

TP de Physique (Chapitre MI1) : Mouvement à l'aide de Python (deuxième partie)

- Objectifs :**
- Caractériser différentes trajectoires.
 - Caractériser un mouvement rectiligne uniforme ou non uniforme.
 - Représenter les positions successives d'un système modélisé par un point lors d'une évolution unidimensionnelle ou bidimensionnelle à l'aide d'un langage de programmation.
 - Réaliser et/ou exploiter une vidéo ou une chronophotographie d'un système en mouvement et représenter des vecteurs vitesse ; décrire la variation du vecteur vitesse.
 - Représenter des vecteurs vitesse d'un système modélisé par un point lors d'un mouvement à l'aide d'un langage de programmation.

A/ Exemple de code source Python**Doc 1/ Code source Python**

Le code source Python suivant permet de représenter la trajectoire et les vecteurs vitesse successifs d'un système modélisé par un point lors de son mouvement.

1	from matplotlib import pyplot as plt
2	
3	t = [0,1,2,3,4,5] # Domaine des dates (en s)
4	x = [0,2,4,5.5,6.5,7] # Domaine des abscisses (en m)
5	y = [0,0,0,0,0,0] # Domaine des ordonnées (en m)
6	
7	# Figure représentant la trajectoire y=f(x)
8	plt.figure('Positions successives d'un point en mouvement')
9	plt.xlabel('x(en m)')
10	plt.ylabel('y(en m)')
11	plt.plot(x,y,'ro',ms=2)
12	plt.axis('equal')
13	
14	# Tracé des vecteurs vitesse
15	for i in range(0,5) :
16	plt.arrow(x[i], y[i], 0.8*(x[i+1]-x[i])/(t[i+1]-t[i]),
17	0.8*(y[i+1]-y[i])/(t[i+1]-t[i]),width=0.05,
18	length_includes_head="true",color='c')
19	
20	plt.show()

A.1/ Déterminer le nombre de positions successives du point représenté et l'intervalle de temps Δt les séparant.

A.2/ Comment tous les commentaires débutent-ils en langage Python ?

A.3/ Comment sont saisis les nombres décimaux en Python avec une virgule à la française ou un point à l'anglo-saxonne ?

A.4/ Préciser quelle instruction du code réalise le tracé de la liste y en fonction de liste x

A.5/ Expliquer à quoi servent les instructions des lignes 9 et 10 du script ?

Copier et coller le code ci-dessus dans Edupython. Lancer le script sur édupython.

A.6/ Décrire la variation du vecteur vitesse pour le mouvement de ce point et en déduire la nature du mouvement.

B/ Mouvement d'un projectile**Doc 2/ Chronophotographie d'un lancer de ballon****Doc 3/ Résultat du pointage des positions successives occupées par la balle**

Le temps séparant deux positions successives est de 30 ms.

Position x (en m)	0,00	0,74	1,47	2,23	2,96	3,69	4,42	5,15
Position y (en m)	0,00	0,84	1,51	2,01	2,33	2,48	2,45	2,24

B.1/ Adapter le code du doc.1, afin de tracer la trajectoire du ballon pointée dans le doc.2. Il faudra également modifier la partie du script allant de la ligne 14 à la ligne 15 de la manière suivante :

14	# Tracé des vecteurs vitesse
15	for i in range(0,7) :
16	plt.arrow(x[i], y[i], 0.01*(x[i+1]-x[i])/(t[i+1]-t[i]),
17	0.01*(y[i+1]-y[i])/(t[i+1]-t[i]),width=0.01,
18	length_includes_head="true",color='c')

Lancer le nouveau code sur édupython puis visualiser la trajectoire et les vecteurs vitesses instantanées.

B.2/ Décrire la variation du vecteur vitesse pour le mouvement de ce point et en déduire la nature du mouvement.

C/ Mouvement d'un TGV

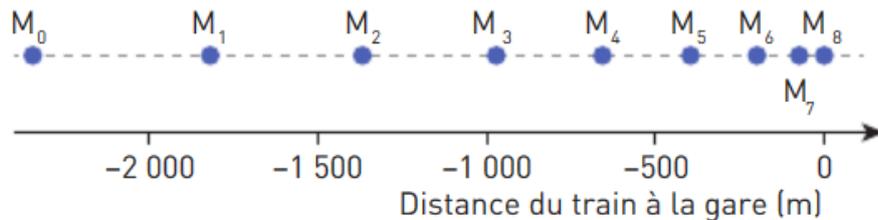
La vitesse commerciale * du TGV Est entre Paris et Strasbourg est de 320 km.h⁻¹ pour une distance parcourue de 426 km. La durée d'un trajet direct est d'après les sites de voyage de 1h47 min.

**maximale dans les conditions d'exploitation*

C.1/ Calculer la vitesse moyenne du TGV entre Paris et Strasbourg

C.2/ Expliquer l'écart entre la valeur trouvée et la vitesse commerciale annoncée.

C.3/ Afin de réaliser la modélisation numérique du freinage, le TGV long de 200m a été modélisé par un point. Est-ce pertinent ?

Doc 4/ Positions du train arrivant en gare de Strasbourg**Doc 5/ Code Python permettant d'obtenir la trajectoire du train**

```

1 import matplotlib.pyplot as plt
2
3 # Coordonnées du train (points M) relevées toutes les 10 secondes
4 dt = 10 # seconde
5 x = [-2270, -1760, -1320, -940, -630, -380, -190, -70, 0] # mètres
6 y = [0]*len(x)
13
14 # Affichage
15 plt.plot(x, y, "bo")
17 plt.title("Position du train")
18 plt.xlabel("Distance du train à la gare (m)")
19 # Tracé de la trajectoire en pointillé
20 plt.plot([x[0], x[-1]], [0, 0], "b--")
21 plt.show()

```

Copier le code dans Edupython et l'exécuter.

Une version imprimée de la trajectoire du train est donnée au verso de cette feuille.

C.4/ On souhaite tracer sur la version imprimée les vecteurs vitesses instantanées au point M₁, M₃ et M₅.

En vous aidant du programme, indiquer :

- le temps séparant deux positions successives du train.
- la distance réelle séparant les positions M₁M₂, M₃M₄, M₅M₆

En déduire les valeurs des vitesses instantanées v_1 , v_3 et v_5 .

C.5/ Tracer au verso les trois vecteurs vitesse \vec{v}_1 , \vec{v}_3 et \vec{v}_5 en utilisant l'échelle suivante : 1 cm \leftrightarrow 10 m.s⁻¹

C.6/ Décrire la variation du vecteur vitesse pour le mouvement de ce point et en déduire la nature du mouvement.

