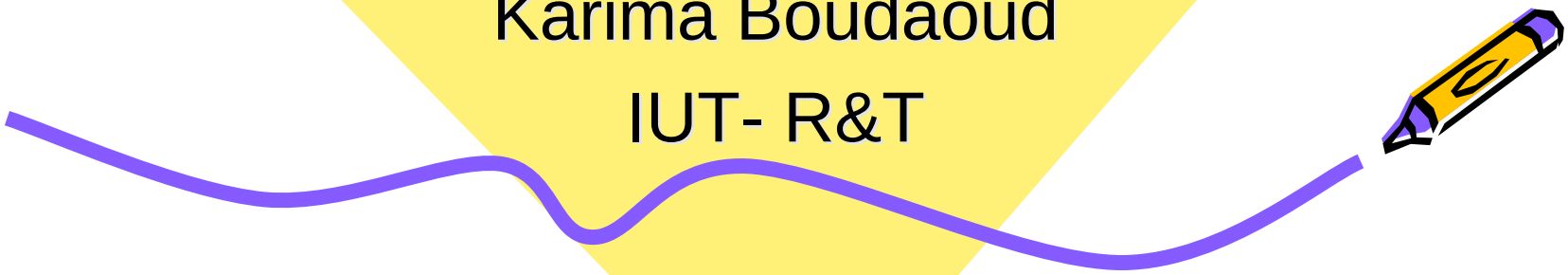
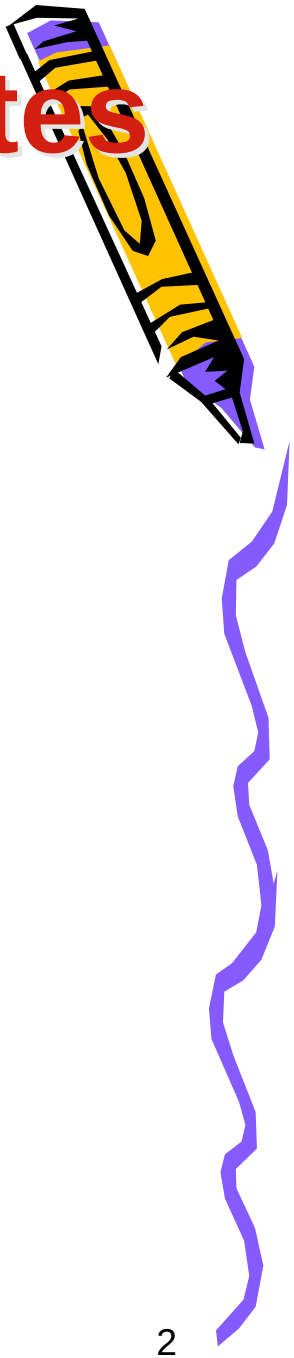
Interfaces
&
Classes abstraites

Karima Boudaoud

IUT- R&T

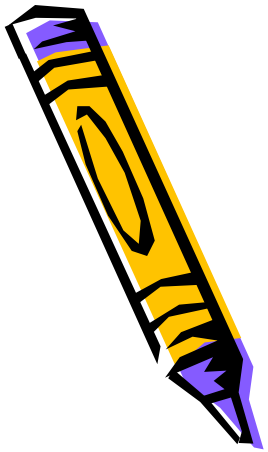


Interfaces et classes abstraites



- **Classe «normale»**
  - une **classe** «normale»
  - ✓ déclare un comportement
    - ▲ses méthodes publiques
  - ✓ définit une implémentation
    - ▲ses méthodes ont du code

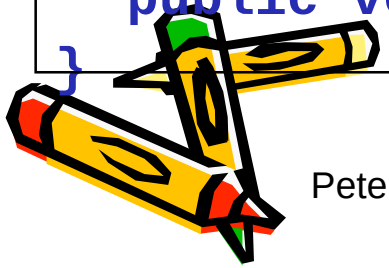
Interfaces



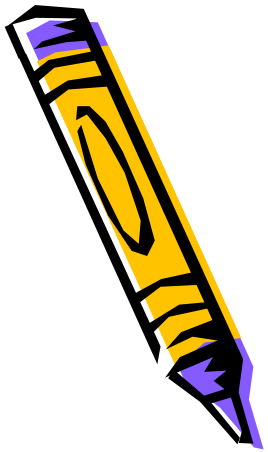
Définition

- une interface déclare un comportement
  - ✓ il n'y a pas d'implémentation (pas de code)
  - ✓ elle présente ce dont un objet est capable, sans dire comment
- une interface est défini par le mot clé interface

```
public interface TestProduit {
   public String getMarque();
   public void setMarque(String marque);
   public double getPrix();
   public void setPrix(double prix);
   public double getScore();
   public void setScore(double score);
}
```



