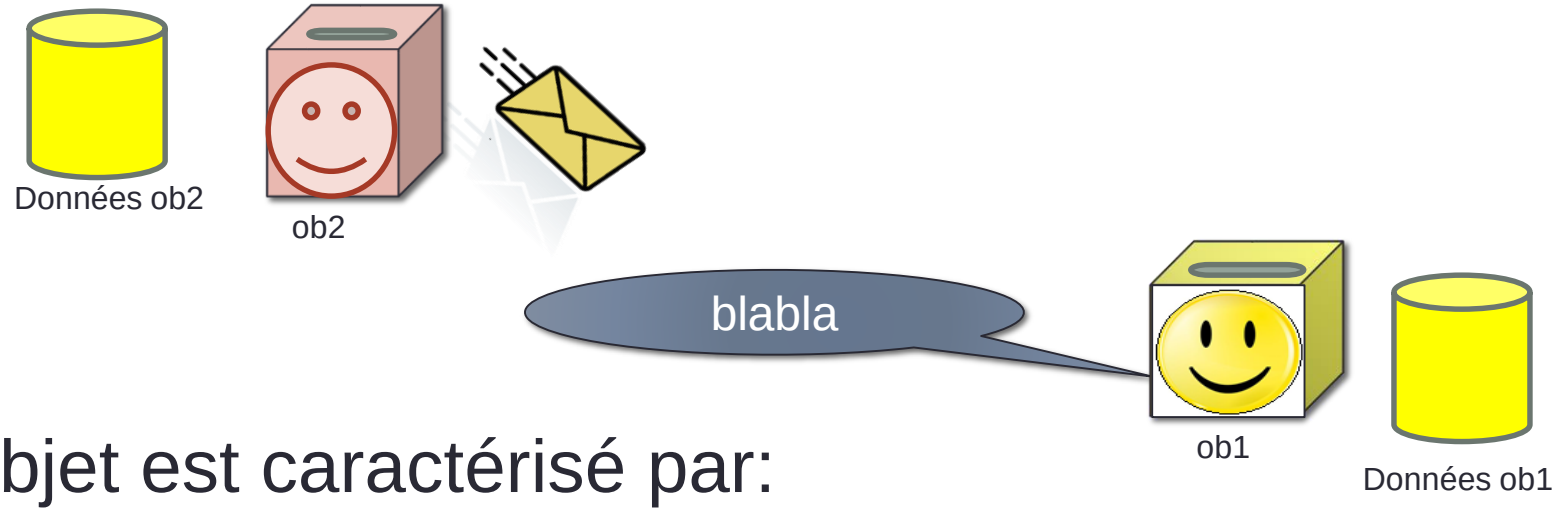
JUNIA HEI

La programmation orientée Objets Introduction

- Principes de base de la POO
- Qu'est ce qu'une application Objet
- Les propriétés de l'approche OO
- Exemple d'une application orientée Objets

Un Objet, Kézako?

- Un objet peut être définie comme une boite aux lettres qui reçoit et envoie des messages

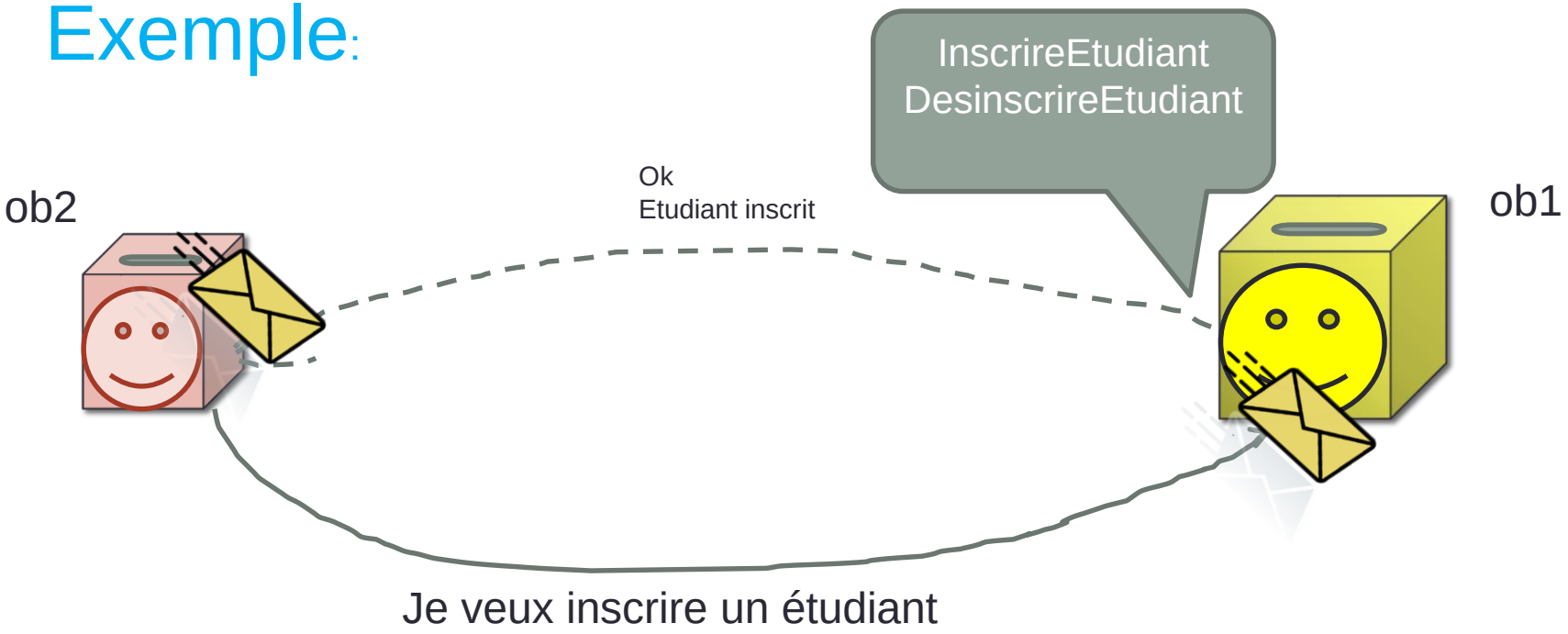


- Un Objet est caractérisé par:
  1. Son identité ou identifiant qui est unique
  2. Ses données qui lui sont propre
  3. Les méthodes et traitements qu'il peut réaliser et qu'il met à la disposition d'autres objets.

Communications entre objets

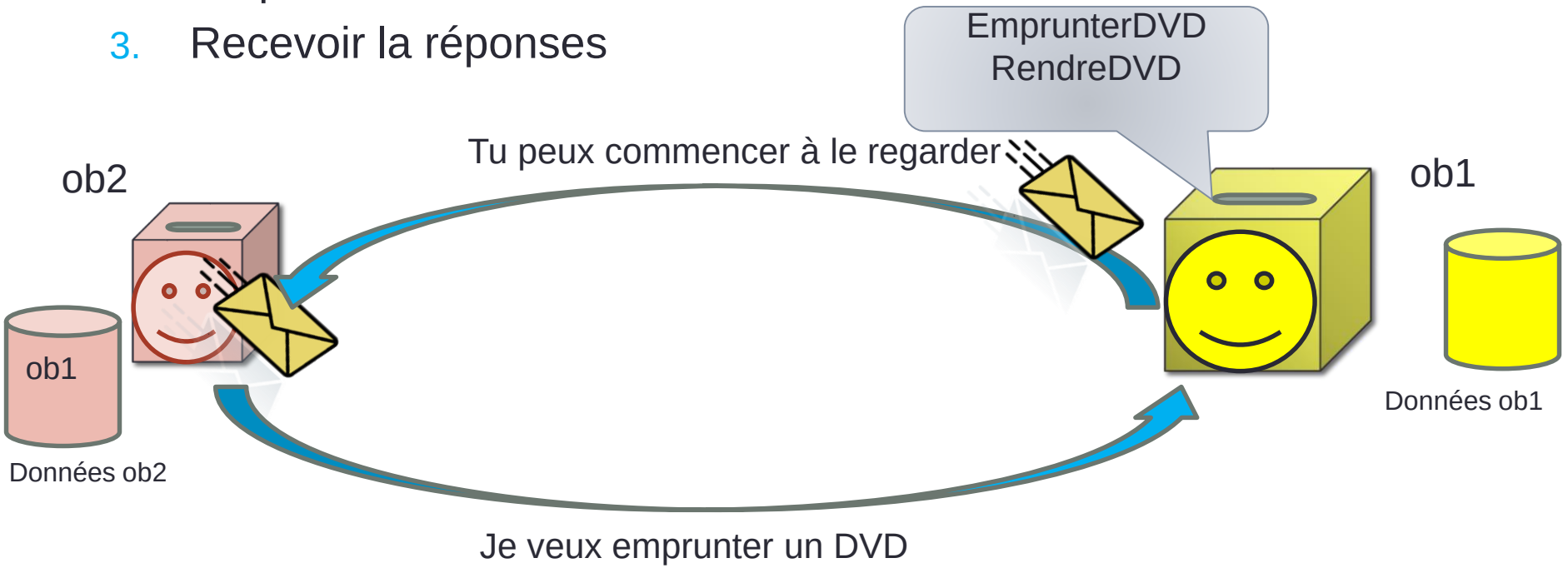
- Les objets communiquent entre eux par échanges de messages.
- Les messages les plus échangés sont des demandes de traitements

