

1 Courbe mystère

Soit la courbe paramétrée donnée par le paramétrage suivant :

$$\text{Pour tout } t \in [0, 4\pi], \Gamma(t) = \begin{cases} x(t) = \cos(t) + \sqrt{8} \cos(\frac{t}{2}) \\ y(t) = \sin(t) \end{cases} \quad (1)$$

Question 1 – Vous ferez dans un premier temps un vecteur t de 1000 points.

```
N= 1000
t = linspace (0,4*pi,N)
```

Question 2 – Sans utiliser de boucle, calculer directement les x et y de Γ .

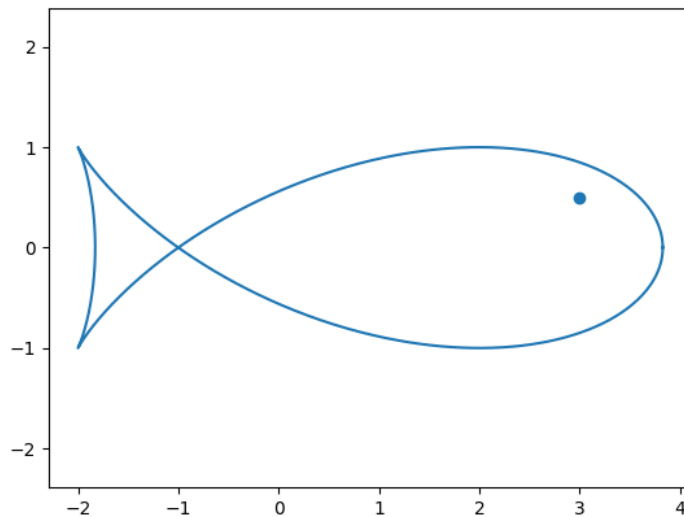
```
x = cos(t)+sqrt(8)*cos(t/2)
y = sin(t)
```

Question 3 – Tracer la courbe paramétrée de Γ avec la fonction `plot`. Pour un meilleur rendu, utilisez l'argument `axis('equal')`.

```
plot(x,y)
axis('equal')
show()
```

Question 4 – Bonus : Devinez à quoi correspond cette courbe et essayez de rendre celle-ci plus réaliste avec des couleurs, des points supplémentaires, des traits... Envoyez-moi vos meilleurs dessins !

```
scatter(3,0.5) # un oeil - pleins d'autres ajouts possibles
```



Question 5 – Bonus : Calculer numériquement la longueur de $\Gamma(t)$ pour $t \in [0, 12.57]$.

```
def dist(x0,x1,y0,y1):
    return ((x1-x0)**2+(y1-y0)**2)**0.5

s = 0 #Créer un sommeur des distances entre chaque points
for i in range(0,len(t)-1):
    s+= dist(x[i],x[i+1],y[i],y[i+1])
print("Distance totale de la longueur avec "+str(N) +" points: "+str(s))
#Distance totale de la longueur avec 10 points: 14.826973204585746
```

```
#Distance totale de la longueur avec 100000 points: 15.872179547522652
```

Question 6 – Dans un fichier, enregistrer les x et y .

```
fichier = zeros((N,2))
fichier[:,0] = x
fichier[:,1] = y
savetxt("file",fichier)
```

2 Suite de Fibonacci

Question 7 – Créer une fonction `fib(n)` renvoyant les valeurs calculées par la suite de Fibonacci. Vérifiez que `fib(10)` vous renvoie bien 55.

```
def fib(n):
    L = [0,1] # termes initiaux
    if n>=2:
        for i in range(2,n+1): # va de 2 à n
            L.append(L[-1]+L[-2])
        return L[n]

print(fib(10))
```

Question 8 – Créer une liste d'entier N avec des valeurs allant de 0 à 30.

```
N = arange(0,31,1) # Liste de 0 à 31 avec un pas de 1
```

Question 9 – Créer encore une liste qui va parcourir les valeurs de N et calculer les F_n associés.

```
F= [fib(n) for n in N] # Version concaténation

# Version classique
F = []
for n in N:
    F.append(fib(n))
```

Question 10 – Tracer F_n en fonction de N . Que remarquez vous ?

```
figure()
plot(N,F)
show() # tend rapidement vers l'infini
```

Question 11 – Bonus : Il a été montré que la série :

$$S = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{F_n} \quad (2)$$

est convergente. Quelle est la valeur S de cette série ? Bien-sûr, vous ne pourrez pas faire une boucle à l'infini donc choisissez un grand nombre comme 1000.

```
S = sum([1/fib(n) for n in range(1,1000)]) # somme des 1/fi de 1 à 1000
print(S)
```