

Contexte :

Lors d'un déplacement en trottinette, la vitesse est modifiée pour éviter certains obstacles. Cette grandeur physique est représentée par un vecteur. Comment l'étudier et la représenter ?

Documents :

Document 1 : Positions successives d'un point du guidon d'une trottinette dans le référentiel lié à la route

Echelle : 1,0 cm pour 1,0 m (en réel)
Durée entre deux positions successives : $\Delta t = 0,40$ s

Document 2 : Notion de vitesse instantanée

C'est la vitesse indiquée par le compteur d'une voiture par exemple.
C'est la vitesse à un instant donné, ce qui revient à calculer la vitesse moyenne sur une durée ou un intervalle de temps très court.

Document 3 : Calcul de la vitesse en un point

Pour calculer la valeur de la vitesse en un point A_1 ,

- on mesure la longueur entre les points A_1 et A_2 , notée A_1A_2 sur l'enregistrement,
- on utilise l'échelle pour calculer la longueur réelle,
- on calcule la vitesse au point A_1 :

$$V_1 = \frac{A_1A_2}{\Delta t}$$

avec A_1A_2 la distance parcourue pendant la durée très courte Δt .

Document 4 : Représentation du vecteur vitesse \vec{v}_1 au point A_1

Pour représenter le vecteur vitesse \vec{v}_1 :

- son origine : le point A_1 ,
- sa direction : la droite (A_1A_2) ,
- sa longueur : proportionnelle à la valeur de la vitesse. Il faut choisir une échelle,
- son sens : celui du mouvement donc ici de A_1 vers A_2 .

QUESTIONS :

1- Comment peut-on qualifier le mouvement du point du guidon de la trottinette à l'aide de 2 adjectifs ?

Le mouvement de ce point dans le référentiel lié à la route est rectiligne horizontal car les points sont alignés horizontalement.

2- Le tableau ci-dessous a été complété à l'aide du document 1 :

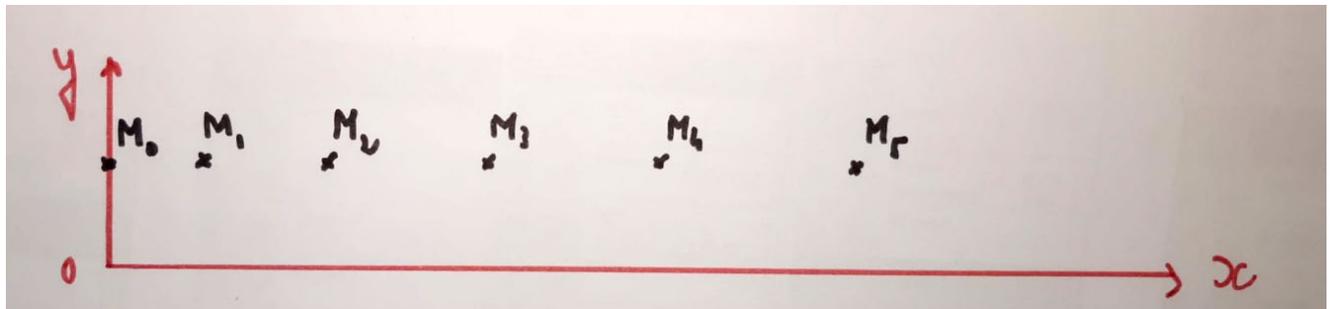
	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
x(m)	0	1.4	3.3	5.6	8.2	11.1
y(m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

2.1- Que représentent x(m) et y(m) ?

x(m) représente les abscisses des différents points M.

y(m) représente les ordonnées des différents points M.

2.2- Sur une feuille, reproduire la figure du document 1 en respectant les valeurs x et y du tableau de la question 2.