Exemple:



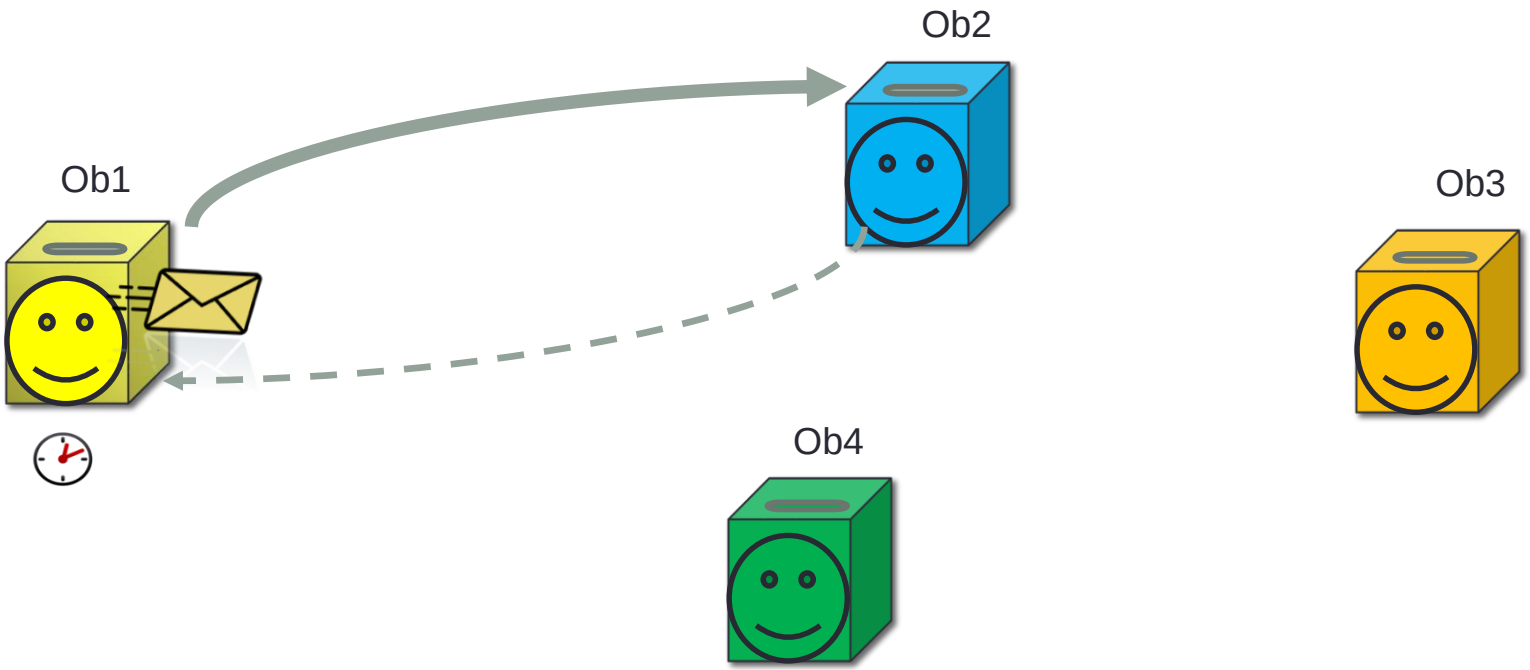
Demande de réalisation de traitements

- Pour envoyer une demande de réalisation d'une tâche, un objet doit:
  1. Connaitre l'id de l'objet qui va réaliser la tâche
  2. Lui envoyer un message avec le **nom du** traitement **(méthode)** et les paramètres nécessaires
  3. Recevoir la réponses



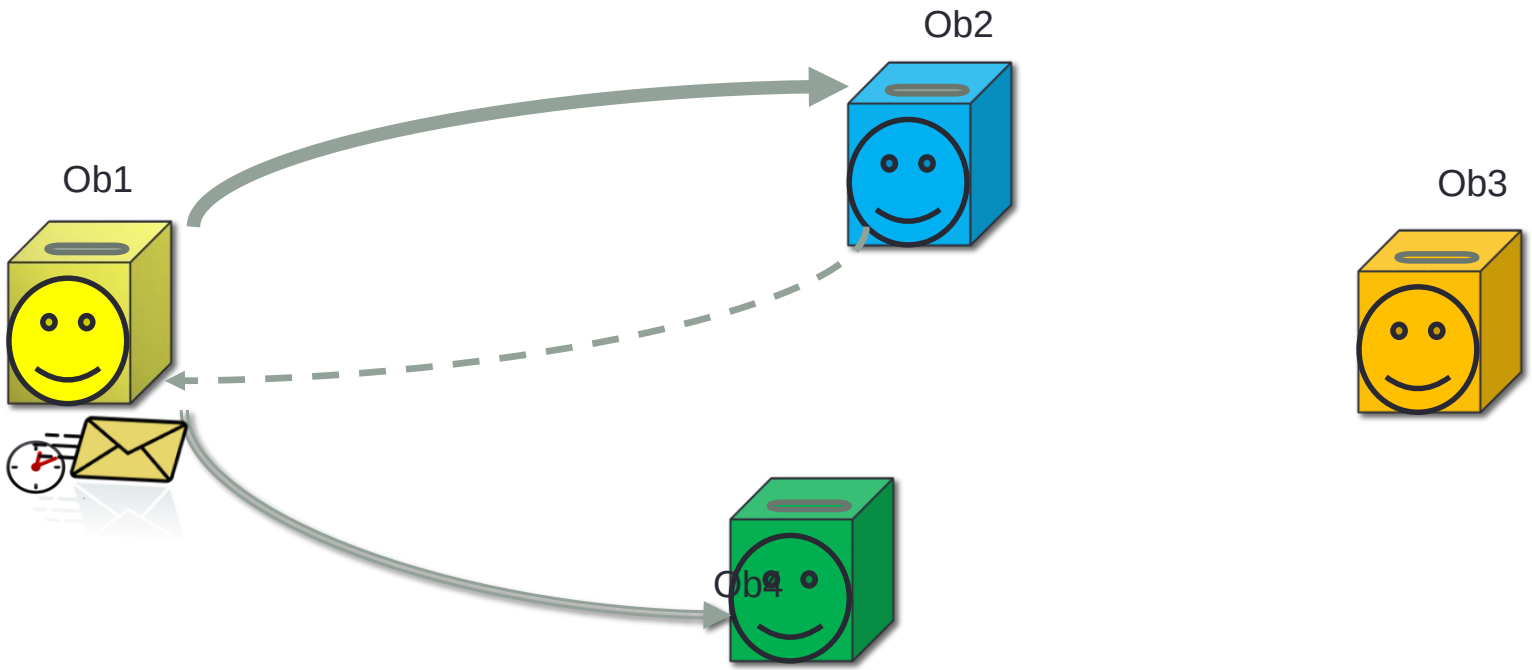
Type de communication entre objets

- Les objets communiquent entre eux de manière asynchrone
- L'objet qui demande le traitement attend la réponse avant de continuer ses tâches



