

Objectifs : Utiliser des capteurs pour déterminer les équations horaires du mouvement du centre de masse d'un système dans un champ uniforme. Étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique

Document 1 : Le kiiking

Le kiiking est un sport pratiqué en Estonie sur une balançoire un peu modifiée. Il s'agit, pour le sportif, de faire un tour complet sur des structures métalliques spécifiques. Debout, ses pieds sont attachés à une planche reliée à des câbles en acier, le tout formant un ensemble rigide. Le sportif de l'extrême fixe la longueur des tiges avec lesquelles il va tenter de faire un tour complet. Le record inscrit dans le livre Guinness, réalisé en 2015 par l'actuel champion de la discipline, correspond à une longueur de tige égale à 7,15 m.

D'après le site www.wikipedia.fr.



Document 2 : Matériel utilisé pour enregistrer des trajectoires

- Positionner le pendule sur le détecteur infrarouge.
- Régler $L = 30 \text{ cm}$ (28,5cm haut de la masse)
- Lancer le logiciel Trajectoire
- Lâcher le pendule avant le début de l'enregistrement
- Choisir un intervalle de 100 ms
- Choisir la bonne courbe et conserver



En tenant compte du matériel disponible, proposer un protocole pour modéliser le mouvement du sportif, et en déduire la vitesse théorique nécessaire en bas de la trajectoire pour effectuer un tour complet.

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour faire vérifier le protocole	

Matériel utilisé :

- Détecteur infrarouge – pack énergie et mouvements
- Ordinateur sous W10.
- Le logiciel fourni : « Trajectoire »
- Pendule + metre ruban
- Une balance

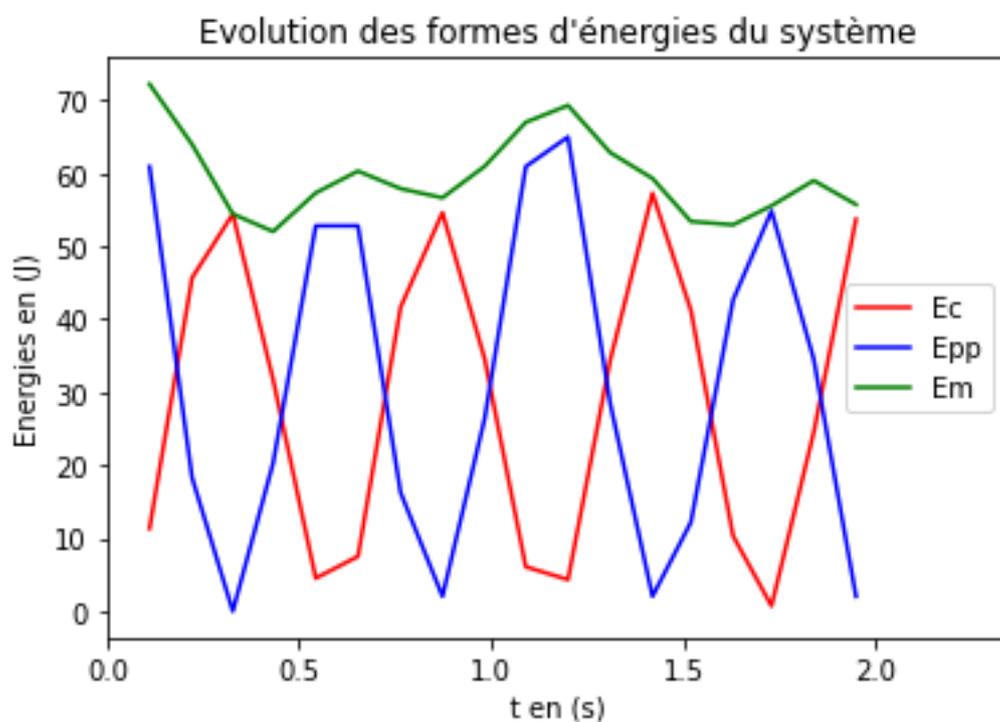
L=30cm

Exemple de mesures avec un point toutes les 100ms pendant 2s (1 point toutes les 50 ms donne des courbes plus lisses)

t=[0,0.11,0.221,0.327,0.432,0.543,0.653,0.764,0.873,0.983,1.09,1.2,1.31,1.42,1.52,1.63,1.73,1.84,1.95,2.06]

X=[0.357,0.349,0.288,0.208,0.135,0.0913,0.0917,0.148,0.229,0.307,0.351,0.356,0.309,0.233,0.153,0.102,0.0902,0.119,0.194,0.277]

Y=[0.216,0.213,0.192,0.183,0.193,0.209,0.209,0.191,0.184,0.196,0.213,0.215,0.197,0.184,0.189,0.204,0.21,0.2,0.184,0.188]



```

from math import sqrt
import matplotlib.pyplot as plt

t=[0,0.11,0.221,0.327,0.432,0.543,0.653,0.764,0.873,0.983,1.09,1.2,1.31,1.42,1.52,1.63,1.73,1.84,1.95,2.06]
X=[0.357,0.349,0.288,0.208,0.135,0.0913,0.0917,0.148,0.229,0.307,0.351,0.356,0.309,0.233,0.153,0.102,0.0902,
0.119,0.194,0.277]
Y=[0.216,0.213,0.192,0.183,0.193,0.209,0.209,0.191,0.184,0.196,0.213,0.215,0.197,0.184,0.189,0.204,0.21,0.2,0.
184,0.188]

# compléter avec la liste Y des ordonnées y du point M

nombre_mesures = len(t) # nombre d'intervalles pour les calculs de vitesse
m=207 # masse de la bille en kg
g=9.81 # intensité de la pesanteur

# Calcul de L'énergie potentielle de la bille
Epp, Ec, Em = [], [], []

for i in range(1, nombre_mesures-1) :
    h=Y[i]-min(Y)
    epp = m*g*h
    Epp.append(epp)
    delta_t = t[i+1]-t[i-1] # formule pour déterminer l'intervalle de temps
    vx = (X[i+1]-X[i-1])/( delta_t) # formule pour déterminer les coordonnées vx de la vitesse
    vy = (Y[i+1]-Y[i-1])/( delta_t) # formule pour déterminer les coordonnées vy de la vitesse
    v=sqrt(vx**2+vy**2)
    ec=m/2*v**2
    Ec.append(ec)
    em=ec+epp
    Em.append(em)

t.pop()
t.pop(0)

plt.figure(1)
plt.title("Evolution des formes d'énergies du système")
plt.xlabel('t en (s)')
plt.ylabel('Energies en (J)')
plt.xlim(0,1.2*max(t))
plt.ylim=(0,1.2*max(Em))
plt.plot(t, Ec, 'red', label='Ec')
plt.plot(t, Epp, 'blue', label='Epp')
plt.plot(t, Em, 'green', label='Em')
plt.legend()
plt.show()

```