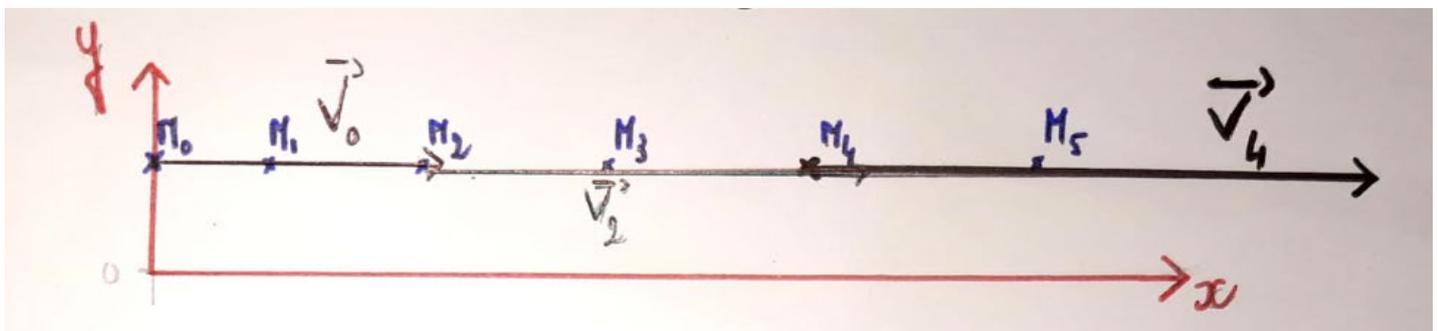
3- Calculer les valeurs des vitesses V₀, V₂ et V₄ en utilisant le document 3.

$$V_0 = \frac{M_0M_1}{\Delta t} = \frac{1,4}{0,40} = 3,5 \text{ m.s}^{-1} \quad V_2 = \frac{M_2M_3}{\Delta t} = \frac{2,3}{0,40} = 5,8 \text{ m.s}^{-1} \quad V_4 = \frac{M_4M_5}{\Delta t} = \frac{2,9}{0,40} = 7,2 \text{ m.s}^{-1}$$

4- Que peut-on dire sur la valeur des vitesses ? Conclure sur la nature du mouvement.

La valeur des vitesses augmente, le mouvement est donc accéléré comme indiqué à la question 1.

5- Représenter les vecteurs vitesse \vec{V}_0 , \vec{V}_2 et \vec{V}_4 respectivement au point M₀, M₂ et M₄ en adoptant l'échelle 1 cm pour 1m.s⁻¹. Compléter : longueur de \vec{V}_0 vaut **3,5 cm** longueur de \vec{V}_2 vaut **5,75 cm** et longueur de \vec{V}_4 vaut **7,25 cm**



6- Ouvrir la console **Python en ligne** à l'aide du lien suivant : <https://www.lelivrescolaire.fr/console-python>

- Dans le cadre de gauche, copier le contenu du programme N°1 de l'ANNEXE.

- Compléter :

```
1 from matplotlib.pyplot import *
2
3 #Pointage des positions d'un objet toutes les 0,40 s
4 dt =
5 x = []
6 y = []
7 #Affichage
8 plot(x,y,'r-o')
9
10 grid(True)
11 xlabel(" Position x (m) ")
12 ylabel("position y (m) ")
13 title(" Trajectoire d'un point du guidon d'une trottinette ")
14 show()
15
```

la ligne 4 en indiquant la durée entre deux positions successives (document 1),

les lignes 5 et 6 en recopiant les coordonnées x et y des points (tableau).

Attention à bien séparer chaque coordonnée par des virgules.

Ligne 4 : 0.4

Ligne 5 : [0, 1.4, 3.3, 5.6, 8.2, 11.1]

Ligne 6 : [1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5]

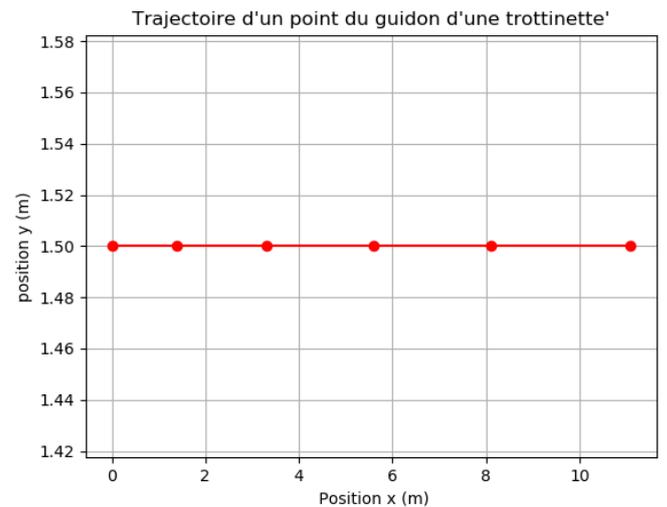
puis exécuter le programme en cliquant sur **VOIR LE RESULTAT (CTRL+ ENTREE)**.

