Cursus JAVA

M2I Formations 2022

Alan Piron-Lafleur

MODULE JAVA

JAVA POO

Alan Piron-Lafleur

1.

Les bases du Java

Lancer Eclipse

- Lancer Eclipse
- Fermer la welcome page
- Aller dans windows -> preferences
- Aller dans General -> workspace pour mettre le text encoding en ISO
- Faites “Apply and Close”
- Create a Java project
- Nommez le projet (M2iPOO)
- Décocher “create module.info”
- Cliquez sur “finish”

Le fameux HelloWorld !

```
package module1;

public class HelloWorld {

  public static void main(String[] args) {
    System.out.println("Hello World !");
  }

}
```

La notion de package ?

Le fichier doit avoir le même nom que la classe

Exercice :
- Créer un nouveau package (clic droit sur SRC)
- Nommer le module “module1”
- Clic droit sur le package -> new -> Class
- Rentrer un nom de classe (HelloWorld) et cocher la case pour créer un main()
- Afficher un « Hello World »

L’affichage de messages sur la console

- Sortie standard
  - System.***out***.***println() : retour à la ligne***
  - System.***out***.***print() : sans retour à la ligne***
- Sortie des messages d’erreur
  - System.***err***.***println()***
  - System.***err***.***print()***

Les variables et constantes

```
public class Taxe {

  public static final double TVA = 20.0/100;

  public static void main(String[] args) {
    double prixHT = 17.85;
    System.out.prinln("Prix TTC de l'article : “ + prixHT*(1+TVA));
  }
}
```

Prix TTC de l'article : 21,42

Les tableaux

- Déclaration

```
int[] valeurs = {45,12,22,66,98};
```

- Écriture dans une case

```
valeurs[2] = 1792;
```

- Lecture d'une valeur

```
System.out.println(valeurs[2])
```

Les indices des éléments d'un tableau commencent à zéro

<u>Exercice :</u>

Réaliser l'exemple.

Vous devez afficher « 1792 » à la fin.

La récupération des saisies de l'utilisateur

- Utilisation de Scanner
  - `nextLine()` : Lecture d'une chaîne de caractères
  - `nextInt()` : Lecture d'un nombre entier
  - `nextFloat()` : Lecture d'un nombre à virgule
  - …
- Exemple :

```
Scanner s = new Scanner(System.in);
System.out.println("Quel est votre prénom ?");
// saisir la chaîne de caractères entrée par l'utilisateur
String prenom = s.nextLine();
s.close();
```

Exercice :

Réaliser l'exemple.

Egalement, je veux que le prénom saisit par l'utilisateur s'affiche à la fin.

Les conditionnelles

- L'instruction if (simple)

```
if(prenom.length()==0)
  System.err.println("Le prénom est obligatoire !");
```

- L'instruction if (double)

```
if(prenom.length()==0)
  System.err.println("Le prénom est obligatoire !");
else
  System.out.println("Bonjour " + prenom);
```

Accolades si plusieurs instructions

```
if(prenom.length()==0) {
  System.err.println("Le prénom est obligatoire !");
  System.exit(1);
}
```

Exercice :

Concevoir un programme qui :

- Demande son prénom à l'utilisateur
- Si aucun prénom n'est tapé : affiche un message d'erreur
- Si un prénom est tapé : « Ok, c'est toi prénom » (remplacer 'prénom' par le prénom préalablement saisie)

Les conditionnelles

- L'instruction switch

```
switch (aJeter) {
 case "boite de conserve":
   System.out.println("Recyclage");
  break;
 case "épluchures":
   System.out.println("Composte");
   break;
 default:
  System.out.println("Poubelle");
  break;
}
```

Exercice :

Concevoir un programme qui, à l'aide d'un switch :

- Déclare une variable meteo, égale à « froid »
- Selon la valeur de meteo :
  - Affiche « Sortez les maillots » si meteo est égale à chaud
  - Affiche « Préparez les bonnets » si meteo est égale à froid
  - Sinon, affiche : « Aucune idée du temps qu'il fera »

Les boucles

- For

```
int[] valeurs = {10, 14, 15, 20, 19};
for (int i = 0; i < valeurs.length; i++) {
  System.out.println(valeurs[i]);
}
```

- Foreach

```
int[] valeurs = {10, 14, 15, 20, 19};
for (int f : valeurs) {
  System.out.println(f);
}
```

Exercice :

Concevoir un programme qui :

- Déclare un tableau avec 2 valeurs : 11 et 12
- Afficher les 2 valeurs à l'aide d'un foreach

Les boucles

- While

```
int i = 1;
while (i < 3){
    System.out.println("Compteur : " + i);
    i++;
}
```

