TP 1

DRAME Mariam et BLEUSE Chloé

September 28, 2017

1 Création d'une fonction simple et représentation graphique

Nous avons écrit la fonction $f(x) = x^2 - x - 1$ en format python et nous avons représenté cette fonction sur l'intervalle [-1,2] grâce au module matplotlib.pyplot.

Nous avons réalisé cette étape simplement car l'une des deux personnes connaissait le langague python.

Nous avons ainsi observer la présence de deux zéros que nous avons approximés graphiquement par les valeurs -0.6 et 1.6.

2 Méthode du point fixe

Nous avons écrit la fonction $g(x) = 1 + \frac{1}{x}$ de la même façon que la fonction f dans la première partie puis nous avons tracé cette fonction sur deux intervalles differents car la fonction g n'est pas définie en 0 ainsi nous l'avons tracé sur les intervalles [-2;-0,1] et [0,1;2].

Nous avons ainsi remarqué graphiquement que les points fixes de g correspondent aux zéros de f.

Nous avons ensuite calculer les 25 premiers termes de la suite $x_{n+1} = g(x_n)$ qui a pour premier terme $x_0 = 1$ en utilisant en langage python une boucle for qui, a chaque itération, ajoute la valeur de x à une liste et remplace ce x par $g(x)$.

On observe ainsi que la suite converge vers la valeur 1,618033988.

3 Implémentation d'une fonction python point fixe

Nous avons écrit à l'aide du professeur la fonction point fixe en langage python qui se présente de cette façon:

```
def point_fixe(g, x0, epsi):
        x = x0 # x joue le role de x_n
```

```
        delta = 2*epsi
        while delta > epsi:
                x1 = g(x) # x1 joue le role de x_{n+1}
                delta = abs(x1 - x)
                x = x1
        return x
```

Les deux tests effectués sur cette fonction donnent la même valeur: 1.61803398875 alors que l'on pourrait s'attendre à obtenir la valeur négative pour le second test.

4 Méthode de Newton

Pour vérfier que les points de g sont les zéros de f, nous avons tracé la fonction g et nous avons ainsi remarqué que les points fixes de g correspondaient aux zéros de f.

Ensuite, nous avons écrit la fonction Newton par une méthode similaire à celle de la fonction point fixe de la façon suivante:

```
def newton(f, df, x0, epsi):
        x=x0
        delta=2*epsi
        while delta>epsi:
                v=x-f(x)/df(x)
                delta=abs(x-v)
                x=v
        return v
```

5 Méthode de la sécante

Pour écrire la fonction sécante, il faut utiliser la même méthode que la fonction Newton mais avec une double réattribution. Pour cette partie, l'aide du professeur a été nécessaire. Nous pouvons ainsi dire que la fonction secante en langage python s'écrit:

```
def secante(f, x0, x1, epsi):
        #x0 va jouer le role de xn-1
        #x1 va jouer le role de xn
        delta=2*epsi
        while delta>epsi and cpt < 100:
                num = x1 - x0
                delta = abs(num)
                den = f(x1) - f(x0)
                x2 = x1 - num/den*f(x1)
                x0 = x1
```

```
        x1 = x2
    return x2
```

Nous avons effectué deux tests pour cette fonction. Pour le premier, le programme retourne la valeur positive des zéros et le second test retourne la valeur négative des zéros. Il faut remarquer que c'est le premier qui retourne les deux valeurs des zéros et non que celle positive.

6 Méthode de dichotomie

La fonction de la méthode de dichotomie a été écrite en groupe. Elle s'écrit de la façon suivante:

```
def dichotomie(f, a, b, epsi):
        if b-a<=epsi:
                return a,b,cpt
        else:
                c=(a+b)/2
                if f(a)*f(c)<=0:
                        return dichotomie(f,a,c,epsi)
                else:
                        return dichotomie(f,c,b,epsi)
```

Nous avons effectué également deux tests pour cette fonction. On trouve les mêmes valeurs que pour la méthode de la sécante : la valeur positive et la valeur négative.

7 Vitesse de convergence

On effectue le test 1 pour l'ensemble des valeurs car si le x_0 change, les valeurs du tableau changent également.

x	10^-3	10^-6	10^-9	10^-12	10^-15
point_fixe	9	16	23	30	38
newton	5	5	6	6	7
secante	6	7	8	8	erreur
dichotomie	1	1	1	1	1

On remarque le programme qui a le moins d'itération est la méthode de dichotomie, ainsi il est le plus rapide, et est donc préféré aux autres méthodes, d'autant plus qu'il donne, pour plusieurs tests, toutes les valeurs des zéros.

8 Conclusion

Nous avons maintenant quatre méthodes pour calculer les zéros d'une fonction et nous avons remarqué que ces méthodes étaient plus ou moins efficaces.