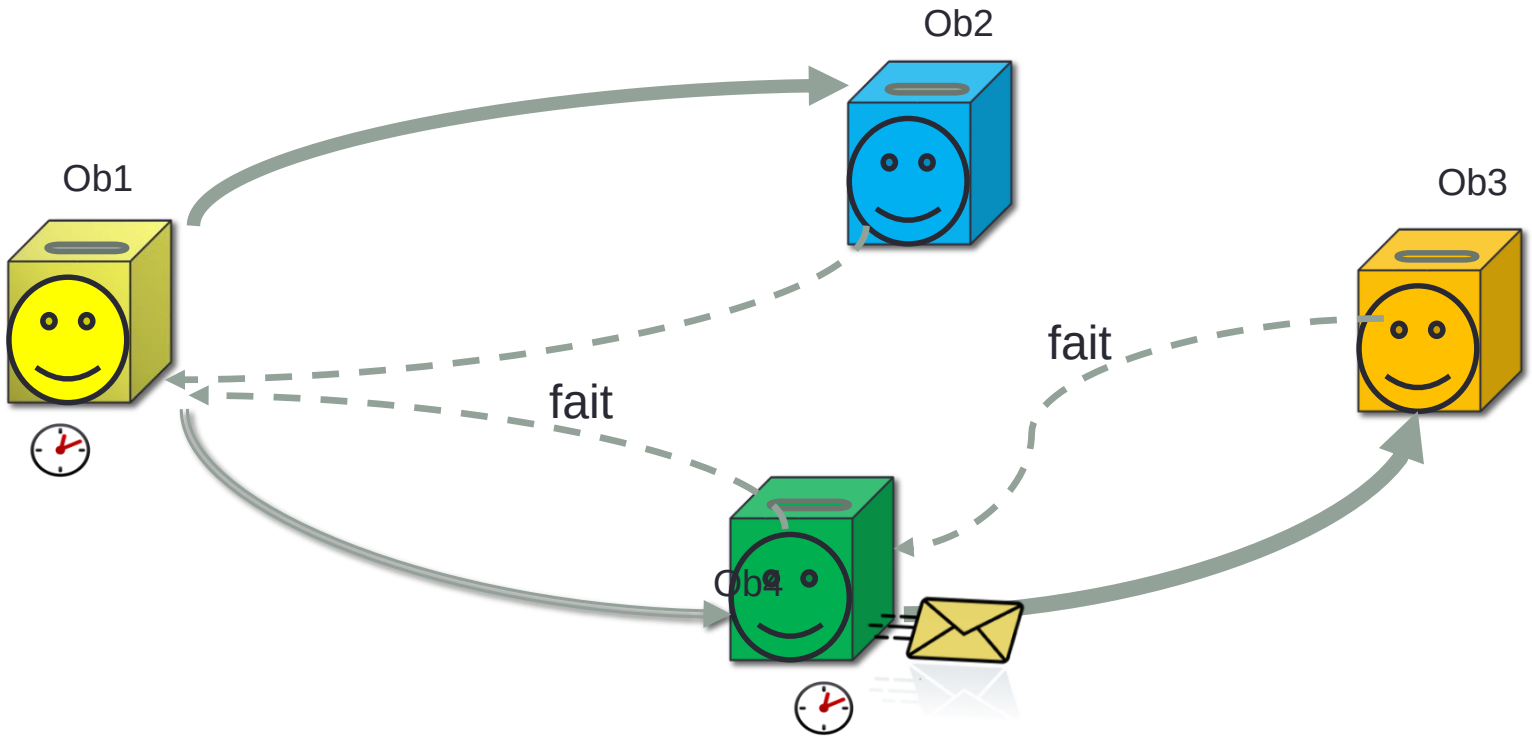
Type de communication entre objets

- Les objets communiquent entre eux de manière asynchrone
- L'objet qui demande le traitement attend la réponse avant de continuer ses tâches



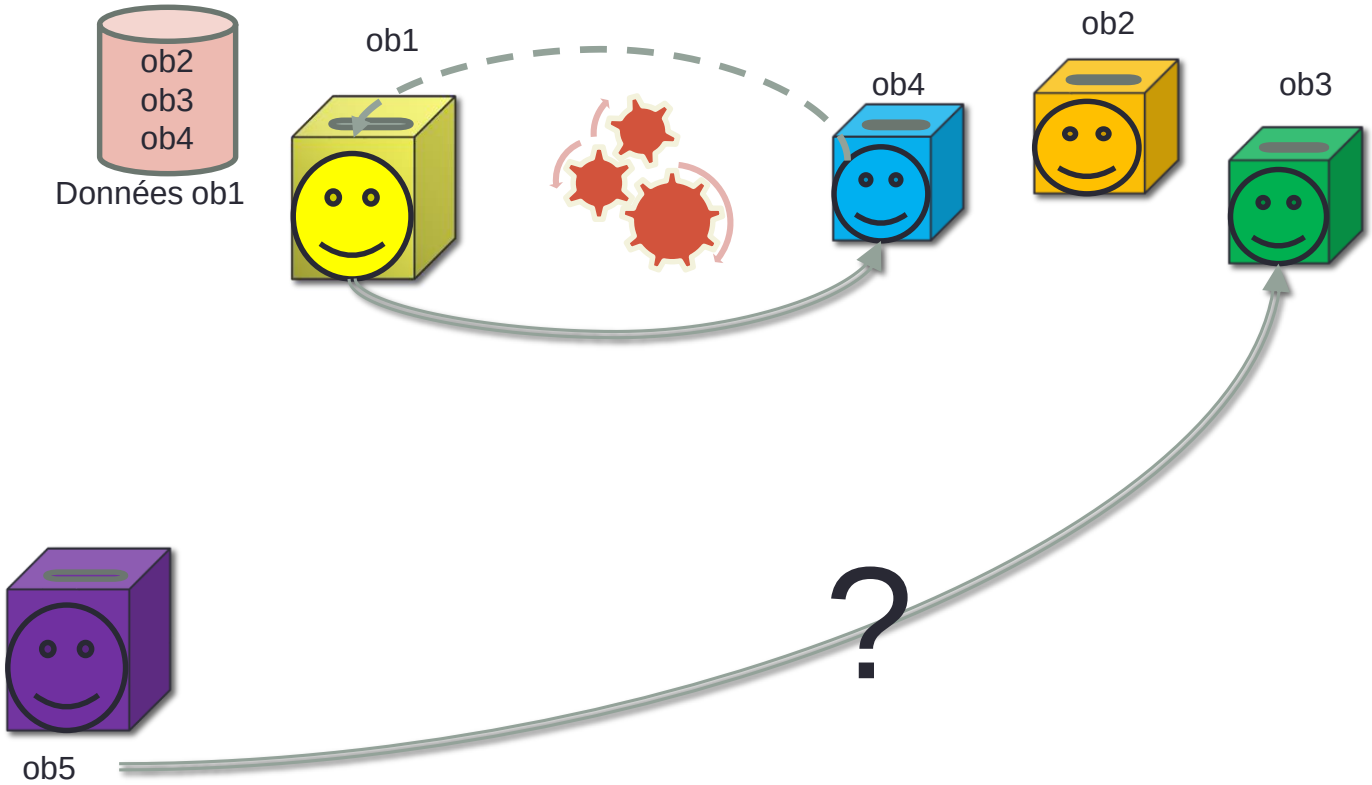
Type de communication entre objets

- Les objets communiquent entre eux de manière asynchrone
- L'objet qui demande le traitement attend la réponse avant de continuer ses tâches



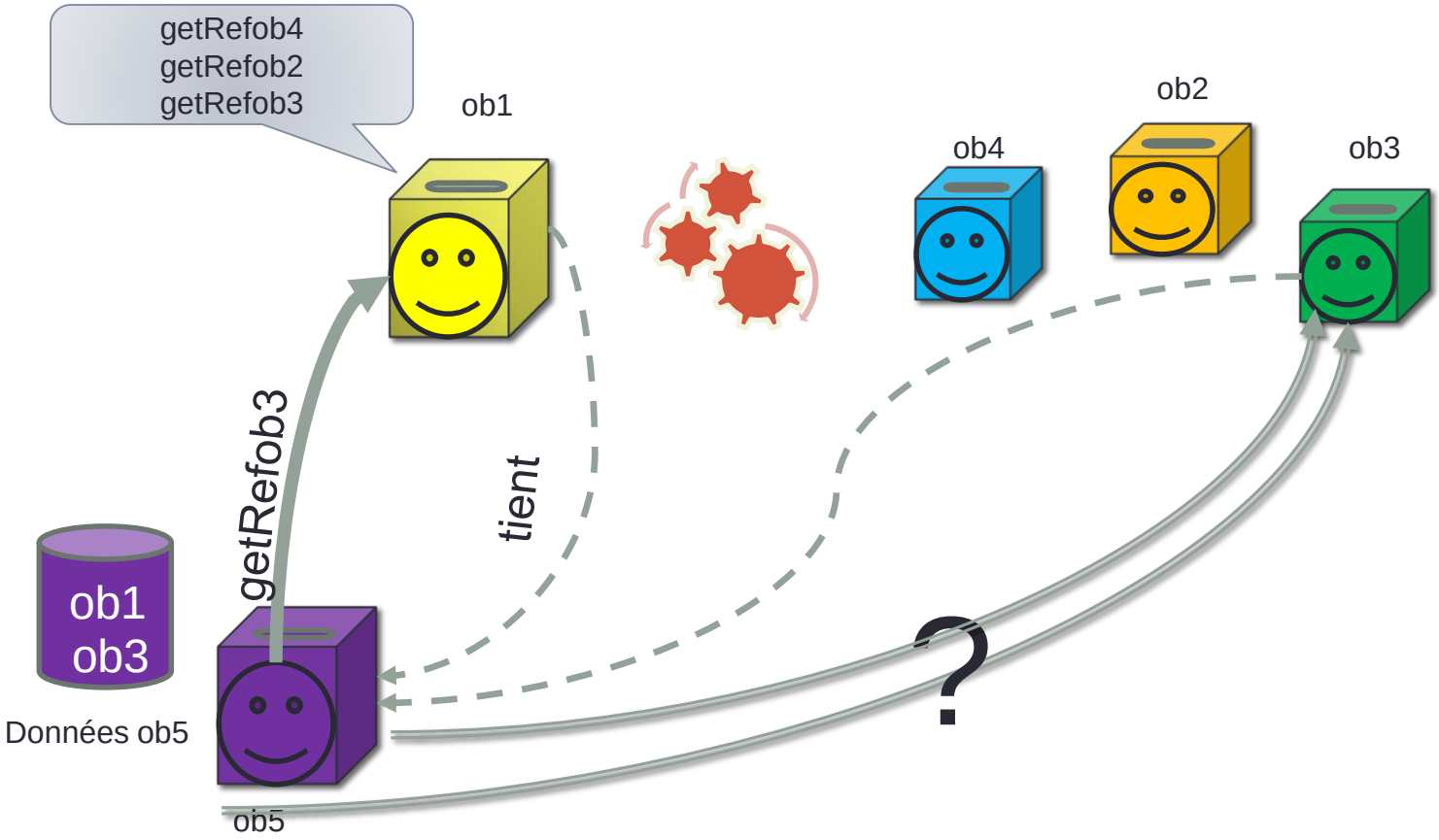
Création d'objets et Références

- Tout objet peut créer d'autres objets
- Le créateur possède la référence vers les objets qu'il a créé