Exercice :

- Tester le code

Les boucles

- Do while

```
do {

   instruction

} while (condition);
```

Exercice :

- Avec un do while : faire un code qui demande le prénom de l'utilisateur tant que celui-ci n'en a pas entré un
- Si le prénom est entré, affichez le

Exercice :

- Refaire l'exercice avec un while() simple

Les fonctions et procédures

```
public void afficherSalutation(String prenom) {
  System.out.println("Bonjour "+prenom+" !");
}

public String saisirPrenom() {
  Scanner s = new Scanner(System.in);
  System.out.println("Quel est votre prénom ?");
  String prenom = s.nextLine();
  s.close();
  return prenom;
}

public static void main(String[] args) {
  String prenom = saisirPrenom();
  afficherSalutation(prenom);
}
```

Exercice :

Concevoir un programme qui :

- Déclare une variable « age » égale à 30
- Passe la variable a une fonction privée « vieillir() »

La variable age doit vieillir d'un an après son passage par la fonction. Affichez la à la fin du programme.

Les exceptions

```
// ……

try {
  val = s.nextInt();
}catch (Exception e){
  system.err.println(“Veuillez
  entrer un entier”)
}
```

Exercice :

Concevoir un programme qui :

- Demande à l’utilisateur son age
- Si une phrase est entrée au lieu d’un entier, afficher le message d’erreur (“Nous voulons un entier”).
- Sinon, afficher : “Tu as XX ans”
- Faire en sorte que le programme s’arrêter s’il affiche un message d’erreur grâce à System.exit(0)

Les assertions

Il faut activer les assertions :

- Windows -> preferences
- Taper “Installed JREs”
- Selectionner la première JRE (la seule normalement) et faire “edit”
- Dans “Default VM arguments”, écrire : -ea (avec le tiret)

Les assertions

Une assertion permet de vérifier une condition considérée comme vraie.

Si cette condition est vraie, alors l'assertion sera muette.
Si elle est fausse, alors une erreur sera produite.

Une assertion s'introduit via le mot clé **assert** et elle est suivie de la condition à vérifier et éventuellement d'un message d'erreur.

Les assertions

```
package module1;

import java.util.Scanner;

public class Exceptions {

	public static void main(String[] args) {

		System.out.println("Quel temps fait-il cet été ?");
		Scanner sc = new Scanner(System.in);

		int temperature = sc.nextInt();
		assert temperature > 0 : "La température ne peut pas
	être négative";

		System.out.println("Il fait " + temperature + "degrés");

		sc.close();

	}

}
```

TP

2.

L’utilisation de classes de Java

Idée générale de la Programmation Orientée Objet

- Regrouper des variables qui « vont bien ensemble »
  - Exemple :

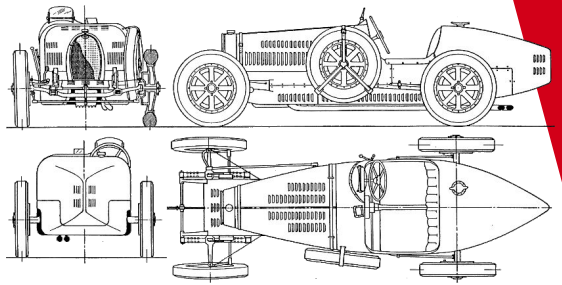
    les variables heures, minutes et secondes dans une classe Temps

- Associer les fonctions et les procédures qui manipulent ces valeurs
  - Exemple :

    les sous-algorithmes convertirEnSecondes() et changerFuseauHoraire() dans la classe Temps

Idée générale de la Programmation Orientée Objet

- Classe :
  - Un moule qui définit des attributs et des fonctions



- Instance :
  - Un élément que l'on construit grâce au moule

Pour faire simple

Création d'une variable de type GregorianCalendar

```
package module2;

import java.util.GregorianCalendar;

public class Test {

  public static void main(String[] args) {
    // déclaration d'une variable de type GregorianCalendar
    GregorianCalendar calendar;
  }

}
```

Utilisation d'un constructeur de la classe GregorianCalendar

```
package module2;

import java.util.GregorianCalendar;

public class Test {

  public static void main(String[] args) {
    // déclaration d'une variable de type
GregorianCalendar
    GregorianCalendar calendar = new
GregorianCalendar(1789, 7, 14);
  }

}
```

Exo ensemble :

- Créer un nouveau package "module2"
- Ecrire le code de gauche
- Découverte de la Javadoc via la classe GregorianCalendar
- Tester la fonction getWeeksInWeekYear

TP

3.