Question : Que réalise ce programme ?

Le programme affiche la trajectoire du point M du guidon.

Points de vigilances :

- pas de virgule dans l'écriture des nombres mais des points.
- La virgule permet de séparer les nombres (écriture anglo-saxone)
- dt est l'équivalent de Δt , ne pas taper l'unité,
- bien rentrer 6 valeurs pour x et pour y



7- Dans le cadre de gauche, copier le contenu du programme N°2 de l'ANNEXE.

- Comme précédemment, compléter les lignes 14 ; 15 ; 16.
- Que faut-il rajouter à la place des pointillés avant de fermer la parenthèse à la ligne 21 ? et à la ligne 22 ?
vecteur_vitesse(x, y, dt,...)

Ligne 14 : 0.4

Ligne 15 : [0, 1.4, 3.3, 5.6, 8.2, 11.1]

Ligne 16 : [1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5, 1.5]

Ligne 21 : rajouter 2

Ligne 22 : rajouter 4

Ligne 28 : tracés des vecteurs vitesse

```

1 from matplotlib.pyplot import *
2 from scipy import *
3
4 # Création de la fonction permettant de tracer un vecteur vitesse
5 def vecteur_vitesse(x, y, dt, i) :
6     vx = (x[i+1] - x[i]) / dt # attention à bien respecter l'indentation
7     vy = (y[i+1] - y[i]) / dt # attention à bien respecter l'indentation
8     quiver(x[i], y[i], vx, vy, scale_units='xy', angles='xy', color='blue', width=0.010, scale=4)
9     text(x[i]+0.20, y[i]+0.050, r"$\vec{v}$"+str(i), color="blue") # permet d'afficher le nom à côté
10    vitesse = sqrt(((x[i+1]-x[i])/(dt))**2 + ((y[i+1]-y[i])/(dt))**2) # Calcul de la vitesse
11    print("A la position",i, " la vitesse est de",round(vitesse,1), "m/s")
12
13 #Pointage des positions d'un objet toutes les 0.4 s
14 dt =
15 x = [ ]
16 y = [ ]
17
18 #Affichage
19 plot(x, y, 'ro')
20 vecteur_vitesse(x, y, dt,0) #tracé du vecteur vitesse au point M0
21 vecteur_vitesse(x, y, dt,) #tracé du vecteur vitesse au point M2
22 vecteur_vitesse(x, y, dt, ) #tracé du vecteur vitesse au point M4
23 ylim(0, 6) #Donne les limites de l'axe des ordonnées
24
25 grid(True)
26 xlabel(" Position x ")
27 ylabel(" Position y ")
28 title(" ")
29 show()

```

- Choisir un titre et compléter la ligne 28.

Exécuter le programme en cliquant sur **VOIR LE RESULTAT** (CTRL+ ENTREE).

Question : Que réalise ce programme ?

Ce programme représente les vecteurs vitesses \vec{v}_0 , \vec{v}_2 et \vec{v}_4 (graphe) et calcule leurs valeurs (texte).