Interfaces



Utilisation

- une **`classe`** implémente l'**`interface`**
- pour implémenter une interface il faut utiliser le mot clé implements, de la manière suivante :

```
public class TestPC implements TestProduit {
   ...
}
```

- lorsqu'on définit une classe qui implémente une interface, cela signifie que l'on s'engage formellement de fournir l'implémentation des méthodes déclarées dans l'**`interface`**

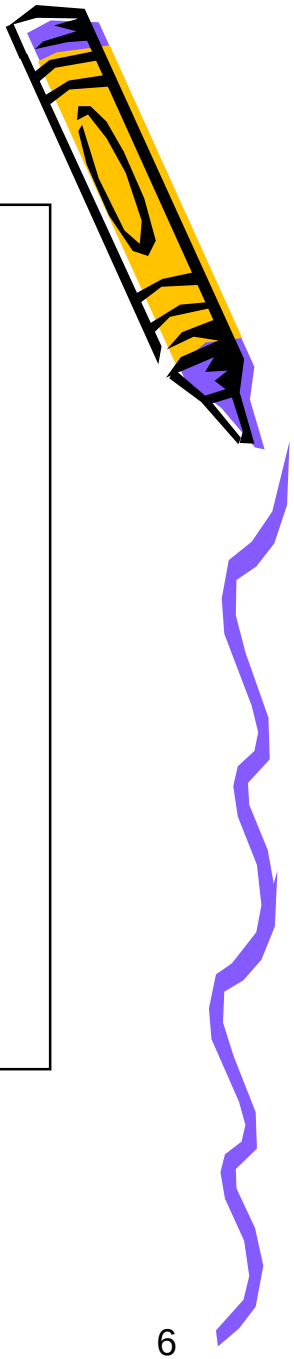
Interfaces

- **Exemple**
  - soit la classe Shape suivante qui définit deux méthodes : area() et draw()

```
public interface Shape {
  public double area();
  public void draw();
}
```

- soit une classe Circle qui implémente l'interface Shape

Interfaces



```
public class Circle implements Shape {
   private double radius;
   ...
   public double area() {
      return Math.PI * radius * radius;
   }
   public void draw() {
      …  // code pour afficher un cercle
   }
}
```

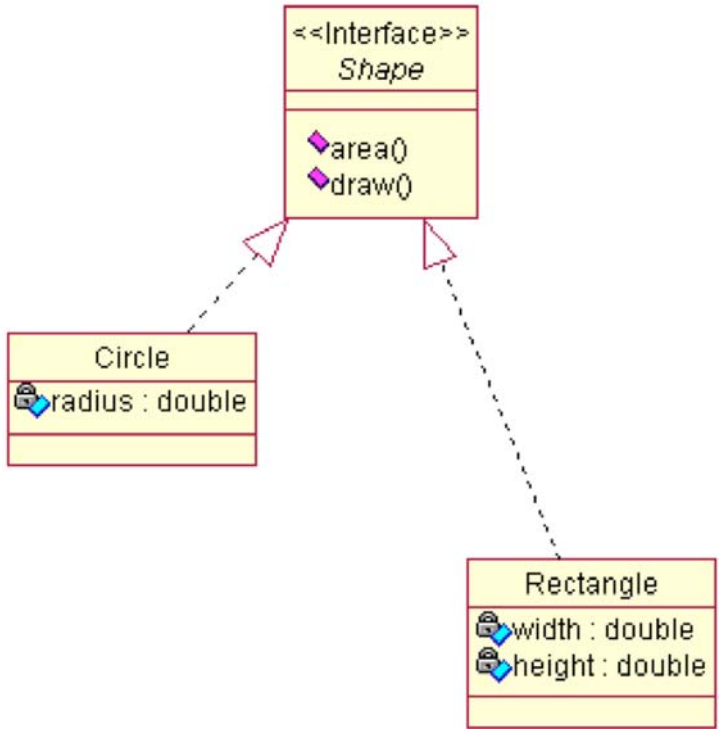
Interfaces

```
public class Rectangle implements Shape {
   private double width;
   private double height;
   ...
   public double area() {
       return width * height;
   }
   public void draw() {
       ...  // code pour afficher un rectangle
   }
}
```

