Rappels de POO

Conception Orientée Objet

Jean-Christophe Routier
Licence mention Informatique
Université Lille 1

Langage à objets (pur)

- "Tout est objet"
- "Un programme est un regroupement d'objets qui se disent quoi faire par envois de messages"
- "Chaque objet a sa propre mémoire constituée d'autres objets"
- "Chaque objet a un type"
- "Tous les objets d'un type donné peuvent recevoir le même type de messages"

Alan Kay

Classe

Une classe décrit un **type**.
Elle précise les **attributs** et les **méthodes** de ses **instances**, ainsi que les **constructeurs**.

Objet

Un objet = **instance** d'une classe. Conforme au "*modèle*".
objet = identité + état + comportement

Les paquetages

- permettent de regroupert des types
  (cohérence logique ou fonctionnelle)
- déclaration implicite : `package` *monpaquetage*;
- importation de paquetage : `import` *monpaquetage*;
- compilation, exécution : `CLASSPATH`

↪ revoir le "TP 4" de POO !

Exceptions

- anticiper les portions de code susceptibles de générer une erreur
- fournir un mécanisme permettant d'apporter une réponse en cas de situation qui ne correspond pas au fonctionnement normal du programme
- laisser au programmeur le choix d'apporter ou non une réponse à la situation anormale

- les exceptions sont prises en charge par le *gestionnaire d'exceptions*
- une exception est un objet de type `Exception`

Capture

- instruction `try` ... `catch`
- veiller à l'ordre de capture
- instruction `finally` : code exécuté qu'il y ait eu exception ou non

```
private Map<Participant,Integer> tableResultat;
public int enregistreResultat(Participant p, int res) {
   try {
        // ((...tableResultat.get(p)) vaut null si p est inconnu
     int ancRes = this.tableResultat.get(p);
     if (res > ancRes) {
        this.tableResultat.put(p,res);
     }
   } catch(NullPointerException npe) {
              // le participant est inconnu
     this.tableResultat.put(p,res);
   }
}
```

Levée d'exception

- déclaration par `throws`
- levée par `throw`

```
public int meilleurResultat(Participant p)
                throws ParticipantInconnuException {
   if (this.tableResultat.containsKey(p)) {
      return this.tableResultat.get(p);
   } else {
      throw new ParticipantInconnuException(p+" est inconnu.");
   }
}
```


Les interfaces Java

Une interface

- est un type,
- impose des signatures de méthodes (sans code),
- peut être **implémentée** par des classes
  ↪ dans ce cas la classe a obligation de respecter le contrat de l'interface.

Les interfaces permettent la **généricité** et le **polymorphisme**.

Polymorphisme

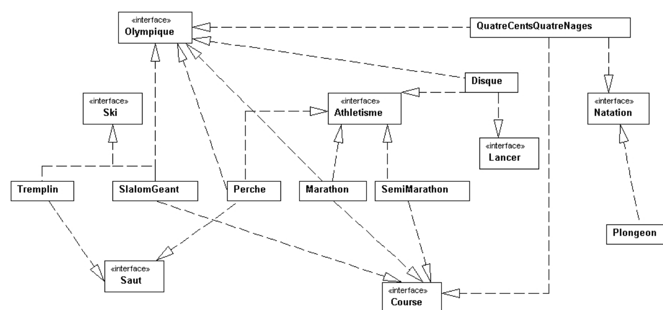
- avoir plusieurs points de vue sur un même objet.
- pouvoir utiliser un objet dans plusieurs contextes.

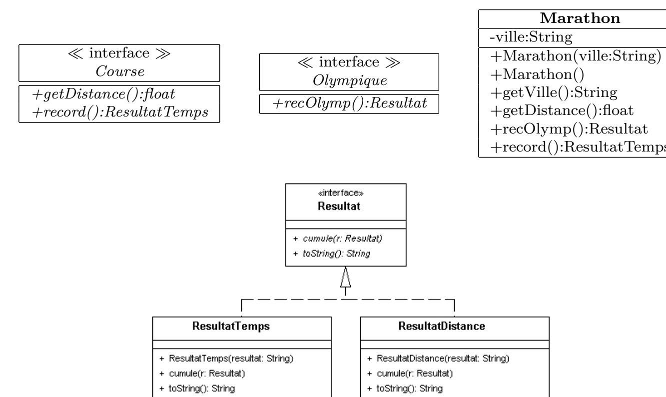
Polymorphisme = "plusieurs formes"
Objet ⟶ **plusieurs types**

Distinguer classe de l'objet et type d'une référence sur l'objet.
`TypeRef ref = new UneClasse();`
Doivent être "compatibles" mais pas identiques.

Exemple : épreuves sportives.

- différentes épreuves, chacune avec leurs caractéristiques : *4×100-4 nages*, *perche*, *slalom géant*, *marathon*, etc.
- elles appartiennent à des disciplines : *athlétisme*, *natation*, *ski*, etc.
- elles correspondent à des types d'épreuves : *course*, *saut*, *lancer*, etc.
- elles peuvent ou non être *olympiques*





- Un objet est du type de sa classe **et** de toutes les interfaces implémentées par sa classe.
  une instance de `Marathon` est à la fois de type : `Marathon`, `Athlétisme`, `Course`, `Olympique`, `Object`
- Toute référence de l'un de ces types peut donc pointer sur cet objet.

```
Marathon m = new Marathon();
Course c = m;
Olympique o = m;
Natation n = m;                    // interdit
```


Upcast et Downcast

UpCast

Changer vers une classe moins spécifique (toujours possible vers `Object`) : généralisation, opération “sûre”.

```
Marathon m = new Marathon();
Course c = m;                // UPCAST
Natation n = m;              // illégal :  détecté à la compilation
```

DownCast

Changer vers une classe plus spécifique : spécialisation, opération ”à risque”.

```
Marathon m = new Marathon();
Course c = m;
Marathon m2 = (Marathon) c;       // DOWNCAST
SlalomGeant sg = (SlalomGeant) c; // DOWNCAST illégal ⇒ compile !
```


- Le type de la référence détermine les envois de message autorisés.
- La classe de l'objet détermine le traitement réalisé.

```
Marathon m = new Marathon();
System.out.println(m.getVille());
System.out.println(m.getRecord());
Olympique ol = m;
System.out.println(ol.recOlymp());// code de Marathon exécuté
System.out.println(ol.getVille());// refusé (à la compilation)
ol = new Perche();
System.out.println(ol.recOlymp());// code de Perche exécuté
```

Une référence de type interface ne propose qu'un accès restreint à l'objet.