VOIR LE RÉSULTAT (CTRL+ENTRÉE)

```

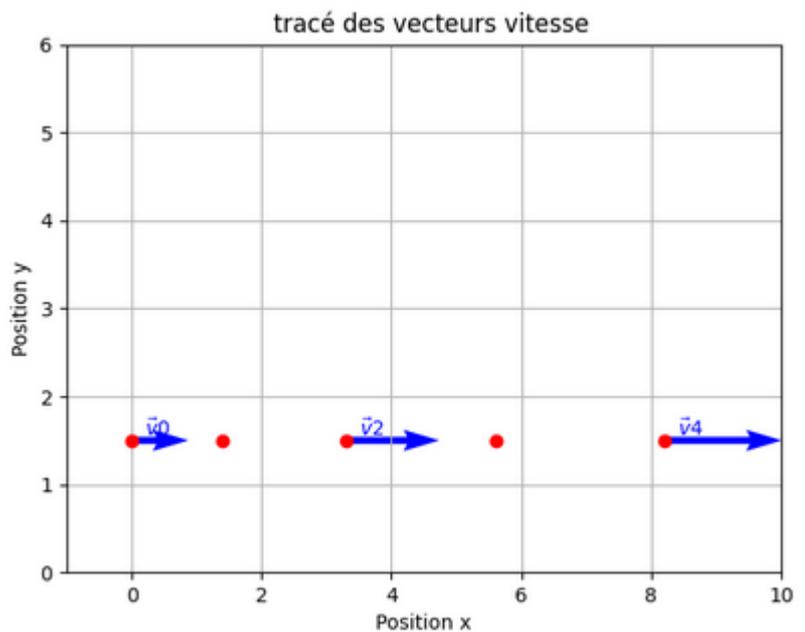
1 from matplotlib.pyplot import *
2 from scipy import *
3
4 # Création de la fonction permettant de tracer un
  vecteur vitesse
5 def vecteur_vitesse(x, y, dt, i) :
6     vx = (x[i+1] - x[i]) / dt # attention à bien
  respecter l'indentation
7     vy = (y[i+1] - y[i]) / dt # attention à bien
  respecter l'indentation
8     quiver(x[i], y[i], vx, vy,
  scale_units='xy', angles='xy', color='blue', width=0.
  010, scale=4) # attention à bien respecter
  l'indentation
9
10    vitesse = sqrt(((x[i+1]-x[i])/(dt))**2
  +((y[i+1]-y[i])/(dt))**2) # Calcul de la vitesse
  au point i
11    print("A la position",i, " la vitesse est
  de",round(vitesse,1), "m/s")
12
13 #Pointage des positions d'un objet toutes les 0.4
  s
14 dt = 0.4
15 x = [0,1.4,3.3,5.6,8.2,11.1]

```

```

A la position 0 la vitesse est de 3.5 m/s
A la position 2 la vitesse est de 5.7 m/s
A la position 4 la vitesse est de 7.3 m/s

```



ANNEXE

Programme N°1

```
from matplotlib.pyplot import *

#Pointage des positions d'un objet toutes les 0,40 s
dt =
x = [ ]
y = [ ]
#Affichage
plot(x,y,'r-o')

grid(True)
xlabel(" Position x (m) ")
ylabel("position y (m) ")
title(" Trajectoire d'un point du guidon d'une trottinette ")
show()

xlabel(" Position x ")
ylabel(" Position y ")
title(" ")
show()
```

Remarque importante pour le programme N°2

Si vous avez ouvert le fichier du TP en PDF, il faut faire un « TAB » sur le clavier au début des lignes 5,6,7,8,9 et 10.

Programme N°2

```
from matplotlib.pyplot import *
from scipy import *

# Création de la fonction permettant de tracer un vecteur vitesse
def vecteur_vitesse(x, y, dt, i) :
    vx = (x[i+1] - x[i]) / dt # attention à bien respecter l'indentation
    vy = (y[i+1] - y[i]) / dt # attention à bien respecter l'indentation
    quiver(x[i], y[i], vx, vy, scale_units='xy',angles='xy',color='blue',width=0.010,scale=4) # attention à bien respecter
l'indentation
    text(x[i]+0.20,y[i]+0.050,r"$\vec{v}$"+str(i),color="blue") #permet d'afficher le nom à côté du vecteur
    vitesse = sqrt(((x[i+1]-x[i])/(dt))**2 +((y[i+1]-y[i])/(dt))**2) # Calcul de la vitesse au point i
    print("A la position",i, " la vitesse est de",round(vitesse,1), "m/s")

#Pointage des positions d'un objet toutes les 0.4 s
dt =
x = [ ]
y = [ ]

#Affichage
plot(x, y, 'ro')
vecteur_vitesse(x, y, dt,0) #tracé du vecteur vitesse au point M0
vecteur_vitesse(x, y, dt,) #tracé du vecteur vitesse au point M2
vecteur_vitesse(x, y, dt, ) #tracé du vecteur vitesse au point M4
ylim(0, 6) #Donne les limites de l'axe des ordonnées
xlim(-1,10)
grid(True)
xlabel(" Position x ")
ylabel(" Position y ")
title(" ")
show()
```