

TP Mouvement et vecteur vitesse d'un point

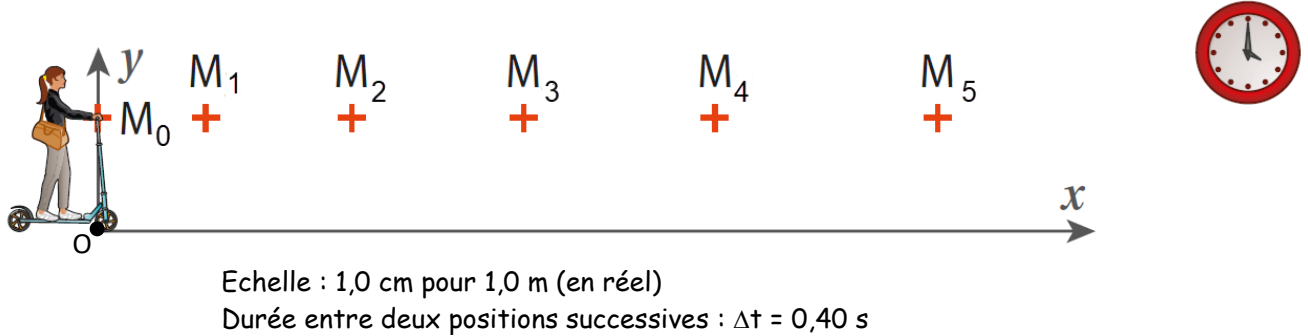
D'après Hatier 2^{nde} p161

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 M du guidon d'une trottinette dans le référentiel lié à la route.



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 très court.

Document 3 : Calcul de la vitesse en un point

Pour calculer la valeur de la vitesse en un point A_2 ,

on mesure la longueur entre les points A_1 et A_3 , notée A_1A_3 sur l'enregistrement.

on utilise l'échelle pour calculer la longueur réelle.

on calcule la vitesse au point A_1 :

$$v_2 = \frac{A_1A_3}{2\Delta t} \text{ avec } A_1A_3 \text{ la distance parcourue pendant la durée très courte } \Delta t$$

Document 4 : Représentation du vecteur vitesse au point A_2

Pour représenter le vecteur vitesse \vec{v}_2 :

- son origine : le point A_2
- sa direction : la droite (A_1A_3)
- 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_3 .

1°) Tracer la trajectoire du point M du guidon de la trottinette.

2°) Qualifier le mouvement de ce point à l'aide de 3 adjectifs. Justifier.

3°) Calculer v_2 la valeur de la vitesse au point M_2 puis au point M_4 .

4°) Représenter les 2 vecteurs vitesses \vec{v}_2 et \vec{v}_4 sur le document 1 à l'échelle 1cm pour 2 m.s⁻¹.

5°) Que peut-on dire sur la valeur des vitesses ? Conclure sur la nature du mouvement.

6°) A l'aide du document 1, compléter le tableau ci-dessous :

	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
x(m)						
y(m)						

7°) Cliquer sur le lien ci-dessous pour obtenir les programmes en langage Python :

<https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/e84e-5528826>

8°) Le premier programme ci-dessous, permet de représenter la trajectoire d'un point du guidon de la trottinette. Compléter les lignes 4, 5 et 6 puis exécuter le programme.

```
1 from matplotlib.pyplot import *
2 from scipy import *
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 ylim(0,6) # Donne les limites de l'axe des ordonnées
11 grid(True)
12
13 xlabel(" position x (m) ")
14 ylabel(" position y (m) ")
15 title(" Trajectoire d'un point du guidon d'une trottinette ")
16 show()
```

9°) Le deuxième programme permet de tracer les vecteurs vitesse grâce à la fonction vecteur_vitesse.. Compléter les lignes 16 et 17.

Choisir un titre et compléter la ligne 23.

Exécuter le programme.

```
1 # Partie II
2
3 # Création de la fonction permettant de tracer un vecteur vitesse
4 def vecteur_vitesse(x, y, dt, i) :
5     vx = (x[i+1] - x[i-1]) / (2*dt)
6     vy = (y[i+1] - y[i-1]) / (2*dt)
7
8     quiver(x[i], y[i], vx, vy, scale_units='xy', angles='xy', color='blue', width=0.010, scale=4)
9     vitesse = sqrt(((x[i+1]-x[i-1])/(2*dt))**2 + ((y[i+1]-y[i-1])/(2*dt))**2) # Calcul de la vitesse au point i
10    print("A la position M",i, " la vitesse est de",round(vitesse,1), "m/s")
11    text(x[i]+0.20,y[i]+0.50,r"$\vec{v}$"+str(i),color="blue") #permet d'afficher le nom à côté du vecteur
12
13 #Affichage
14 plot(x, y, 'r--o')
15 vecteur_vitesse(x, y, dt, 1) #tracé du vecteur vitesse au point M1
16 vecteur_vitesse(x, y, dt, ) #tracé du vecteur vitesse au point M2
17 vecteur_vitesse(x, y, dt, ) #tracé du vecteur vitesse au point M3
18
19 ylim(0,6)
20 grid(True)
21 xlabel(" Position x (m) ")
22 ylabel(" Position y (m) ")
23 title(" ***** ")
24 show()
```