2TSI. TD PYTHON 06

Étude de suites définies par une récurrence linéaire

Méthode 0.1.— Comment étudier la suite $u_{n+1} = f(u_n)$, $u_0 = a$ avec Python

- Pour ***calculer le terme général de manière itérative***, on peut taper :

```
def terme(f, a, n) :
    u = a
    for i in range(n) :
        u = f(u)
    return(u)
```

- On peut aussi procéder ***de manière récursive*** en tapant :

```
def f(x) :
    return(expression)
def u(a, n) :
    if n == 0 :
        return(a)
    else :
        return(f(u(a, n - 1))
```

Exercice 01

Écrire deux procédures Python qui calcule les termes u_{38} et u_{39} de la suite définie par :

$$u_{n+1} = \cos(u_n)^2 - u_n \ avec \ u_0 = \pi$$

de façon itérative et l'autre de façon récursive et comparer la rapidité des deux méthodes.
On utilisera la fonction *perf_counter* du module *time*.

Exercice 02

Écrire deux procédures Python, l'une qui calcule les termes d'une suite définie par :

$$u_{n+2} + au_{n+1} + bu_n = 0$$

avec $u_0 = c$ et $u_1 = d$ de façon itérative et l'autre de façon récursive et comparer la rapidité des deux méthodes dans le cas de la suite de Fibonacci $a = b = -1$ et $c = 0$, $d = 1$ pour $n = 38$ et $n = 39$. On utilisera toujours la fonction *perf_counter* du module *time*.

T.S.V.P →

Exercice 03

Pour ***tracer la ligne polygonale joignant les points*** (k, u_k) pour $0 \leq k \leq n$ en posant $u_k = f(u_{k-1})$ et $u_0 = a$, on tape :

box 0.90 setgray fill 1 setlinewidth

```
>>> import matplotlib.pyplot as plt
>>> def tracer(f,a,n) :
        x = [i for i in range(n+1)]
        u = a ; y = [u]
        for i in range(n) :
            u = f(u) ; y.append(u)
        plt.plot(x,y) ; plt.show( )
```

1. On pose $u_{n+1} = \dfrac{1}{2}\left(u_n + \dfrac{2}{u_n}\right)$ avec $u_0 = a > 0$. Tracer la ligne polygonale joignant les points (k, u_k) pour $a = 1$ et $n = 10$.
2. Écrire une fonction *escalier* d'arguments f, *deb*, fin , a et n qui va tracer sur l'intervalle $[deb, fin]$, la courbe de f, la droite d'équation $y = x$ et l'escalier associé aux $n+1$ premières valeurs de la suite récurrente. Appliquer avec $deb = 0.5$, $fin = 2$, $a = 1$ et $n = 10$.