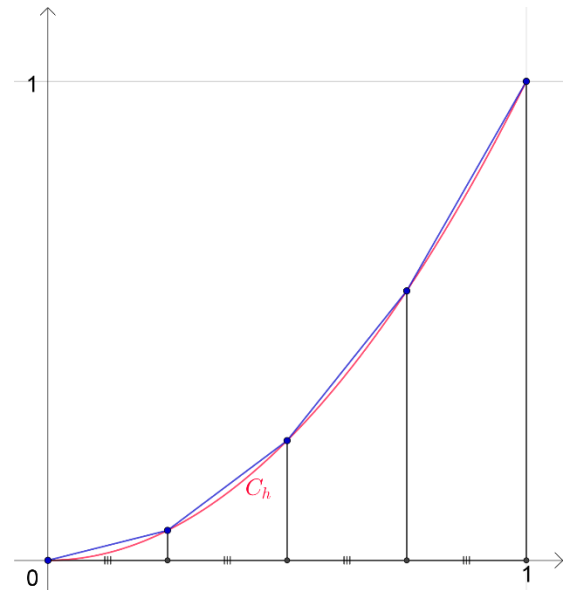


Longueur d'une courbe

On considère la fonction h définie par $h(x) = x^2$ pour $x \in \mathbb{R}$.

Le but de l'exercice est de déterminer des valeurs approchées de la longueur de la portion de la courbe de la fonction h pour $x \in [0; 1]$.

Pour cela, on décide dans un premier temps d'approcher la courbe à l'aide de 4 segments, en utilisant des abscisses régulièrement espacées, comme indiqué sur la figure ci-contre.



- 1) Ecrire une fonction Python **h** qui prend une valeur x en argument et renvoie l'image de x par h .
- 2) Ecrire une fonction Python **long_segment** qui prend en argument les coordonnées de deux points $A(x_A; y_A)$, $B(x_B; y_B)$ et qui renvoie la longueur du segment AB .

Rappel : On peut calculer la racine carrée à l'aide de la fonction Python **sqrt**, accessible avec l'appel « `from math import *` » en début de fichier.

- 3) La fonction **approx_long_courbe** ci-dessous, donnée dans le fichier « Longueur_courbe_eleve », permet de représenter les 4 segments approchant la courbe de h .

```
import matplotlib.pyplot as plt
# (pour fonctionner, necessite que la fonction h soit creee au préalable)
def approx_long_courbe():
    for k in range(4):
        # calcul des abscisses de deux points consécutifs
        x1=k/4
        x2=(k+1)/4
        # affichage du segment reliant ces points
        plt.plot([x1,x2],[h(x1),h(x2)],color='blue')
    # ouverture de la fenetre graphique et affichage
    plt.show()
    # attente d'une action de clic sur la fenetre puis fermeture
    plt.waitforbuttonpress()
    plt.close()
    return None
```

- a) Ajouter cette fonction dans votre fichier, puis tester.
- b) Compléter cette fonction pour qu'elle renvoie la longueur totale de la ligne polygonale.
Aide : Calculer la longueur de chaque segment dans la boucle.
Donner une approximation de la longueur de la courbe de la fonction h sur $[0; 1]$.
- c) Modifier la fonction pour qu'elle permette l'affichage et le calcul de la longueur d'une ligne polygonale composée de n segments, où n est un entier non nul donné en argument.
Donner des approximations de la longueur de la courbe de la fonction h sur $[0; 1]$ obtenues avec 10 segments, puis 1000 segments.
- 4) Pour aller plus loin : Adapter la méthode précédente pour donner une approximation de la longueur de la courbe des cubes sur l'intervalle $[-10; 10]$.