Interfaces

Représentation UML

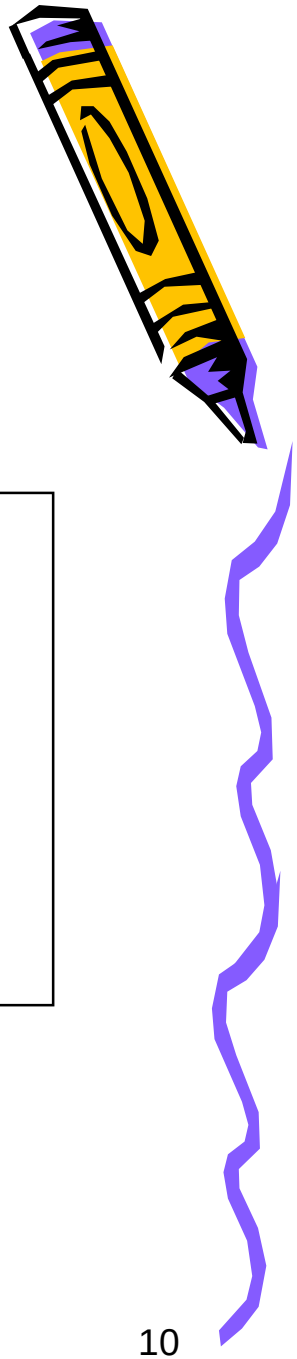
- le mot clé implements est indiqué par
- **`les classes Circle, Rectangle`** implémentent l'interface **`Shape`**



Interfaces

```
public class Geom {
   ...
   public static void areaPrintln (Shape shape) {
       System.out.println("" + shape.area());
   }

   public static void main(String[] args) {
       // intéressé uniquement par l'interface
       Shape cercle = new Circle();
       Shape rect = new Rectangle();
       areaPrintln(cercle);
       areaPrintln(rect);
   }
}
```

Interfaces

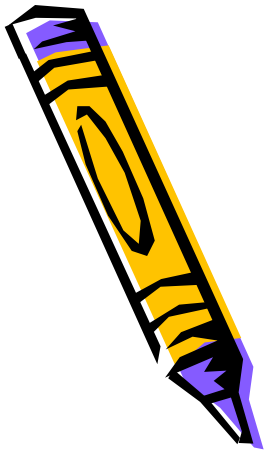


Exemple

- soit deux interfaces Shape et Drawable

```
public interface Shape {
   public double area();
}
public interface Drawable {
   public void draw();
}
```

Interfaces



- une classe peut implémenter plusieurs interfaces
- exemple :

```
public class Rectangle implements Drawable, Shape {
   ...
   public double area() {//méthode de Shape
       return width * height;
   }
   public void draw() {//méthode de Drawable
       ...  // code pour afficher un rectangle
   }
}
```

Classes abstraites

❍ Définition

- la définition d'une classe abstraite est entre la définition d'une classe «normale» et d'une interface
  - ✓elle déclare un comportement
  - ✓elle ne définit pas d''implémentation
- pour définir une classe abstraite, on utilise le mot clé abstract
- exemple : `public abstract class Shape`

Classes abstraites

Méthode abstraite

- une méthode sans implémentation est obligatoirement abstraite et est défini par le mot clé abstract

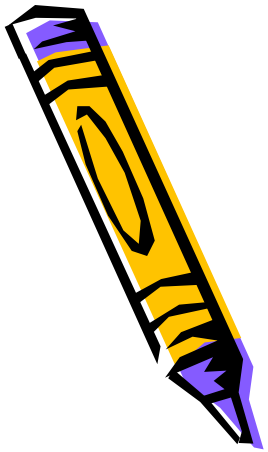
```
public abstract void draw();
```

Classe abstraite

- une classe dont une méthode est abstraite est obligatoirement abstraite et est donc défini par le mot clé abstract

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

Classes abstraites



Méthodes «normales» et abstraites

- une classe abstraite peut mélanger des méthodes abstraites et des méthodes «normales»
- exemple :

```
public abstract class Shape {
...
 // recyclage de l'implémentation
 public Point getPosition() {
   return posn;
 }
 // recyclage de l'interface
 public abstract void draw();
}
```