La création de classes

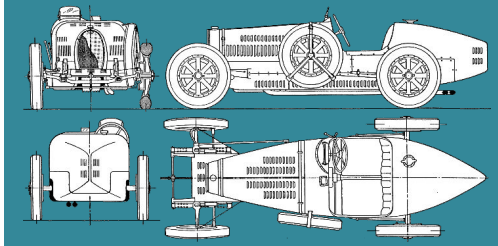
Déclaration d'une classe

- Une classe est définie dans un fichier portant le même nom que cette classe
- Le nom d'une classe commence par une majuscule

- Une classe est définie dans un package

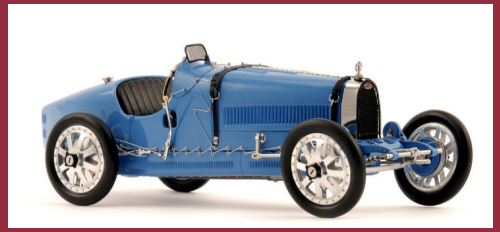
Les attributs d'instance

- Ensemble de valeurs caractérisant une instance d'une classe



Bugatti35
-couleur:String -roueSecours:boolean

Classe



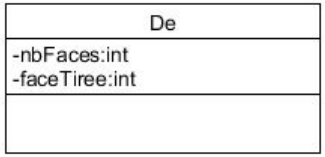
Instance1 : Bugatti35	
couleur	"Bleu"
roueSecours	false

Instance2 : Bugatti35	
couleur	"Bordeau"
roueSecours	true

Instances

Les attributs d'instance

```
package module2;

/**
 * Classe modélisant un dé à jouer
 */
public class De {

  private int nbFaces;
  private int faceTiree;

}
```



A faire : doter la classe De d'attributs nbFaces et faceTiree

Les visibilités au sein de la classe

Visibilité	Mot clef	Signification
Privée	`private`	Accessible uniquement au sein de la classe
Publique	`public`	Accessible de n'importe où
Package	Ø	Accessible uniquement au sein de ce package
Protégé	`protected`	Accessible au sein de la classe et de ses héritières

Le principe d'encapsulation

- Une classe est responsable de ses données
  - De l'extérieur de la classe, il est impossible de manipuler directement les attributs
  - Par contre, il est possible d'appeler l'une des méthodes qui elle a accès aux attributs

Les méthodes d'instance

```
private int nbFaces;
private int faceTiree;
private static Random rand = new Random();
public int getNbFaces() {
  return this.nbFaces;
}
public void setNbFaces(int nbFaces) {
  this.nbFaces = nbFaces;
}
public int lancer() {
  return this.faceTiree = De.rand.nextInt(this.nbFaces) + 1;
}
public int getFaceTiree() {
  return this.faceTiree;
}
```

A faire :

Insérez ce code dans votre classe De

Déclaration d'une classe

```
package module3;

public class TestDe {

  public static void main(String[] args) {
    De monDe = new De();
    monDe.setNbFaces(6);
    do {
      System.out.println("Le dé a fait un " +
monDe.lancer());
    } while (monDe.getFaceTiree() != 6);
  }

}
```

A faire :

Testez le programme

```
Le dé a fait un 4
Le dé a fait un 1
Le dé a fait un 2
Le dé a fait un 6
```

Les méthodes d'instance

```
package fr.eni.ecole.jeuDeDes;

public class TestDe {

  public static void main(String[] args) {
    De monDe = new De();
    monDe.nbFaces = 6;
    do {
      System.out.println("Le dé a fait un " + monDe.lancer());
    } while (monDe.getFaceTiree() != 6);
  }
}
```

Interdit en raison de sa visibilité privée

Le constructeur par défaut

- Est présent lorsqu'il n'y a aucun constructeur de défini dans une classe
- Ne prend aucun argument
- Est public

Le constructeur par défaut

```
package fr.eni.ecole.jeuDeDes;

public class TestDe {

  public static void main(String[] args) {
    De monDe = new De();
    monDe.setNbFaces(6);
    do {
      System.out.println("Le dé a fait un " + monDe.lancer());
    } while (monDe.getFaceTiree() != 6);
  }

}
```

Appel au constructeur par défaut car aucun constructeur n'est défini dans la classe De

```
Le dé a fait un 4
Le dé a fait un 1
Le dé a fait un 2
Le dé a fait un 6
```

Déclaration d'une classe

- Porte le même nom que la classe
- N'a pas de type de retour

```
public class De {

  private int nbFaces;
  private int faceTiree;
  private static Random rand = new Random();

  public De(int nbFaces) {
    this.setNbFaces(nbFaces);
    this.lancer();
 }
    …
}
```

A faire :

Renseigner le constructeur de la classe De

Le constructeur

```
package fr.eni.ecole.jeuDeDes;

public class TestDe {

  public static void main(String[] args) {
    De monDe = new De();
    monDe.setNbFaces(6);
    do {
      System.out.println("Le dé a fait un " + monDe.lancer());
    } while (monDe.getFaceTiree() != 6);
  }

}
```

Dès qu'un constructeur est défini,
il n'y a plus de constructeur par défaut

Static

Le mot-clé static devant une variable (ou méthode) indique que celle-ci n'appartient pas à une instance particulière de la classe.

