Cours java Objet

Présenté par : Mr Djamel MOUCHENE

22 mars 2022

1

Classe

- Un programme en Java est défini comme une classe
- Dans une classe:
  - attributs, méthodes
- L'en-tête de la classe

  public class NomDeClasse
  - *public* = tout le monde peut utiliser cette classe
  - *class* = unité de base des programmes OO
- Une classe par fichier
- La classe NomDeClasse doit être dans le fichier NomDeClasse.java
- Si plus d'une classe dans un fichier *.java*, *javac* génère des fichiers *.class* séparés pour chaque classe

Classe

- Le corps
  ```
  {
      …
  }
  ```
- Contient les attributs et les méthodes
  - Attributs: pour stocker les informations de la classe
  - Méthodes: pour définir ses comportement, ses traitements, …
- Conventions et habitudes
  - nom de classe: NomDeClasse
  - indentation de { }
  - indentation de ...
  - Les indentations correctes ne seront pas toujours suivies dans ces notes pour des raisons de contraintes d'espace par PowerPoint…

Méthode Main : en-tête

- L'en-tête:
  ```
  public static void main(String[] args)
  ```
  - *main*: nom de méthode
  - *void*: aucune sortie (ne retourne rien)
  - *String[] args*: le paramètre (entrée)
    - *String[]*: le type du paramètre
    - *args*: le nom du paramètre
- Conventions
  - nomDeParametre
  - nomDeMethode
  - nomDAttributs
  - nomDObjet

Méthode: corps

- Le corps:

```
{
        // afficher une salutation
        System.out.println("Hello, World!");
}
```

- contient une séquence d'instructions, délimitée par { }
  - // afficher une salutation : commentaire
  - System.out.println("Hello, World!"): appel de méthode
- les instructions sont terminées par le caractère ;

Méthode: corps

- En général:

```
        nomDObjet.nomDeMethode(<liste des paramètres>)
```

  - System.out: l'objet qui représente le terminal (l'écran)
  - println: la méthode qui imprime son paramètre (+ une fin de ligne) sur un *stream* (écran)

```
        System.out.println("Hello, World!");
```

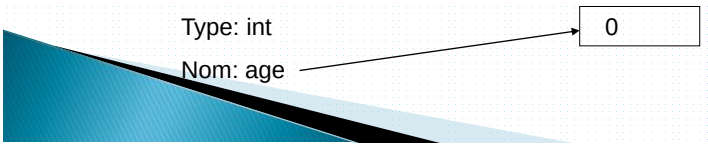
  - "Hello, World!": le paramètre de println
- La méthode main
  - "java Hello" exécute la méthode *main* dans la classe *Hello*
  - *main* est la méthode exécutée automatiquement à l'invocation du programme (avec le nom de la classe) qui la contient

Variable

- Variable: contient une valeur
  - Nom de variable
  - Valeur contenue dans la variable
  - Type de valeur contenue
    - *int*: entier, *long*: entier avec plus de capacité
    - *Integer*: classe entier, avec des méthodes
    - *float*: nombre réel avec point flottant, *double*: double précision
    - *String*: chaîne de caractères ("Hello, World!")
    - *char*: un caractère en Unicode ('a', '$', 'é', …)
    - *booleen*: true/false
- Définition générale

  Type nomDeVariable;

  Exemple: int age;



Classe et Objet

- Classe: moule pour fabriquer des objets
- Objet: élément concret produit par le moule
- Définition de classe:

```
class NomClasse {
    Attributs;
    Méthodes;
}
```

```
class Personne {
    String nom;
    int anneeNaissance;
    public int age() {…}
}
```

- Une classe regroupe un ensemble d'objets (instances)

Objet

- Structure à deux parties:
  - Référence
  - Corps
- Les étapes
  - Déclaration de la classe (ex. Personne)
  - À l'endroit où on utilise:
    - Déclarer une référence du type de la classe
    - Créer une instance d'objet (*new*)
    - Manipuler l'objet

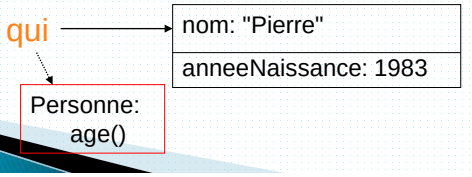
Exemple

```
public class Personne {
  public String nom;
  public int anneeNaissance;
  public int age() {return 2019 - anneeNaissance; }
}
class Utilisation {
  public static void main(String[] args) {
        Personne qui;
        qui = new Personne();
        qui.nom = "Pierre";
        qui.anneeNaissance = 1980;
        System.out.println(qui.age());
  }
}
```