Echange de Références

- Les références sont des données
- Il est possible de les transmettre par échange de message



Suppression d'objets

- A la C++
  - On peut supprimer les objets une fois qu'on a terminé de les utiliser
  - Les objets peuvent se supprimer eux mêmes

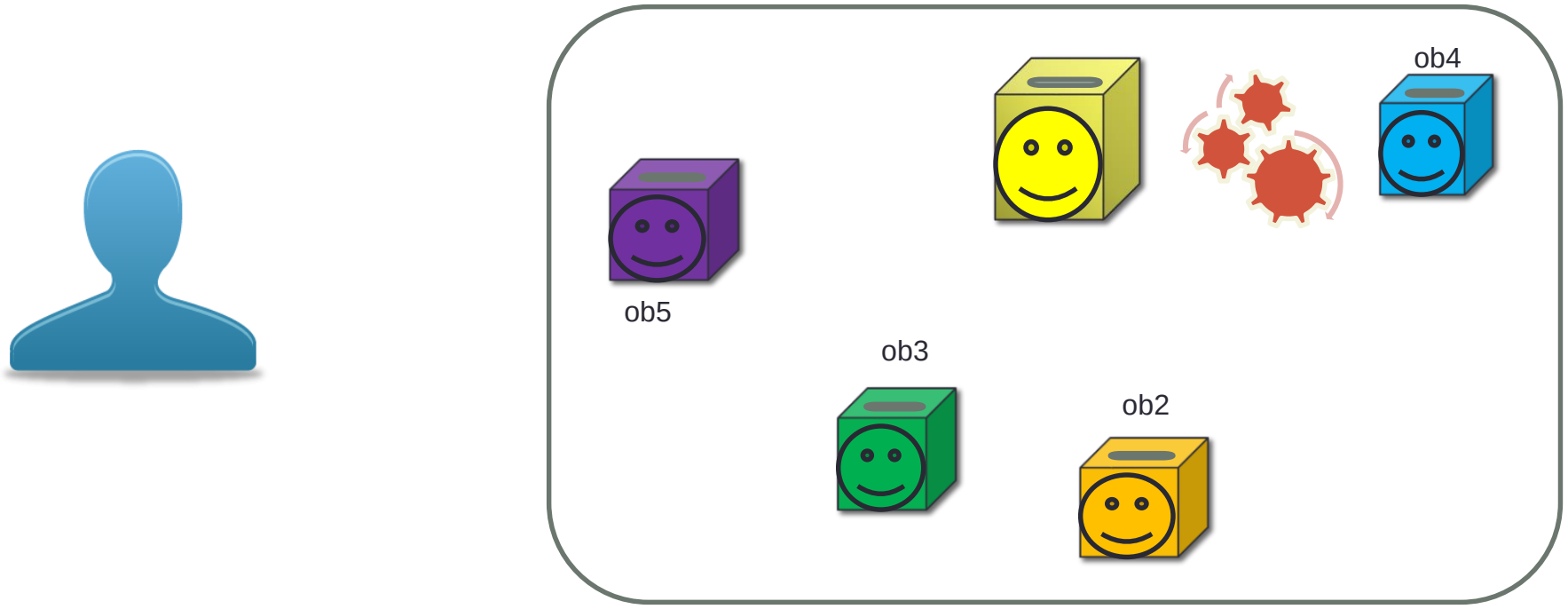
  $\Rightarrow$Attention aux objets qui les référencent

- A la java:
  - Les objets ne peuvent pas être supprimés
  - Si les objets ne sont plus référencés, ils seront supprimés

    =>garbage collector

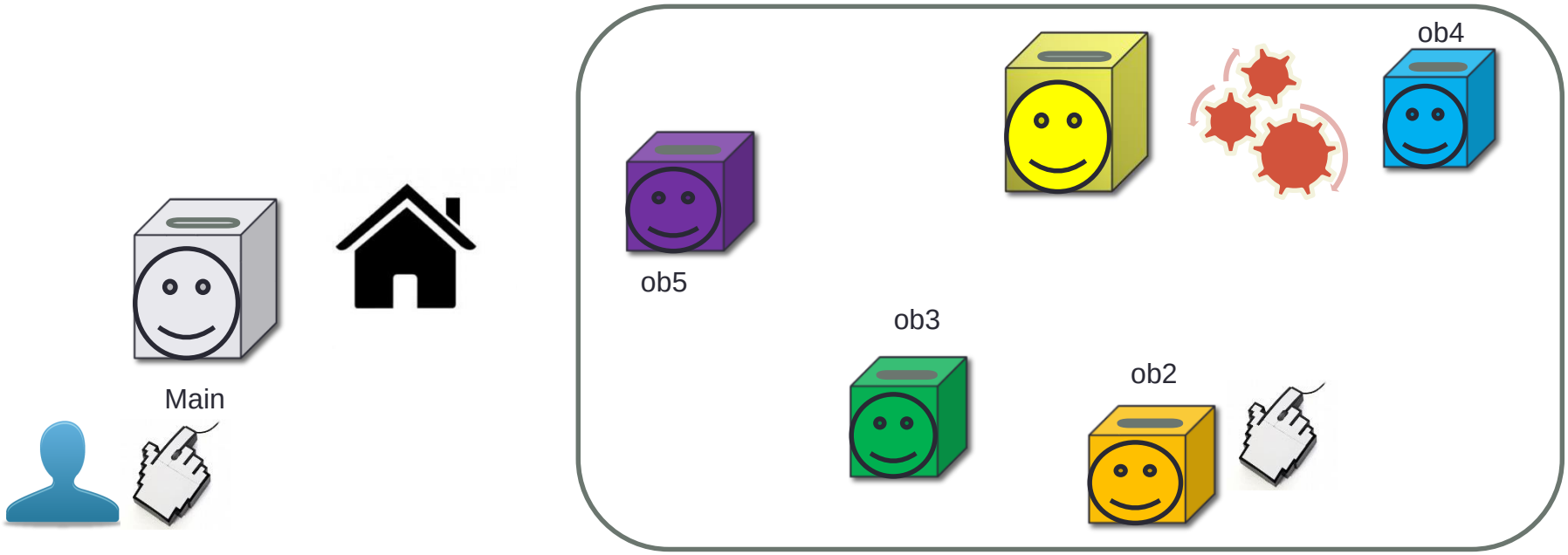
Une application orientée objet

- Une application objets est un ensemble d'objets qui s'échangent des messages (communiquent) pour répondre à une demande utilisateur



Démarrage de l'application objet

- La création des objets nécessaires au démarrage de l'application est réalisée par UN SEUL objet nommé *main*
- Chaque application est constituée d'un seul main



Principes de l'approche objet
L'encapsulation

- L'objet protège ses données à fin de garantir leurs intégrité
- SEUL l'objet peut modifier ses propres données
- L'objet seul sait comment sont structurés ses données

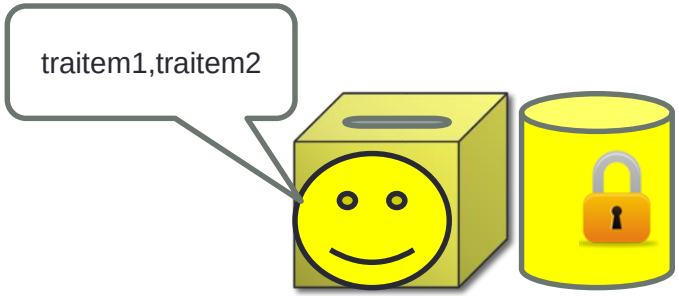
Principes de l'approche objet
La responsabilité

- L'objet est responsable des traitements qu'il sait faire et qu'il met à la disposition des autres objets

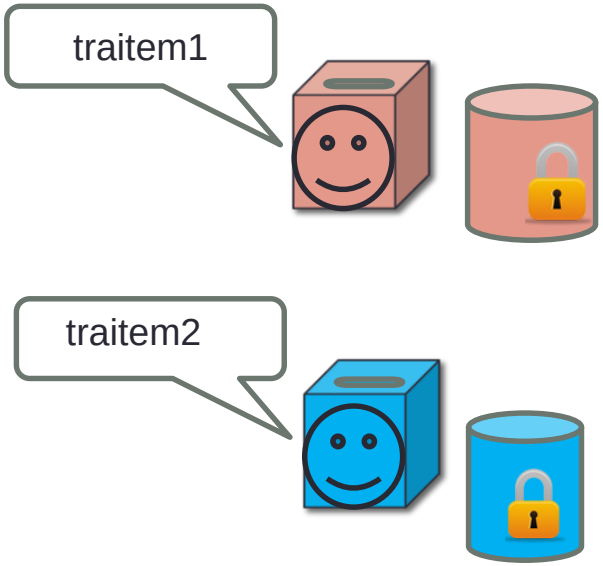
- Il possède donc TOUTES les données nécessaires pour réaliser ses traitements (méthodes)

- Etre responsable ne veux pas dire que l'objet doit réaliser les traitements seul, il peut faire appelle à d'autres objets qu'il connait