Les variables ou méthodes statiques appartiennent à la classe elle-même. On peut ainsi les utiliser sans avoir une instance créée.

Static

```
public class TestStatic {

  private static String type = “humain”;

  private int age = 30;

  public static String quiEstCe(){
     if (type.equals(“alien”)){
       return “un extra terrestre !”;
     }
     if (type.equals(“humain”)){
       return “ouf, un humain !”;
     }

     return “aucune idée de l’espèce”;

   }

   public int getAge(){

     return this.age;

   }
}
```

Créez cette classe pour comprendre le mot clé static

Static

```
public class ProgStatic{

  public static void main (String[] args){

      System.out.println(TestStatic.getAge());
      System.out.println(TestStatic.quiEstCe());
  }
}
```

Créez cette classe pour comprendre le mot clé static et exécutez là.

La phrase “ouf, un humain s’affiche”.

Ajoutez ce code. Que remarquez vous ?

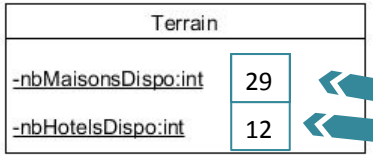
Exercice : sans modifier la fonction getAge(), faites en sorte que le programme affiche l’age.

Les attributs de classe

- Défini avec le mot clef **`static`**

```
public class Terrain {
    ...
  private int coutConstruction;
  private int niveauConstruction;

  private static int nbMaisonsDispo = 32;
  private static int nbHotelsDispo = 12;
    ...
}
```

Les attributs de classe



Attributs de classe

Attributs d'instance

belleville : Terrain	
coutConstruction	50
niveauConstruction	2

bourse : Terrain	
coutConstruction	150
niveauConstruction	0

lecourbe : Terrain	
coutConstruction	50
niveauConstruction	0

vaugirard : Terrain	
coutConstruction	50
niveauConstruction	0

paix : Terrain	
coutConstruction	200
niveauConstruction	1

Les méthodes de classe

- Méthode dont l'exécution ne dépend pas d'une instance particulière
- Définie avec le mot clef **`static`**
- Une méthode de classe ne peut accéder qu'aux attributs de classe (pas aux attributs d'instance)

```
private static void verifNbFaces(int nbFaces) throws Exception {
  if (nbFaces <= 1)
    throw new Exception("Un dé doit avoir au moins deux faces");
}

public void setNbFaces(int nbFaces) throws Exception {
  De.verifNbFaces(nbFaces);
  this.nbFaces = nbFaces;
}
```

Méthode de classe

Méthode d'instance

Les méthodes d'instance et méthodes de classe

	Méthode d'instance	Méthode de classe
Mot clef	Ø	`static`
Accès aux attributs de classe	☐	☐
Accès aux attributs d'instance	☐	☐
Appel depuis la classe	`this.nomMethodeInstance()` Exemple : `this.lancer()`	`nomClasse.nomMethodeClasse()` Exemple : `De.verifNbFaces(6)`
Appel hors de la classe	`nomInstance.nomMethodeInstance()` Exemple : `de1.lancer()`	

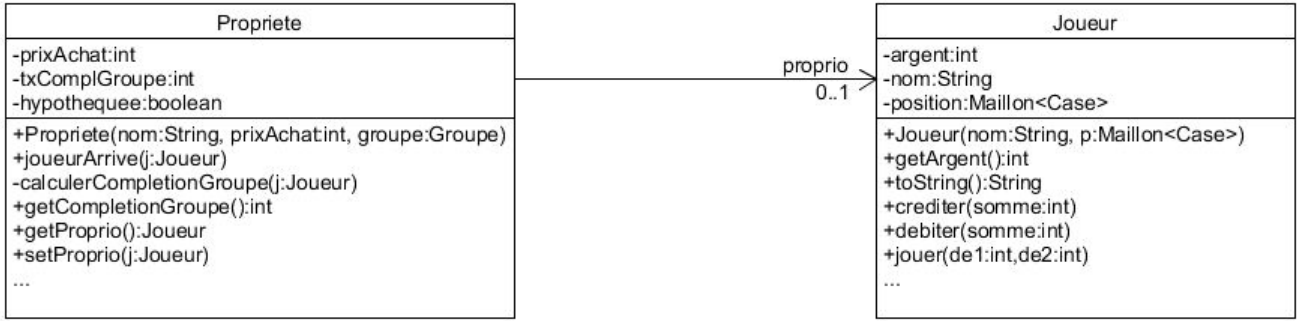
TP

4.

