Université Henri Poincaré (Nancy1)
DEUG Science 2 – MIAS
Epreuve d'informatique
Session de septembre 2004
Date : 6 septembre 2004
Horaire : de 14h00 à 16h00

Faculté des Sciences
Sujet d'examen
Durée du sujet : 2 heures
Responsable : Laurent Noé
laurent.noe%loria.fr

Calculatrices non autorisées.
Documents non autorisés.

Les exercices sont indépendants. Les temps donnés sont indicatifs.

1–Questions de cours (20 minutes)

Répondez brièvement aux questions suivantes :

1. Que signifie le terme *bytecode* ?
2. Quelles sont les propriétés d'une *classe abstraite* ?
3. Donnez un exemple d'héritage et un exemple de coercion de type ("cast")

2–Points, Droites (40 minutes)

On vous propose de créer 2 classes permettant de modéliser des points et des droites.

```
public class Point {
   public double x;
   public double y;

   public Point(double x,double y){
      this.x = x;
      /* A completer */
   }

   public double distance(Point p){
      double dX = p.x - this.x;
      double dY = /* A completer */
      return Math.sqrt(dX*dX+dY*dY);
   }

   public void translater(double dX, double dY){
      /* A completer */
   }

   public Point milieu(Point p){
      /* A completer */
   }

   public boolean equals(Point p){
      /* A completer */
   }

   public String toString(){
      return " ( x = " + x +
             " , y = " + y + " ) ";
   }
}
```

```
public class Droite {
   public Point p1 = null;
   public Point p2 = null;

   public Droite(){
      /* A completer */
   }

   /*
    * A completer
    */

}
```

Question 1 Complétez le corps du constructeur de la classe `Point`. Complétez le corps de la méthode `double distance(Point p)`.

Question 2 Complétez le corps de la méthode `void translater(double deltaX, double deltaY)`.

Question 3 Donnez un exemple d'appel au constructeur, à la méthode `translater`, ainsi qu'à la méthode `toString`

Question 4 Complétez le corps de la méthode `Point milieu(Point p)`. Cette méthode doit créer et retourner un nouveau point situé au milieu des Point `this` et `p`.

Question 5 Complétez la méthode `equals`.

Question 6 Complétez la classe `Droite` : un droite sera représentée par une paire de points `p1 , p2`.

Vous devrez créer des méthodes éuivalentes à celles de la classe `Point` et les compléter. Vous expliquerez vos choix en ajoutant des commentaires à vos méthodes, en particulier celles de la méthode `equals` et de la méthode `milieu` dont vous définirez le comportement.

3–Heritage (25 minutes)

Les classes `Bicyclette` et `Tandem` vous sont données :

```
public class Bicyclette {

   public  Bicyclette(){}

   public void freiner(){}

}
```

```
public class Tandem extends Bicyclette {

   public Tandem(){}

   public void ralentir(){}

}
```

A l'aide de ces deux classes, trouvez et expliquez les erreurs contenues dans chacune des 6 portions de code suivantes. (Si possible, précisez quand ces erreurs apparaissent : lors de la compilation, ou lors de l'exécution)

(1)

```
Bicylette bc = new Tandem();
bc.freiner();
bc.ralentir();
```

(2)

```
Bicylette bc = new Tandem();
Tandem td = new Bicyclette();
```

(3)

```
Bicylette bc = new Tandem();
Tandem td = (Tandem) new Bicyclette();
td.ralentir();
```

(4)

```
Tandem td = new Tandem();
Bicyclette bc = td;
Tandem td2 = bc;
```

(5)

```
Bicylette bc = new Tandem();
Tandem td = (Bicyclette) bc;
```

(6)

```
Bicylette bc = new Tandem();
Tandem td = (Tandem) new Bicyclette();
bc.ralentir();
td.ralentir();
```

4–Tri d'un tableau (35 minutes)

Vous allez réaliser une méthode de tri d'un tableau d'entiers. On rappelle que la taille d'un tableau `t` est donnée par sa variable d'instance `t.length`

Question 1 Proposez une méthode `int max(int t[])` permettant de trouver la valeur maximale du tableau `t` passé en paramètre.

Question 2 Proposez une méthode `int maxIndex(int t[])` qui retourne la position (un entier entre `0` et `t.length - 1`) de la valeur maximale du tableau `t` .

Remarque : si la valeur maximale apparaît plus d'une fois dans le tableau, vous ne considérerez que la position de sa première occurrence.

Question 3 En vous aidant éventuellement de la méthode de la question 2, proposer une méthode `void trier(int t[])` permettant de trier le tableau `t`.