

Module HAT004  
Projet calcul / Projet personnel avance  
**Accompagnement python : Les bases du langage Python**  
Session 04 : Examen blanc

Ronan Dupont

## 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.

**Question 2** – Sans utiliser de boucle, calculer directement les  $x$  et  $y$  de  $\Gamma$ .

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

**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 !

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

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

## 2 Suite de Fibonacci

En mathématiques, la suite de Fibonacci est une suite très classique du fait qu'elle soit liée au nombre d'or  $\varphi$ . Celle-ci est définie par l'équation suivante :

$$F_n = \begin{cases} 0 & \text{si } n = 0 \\ 1 & \text{si } n = 1 \\ F_{n-1} + F_{n-2} & \text{sinon} \end{cases} \quad (2)$$

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

**Astuce** : Dans une liste, quand vous voulez ajouter les dernier termes de la liste, vous pouvez faire par exemple : `L.append(L[-1])` pour le dernier terme ou bien `L.append(L[-2])` pour l'avant dernier.

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

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

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

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

$$S = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{F_n} \quad (3)$$

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.