Les associations

Les associations unidirectionnelles

Dans un Monopoly, par exemple..



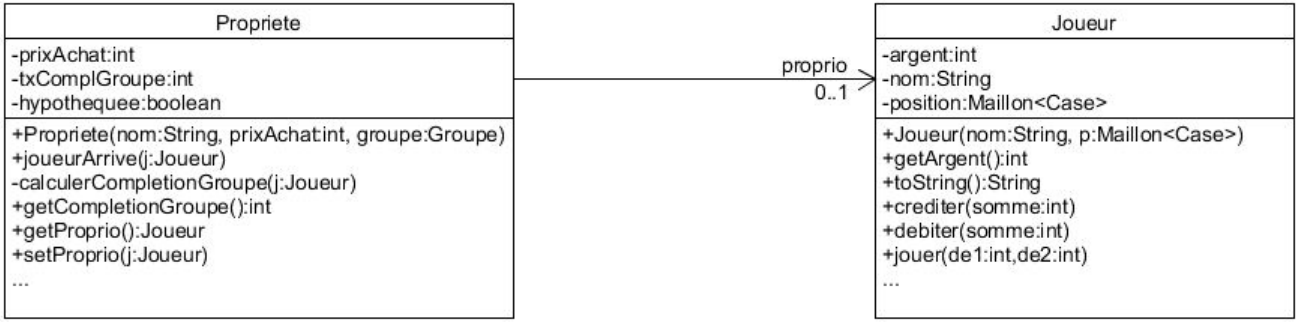
Les associations unidirectionnelles

```
public class Propriete {

  private int prixAchat;
  private int txComplGroupe;
  private boolean hypothequee;
  private Joueur proprio;

  public Joueur getProprio() {
    return proprio;
  }

  public void setProprio(Joueur j) {
    Joueur ancienProprio = this.proprio;
    this.proprio = j;
    if(ancienProprio != null)
      this.calculerCompletionGroupe(ancienProprio);
    this.calculerCompletionGroupe(j);
  }
    …
}
```

```
public class Joueur {

  private int argent;
  private String nom;
    …
}
```

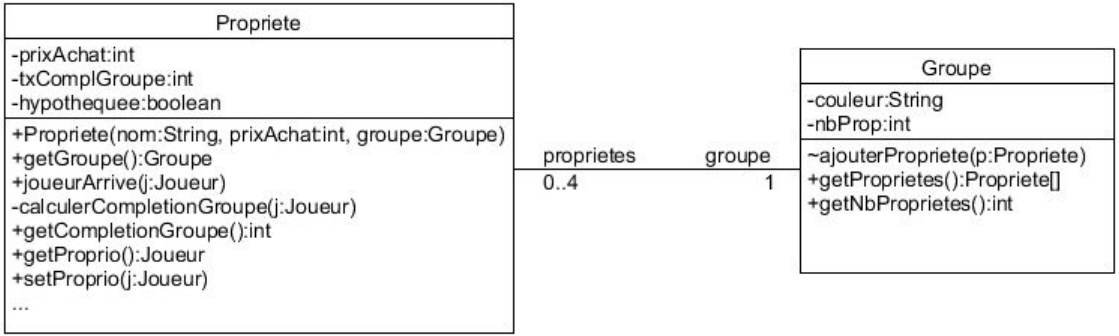
Les associations unidirectionnelles

- Une association unidirectionnelle n'est navigable que dans un seul sens
  - Dans l'exemple précédent :
    - Une propriété sait quel est son propriétaire
    - Un joueur ne connait pas les propriétés qu'il possède



Les associations bidirectionnelles

- La navigation est possible dans les deux sens
  - Exemple :
    - Une propriété sait à quel groupe de propriétés elle appartient
    - Un groupe de propriété sait quelles sont les propriétés qui la compose

