

MATPLOTLIB EN ACTION

§1. Représentations graphiques

Exercice 1 — Écrire un programme `ReprésenterUne(f, a, b)` qui dessine la courbe représentative de la fonction f sur l'intervalle $[a; b]$. Puis écrire un programme `ReprésenterPlusieurs(Fonctions, a, b)` qui dessine, sur un même graphique, les courbes représentatives de toutes les fonctions de la liste `Fonctions`.

Exercice 2

a) Écrire un programme `Dérivée(f)` qui construit et renvoie un programme calculant la dérivée de f .

b) Sur un même graphique, afficher la courbe du cosinus et de sa dérivée.

Exercice 3

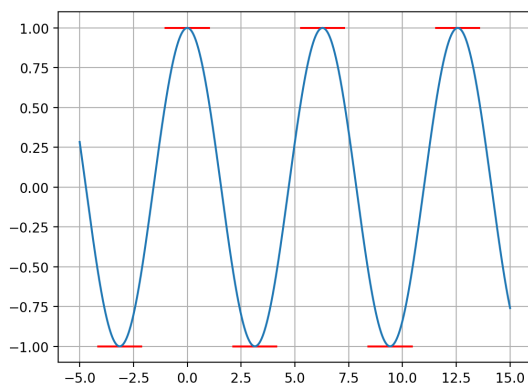
a) Écrire un programme `Dégradé(Fonctions, a, b)` qui dessine sur un même repère les fonctions de la liste `Fonctions`, en utilisant un dégradé de couleurs.

b) Représenter sur un même graphique les courbes des fonctions $f_\alpha(x) = x^\alpha$, pour α variant de 0 à 3 (avec des valeurs à virgule aussi), et en utilisant la fenêtre $0 \leq x \leq 1,1$.

Exercice 4

a) Écrire un programme `Tangente(f, x_0)` qui renvoie un programme `T` tel que $y = T(x)$ soit une équation de la tangente à la courbe représentative de f , en $x = x_0$.

b) En utilisant le programme `Dichotomie`, écrire un programme `ExtremumsLocaux(f, a, b)` qui dessine la courbe représentative de f et des petits paliers indiquant les extremums, comme ci-dessous.



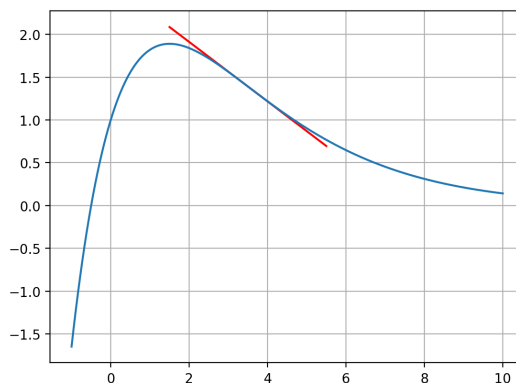
Exercice 5

a) Écrire un programme `DérivéeSeconde(f, x_0)` qui renvoie un programme calculant la dérivée seconde de f . On utilisera la formule

$$f''(x) \simeq \frac{f(x+h) + f(x-h) - 2f(x)}{h^2},$$

pour un petit h .

b) Écrire un programme `Infléxions(f, a, b)` qui dessine la courbe représentative de f et les tangentes à celle-ci sur tous les points d'infléxion.



Exercice 6 — Écrire un programme qui dessine la courbe représentative de la fonction $f(x) = 1/x$, sur la fenêtre $[x_{\min}; x_{\max}] \times [y_{\min}; y_{\max}]$. La difficulté consiste évidemment à contourner la valeur interdite éventuelle.

Exercice 7

a) Écrire un programme `ValeursInterdites(a, b)` qui construit la liste de toutes les valeurs interdites de la fonction \tan entre a et b .

b) En déduire un programme qui dessine la courbe représentative de la fonction tangente, sur la fenêtre $[x_{\min}; x_{\max}] \times [y_{\min}; y_{\max}]$.

§2. Arcs paramétrés

Exercice 8 — Écrire un programme `Arc(x, y, t_{\min}, t_{\max})` qui dessine, sur l'intervalle indiqué, l'arc $(x(t), y(t))$.

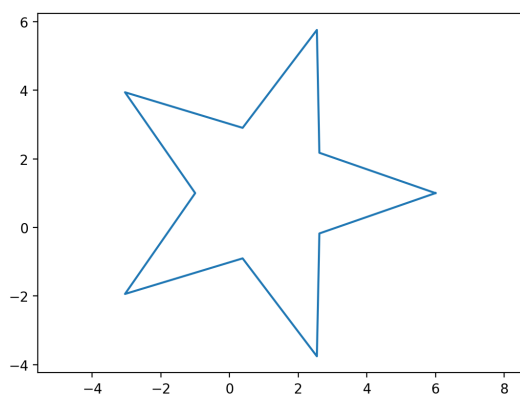
Exercice 9 — Écrire un programme `Balistique(x_0, y_0, v_0, \alpha, t_{\max})` qui dessine la trajectoire d'un point lancé avec un angle α et une vitesse v_0 , depuis un point de départ, et qui n'est pendant son vol soumis qu'à son poids.

Exercice 10 — Écrire un programme qui dessine, dans un repère orthonormé, le cercle de centre (x, y) et de rayon r .

Exercice 11 — Écrire un programme qui dessine, dans un repère orthonormé, un polygone régulier de centre (x, y) , de rayon r , à N côtés, avec un paramètre supplémentaire θ permettant de choisir son inclinaison.

Exercice 12 — Écrire un programme qui dessine une spirale.