Principe Ouvert Fermé

OCP

Un code doit être ouvert à l'extension et fermé à la modification.

On doit pouvoir ajouter des éléments sans perturber l'existant.

```
public void afficheRecord(Olympique olymp) {
   S.o.p(olymp.recOlymp());
}

Marathon m = new Marathon("Paris");
truc.afficheRecord(m);
```

- Si on **ajoute** la classe `CentDixMètresHaies` qui implémente `Course`, `Athlétisme` et `Olympique`.
- On peut sans **rien modifier** avoir :
  `truc.afficheRecord(new CentDixMètresHaies());`

enum

(java ≥ 1.5)

`enum` permet la définition de types énumérés

```
public enum Saison { hiver, printemps, ete, automne;}
```

Référence des valeurs du type énuméré :

```
Saison s = Saison.hiver;
```

- En fait, création d'une classe avec un nombre prédéfini et fixe d'instances.
- Les valeurs du type sont donc des instances de la “classe `enum`”.
  ↪ `Saison` est une classe qui a (et n'aura) que 4 instances, `Saison.printemps` est l'une des instances de `Saison`.

Méthodes fournies

Pour un type énuméré `E` créé, on dispose des méthodes.
Méthodes d'instances :

- `name():String` retourne la chaîne de caractères correspondant au nom de *this* (sans le nom du type).
- `ordinal():int` retourne l'indice de *this* dans l'ordre de déclaration du type (à partir de 0).

Méthodes de classe (static) :

- `static valueOf(v:String):E` retourne, si elle existe, l'instance dont la référence (sans le nom de type) correspond à la chaîne `v` (réciproque de `name()`).
- `static values():E[]` retourne le tableau des valeurs du type dans leur ordre de déclaration

Exploitation

```
public enum Saison { hiver, printemps, ete, automne;}

// ailleurs
public class Test {
  public void suivante(String nomSaison) {
    Saison s = Saison.valueOf(nomSaison);
    int indice = s.ordinal();
    Saison suivante = Saison.values()[(indice+1)%(Saison.values().length)];
    System.out.println("apres "+nomSaison+" vient "+suivante.name());
  }


  public static void main(String[] args) {
    Test t = new Test();
    if (args.length > 0) {
      t.suivante(args[0]);
    }
    else {
      t.suivante("hiver");
    }
  }
}
```


Que se passe-t-il ?

Le compilateur crée la classe (à peu près) :

```
public final class Saison extends java.lang.Enum {
  private static int cpt =0;
  private String name;
  private int index;
  private Saison(String theName){
    this.name = theName;
    this.index = cpt++;
  }
  public static final Saison hiver = new Saison("hiver");
  public static final Saison printemps = new Saison("printemps");
  public static final Saison ete = new Saison("ete");
  public static final Saison automne = new Saison("automne");
  public String name() { return this.name; }
  public int ordinal () { return this.index; }
  public static Saison[] values() {
    return { Saison.hiver, Saison.printemps, Saison.ete, Saison.automne };
  }
  public static Saison valueOf(String s) { // à peu près
    if (s.equals("hiver") { return Saison.hiver; }
    else if (s.equals("printemps") { return Saison.printemps; }
    // idem pour ete et automne...
  }
}
```

- Constructeur **privé**.

Logistique à faire soi même en java ≤ 1.4

Ce sont des classes...

On peut donc ajouter des attributs, méthodes, constructeurs...

```
public enum Coin {
   penny(1), nickel(5), dime(10), quarter(25);     // constantes

   private final int value;                         //attribut

   private Coin(int value) {                        // constructeur
      this.value = value;
   }

   public int getValue() { return this.value; }    // méthode
}

// usage
for(Coin c :  Coin.values()) {
   System.out.println(c.name()+" vaut "+c.getValue());
}
```


Tables de hachage

Tables d'associations *clé* ↔ *valeur*.

- le type `Map`
  ↪ `HashMap`, `TreeMap`
  méthodes : `put`, `get`, `remove`, `containsKey`, `containsValue`, `keySet`, `values`, `entrySet`, etc.
  pas une `Collection` : donc pas itérable
- problème sur les clés : **méthodes** `hashCode`, `equals`

Utilisation

Dans les `HashMap`

- le "*hashCode*[1]" de la clé est utilisé pour retrouver rapidement la clé (sans parcourir toute la structure).
  ↪ par défaut la valeur de la référence.
- la méthode `equals()` est utilisée pour gérer les collisions (2 clés avec même *hashcode*)

donc pour que 2 objets soient considérés comme des clés identiques, **il faut** :

- qu'ils produisent le **même** hashcode
- qu'ils soient **égaux** du point de vue de `equals`

⇒ définir des fonctions `hashCode()` (aïe !) et `equals(Object o)` adaptées pour les clés des `HashMap` (et donc valeurs des `HashSet`)

[1] `int` obtenu à partir de l'objet par une fonction de hachage