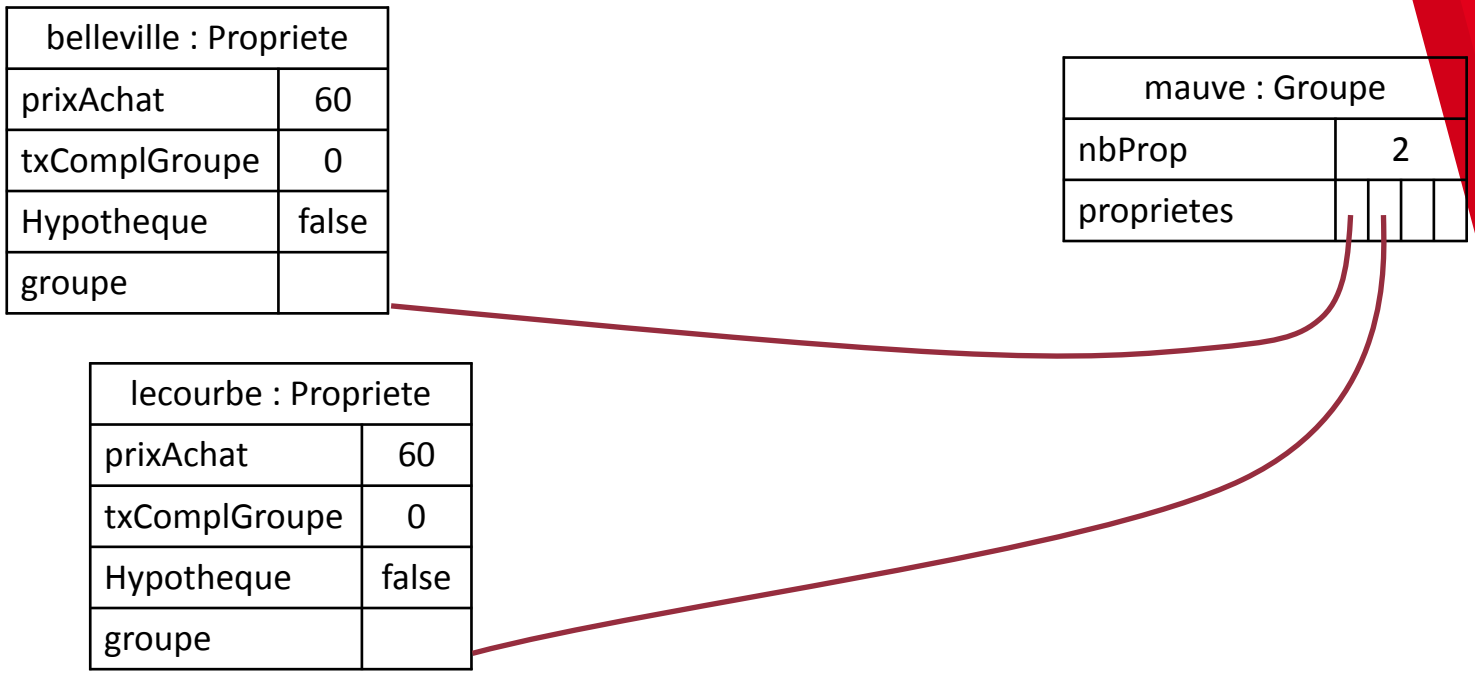


Les associations bidirectionnelles

```
public class Propriete {
  private int prixAchat;
  private int txComplGroupe;
  private boolean hypothequee;

  private Joueur proprio;
  private Groupe groupe;

  public Propriete(int prixAchat, Groupe groupe) {
    this.groupe = groupe;
    groupe.ajouterPropriete(this);
    this.prixAchat = prixAchat;
    this.txComplGroupe = 0;
    this.hypothequee = false;
  }

  public Groupe getGroupe() {
    return groupe;
  }
    …
}
```

```
public class Groupe {
  private Propriete[] proprieties
                      = new Propriete[4];
  private int nbProp = 0;

  void ajouterPropriete(Propriete p) {
    if(this.equals(p.getGroupe()) {
      this.proprietes[this.nbProp]=p;
      this.nbProp++;
    }
  }

  public Propriete[] getProprietes() {
    return this.proprietes;
  }

  public int getNbProprietes() {
    return this.nbProp;
  }
}
```

