

Exercice Python : onde se propageant dans un ressort

Ilias souhaite créer un programme qui simule la propagation d'une onde périodique le long d'un ressort horizontal. C'est une onde de type longitudinal.



Doc. 1 Schéma du ressort en l'absence de perturbation



Doc. 2 Caractéristiques du ressort et de l'onde

Longueur du ressort : 50 cm.

Distance entre 2 spires en l'absence de perturbation : 1,0 cm.

Amplitude de la perturbation : 9,0 mm.

Célérité de l'onde le long du ressort : $6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Période de la perturbation : 20 ms.

Mouvement de la spire d'abscisse initiale x_0 :

$$x(t) = x_0 + \text{amplitude} \times \cos\left(\frac{2\pi t}{\text{période}} - \frac{2\pi x_0}{\text{longueur d'onde}}\right).$$

Recopier et compléter le programme de simulation sur Python.

```
from matplotlib import pyplot as plt
from math import *
periode= [REDACTED]
amplitude=[REDACTED]
longueurOnde=[REDACTED]
ressort=[REDACTED]
for t in range(0,4*periode,2) :
    # efface les courbes entre t et t+dt
    plt.clf()
    # trace l'axe du ressort (un segment de droite)
    plt.plot([-10,ressort],[0,0], color='red')
    for x in range(0,ressort,10):
        dx=[REDACTED]
        plt.plot([x+dx,x+dx],[-50,50], color='black')
    plt.axis('equal')
    plt.xlabel([REDACTED])
    plt.ylabel([REDACTED])
    plt.title([REDACTED])
    plt.pause(0.001)
plt.show()
```