

II- APPLICATION DE LA METHODE D'EULER SUR UN 1^{er} EXEMPLE :

Dans le formulaire 1, dispose-t-on d'une fonction f dont la dérivée soit $\frac{1}{x}$?

1.1 Exercice: Fonction f définie et dérivable sur \mathbb{R}^{+*} et dont la dérivée est $f'(x) = \frac{1}{x}$ avec $f(1) = 0$

1.1.1 Code de la fonction dérivée $f'(x) = \frac{1}{x}$:

```
def df(a):  
    return(1/a)
```

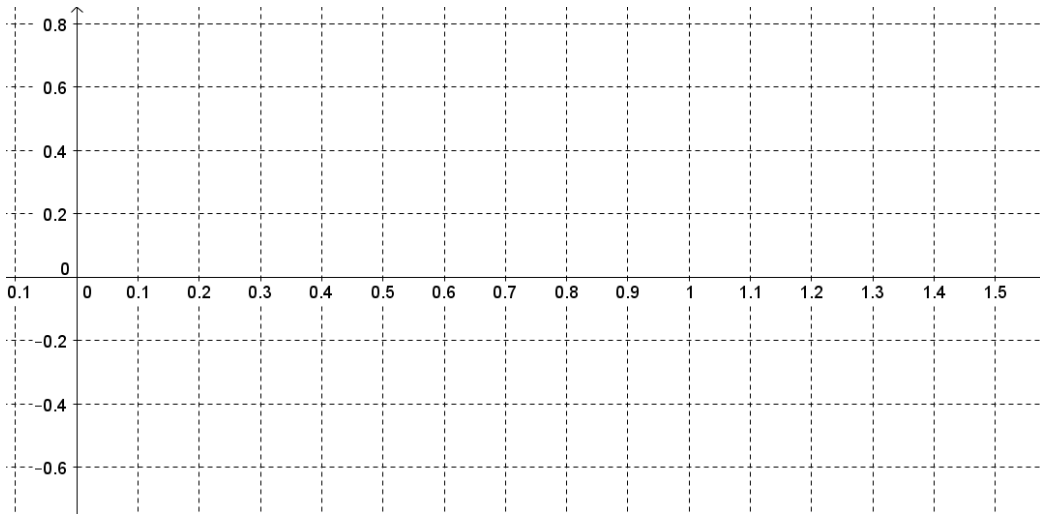
1.1.2 Code de la fonction calculant des images approximatives par f , fonction inconnue, avec un pas h positif ou négatif, selon la demande:

```
def images_par_f(nb_de_valeurs_calculées,pas):  
    h=pas  
    n=nb_de_valeurs_calculées  
    x=1  
    "Valeur initiale pour x"  
    y=0  
    "Image par f de x=1"  
    X=[x]  
    "Toutes les abscisses sont stockées dans une 1ère liste, définie en ↵  
    ↵extension"  
    Y=[y]  
    "Toutes les ordonnées sont stockées dans une 2ème liste definie en ↵  
    ↵extension"  
    for i in range(1,n+1):  
        x=x+h  
        y=y+h*df(x)  
        X.append(x)  
        Y.append(y)  
    return('abscisses:',X,'ordonnées correspondantes:',Y)
```

- ✚ Utiliser ce code en python pour compléter les tableaux de valeurs suivants.
- ✚ En déduire le tracé de la courbe de f « à la main », en plaçant les 11 points obtenus dans les tableaux.

| Valeur de h : + 0,1 | | | | | | |
|--------------------------|---|--|--|--|--|--|
| Valeur de x | 0 | | | | | |
| Valeur approchée de f(x) | 1 | | | | | |

| Valeur de h : − 0,1 | | | | | | |
|--------------------------|---|--|--|--|--|--|
| Valeur de x | 0 | | | | | |
| Valeur approchée de f(x) | 1 | | | | | |



1.1.3 Code de la fonction calculant des images approximatives par f et plaçant les points associés dans un repère:

```
def df(a):  
    return(1/a)
```

```
from matplotlib.pyplot import *  
#importe la bibliothèque matplotlib pour construire des courbes
```

```
def images_et_graph_par_f(nb_de_valeurs_calculées,pas):  
    h=pas  
    n=nb_de_valeurs_calculées  
    x=1  
    y=0  
    X=[x]  
    Y=[y]  
    axis([0,2,-1,1])  
    #définit les axes de coordonnées, x allant de 0 à 2 et y allant de -1 à 1  
    grid()  
    #affiche la grille  
    for i in range(1,n+1):  
        x=x+h  
        y=y+h*df(x)  
        X.append(x)  
        Y.append(y)  
    plot(X,Y)  
    #crée les points de coordonnées (x,y) avec un pas égal à h  
    x=1  
    y=0  
    XX=[x]  
    YY=[y]  
    for i in range(1,n+1):  
        x=x-h  
        y=y-h*df(x)  
        XX.append(x)  
        YY.append(y)  
    plot(XX,YY)  
    #crée les points de coordonnées (x,y) avec un pas égal à -h  
    show()  
    #affiche le graphique  
    return('abscisses:',XX,X,'ordonnées correspondantes:',YY,Y)
```

Retrouver le graphe de f en exécutant ce code python.