Les associations bidirectionnelles

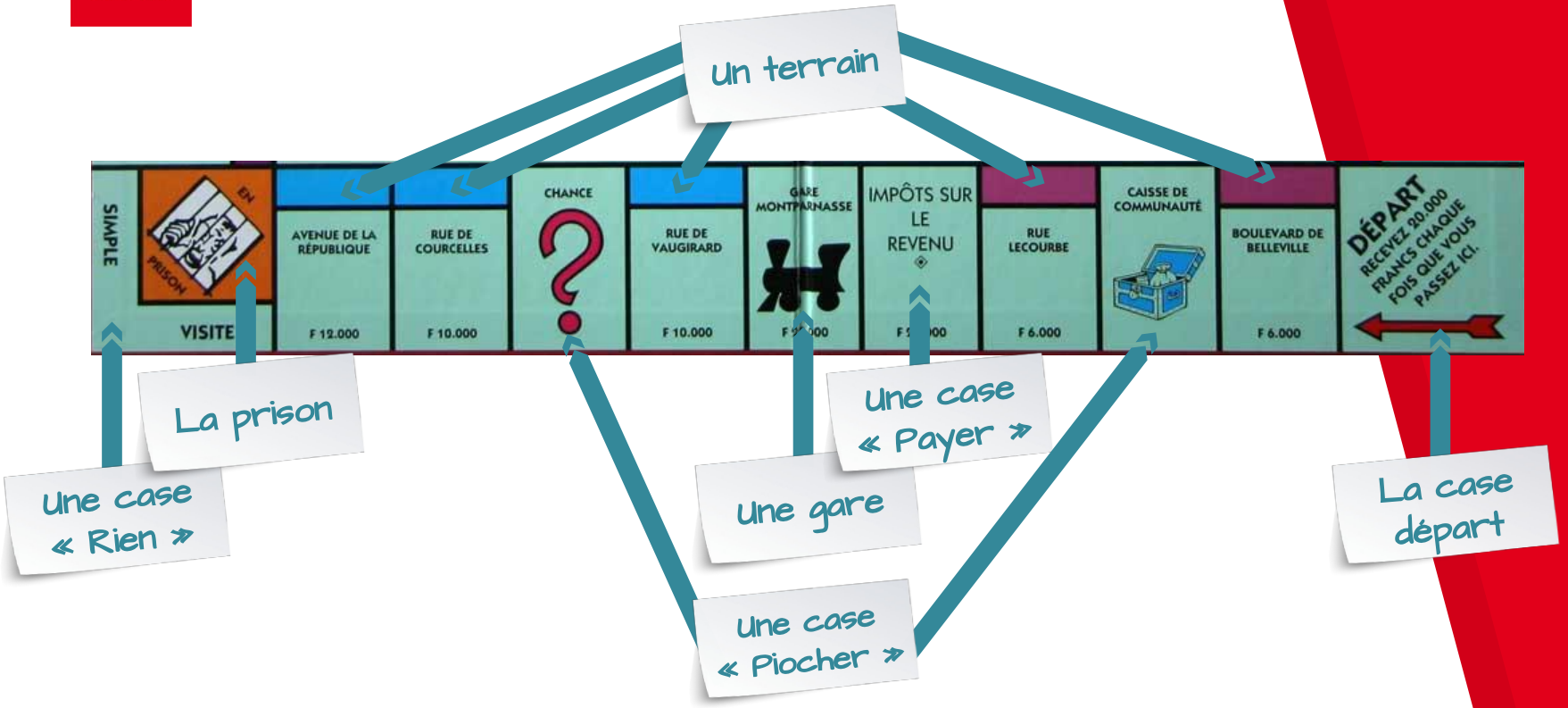


Série d’exos

5.

L’héritage

Les cases du plateau de jeu du Monopoly



Des classes avec du code dupliqué

```
public class Gare{

  private String nom;
  private int prix;
  private int nbTotal;


  public boolean
joueurPart(nom) {
    // ...
  }

  // etc

}
```

```
public class Impots{

  private String nom;
  private int prix;


  public boolean
joueurPart(nom) {
    // ...
  }

  // etc

}
```

```
public class Terrain{

  private String nom;
  private int prix;
  private int nbTotal;
  private String couleur;


  public boolean
joueurPart(nom) {
    // ...
  }

  // etc

}
```

La solution : mutualisation du code par héritage

```
public class Case{

  private String nom;
  private int prix;
  private int nbDetenue;


  public boolean
joueurPart(nom) {
    // …
  }

  // etc

}
```

```
public class Gare extends Case{

  // les attributs et méthodes
propres à Gare

}
```

```
public class ImpotTaxe extends
Case{

  // les attributs et méthodes
propres à ImpotTaxe

}
```

```
public class Terrain extends
Case{

  // les attributs et méthodes
propres à Terrain

}
```

La classe parent

```
public class UneCase{
  protected String nom;
  protected int prix;
  protected int nbDetenue;

  public Case(String nom) {
    this.nom = nom;
  }
  public boolean joueurPart(nom) {
    System.out.prinln(nom + " est parti de la case " + this.nom);
    return true;
  }
}
```

Visibilité
protected

Une classe enfant

`extends` est le mot clef permettant d'indiquer l'héritage

Ajout d'un attribut supplémentaire en plus de celui défini dans Case

`super()` permet de faire appel à l'un des constructeurs de la classe parent

L'annotation `@Override` indique la substitution de la méthode

```
public class Terrain extends UneCase{

  private String couleur;

  public Terrain(String nom, String couleur) {
    super(nom);
    this.couleur = couleur;
  }

  @Override
  public void joueurPart(nom) {
    super.joueurPart(nom);
    System.out.prinln("Il était sur une case " + this.couleur);
  }
}
```