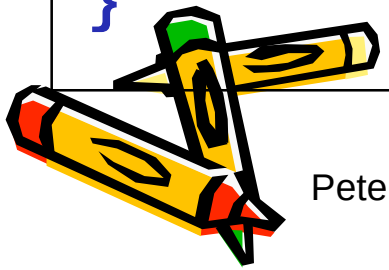
Classes abstraites

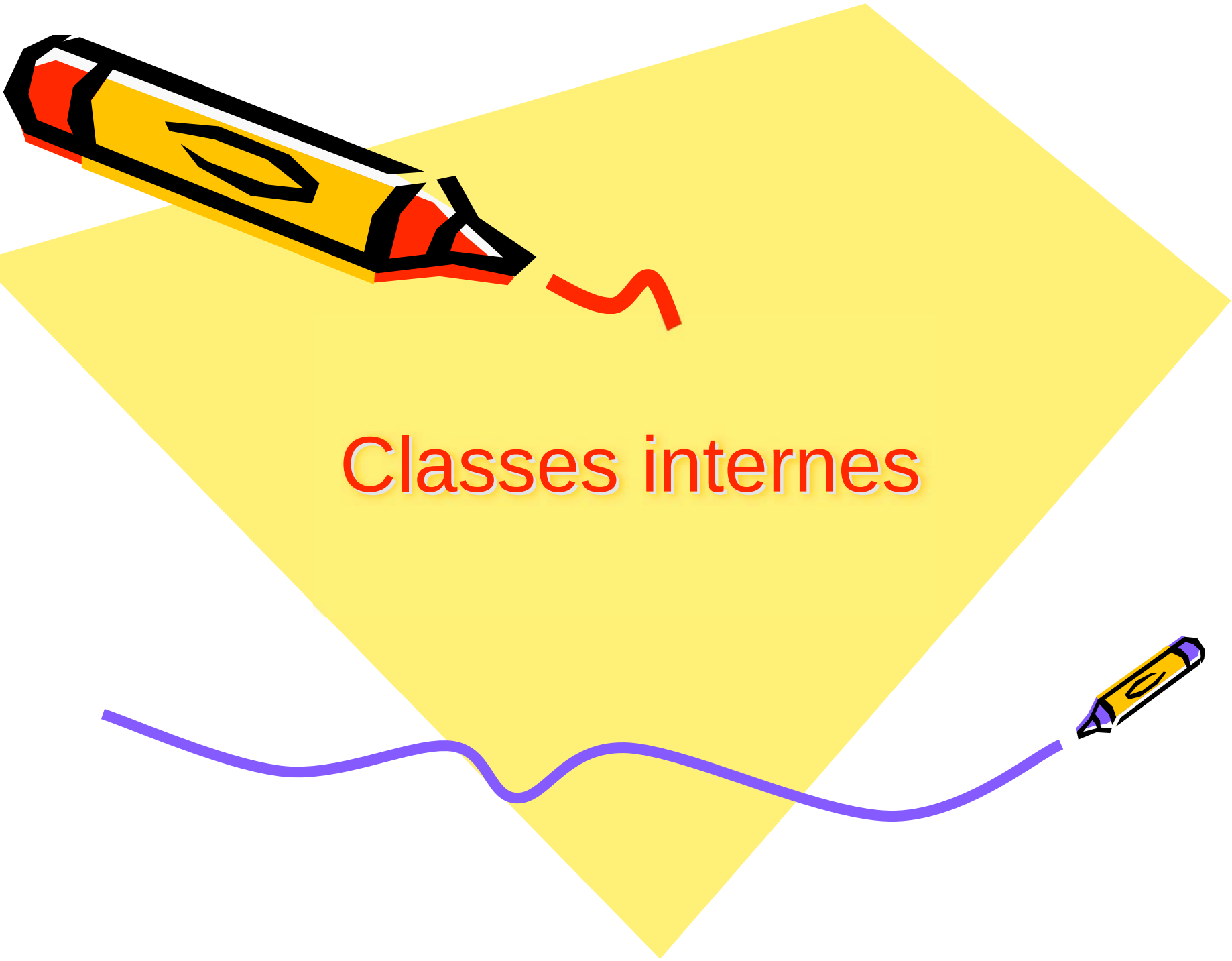
Utilisation

- pour utiliser les méthodes d'une classe abstraite, on doit passer par l'héritage
- dans ce cas, on doit fournir le code de toutes les méthodes abstraites de la super-classe abstraite

