

Suite de Fibonacci [it03] - Exercice résolu

Karine Zampieri, Stéphane Rivière

Unisciel  algoprog  Version 17 mai 2018

Table des matières

1	Suite de Fibonacci / pgfibonacci	2
1.1	Spécification et invariants	2
1.2	Algorithme et programme	3
2	Références générales	4

Java - Suite de Fibonacci (Solution)



Mots-Clés Schéma itératif ■

Difficulté ●●○ **Utilise** Spécification, Dédution du programme ■

(20 min) ■



Objectif

Cet exercice détermine la valeur du premier terme de la suite de FIBONACCI dépassant une valeur entière donnée.

1 Suite de Fibonacci / pgfibonacci

1.1 Spécification et invariants

Voici un exemple du résultat attendu :

```
Termes de Fibonacci inférieurs à? 100
0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89
Premier terme dépassant 100 est 144
```



Propriété

La suite de FIBONACCI est définie par la récurrence d'ordre 2 :

$$\begin{cases} u_{n+1} = u_n + u_{n-1}, & n \geq 1 \\ u_0 = 0, u_1 = 1 \end{cases}$$



Recherchez une définition récurrente d'ordre 1.

Solution simple

On introduit une suite $v_i = u_{i-1}$.

La définition récurrente d'ordre 1 est alors :

$$\begin{cases} u_{n+1} = u_n + v_n \\ v_{n+1} = u_n \\ u_0 = 1, v_0 = 0 \end{cases}$$



Déduisez la solution finale.

Solution simple

Les résultats se déterminent par :

$$\begin{cases} n^* = PPETIT(n \geq 1 : u_n > L) \\ u^* = u_n \end{cases}$$



Montrez la convergence de l'algorithme.

Solution simple

La suite (u_n) étant strictement croissante, quel que soit $L \geq 1$, cette valeur sera dépassée.

1.2 Algorithme et programme



On introduit deux variables u et v .
Donnez le graphe de précédence.

Solution simple

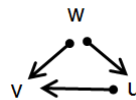
C'est un circuit :

$$u \Leftrightarrow v$$

Pour le casser, il faut introduire une nouvelle suite $w_{n+1} = u_n$. Il vient alors :

$$\begin{cases} w_{n+1} = u_n \\ u_{n+1} = u_n + v_n \\ v_{n+1} = w_{n+1} \end{cases}$$

Le nouveau graphe est :



Il faut calculer w , puis u , puis v .



Déduisez un programme qui affiche tous les termes de FIBONACCI inférieurs à un entier L donné.



Testez.



Validez votre programme avec la solution.

Solution Java `@[pgfibonacci.java]`

```
import java.util.Scanner;

class PGFibonacci {

public static void main(String[] args)
{
    Scanner input = new Scanner(System.in);
    int L;
    System.out.print("Termes de Fibonacci inferieurs a? ");
    L = input.nextInt();
    int v = 0, u = 1;
    System.out.print(v + " ");
    while (u <= L)
    {
        System.out.print(u + " ");
        int w = u;
```

```
    u = w + v;  
    v = u;  
  }  
  System.out.print("\n");  
  System.out.println("Premier terme dépassant " + L + " est " + u);  
}  
}
```

2 Références générales

Comprend [] ■