La méthode **joueurArrive()** est substituée : la version de cette méthode définie dans une classe parent est remplacée par celle-ci

On teste !

```
public class UneCase {
  protected String nom;
  protected int prix;
  protected int nbDetenue;

  public UneCase(String nom) {
    this.nom = nom;
  }
  public boolean joueurPart(String nom) {
    System.out.println(nom + " est parti de la case " +
this.nom);
    return true;
  }
}
```

```
public class Terrain extends UneCase {

  private String couleur;

  public Terrain(String nom, String
couleur) {
    super(nom);
    this.couleur = couleur;
  }

  @Override
  public boolean joueurPart(String nom) {
    super.joueurPart(nom);
    System.out.println("Il était sur une
case “ + this.couleur);

      return true;
  }
}
```

Exercice :

Créer ces deux classes + un fichier MonopolyTest.java où vous instancierez une UneCase et une Terrain. Les deux instances lanceront la fonction “joueurPart”

toString

- Utilisée pour savoir quelle classe détient quels attributs ainsi que les valeurs des instances.

- Méthode déjà existante, overriding obligatoire.

Premier test : faites appel à la méthode toString() à partir de l'instance de votre choix dans votre programme main.

Second test : overridez la méthode toString dans la classe de l'instance concernée pour afficher

Polymorphisme

Ce que l'on vient de faire (overrider une méthode d'une classe parent) porte un nom : le polymorphisme.

```java
public class Animal {

  public void crier() {
    System.out.println("un cri d'animal");
  }

}
```

```java
public class Chien extends Animal {

  @Override
  public void crier() {
    System.out.println("Whouaf whouaf !");
  }
}
```

```java
public class Chat extends Animal {

  @Override
  public void crier() {
    System.out.println("Miaou !");
  }

}
```

```java
Animal animal = new Animal();
animal.crier(); // affiche "un cri d'animal"

Chat chat = new Chat();
chat.crier();   // affiche "Miaou !"

Chien chien = new Chien();
  chien.crier();  // affiche "Whouaf whouaf !"
```

TP

6.

Les classes abstraites et les interfaces

L’abstraction

On commence le module avec un exercice fil rouge : package exo6

Les classes abstraites

```
public class Animal {

  private String nom;
  protected int nbCroc;
      …
}
```

```
Chat chat = new Chat("Felix", 20);
Chien chien = new Chien("Bill", 30);
```

Comment faire pour empêcher un développeur de faire :

```
Animal vache = new Animal("Margueritte", 10);
```

Les classes abstraites

En rajoutant abstract

```
public abstract class Animal {

  private String nom;
  protected int nbCroc;
      …
}
```

Quand est-ce que j'utilise abstract alors ?

Les classes abstraites

A la suite de l’exo 6 :
Le code fonctionne et cela nous permet de créer une propriété.

Toutefois, cette classe étant une classe parent, elle ne sert qu’à regrouper les attributs de ses classes filles (ici Gare et Terrain) et ne devrait jamais être instanciée.

Faites en sorte d’empêcher l’instanciation de Propriété.

Les interfaces

Une interface, c'est comme une liste de course dans laquelle on liste les fonctions obligatoires d'une classe plutôt que des ingrédients à acheter.

Démonstration

Exo 6.2

TP

7.

Les énumérations

Les énumérations

- Dans votre code, package module7 :

  - Créez une classe Electricite avec un nom (le nom d'un courant electrique) et un niveau de criticité (faible, normale ou haute).
  - Ensuite, créez un courant électrique dans votre main.

Les énumérations

Comment faire pour limiter le niveau de criticité à “faible”,”normal” ou “haute” et pas à autre chose ?

Il existe un type particulier en Java qui permet de fournir implémentation : l’énumération.

Les énumérations

```
public class Electricite {

        // Déclaration de la liste
        public enum Criticite {
                FAIBLE, NORMAL, HAUTE
        }

        // Déclaration de l'attribut
        private Criticite niveauCriticite;

        …


}
```

Dans le main :

```
Electricite courant = new Electricite("Courant alternatif", Criticite.FAIBLE);
                System.out.println(courant.getNiveauCriticite());
```

Les énumérations

Quand utiliser une énumération ?

Dès lors qu'un attribut d'une instance peut avoir un nombre limité de valeur, on doit créer une énumération pour obliger le développeur à n'utiliser que les valeurs permises.