Structuration d'une application objets Cohésion



Approche 1: 1 gros objet avec plusieurs traitements

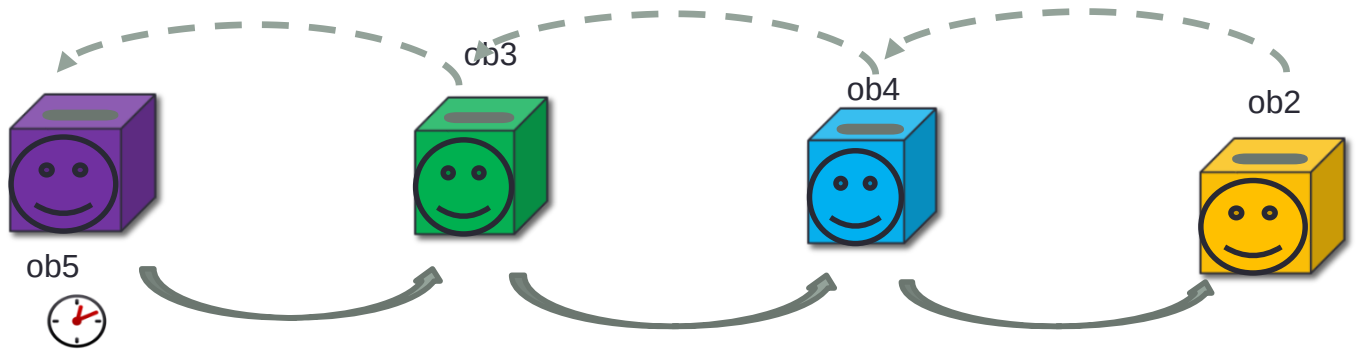


Approche 2: plusieurs petits objets

- Dans le paradigme Objet on va préférer l'approche 2, car dans l'approche 1 il sera difficile:
  - De réutiliser tout les traitements, car pas forcement besoin de tout
  - Difficulté à tester tout les traitements

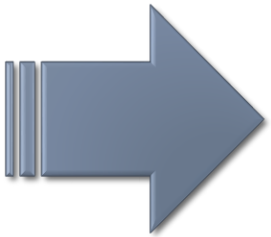
Structuration d'une application objets
Le couplage

- Les objets communiquent entre eux par échanges de messages, il faut absolument réduire les chaines de communications entre objets.
- Les chaines de communications impliquent:
  - Les objets appelants **attendent** la réponse avant de poursuivre leurs exécutions
  - S'il faut faire des **tests**, il faut tester tout les objets avec lequel l'objet initial communique.



Structuration d'une application objets
Le Défi

- Identifier les objets nécessaires au fonctionnement de l'application
- Préciser le traitement de ces objets dans l'application
- Définir les données dont ils ont besoin
- Etablir la communication entre les objets



En maximisant la cohésion et en minimisant le couplage

Exercice

- Un même référent peut-il désigner plusieurs objets ?
- Plusieurs référents peuvent-ils désigner un même et seul objet ?

Les objets sans classe n’ont pas de classe!!

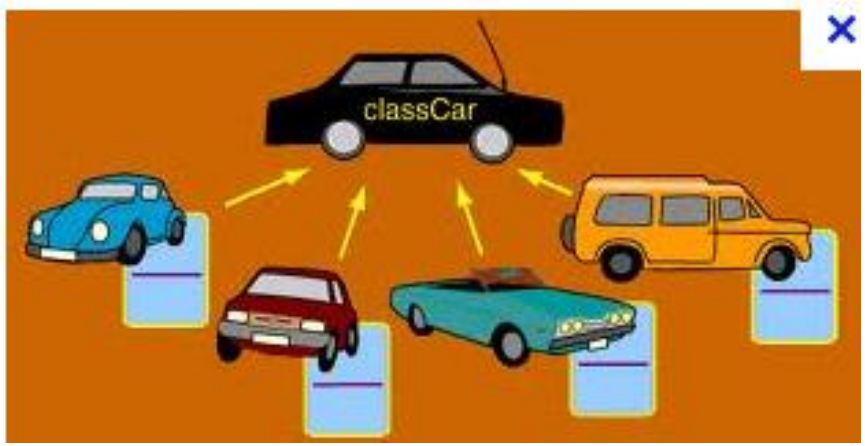
La provenance des objets

- Les objets sont créés à partir des classes
- Une classe est un « moule » pour fabriquer des objets.
- Une classe définit un ensemble d'objets qui ont:
  - Les mêmes données (nom, type, une valeur de base)
  - Les mêmes types de traitements (nom, paramètres)
- Les objets d'une même classe ont leurs propres données
- L'identité est porté par l'objet

Le lien entre les objets et les classes Instanciation

- L’opération appelée **instanciation** constitue la création d'un objet à partir d’une classe.

- Un objet créé à partir d’une classe A, est appelé une instance de la classe A.



Définition d'une classe en java:

- Une classe java est codée dans un fichier (.java)
- Chaque classe possède un nom (le nom du fichier.java)
- Une classe possède des données➔ des propriétés
- Une classe possède des traitements ➔méthodes

```
public class Voiture {
//Les propriétés
//les méthodes
}
```

Voiture.java

```
public class Videotheque{
//propriétés
//les méthodes
}
```

Videotheque.java

Propriétés d'une classe en java

Une propriété est définie par:

- Son nom (décrit à l'aide d'une chaine de caractères)
- Son type:
  - Types de base: String, int, Boolean,..etc
  - Référence vers un autre objet
- Une valeur par défaut (OU PAS !)

- Exemple:
  - String nomDvd;
  - String marqueVoiture;
  - int plafondCarte=200;

Méthodes en JAVA

Une méthode est défini par:

- Son nom (*décrit à l'aide d'une chaine de caractères*)
- Son type de retour (*void, basique ou même une référence*)
- Ses paramètres: chaque paramètre possédant un nom et un type
- Son code

- Exemple:
  - int combienDeDVD(){ return nombreDeDVD;}

Exemple d'une classe

```
public class Etudiant {

private String nom;
private String prenom;
private String adresse;

public String getNom() {
return nom;
}

public String getPrenom() {
return prenom;
}

public String getAdresse() {
return adresse;
}
}
```

Exercice

- Quels sont les propriétés et les méthodes qu'on pourrait retrouver dans une classe nommée Enseignant?

- Créer cette classe en java?

Le constructeur

Une méthode particulière

- Le constructeur est la **méthode** qui est appelée dés la création de l'objet.
- Le constructeur sert à **initialiser** les données de l'objet créé
- Il est possible qu'une classe possède plusieurs constructeurs

- **Attention**:
  - Un constructeur n'a pas de type de retour
  - Un constructeur porte **TOUJOURS** le même nom que la classe
  - Il peut avoir des paramètres (par défaut il n'a pas de paramètres)

Le constructeur

Exemple d'une classe avec plusieurs constructeurs

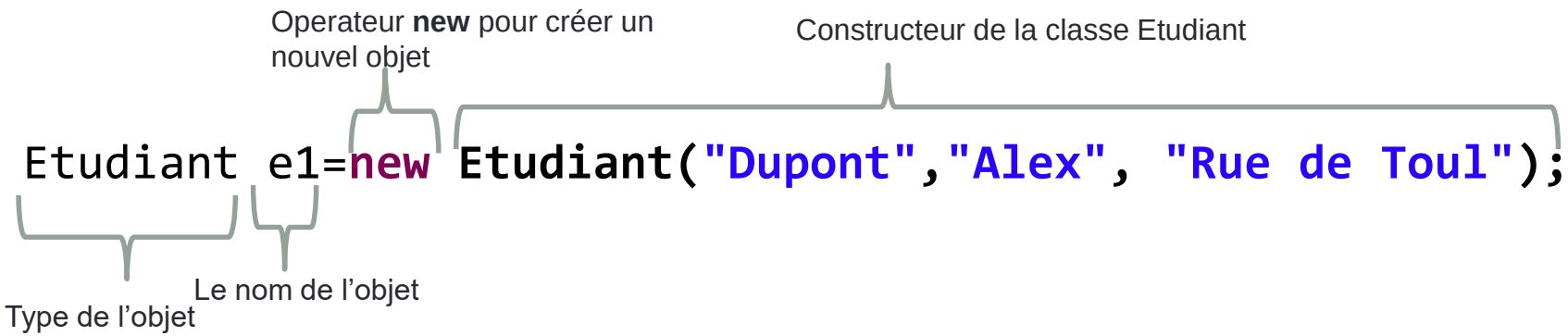
```
public class Etudiant {

private String nom;
private String prenom;
private String adresse;

Etudiant(String nomEtud, String prenomEtu, String adrEtud){
this.nom=nomEtud;
this.prenom=prenomEtu;
this.adresse=adrEtud;
      }
Etudiant(String nomEtud, String prenomEtu){
this.nom=nomEtud;
this.prenom=prenomEtu;
}
}
```

Constructeur 1

Constructeur 2

Instanciation des classes en java Exemples

- La création des objets à partir de la classe se fait comme suit en java:



Exemple de création:

```
public class main {
public static void main(String[] args) {
    Etudiant e1=new Etudiant("Dupont","Alex", "Rue de Toul");
    Etudiant e2=new Etudiant("toto", "titi");
    System.out.println("l'adresse de "+e1.getNom()+ " est "+
    e1.getAdresse());}
}
```

UML pour la modélisation d'une application objets

Pourquoi modéliser

- Un modèle est une simplification de la réalité qui permet de mieux comprendre le système à développer.