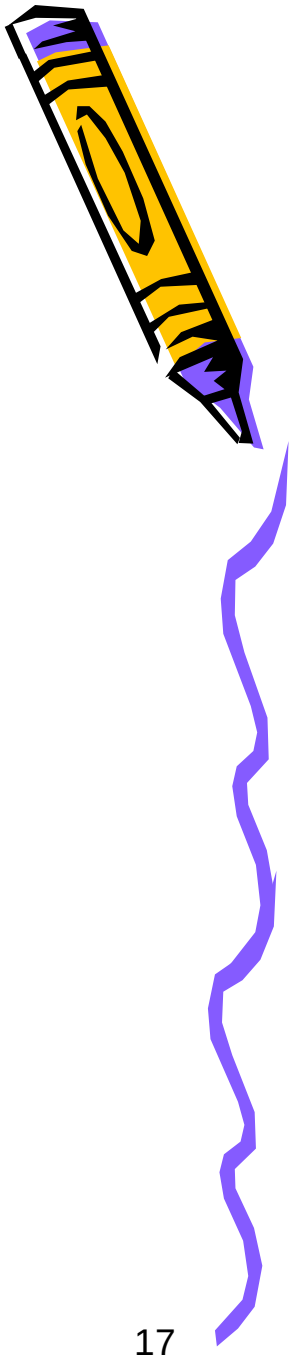
```
public class Rectangle extends Shape {
   ...
   public void draw() {
      ...  // code pour afficher un rectangle
   }
}
```

Obligation de fournir le code
Pour les méthodes **abstract**



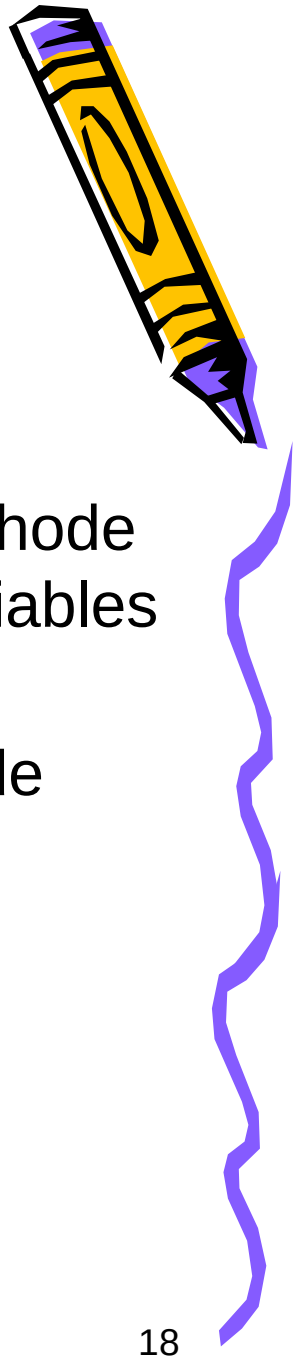

Classes internes

Classes Internes



- une classe Java peut contenir
  - ✓ des **variables**
    - ▲d'instance
    - ▲**`static`**
  - ✓ des **méthodes**
    - ▲d'instance
    - ▲**`static`**
  - ✓ …mais aussi des **classes**
    - ▲d'instance
    - ▲**`static`**

Taxonomie



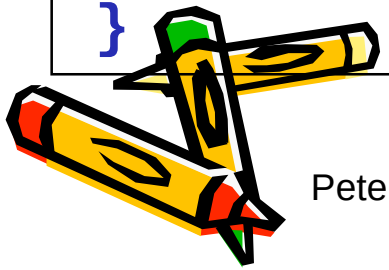
Types de classes internes

- il existe 2 types de classes internes
  - ✓ des classes définies à l'extérieur de toute méthode (au même niveau que les méthodes et les variables d'instance ou de classe)
  - ✓ des classes définies à l'intérieur d'une méthode

Classes internes non incluses dans une méthode (1)

