Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Mouvement et interactions	M.KUNST-MEDICA MAJ 07/2024

Chapitre 9 : Mouvement et deuxième loi de Newton

Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie

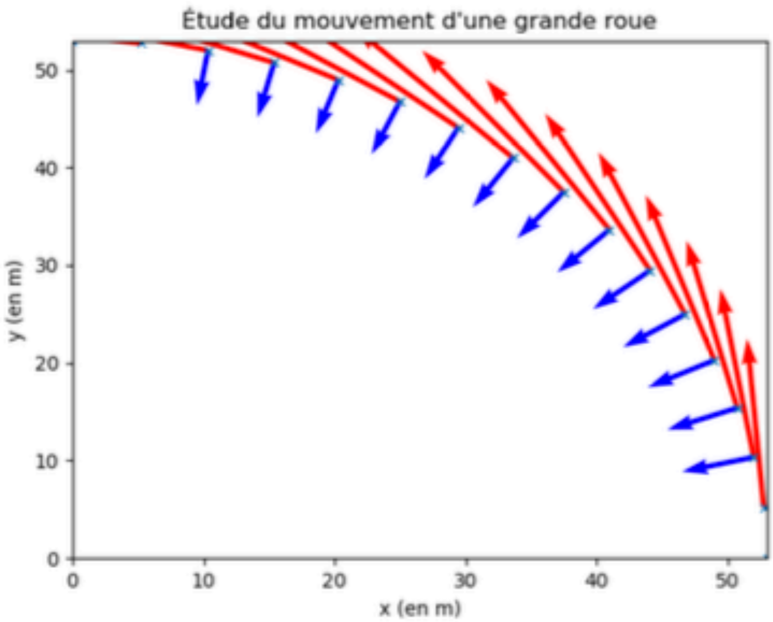
Correction Activité numérique n°9.1 – p 60 : La grande roue parisienne

Question 1 :

Programme python complété :

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Construction des listes de valeurs utiles et définition de l'intervalle de temps
x = [53, 52.74, 51.98, 50.72, 48.97, 46.74, 44.07, 40.97, 37.48, 33.62, 29.44,24.98, 20.28, 15.38, 10.34, 5.19, 0]
y = [0, 5.19, 10.34, 15.39, 20.28, 24.98, 29.45, 33.62, 37.48, 40.97, 44.07,46.74, 48.96, 50.72, 51.98, 52.74, 53]
dt = 30 # définit l'intervalle de temps en s

# Tracé de la trajectoire (chronophotographie)
plt.plot(x, y, 'x', markersize = 4)
plt.xlabel("x (en m)")
plt.ylabel("y (en m)")
plt.title("Étude du mouvement d'une grande roue")
plt.xlim(0, 53) # définit les limites de valeurs de l'axe des abscisses
plt.ylim(0, 53)

# Tracé des vecteurs vitesse et calcul de la norme
Vx = []          # crée une liste de valeurs de Vx
Vy = []
for k in range(1, len(x)- 1): # len(x) renvoie le nombre d'éléments contenu dans la liste x
         Vx.append((x[k + 1] - x[k - 1])/(2*dt))
         Vy.append((y[k + 1] - y[k - 1])/(2*dt))
for i in range(0, len(x) - 2):
        plt.quiver(x[1 + i], y[1 + i], 100*Vx[i], 100*Vy[i], color = "r", scale = 1, scale_units = 'xy') # trace les vecteurs vitesse avec x[1 + i] et y[1 + i] les coordonnées du point de départ, Vx[i] et Vy[i] les composantes du vecteur vitesse respectivement selon l'abscisse et l'ordonnée

# Tracé des vecteurs accélération et calcul de la norme
Ax = []
Ay = []
for k in range(1, len(x)- 3):
        Ax.append((Vx[k + 1] - Vx[k - 1])/(2*dt))
        Ay.append((Vy[k + 1] - Vy[k - 1])/(2*dt))
for i in range(0, len(x) - 4):
        plt.quiver(x[2 + i], y[2 + i], 10000*Ax[i], 10000*Ay[i], color = "b", scale = 1, scale_units = 'xy')

# Affichage
plt.show()
```

Question 2 :



Le centre du repère est au centre de la grande roue. On étudie le mouvement du centre de masse d'une cabine. Le mouvement obtenu est un mouvement circulaire (un quart de cercle ici) de rayon r = 53 m. Le diamètre de la grande roue est donc de D = 2 × 53 = 106 m.

Question 3 :

Le mouvement étudié ne correspond pas au démarrage de la grande roue. On observe un écartement régulier entre les différentes positions au cours de temps (même intervalle de temps).
La vitesse est constante, ce qui n'est pas le cas au démarrage où la vitesse augmente au cours du temps jusqu'à atteindre la vitesse maximale.

Question 4 :

Les vecteurs accélération obtenus (en bleu sur le graphique) sont dirigés perpendiculairement à la trajectoire selon le vecteur $\vec{u}_\mathrm{n}$ dans le repère de Frenet. La composante selon $\vec{u}_t$ est nulle : il s'agit d'une accélération centripète.
$\vec{a}(t) = \frac{v(t)^2}{R}\vec{u}_\mathrm{n}$

Question 5 :

$\frac{v(t)^2}{R}$ est obligatoirement positif, le vecteur accélération sera donc orienté vers le centre du cercle, dans le même sens que $\vec{u}_\mathrm{n}$ obligatoirement.

Question 6 :

Si la composante $\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t}\vec{u}_t$ est dans le sens du mouvement, cela signifie que le mouvement est accéléré. Dans ce cas, $\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t}$ est positif et la composante est dans le même sens que $\vec{u}_t$.
Si la composante $\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t}\vec{u}_t$ est dans le sens inverse du mouvement, cela signifie que le mouvement est décéléré. Dans ce cas, $\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t}$ est négatif et la composante est dans le sens opposé à $\vec{u}_t$.

Question 7 :

Pour un mouvement circulaire uniforme : $\vec{a}(t) = \frac{v(t)^2}{R}\vec{u}_\mathrm{n}$ avec $\frac{v(t)^2}{R} > 0$ et $\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t} = 0$
Pour un mouvement circulaire accéléré : $\vec{a}(t) = \frac{v(t)^2}{R}\vec{u}_\mathrm{n}$ avec $\frac{v(t)^2}{R} > 0$ et $\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t} > 0$
Pour un mouvement circulaire décéléré : $\vec{a}(t) = \frac{v(t)^2}{R}\vec{u}_\mathrm{n}$ avec $\frac{v(t)^2}{R} > 0$ et $\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t} < 0$