

TP 4 : Représentations graphiques.

2 BCPST 2 - TP Informatique

CONSEIL : à chaque nouvelle question faites une nouvelle cellule en tapant "#%%".

Vous pourrez ainsi traiter toutes les questions dans un même fichier.

Objectifs : - Savoir importer un module
- Connaître les modules numpy et matplotlib
- Savoir tracer le graphique d'une fonction.
- Savoir afficher un point (ou plusieurs).

I Rappels numpy

Le module `numpy` permet de gérer les fonctions usuelles et les tableaux. On l'importe ainsi :

```
import numpy as np
```

`np.linspace(a,b,n)` :

Permet de créer un tableau contenant n termes répartis régulièrement commençant par a et terminant par b

Fonctions usuelles :

`np.cos`, `np.sin`, `np.tan`, `np.arctan`
`np.exp`, `np.log` pour $\ln$
`np.floor` pour la partie entière.

`np.pi` : Donne une valeur approchée de π .

Exercice 1

Q.1. Tracer le graphique de la fonction $f(x) = \frac{1}{\sin x}$ entre -10 et 10 .

Q.2. Sur le même graphique tracer la droite tangente à la courbe de f en $x = 1$. Afficher le point d'intersection entre la courbe et la tangente.

Q.3. Créer une fonction `droite_tangente(x0)` qui prend en entrée un nombre x_0 et qui trace la tangente à f en x_0 sur le graphe. Afficher plusieurs tangentes à l'aide de subplot.

Exercice 2

Les fonctions $y = \frac{1}{x}$ et $y = x^2$ présentent une unique tangente commune. Trouver l'équation de cette tangente, puis représenter sur python les courbes des

deux fonctions, ainsi que la dite tangente. On fera apparaître en plus les points de contact de la tangente avec les graphes. des fonctions.

Exercice 3

On pose pour tout $n \in \mathbb{N}$, $u_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}$

Q.4. Tracer un graphique qui trace les points de la suite u_n en fonction de n .

Q.5. Sur le même graphique, tracer la droite constante d'équation $y = \frac{\pi^2}{6}$. Que remarque-t-on ?

I.1 Exercice 4

Dans cet exercice, on souhaite tracer la fonction $f(x) = \frac{1}{\sin x}$ de manière propre.

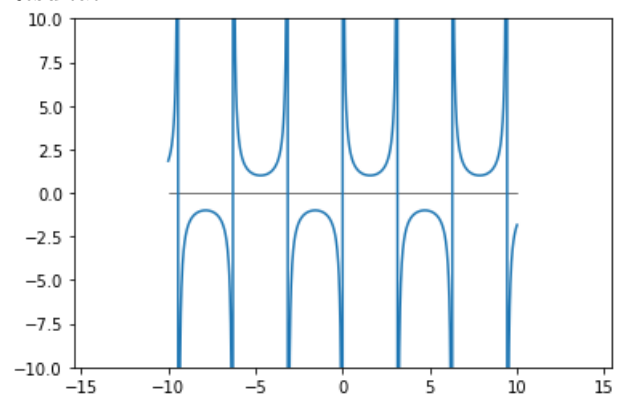
Q.6. Quel est l'ensemble de définition de cette fonction ? Expliquer les segments verticaux (artefacts) obtenus dans tracé de la fonction entre -10 et 10 obtenu par le code ci-dessous :

```
X = np.linspace(-10,10,1000)
Y = 1/np.sin(X)

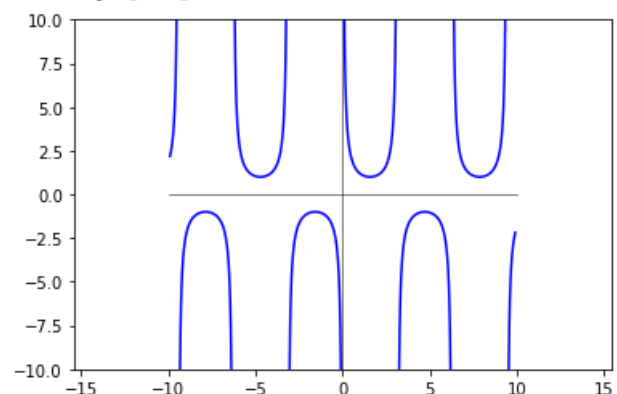
plt.axis("equal")

plt.xlim(-10,10)
plt.ylim(-10,10)
```

Résultat :



Q.7. Proposer une meilleure version du code permettant de tracer la fonction sans les artefacts observés dans le graphe précédent. Comme ci-dessous :



Q.8. Proposer une fonction python `trace_fonction(a,b)` qui permet de réaliser le graphe de cette fonction entre `a` et `b` sans artefacts.

Exercice 5

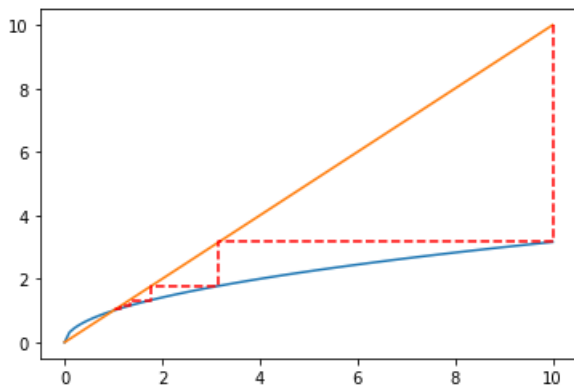
On pose $f(x) = \sqrt{x}$ et $u_{n+1} = f(u_n)$

Q.9. Pour $u_0 = 10$ représenter sur un graphique les points u_n en fonction de n que remarque-t-on ?

Q.10. Réaliser une fonction qui permet de tracer ce graphe pour différentes valeurs de u_0 . Que remarque-t-on ?

Q.11. Sur un graphe, tracer la fonction f ainsi que la droite $y = x$. Puis tracer la droite brisée partant du point de coordonnées (u_0, u_0) et qui relie le point (u_i, u_i) à (u_i, u_{i+1}) puis (u_{i+1}, u_{i+1}) jusqu'à atteindre (u_n, u_n) .

Pour $n = 100$ et $u_0 = 10$ par exemple :



Q.12. Réaliser une fonction qui effectue ce travail pour vous et afficher son résultat pour différentes valeurs de u_0 à l'aide d'un `subplot`.

Q.13. Mêmes questions avec $f(x) = \frac{1}{x+1}$.

Exercice 6

Q.14. Réaliser le graphe d'une spirale :