- Le code de ces classes internes est défini à l'intérieur d'une autre classe, appelée classe englobante, au même niveau que les variables d'instance et les méthodes

```
public class Toto //classe englobante
    private int x;
    class Titi {
     … // code de la classe interne
    }
    public String m() { ...}
    …
}
```



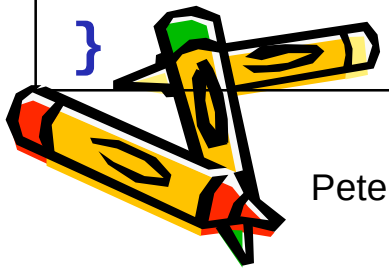
Classes internes non incluses dans une méthode (2)

- Classes «*top-level*»
  - ✓ Contenues dans un package
- Classes internes
  - ✓ Contenues dans une classe

```
package foo;
public class Toto {
   ...
}
```

```
package foo;
public class Titi {
   ...
}
```

```
package foo;
public class Toto {
   ...
   class Titi {
      ...
   }
   ...
}
```



Classes internes non incluses dans une méthode (3)

Modificateurs

- une telle classe peut avoir les mêmes degrés d'accessibilité que les membres d'une classe : private, public, protected, package
- elle peut aussi être abstract ou final

Visibilité

- une classe interne peut accéder aux membres private de la classe englobante

Classes internes non incluses dans une méthode (4)

Nommage d'une classe interne

- une classe interne ne peut avoir le même nom qu'une classe englobante (quelque soit le niveau d'imbrication)
- soit une classe englobante **ClasseE** et une classe interne **ClasseI** définit dans **ClasseE**. Le nom de la classe interne sera de la forme **ClasseE.ClasseI**

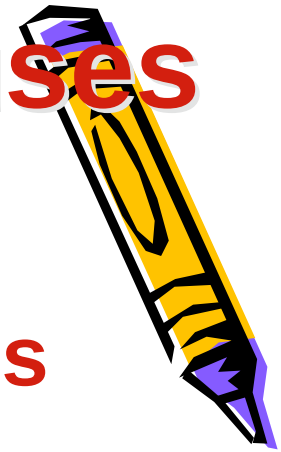
Importer des classes internes

- on peut importer une classe interne

  import ClasseE.ClasseI;

- on peut aussi importer toutes les classes internes d'une classe import ClasseE.*;

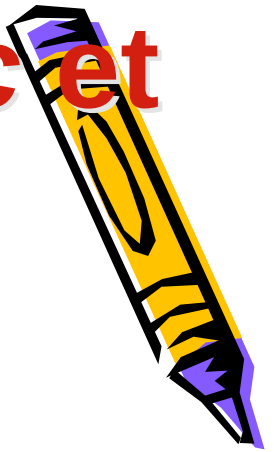
Classes internes non incluses dans une méthode (5)



Types de classe internes non incluses dans une méthode

- Il existe deux types de classes internes définies à l'extérieur d'une méthode
  - ✓ les classes static (nested class en anglais)
    - ▲ leurs instances ne sont pas liées à une instance de la classe englobante
  - ✓ les classes non static (inner class en anglais)
    - ▲ une instance d'une telle classe est liée à une instance de la classe englobante

Les classes internes *static* et non *static*



- Classe non static (Inner class)

```
public class Toto {
    ...
    class Titi {
        ...
    }
    ...
}
```

- liée à un objet de type **`Toto`**

- Classe static (static nested class)

```
public class Toto {
    ...
    static class Titi
      {
        ...
    }
    ...
}
```

- liée à la classe **`Toto`**

Classes internes static

- Les classes internes static (nested classes) n'ont pas accès aux membres non-static de la classe englobante
- une classe interne static est référencée par rapport à la classe englobante

```
public class Foo extends Toto.Titi {
 ...
}
```

- c'est une façon de lier des classes...liées

Classe internes non static

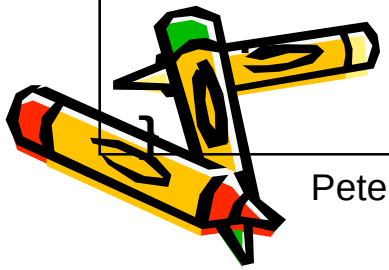
- Une classe interne non static (inner class) est liée à un objet instance de la classe englobante
- une classe interne non static (inner class) peut être
  - ✓ membre
    - ▲correspond aux méthodes et variables d'instances
  - ✓ locale
    - ▲correspond aux variables locales
  - ✓ anonyme