- Il permet
  - De visualiser le système comme il est ou comme il devrait l'être.
  - De valider le modèle vis à vis des clients
  - De spécifier les structures de données et le comportement du système.
  - De fournir un guide pour la construction du système.
  - De documenter le système et les décisions prises.

Rôle de L'UML

- UML (Unified Modelling Language) est un langage de modélisation conçu pour construire, visualiser, et spécifier les systèmes d'information (BOOCH et al, 1998), (MORLEY et al, 2000).

- La notation UML repose sur deux concepts essentiels :
  - la modélisation du mode réel au moyen de l'approche orientée objet ;
  - l'élaboration d'une série de diagrammes facilitant l'analyse et la conception du système d'information, et permettant de représenter les aspects statiques et dynamiques du domaine à modéliser et à informatiser.

UML(Unified Modeling Language)

- UML est un *langage* : il possède
  - une syntaxe :
    - symboles : «l'» «vole» «avion»
    - règles de grammaire : «l'avion vole»
  - une sémantique : signification des expressions syntaxiques

- UML est un *langage de modélisation* :
  - modélisation : description abstraite d'un système, représentation simplifiée
    - description d'un problème : analyse
    - description d'une solution au problème : conception
  - permet de *décrire* clairement un modèle, de l'*expliquer* et de le *manipuler*

UML(Unified Modeling Language)

UML définit treize types de diagrammes :

- diagrammes structurels (6) :
  - diagramme de classes : structure statique du système en terme de *classes* et de relations entre ces classes
  - diagramme d'objets : structure statique du système en terme d'*objets* et de relations entre ces objets.
  - ...
- diagrammes comportementaux (3) :
  - diagramme de cas d'utilisation : comportement du système du point de vue de l'*utilisateur*
  - ...
- diagrammes d'interactions (4)
  - diagramme de séquence
  - diagramme de communication
  - …

Exemple d'une simple classe

En java

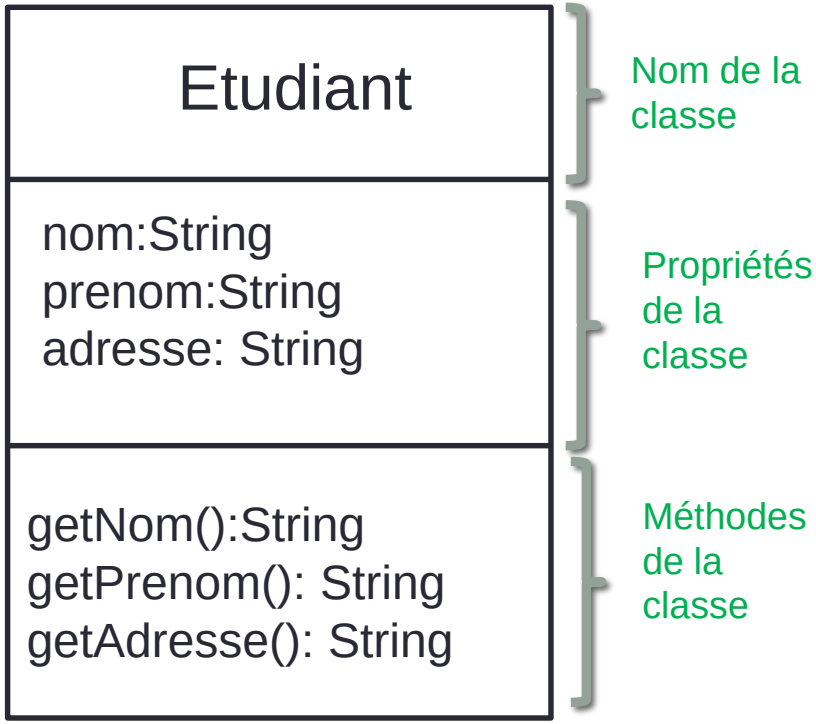
```
public class Etudiant {

private String nom;
private String prenom;
private String adresse;

Etudiant(String nomEtud, String prenomEtu, String
adrEtud){
this.nom=nomEtud;
this.prenom=prenomEtu;
this.adresse=adrEtud;
      }

public String getNom() {
return nom;
}

public String getPrenom() {
return prenom;
}

public String getAdresse() {
return adresse;
}}
```

Nom de la classe

Propriétés de la classe

Méthodes de la classe

En UML

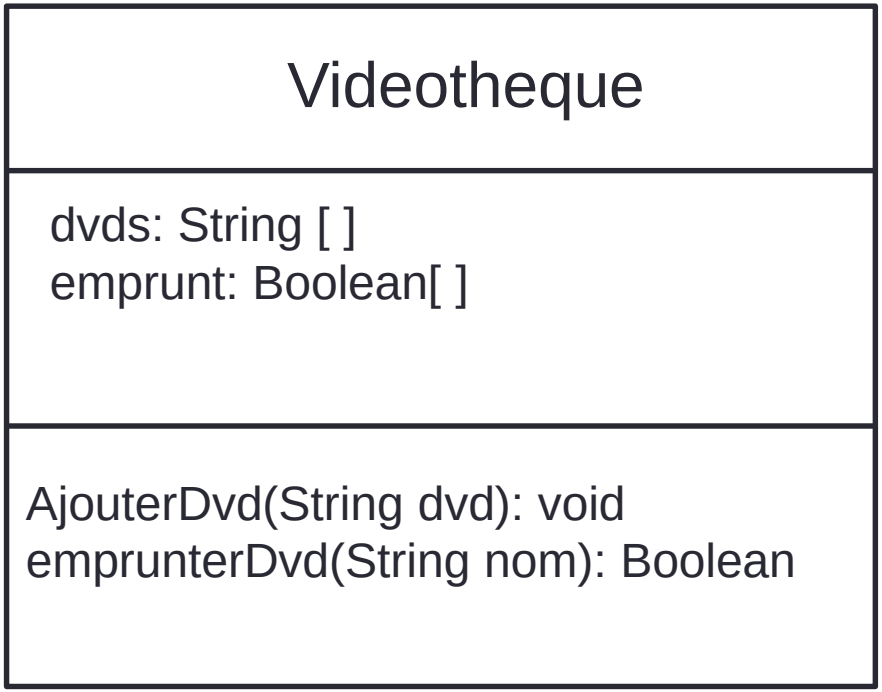


Exemple de la vidéothèque(V1)

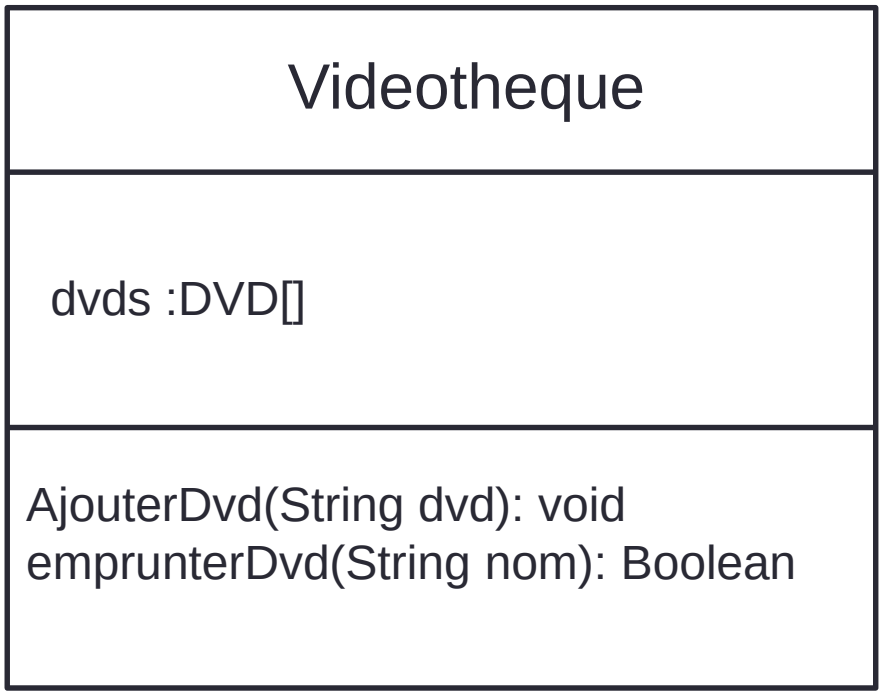
En java

```
public class Videotheque {

String[] dvds;
boolean[] emprunt;

void ajouterDvd(String nom){
//Ajouter le code de la methode
}

boolean emprunterDvd(String nom){
//ajouter le code
return true;
}
}
```

En UML



Exemple de la vidéothèque(V2) Plus orientée Objets



-On Remplace le tableau de chaines par un tableau de DVD.