Déclaration de référence

Création d'une instance

Manipulation de l'instance référée par la référence



Un autre exemple

```
class Circle {
   public double x, y; // coordonnées du centre
   private double r; // rayon du cercle
   public Circle(double r) {
          this.r = r;
   }
   public double area() {
          return 3.14159 * r * r;
   }
}

public class MonPremierProgramme {
   public static void main(String[] args) {
          Circle c; // c est une référence sur un objet de type Circle, pas encore
   un objet
          c = new Circle(5.0); // c référence maintenant un objet alloué en
   mémoire
          c.x = c.y = 10;  // ces valeurs sont stockées dans le corps de l'objet
          System.out.println("Aire de c :" + c.area());
   }
}
```

'r' est inaccessible de l'extérieur de la classe

constructeur

Math.PI

Constructeurs d'une classe

- Un constructeur est une façon de fabriquer une instance
- Une classe peut posséder plusieurs constructeurs
- Si aucun constructeur n'est déclaré par le programmeur, alors on a la version par défaut: NomClasse()
- Plusieurs versions d'une méthode: surcharge (*overloading*)

```
class Circle {
   public double x, y; // coordonnées du centre
   private double r; // rayon du cercle
   public Circle(double r) {
          this.r = r;
   }
   public Circle(double a, double b, double c) {
          x = a; y = b; r = c;
   }
}
public class Personne {
   public String nom;
   public int anneeNaissance;
   public int age() { return 2008 - anneeNaissance; }
}
```

this: réfère à l'objet courant

Le constructeur Personne() est déclaré par défaut

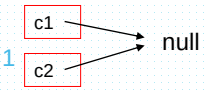
Manipulation des références

```
class Circle {
   public double x, y; // coordonnées du centre
   private double r; // rayon du cercle
   public Circle(double r) {
            this.r = r;
   }
   public Circle(double a, double b, double c) {
            x = a; y = b; r = c;
   }
}
// Dans une méthode, par exemple, main:
Circle c1, c2;
c1 = new Circle(2.0, 3.0, 4.0);
c2 = c1; // c2 et c1 pointent vers le même objet
c2.r = c2.r - 1; // l'objet a le rayon réduit
c1 = new Circle(2.0); // c1 point vers un autre objet, mais c2 ne change pas
c1.x = 2.0; // on modifie le deuxième objet
c2 = c1; // maintenant, c2 pointe vers le 2ième objet aussi
```

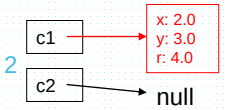
- Que faire du premier objet?
  - Aucune référence ne pointe vers lui
  - L'objet est perdu et inutilisable
  - Ramasse miette (*garbage collector*) va récupérer l'espace occupé par l'objet
- Comparaison des références
  - (c1 == c2): est-ce que c1 et c2 pointent vers le même objet?

Illustration

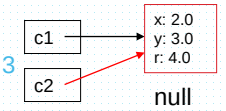
1. Cercle c1, c2;



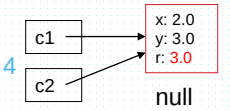
2. c1 = new Cercle(2.0, 3.0, 4.0);



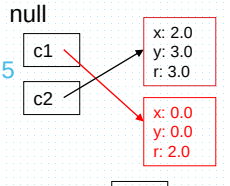
3. c2 = c1;



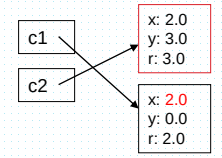
4. c2.r = c2.r – 1;



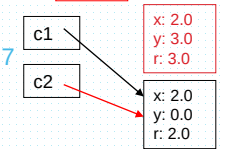
5. c1 = new Cercle(2.0);



6. c1.x = 2.0;



7. c2 = c1;



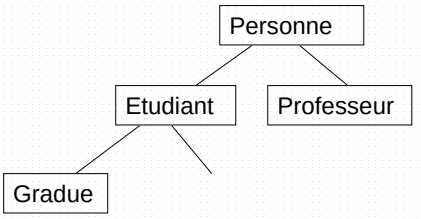
Manipulation des objets

- Forme générale
  référence.attribut: réfère à un attribut de l'objet
  référence.méthode( ): réfère à une méthode de l'objet
- *static*: associé à une classe
  - Attribut (variable) statique: si on le change, ça change la valeur pour tous les objets de la classe
  - Méthode statique: on la réfère à partir de la classe
    - *Classe.méthode*
    - E.g. *Math.sqrt(2.6):* Appel à la méthode *sqrt* de la classe *Math*
    - Constante: *Math.PI*
      - Dans une classe: static final float PI = 3.14159265358979;
      - Une constante n'est pas modifiable

