CN 5

Correction

Code Capytale : b8be-9387720

Entrée[1]:
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

m = 0.1
g=9.81
l=1
alpha=0.1
```

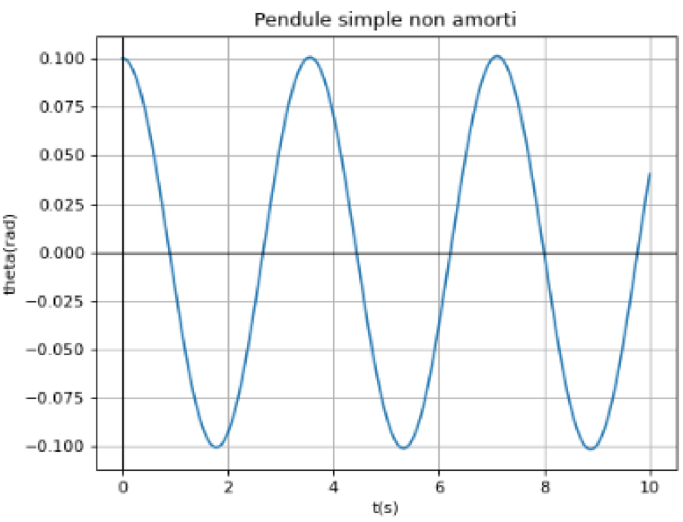
Avec la méthode d'Euler

Pendule simple non amorti

Entrée[2]:
```
# Avec θ (0) = 0.1 rad et θ'(0) = 0 rad/s
t = [0]
theta = [0.1]
thetap=[0]
n = 10000          # nombre d'intervalles
h = (10-0)/n   # étude pendant 10 secondes
for k in range(n):
    t.append(t[k]+h)
    thetap.append(thetap[k]+h*(-np.sqrt(g/l)*np.sin(theta[k])))
    theta.append(theta[k]+h*thetap[k])

#Tracé de la solution
plt.figure(1)
plt.plot(t,theta)
plt.xlabel('t(s)')
plt.ylabel('theta(rad)')
plt.axhline(lw=1,color='k')
plt.axvline(lw=1,color='k')
plt.grid()
plt.title('Pendule simple non amorti')
plt.show()
```

Figure 1



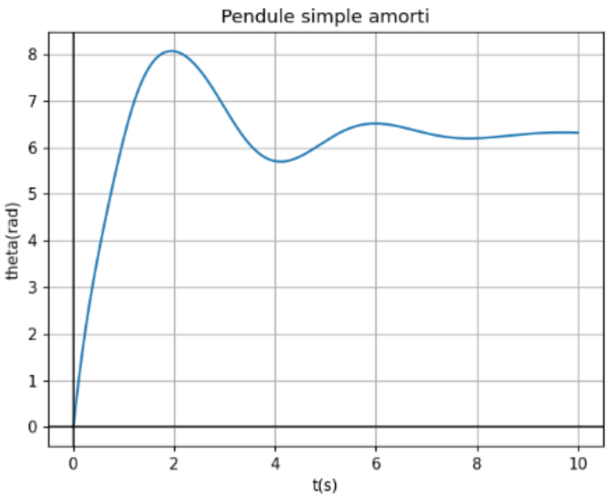
Pendule simple amorti

Entrée[3]:
```
# Avec θ (0) = 0.1 rad et θ'(0) = 10 rad/s

t = [0]
theta = [0]
thetap=[10]
n = 10000         # nombre d'intervalles
h = (10-0)/n  # étude pendant 18 secondes
for k in range(n):
    t.append(t[k]+h)
    thetap.append(thetap[k]+h*(-np.sqrt(g/l)*np.sin(theta[k])-alpha*thetap[k]/m))
    theta.append(theta[k]+h*thetap[k])

#Tracé de la solution
plt.figure(2)
plt.plot(t,theta)
plt.xlabel('t(s)')
plt.ylabel('theta(rad)')
plt.axhline(lw=1,color='k')
plt.axvline(lw=1,color='k')
plt.grid()
plt.title('Pendule simple amorti')
plt.show()
```

Figure 2



Avec Odeint

Pendule simple amorti

Entrée[5]:
```
from scipy.integrate import odeint

# Avec θ (0) = 0 rad et θ'(0) = 1 rad/s

def F(Y,t):
    return np.array([Y[1], ((-alpha/m) * Y[1] - g/l * np.sin(Y[0]))])

t = np.linspace(0, 10, 10000)

Y = odeint(F, [0,1], t)

plt.clf()
plt.plot(t, Y[:,0])
plt.xlabel('t (s)')
plt.ylabel('θ (rad)')
plt.grid()
plt.title('Pendule simple amorti')
plt.show()
```

Figure 2