

Examen de CJ2 (Concepts Informatiques)  
Licence Informatique - Première année

Mardi 14 Mai 2013

Durée : 3 heures

Aucun document ou support autre que le sujet ou les copies d'examen n'est autorisé - La copie ou les brouillons du voisin ne sont pas des supports autorisés.

Positionnez impérativement vos mobiles en mode « avion ». Attention : le sujet fait 4 pages

## 1 Variables, Appels et Passage d'arguments

Ex1.java

```
1 class Bidule {  
2     public int machin;  
3     public Bidule(int m) {  
4         machin = m;  
5     } }  
6  
7 public class Ex1 {  
8     public static void f(Bidule b) {  
9         b.machin = b.machin+10;  
10    }  
11    public static int f(int b) {  
12        b = b+10;  
13        return b;  
14    }  
15    public static int [] f(int []b) {  
16        b = new int[1];  
17        b[0] = b[0]+10;  
18        return b;  
19    }  
20    public static void main(String []args) {  
21        Bidule b1 = new Bidule(1);  
22        System.out.println(b1);
```

```

23 f(b1);
24 System.out.println(b1);
25
26 Bidule b2 = new Bidule(2);
27 System.out.println(b2.machin);
28 f(b2);
29 System.out.println(b2.machin);
30 f(b2.machin);
31 System.out.println(b2.machin);
32
33 int i = 3;
34 System.out.println(i);
35 f(i);
36 System.out.println(i);
37
38 int []t1 = new int[1];
39 t1[0] = 4;
40 System.out.println(t1+" "+t1[0]);
41 f(t1);
42 System.out.println(t1+" "+t1[0]);
43 } }

```

1. Quelles sont les lignes de la classe Ex1 où sont déclarées des variables ?

2. Quelles sont les fonctions déclarées dans la classe Ex1 ?

1. Quelles sont les méthodes déclarées dans la classe Ex1 ?

2. En Java, comment déclarer une méthode ?

## 2. Introduction de programmation

Dans cet exercice, il s'agit de réaliser un programme Java qui calcule la somme des carrés des entiers de 1 à n. Le programme doit être écrit dans un fichier nommé `Ex1.java` et compilé avec le compilateur Java. Le résultat de la compilation doit être affiché à l'écran.

## Ex2.java

```

1 import java.util.*;
2
3 public class Ex2 {
4     public static int v;
5     public static int []t = new int[10];
6     public static Scanner in = new Scanner(System.in);
7
8     public static int f(int n,int i) {
9         return (n%5)*i;
10    }
11    public static void main(String []args) {
12        for (v=0; v<t.length; v++) {
13            t[v] = f(v,in.nextInt());
14        }
15
16        for (v=0; v<t.length; v++)
17            System.out.println("t["+v+"]="+t[v]);
18    }
19 }

```

1. Si l'utilisateur tape 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 au clavier, quels sont les affichages produits à l'exécution ?
2. Quelle sera la taille minimale de la mémoire qui devra être employée dans le programme traduit ? Précisez l'unité.
3. Précisez où les variables du programme d'origine seront stockées dans le programme traduit ?
4. Traduisez le programme comme étudié en cours ?

## 3 Récursion

Soit la fonction de Zibonacci définie sur les entiers naturels par :

$$Z(n) = \begin{cases} 1, & \text{si } n \leq 2, \\ Z(n-3) + Z(n-1), & \text{sinon.} \end{cases}$$

1. Combien vaut  $Z(6)$  ?
2. Écrivez un programme Java de nom `Zibonacci.java` qui contient une fonction de nom `zibonacci` qui calcule récursivement et naïvement la fonction  $Z$ .
3. Dessinez l'arbre des appels lors du calcul de `zibonacci(6)`.
4. Utilisez la technique de la fonction à mémoire afin d'économiser les appels visiblement redondants lors du calcul naïf et écrivez le programme correspondant.

suite...

## 4 Récursion, Récursion terminale et Élimination de la récursion terminale

Soit le programme suivant :

Ex4.java

```
1 public class Ex4 {  
2     public static int f(int n) {  
3         if (n==0) return 1;  
4         if (n%2==0) return 2*f(n-2);  
5         else return 3*f(n-1);  
6     }  
7     public static void main(String []args) {  
8         for (int i=0; i<10; i++) {  
9             System.out.println("f("+i+")="+f(i));  
10        }  
11    }  
12 }
```

1. Quelle est la valeur de  $f(9)$  ?
2. La fonction  $f$  n'est pas récursive terminale, pourquoi ?
3. Transformez la fonction  $f$  afin de la rendre récursive terminale.
4. Transformez la version récursive terminale en une version itérative.