Classes et Héritage

- Héritage
  - Les enfants héritent les propriétés du parent
  - Classe enfant (sous-classe) possède systématiquement les attributs et les méthodes de la classe parent (super-classe)
  - Héritage simple (une seule super-classe au plus)
- E.g.

```
class Personne {
  String nom;
  int anneeNaissance;
  public int age() { return Date.currentYear() - anneeNaissance; }
}
class Etudiant extends Personne {
  String [] cours;
  String niveau;
  String ecole;
  …
}
```



- Ce qui est disponible dans Etudiant:
  - nom, anneeNaissance, age(),
    cours, niveau, ecole, …

Principe

- Définir les propriétés communes dans la classe supérieure
- Définir les propriétés spécifiques dans la sous-classe
- Regrouper les objets le plus possible
- Les objets d'une sous-classe sont aussi des objets de la super-classe
- La classe dont tous les objets appartiennent: *Object*
- Tester l'appartenance d'un objet dans une classe: *instanceof* (e.g. qui instanceof Etudiant)

Exemple

```
public class Ellipse {
   public double r1, r2;
   public Ellipse(double r1, double r2) { this.r1 = r1; this.r2 = r2; }
   public double area() { return r1 * r2 * Math.PI;}
}
final class Circle extends Ellipse {
   public Circle(double r) {super(r, r);}
   public double getRadius() {return r1;}
}
// Dans une méthode
Ellipse e = new Ellipse(2.0, 4.0);
Circle c = new Circle(2.0);
System.out.println("Aire de e: " + e.area() + ", Aire de c: " + c.area());
System.out.println((e instanceof Circle)); // false
System.out.println((e instanceof Ellipse)); // true
System.out.println((c instanceof Circle)); // true
System.out.println((c instanceof Ellipse)); // true (car Circle dérive de Ellipse)
e = c;
System.out.println((e instanceof Circle)); // true
System.out.println((e instanceof Ellipse)); // true
int r = e.getRadius(); // erreur: méthode getRadius n'est pas trouvée dans la
   classe Ellipse
c = e; // erreur: type incompatible pour =   Doit utiliser un cast explicite
```

super(r,r): constructeur de la super-classe

final assure qu'aucune autre classe n'héritera de Circle

Surcharge de méthode

```
class A {
        public void meth() {System.out.println("Salut"); }
}
class B extends A {
        public void meth(String nom) {
                System.out.println("Salut" +nom);
        }
}
```

- Dans la sous-classe: une version additionnelle
  - Signature de méthode: nom+type de paramètres
  - Surcharge: créer une méthode ayant une autre signature

Overriding: écrasement

- Par défaut, une méthode est héritée par une sous-classe
- Mais on peut redéfinir la méthode dans la sous-classe (avec la même signature)
- Les objets de la sous-classe ne possèdent que la nouvelle version de la méthode
- E.g.

```
class A {
        public void meth() {System.out.println("Salut");}
}
class B extends A {
        public void meth() {System.out.println("Hello");}
}

A a = new A();
B b = new B();
a.meth(); // Salut
b.meth(); // Hello
a = b;  // a réfère à un objet de classe B
a.meth(); // Hello. Même si la référence est de classe A, l'objet est de classe B
```

Classe abstraite

- Certains éléments peuvent être manquants dans une classe, ou la classe peut être trop abstraite pour correspondre à un objet concret
- Classe abstraite
  - Une classe non complétée ou une classe conceptuellement trop abstraite
    - Classe *Shape*
      - on ne connaît pas la forme exacte, donc impossible de créer un objet
      - cependant, on peut savoir que chaque *Shape* peut être dessinée

```
abstract class Shape {
  abstract void draw();
}
```

Interface

- Interface
  - Un ensemble de méthodes (comportements) exigées
  - Une classe peut se déclarer conforme à (implanter) une interface: dans ce cas, elle doit implanter toutes les méthodes exigées
- E.g.

```
public interface Inter {
  public abstract int carre(int a);
  public abstract void imprimer();
}
class X implements Inter {
  public int carre(int a) { return a*a; }
  public void imprimer() {System.out.println("des
  informations"); }
}
```

Utilité de l'interface

- Permet de savoir qu'une classe contient les implantations de certaines méthodes
- On peut utiliser ces méthodes sans connaître les détails de leur implantation
- Souvent utilisée pour des types abstraits de données (e.g. pile, queue, …)