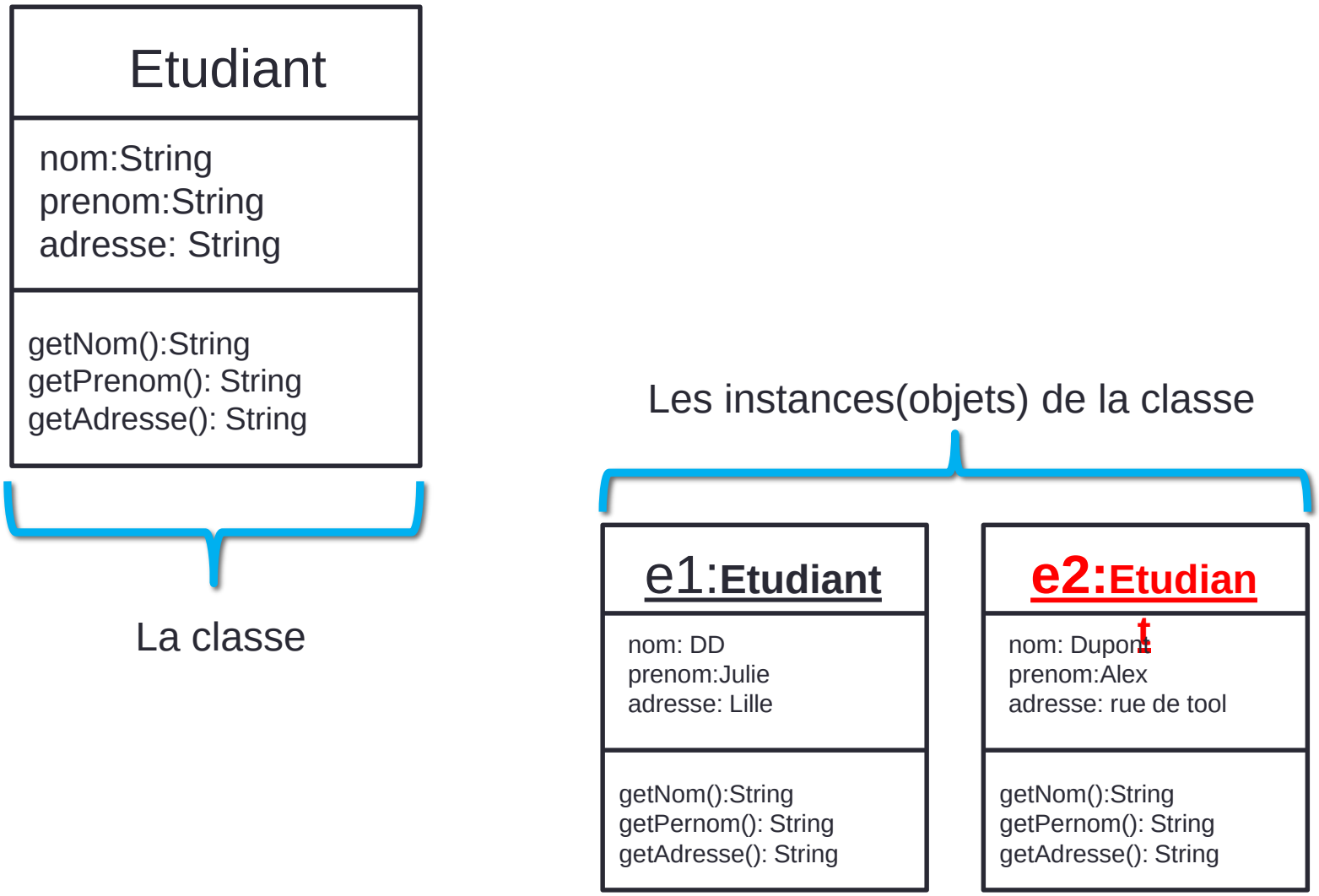
-On rajoutera dans la classe DVD un booléen qui représentera le fait qui soit emprunté ou pas

Lancement de l'application Main JAVA

- Tout application java possède **une classe** principale qui définie absolument **une méthode main**, comme suit:

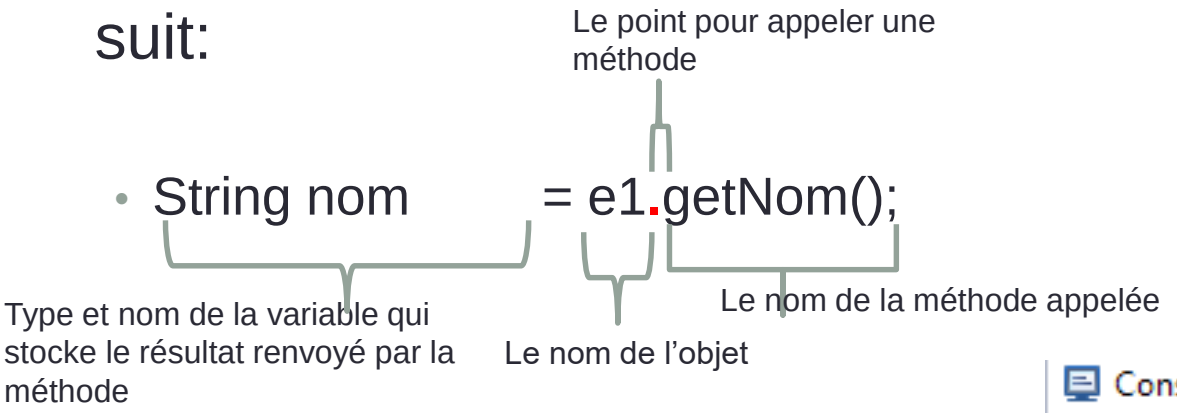
```
public class NomDeLaClasse {
   public static void main(String[] args){
    // Le programme commence ici
    // instanciation des classes pour initialiser les objets
    //qui vont constituer l'application
       }
}
```

Représentation d'un objet en UML



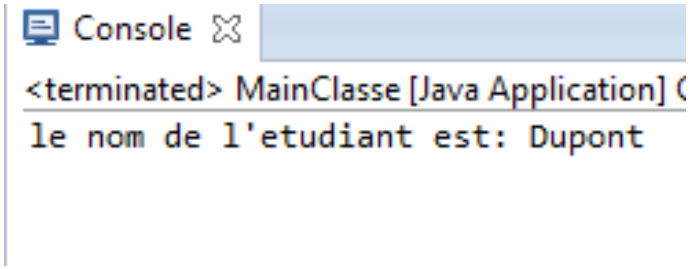
Appel de méthode en java

- Pour récupérer la valeur de la variable « nom » de l'étudiant créée précédemment(càd de l'objet e1), on procède comme suit:



Exemple:

```
public class MainClasse {

public static void main(String[] args) {

Etudiant e1=new Etudiant("Dupont","Alex", "Rue de Toul");
String nom=e1.getNom();
System.out.println("le nom de l'étudiant est: "+nom);
} }
```



Notion de Package

- Ce mécanisme permet de regrouper des éléments. Les éléments à l'intérieur du package auront **des accès privilégiés.**
- Le nom des classes est **unique** à intérieur d'un package
- L'idée du package est de rapprocher les éléments sémantiquement proches, offrant un ensemble de services homogènes et cohérents.
- Ils séparent le modèle en éléments logiques, et montrent leurs interactions à un plus haut niveau.

- **Déclaration d'un package en java:**

```
package nomPackage;
```

En résumé:

```
package exemple.ecole;
public class Etudiant {

private String nom;
private String prenom;
private String adresse;

Etudiant(String nomEtud, String prenomEtu, String
adrEtud){
nom=nomEtud;
prenom=prenomEtu;
adresse=adrEtud;
      }

public String getNom() {
return nom;
}
public void setNom(String nom) {
this.nom = nom;
}
public String getPrenom() {
return prenom;
}
public void setPrenom(String prenom) {
this.prenom = prenom;
}
public String getAdresse() {
return adresse;
}
public void setAdresse(String adresse) {
this.adresse = adresse;
}
}
```

```
package exemple.ecole;
public class MainClasse {

public static void main(String[] args) {

Etudiant e1=new Etudiant("Dupont","Alex",
"Rue de Toul");
String nom=e1.getNom();
System.out.println("le nom de l'étudiant
est: "+nom);
}
}
```

Exemple de la vidéothèque

- Une **classe Dvd**:
  - String nom, Boolean emprunte

- Une classe Videotheque:
  - LinkedList<Dvd>
  - AjouterDvd(Dvd cd): void
  - emprunterDvd(Dvd cd): Boolean

Exemple de la vidéothèque

En java ça donne quoi?

```
package hei.ExempleCours;

public class Dvd {
String nom;
Boolean emprunte;

// constructeur de la classe Dvd
Dvd(String nom){
this.nom=nom;
this.emprunte=false;
}

// Methode qui met à jour l'etat //du
Dvd quand il sort de la //vidéothéque
void emprunter(){
this.emprunte=true;
}

// Methode qui met à jour l'etat //du
Dvd qund il est retourné
void rendre(){
this.emprunte=false;
}
}
```

```
package hei.ExempleCours;

import java.util.HashMap;
import java.util.LinkedList;

public class Videotheque {

LinkedList<Dvd> listeDesDvd;

//Constructeur de la classe, il créé la liste des //Dvd
Videotheque(){
listeDesDvd= new LinkedList<Dvd>();
}
void ajouterDvd(Dvd cd){
//Ajout du dvd à la liste
listeDesDvd.add(cd);
}
void emprunterDvd(Dvd cd){
   cd.emprunter();
   listeDesDvd.remove(cd);
}

void rendreDvd(Dvd cd){
// MAJ du booléen emprunté
cd.rendre();
listeDesDvd.add(cd);
}

void afficherLaListeDVD() {

for (int i = 0; i < listeDesDvd.size(); i++) {

System.out.println(listeDesDvd.get(i).nom);}}}
```

