

```

import matplotlib.pyplot as plt

import math

e=float(input("épaisseur du rail (en mm)="))/1000

l=float(input("largeur du projectile (en mm)="))/1000

h=float(input("hauteur du rail(en mm)="))/1000

U0=float(input("tension aux bornes du condensateur à t0 (en V)="))

C=float(input("capacité du condensateur (en microF)="))/1000000

R=float(input("résistance du circuit (ohm)="))

t=0

dt=0.0000001

tho=R*C

s=e*h

mu0=1.2566e-6

temps=[]

champ=[]

force=[]

vitesse=[]

joule=[]

for i in range (10000):

    U=U0*math.exp(-t/tho)

    I=U/R

    #I=C*U0*math.exp(-t/tho)*(-1/tho)

    #calcul du champ

    B=((mu0*I)/(4*I))*(math.log((e/2+l)/(e/2)))

```

$$F=B*I*I$$

$$dv=F*dt/0.003$$

$$P=(U*I)*dt$$

temps.append(t\*1000)

champ.append(B)

force.append(F)

vitesse.append(dv)

joule.append(P)

t=t+dt

$$E=(C*U0**2)/2$$

#intégration des variations de vitesse sur t

V=sum(vitesse)

J=sum(joule)

print("La vitesse est de " + str(V) + " m/s." + "\n")

"L'énergie initiale est de " + str(E) + " J." + "\n"

"L'énergie perdue par effet Joule est de " + str(J) + " J." + "\n"

"L'énergie cinétique est de " + str(0.5\*0.003\*V\*\*2) + " J." + "\n")

#affichage des graphes

plt.figure("B")

plt.plot(temps,champ)

```
plt.xlabel("Temps (ms)")  
plt.ylabel("B (T)")  
plt.title("évolution de B en fonction de t")
```

```
plt.figure("F")  
plt.plot(temps,force)  
plt.xlabel("Temps (ms)")  
plt.ylabel("F (N)")  
plt.title("évolution de F en fonction de t")
```