

Table à coussin d'air

On étudie le mouvement d'un mobile [autoporteur](#) sur une table à coussin d'air. On repère la position du centre d'un mobile toutes les 40 ms. On réalise le traitement des mesures grâce à un programme en langage Python.

Script du programme en langage Python :

Figure obtenue après exécution du programme :
Chronophotographie du mouvement.

1. Définir le système étudié et le référentiel.
2. Dans le script du programme en langage Python, préciser à quoi correspondent les variables N et dt.
3. Expliquer les instructions des lignes 5 et 6.
4. On réalise une première fois la boucle for pour $k = 0$.

a. Donner la valeur renvoyée par l'instruction de la ligne 18 pour $k = 0$. À quoi correspond cette valeur ?

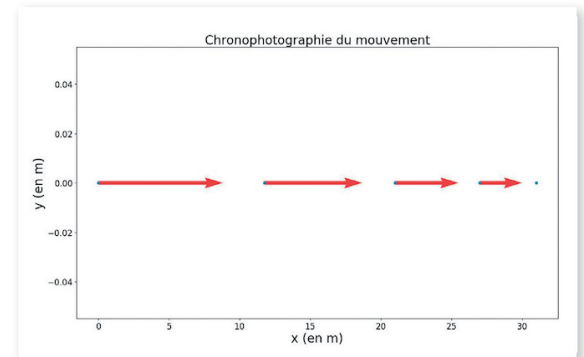
b. Que permet de tracer la fonction `plt.quiver` sur le graphique pour $k = 0$?

5. Répondre aux questions 4a et 4b pour $k = 1$.

6. Décrire le mouvement du système dans le référentiel d'étude.

```
5 x=np.array([0,12,21,27,31])
6 y=np.array([0,0,0,0,0])

15 N=5
16 dt=0.04
17 for k in range(0, N-1) :
18     Vx=(x[k+1]- x[k])/dt
19     echelle=0.03 #coefficient pour ajuster
                   #la longueur des vecteurs
20     Vx=Vx*echelle
21     plt.quiver(x[k], y[k], Vx, 0,
                 color="red",scale_units='xy', scale=1)
```



Décollage d'une fusée

Une modélisation des premières secondes du décollage vertical de la fusée Ariane 5 permet d'obtenir le tableau suivant donnant la distance parcourue par la fusée en fonction du temps.

a. Compléter le script du programme en langage Python fourni afin de représenter :

- les positions successives de la fusée ;
- les vecteurs vitesse.

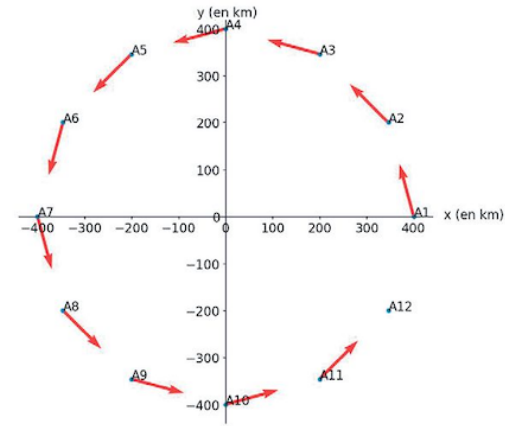
Position	t (en s)	y (en m)
1	0	0
2	0,50	0,75
3	1,0	3,00
4	1,5	6,75
5	2,0	12,0
6	2,5	18,8
7	3,0	27,0
8	3,5	36,8
9	4,0	48,0
10	4,5	60,8
11	5,0	75,0
12	5,5	90,8
13	6,0	108

b. Décrire le mouvement de la fusée dans le référentiel terrestre En orbite

En orbite

En orbite pendant 6,5 mois autour de la Terre, au sein de la Station spatiale internationale (ISS), l'astronaute français Thomas Pesquet a assisté à 16 levés du Soleil chaque jour.

Un programme Python permet d'obtenir les positions de l'ISS autour de la Terre à des intervalles de temps égaux, $\Delta t = 0,125$ h.



Donnée : Rayon de la Terre : $R_T = 6,4 \times 10^3$ km

1. Indiquer le référentiel dans lequel le mouvement de l'ISS est celui de la figure ci-dessus.
2. En analysant la figure, décrire le mouvement de la Station spatiale dans ce référentiel.
3. Déterminer graphiquement le rayon de l'orbite de l'ISS. En déduire la longueur de l'orbite.
4. Calculer la valeur de la vitesse moyenne de la Station spatiale autour de la Terre.
5. On donne l'extrait simplifié et incomplet du programme Python permettant d'obtenir la figure étudiée ci-dessus.

a. Compléter la ligne 15 en donnant le nombre N de positions adoptées par l'ISS au cours du mouvement. On pourra s'aider du graphique.

b. Compléter les lignes 18 et 19 pour calculer la valeur de la vitesse v_i du point A à la position i.

c. Compléter la ligne 23 pour qu'elle trace le vecteur vitesse associé au point A à la position i.

```
5 x=np.array([400,346,200,0,-200,-346,
              -400,-346,-200,0,200,346])
6 y=np.array([0,200,346,400,346,200,
              0,-200,-346,-400,-346,-200])

9 plt.plot(x,y, marker='o', markersize=5)

15 N=... #Nombre de positions
16 dt=0.125
17 for k in range(0, N-1) :
18     Vx=(x[...]- x[...])/dt
19     Vy=(y[...]- y[...])/dt

23 plt.quiver(x[...],y[...],Vx,Vy,
              color="red",scale_units='xy', scale=1)
```