A vous ☺

- Maintenant, que vous avez les deux classes précédentes, créez un Main dans lequel vous:

  - Créez une vidéothèque à la quelle on ajoute des DVDs
  - emprunter un dvd
  - rendre un dvd
  - Affiche le contenu de la videothéque

La solution

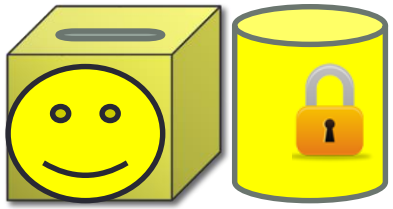
```
package hei.ExempleCours;

public class main {

public static void main(String[] args) {
// TODO Auto-generated method stub

Videotheque fnac= new Videotheque();

Dvd d1= new Dvd(" Boite noir");
Dvd d2= new Dvd(« Game Of Thrones");
Dvd d3= new Dvd("Spider man");
Dvd d4= new Dvd("Lucifer");

fnac.ajouterDvd(d1);
fnac.ajouterDvd(d2);
fnac.ajouterDvd(d3);
fnac.ajouterDvd(d4);

fnac.afficherLaListeDVD();

fnac.emprunterDvd(d2);
fnac.afficherLaListeDVD();}}
```

Mise en œuvre du mécanisme d'encapsulation en java

- Doit-on accéder directement la propriété *emprunte* pour récupérer sa valeur?

NON

Mécanisme d'encapsulation



- L'encapsulation en java est mise en œuvre comme suit:
  - Les propriétés sont déclarées « private»➔ pour que personne n'y accède

- Il existe néanmoins d'autres visibilités:
  - public ➔ tout le monde peut y accéder
  - package ➔ accessible par les classes du même package

Récupérer / Modifier une propriété
Les getters et les setters

- Pour récupérer / modifier la valeur des propriétés, on définira des méthodes qui s'appellent
  - Getter➔ pour récupérer la valeur de la propriété (Lecture)
  - Setter➔ pour modifier la valeur de la propriété (écriture)

- **Exemple:**

String getNom();// Méthode pour récupérer la valeur du nom du dvd

String setNom(String name);//Pour modifier le nom d'un dvd

A noter:

Sur éclipse les getters et les setters peuvent être générés automatiquement

Récupérer / Modifier une propriété
Les getters et les setters

- Pour récupérer / modifier la valeur d… priétés, on définira des méthodes qui s'ap…
  - Getter➔ pour récupérer la… (Lecture)
  - Setter➔ pour modifi… riture)

- **Exem…**

Stri… aleur du nom du dvd

Stri… n livre

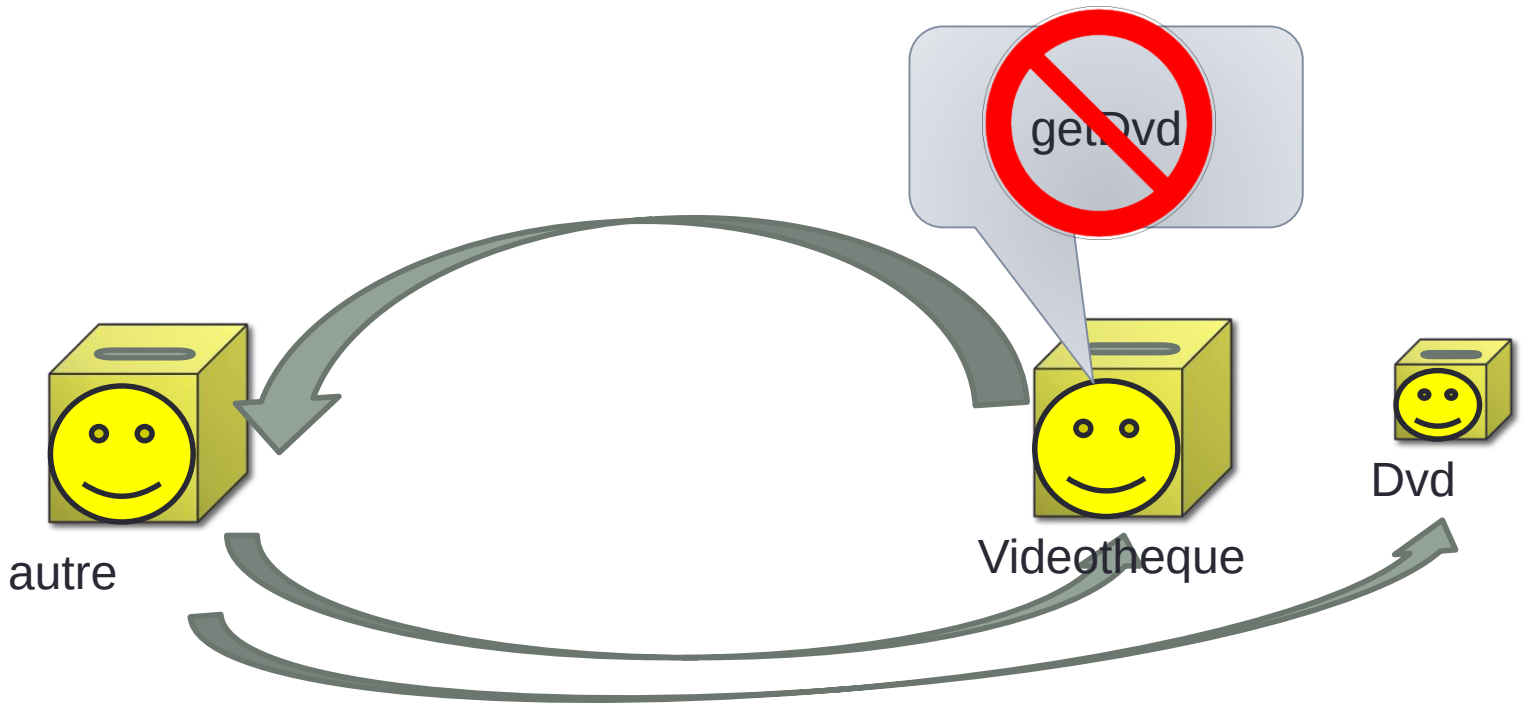
Si tout le monde peut utiliser ces méthodes donc pourquoi déclarer les propriétés « privé »?

A noter:

Sur éclips… tters et les setters peuvent être générés automatiquement

Encapsulation et objet interne

- Si un Objet utilise un autre objet (objet interne), il ne faut jamais donner sa référence car ça nuit à **l'intégrité** des données

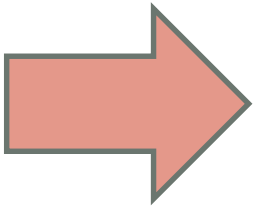


Règles à suivre

- Propriétés:
  - Toujours les déclarer private
- Getter
  - private ou public (tant qu'on ne retourne pas d'objet interne)
- Setter:
  - private sauf si l'objet en cours sert de mémoire partagée(besoin de modification par tout le monde)

Responsabilité

- Lors du développement d'une application orientée objet, on se pose la question de « ou est ce que je mets mes méthodes »?



Mettez les méthodes dans les classes qui contiennent ou peuvent récupérer toutes les informations nécessaires à sa définition

Conclusion

- Une classe mécanisme qui permet de décrire la structure d'un ensemble d'objet (typage)
- Encapsulation➔ protéger les données
  - Attention à la mise à disposition des références des objets
- La responsabilité➔ la classe possède tout les éléments pour répondre au traitement

Exemple de cours

Book
author : Author title : String publicationYear : int text : String
print() getTitle() : String getAuthor() : Author

Author
name : String firstname : String birthYear : int deathYear : int
getName() : String getDeathYear() : int setDeathYear(death : int) toString() : String

Exemple de cours Classes java

```
public class Book {
// les attributs de la classe Book
private Author author;
private String title;
private int publicationYear;
private String text;

// constructeur
public Book(Author someAuthor, String title, int pubYear, String text) {
    this.author = someAuthor;
    this.title = title;
    this.publicationYear = pubYear;
    this.text = text;
}
// les méthodes de la classe Book
public void print() {
    System.out.println(this.text);
}
public Author getAuthor() {
    return this.author;
}
public String getTitle() {
    return this.title;
}
}
```

Exemple de cours
Classes java- A vous..

- Ecrivez la classe java « Author » en définissant ses propriétés et ses méthodes;

- Ecrivez un programme principale java ou vous déclarez des Auteurs et des Livres

Exercice

- On considère une personne, définie par son nom, son prénom et son age qui peut avoir zéro, un ou plusieurs comptes bancaires, chacun défini par un numéro de compte et un solde. On définit de plus une méthode de débit pour le compte bancaire. Avant de débiter une somme, on doit vérifier qu'il y a assez d'argent sur le compte.

- Quelles sont les classes que vous identifiez avec les propriétés et les méthodes? Donnez un diagramme de classe UML.

Exercice

- Soit A, B et C trois classes. On souhaite réaliser un échange de message en cascade.
- Définissez ces classes avec leurs propriétés et méthodes.
- Écrivez un pg java réalisant un envoi de messages en cascade entre trois objets .