Classes membres

- Les classes membres sont similaires aux variables et méthodes d'instance
- elles ont accès à tous les membres de la classe englobante
  - ✓ même aux membres private
- la classe englobante a accès à tous les membres d'une classe membre
  - ✓ même aux membres private
- chaque instance est associée avec une instance de la classe englobante
  - ✓ comme pour les méthodes et les variables

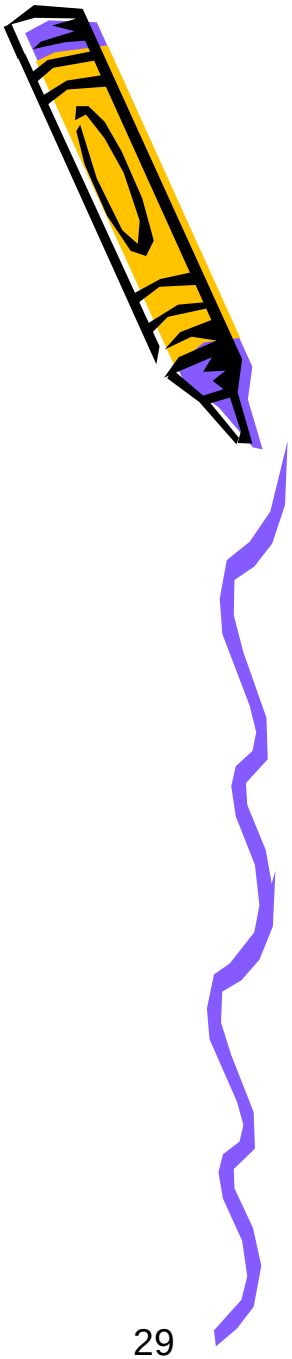
Exemple (1)

```
public class TotoEtHelper {
    private int count = 0;

    public TotoEtHelper() { // constructeur
        this.new Helper();
        System.out.print(count + " fois...");
        this.new Helper();
        System.out.println(count + " fois");
    }

    private class Helper {
        private Helper() { // constructeur
            count++;
        }
    }
}
```



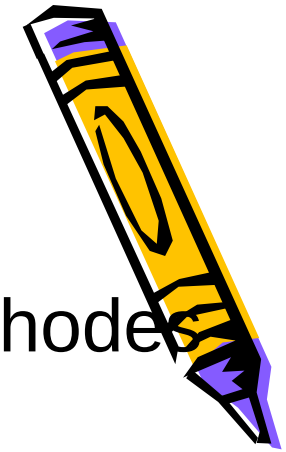
Quel sera le résultat ?

Exemple (2)



```
> java TotoEtHelper
1 fois...2 fois
>
> ls Toto*class
TotoEtHelper$Helper.class
  TotoEtHelper.class
```

Classes locales (1)



- Les classes locales sont similaires aux méthodes et variables locales
- elles sont déclarées localement dans un bloc de code
  - ✓ dans une méthode
  - ✓ dans un bloc initialisateur
- elles sont utilisées de la même façon que les classes membres

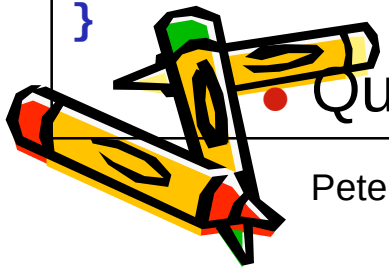
Classes locales (2)

Visibilité

- les classes locales sont visibles uniquement à l'intérieur du bloc
  - ✓ elles accèdent aux variables visibles depuis le bloc
  - ✓ elles accèdent aux variables final locales au bloc

```
public class Toto {
    int deux = 2;
    ...
    public void mesThode(int i, final String s) {
        final float pi = 3.14;
        ...
        class Lowcal {...}
    }
    ...
}
```

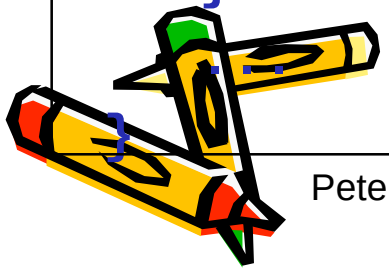
- Qui est visible depuis **`Lowcal`** ?