Exercice 13 — Écrire un programme qui dessine un étoile. On veut pouvoir choisir le nombre de branches, le petit rayon (distance des sommets intérieurs au centre) et le grand rayon (distance des sommets extérieurs au centre), l'inclinaison, la position et la couleur.

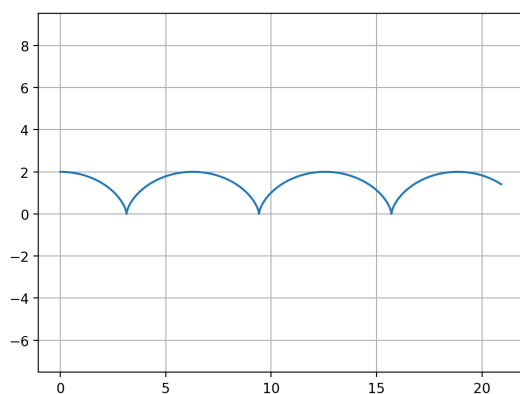


Exercice 14

a) Écrire un programme `ReprésentationPolaire`(ρ , a , b) qui dessine, dans un repère orthonormé, la courbe d'équation polaire $\rho = \rho(\theta)$, pour $a \leq \theta \leq b$.

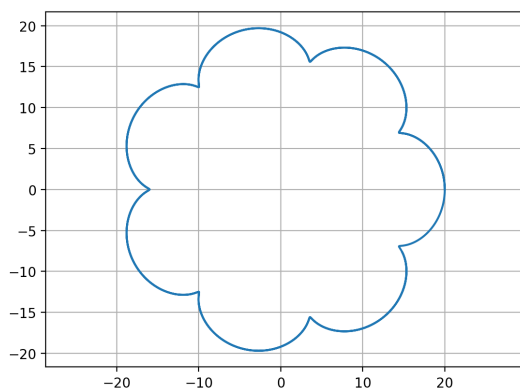
b) Dessiner la *cardioïde*, d'équation polaire $\rho = 1 + \cos(\theta)$.

Exercice 15 — Écrire un programme qui dessine une *cycloïde*.



Exercice 16

a) Écrire un programme qui dessine une *épicycloïde*.



b) En déduire un programme qui dessine une *fleur*, avec une tige, des feuilles, et surtout de la couleur.

Exercice 17

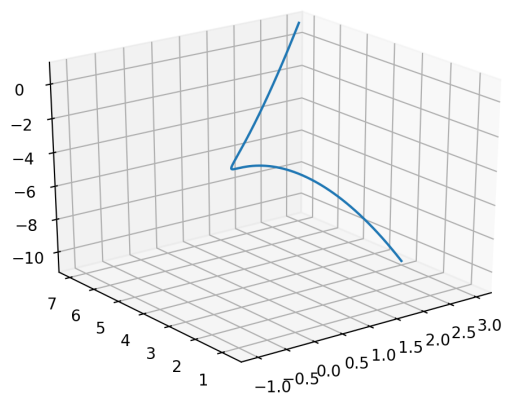
a) Tester le code ci-dessous.

```
from numpy import linspace

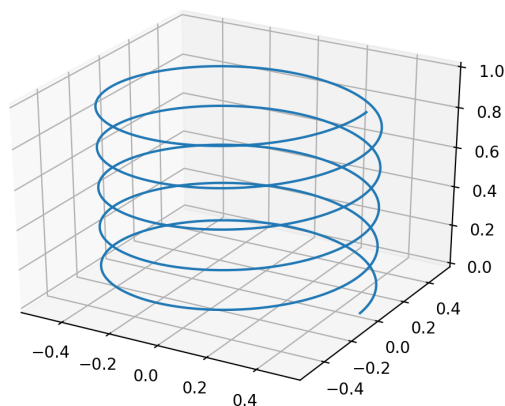
from mpl_toolkits.mplot3d import axes3d
from matplotlib.pyplot import figure, show

T = linspace(-2, 2, 1000)
X = [t**2 - 1 for t in T]
Y = [t**2 + t + 1 for t in T]
Z = [t**3 - t**2 - t - 1 for t in T]

fig = figure()
ax = fig.gca(projection='3d')
ax.plot(X, Y, Z)
show()
```

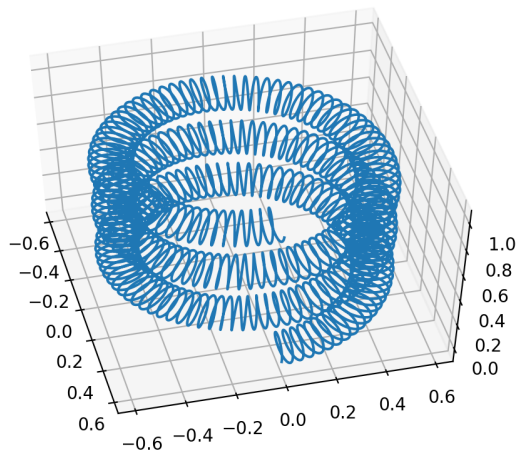


b) Écrire un programme qui dessine un ressort. Il doit être de hauteur 1, de diamètre 1, et on veut pouvoir choisir le nombre de spires (ci-dessous cinq).



Exercice 18 — Écrire un programme qui dessine, en trois dimensions, un cube façon « fil de fer », c'est-à-dire seulement les douze arêtes. Puis reprendre la question avec les quatre autres solides de Platon.

Exercice 19 — Écrire un programme qui dessine un *super-tortillon*.



§3. Nuages de points, suites

Exercice 20 — ?

Exercice 21 — ?

Exercice 22 — ?

Exercice 23 — ?

§4. Animations

Exercice 24 — ?

Exercice 25 — ?

Exercice 26 — ?

Exercice 27 — ?