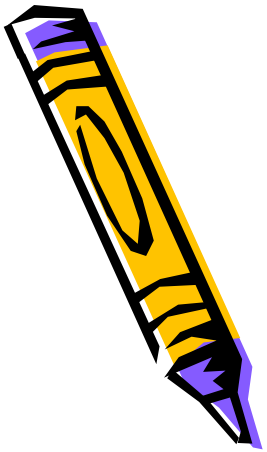
Classes anonymes (1)

- Les classes anonymes sont des classes locales sans nom
- leur définition et instanciation sont combinées

```
public class Toto {
    ...
    public Titi uneMethode() {
        ...
        return new Titi() { // création de classe
          anonyme
            // définition de Titi
        }
    }
    ...
}
```



Classes anonymes (2)



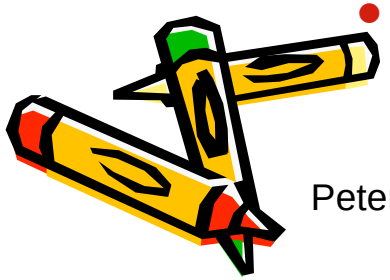
Syntaxe

- Classe

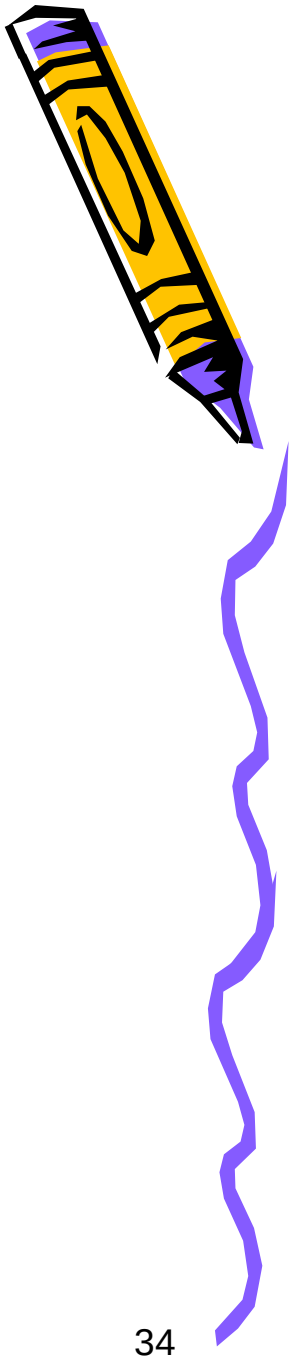
```
new nom-de-classe([liste d'args]) {
  définition de la classe
}
```

```
...
toto = faisToto(new Titi(arg1, arg2) {
        // défn de la classe anonyme
    });
...
```

  - la classe anonyme hérite de **`Titi`**
  - **`arg1`**, **`arg2`** passées au constructeur de **`Titi`**
  - classe anonyme. n'a pas de nom --> pas de constructeur



Classes anonymes (3)

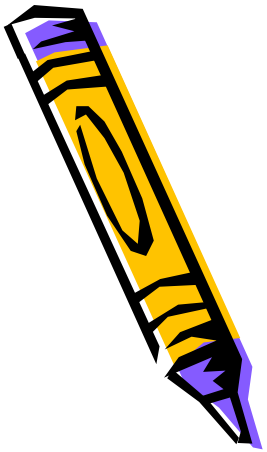


- **Syntaxe**
  - Interface

```
new nom-d'interface() {
  définition de l'interface
}
```

    - implémente l'interface nommée

Utilisation des classes anonymes (1)



- Une classe anonyme peut convenir quand
  - ✓ sa définition est brève
  - ✓ une seule instanciation
  - ✓ un constructeur n'est pas nécessaire
  - ✓ utilisée tout de suite après sa définition
  - ✓ un nom ne contribue rien à la compréhension du code
- il ne faut pas en abuser !

Utilisation des classes anonymes (2)

- Elles sont utilisées, le plus souvent pour réagir aux événements

```
public FrameTest extends JFrame {
    ...
    public static void main(java.lang.String[] args) {
        final FrameTest ft = new FrameTest("Frame Test");
        ft.addWindowListener(new WindowAdapter() {
            public void windowClosing(WindowEvent we) {
                ft.dispose();
                System.exit(0);
            }
        });
        ft.setSize(250, 150);
        ft.setVisible(true);
    }
}
```