

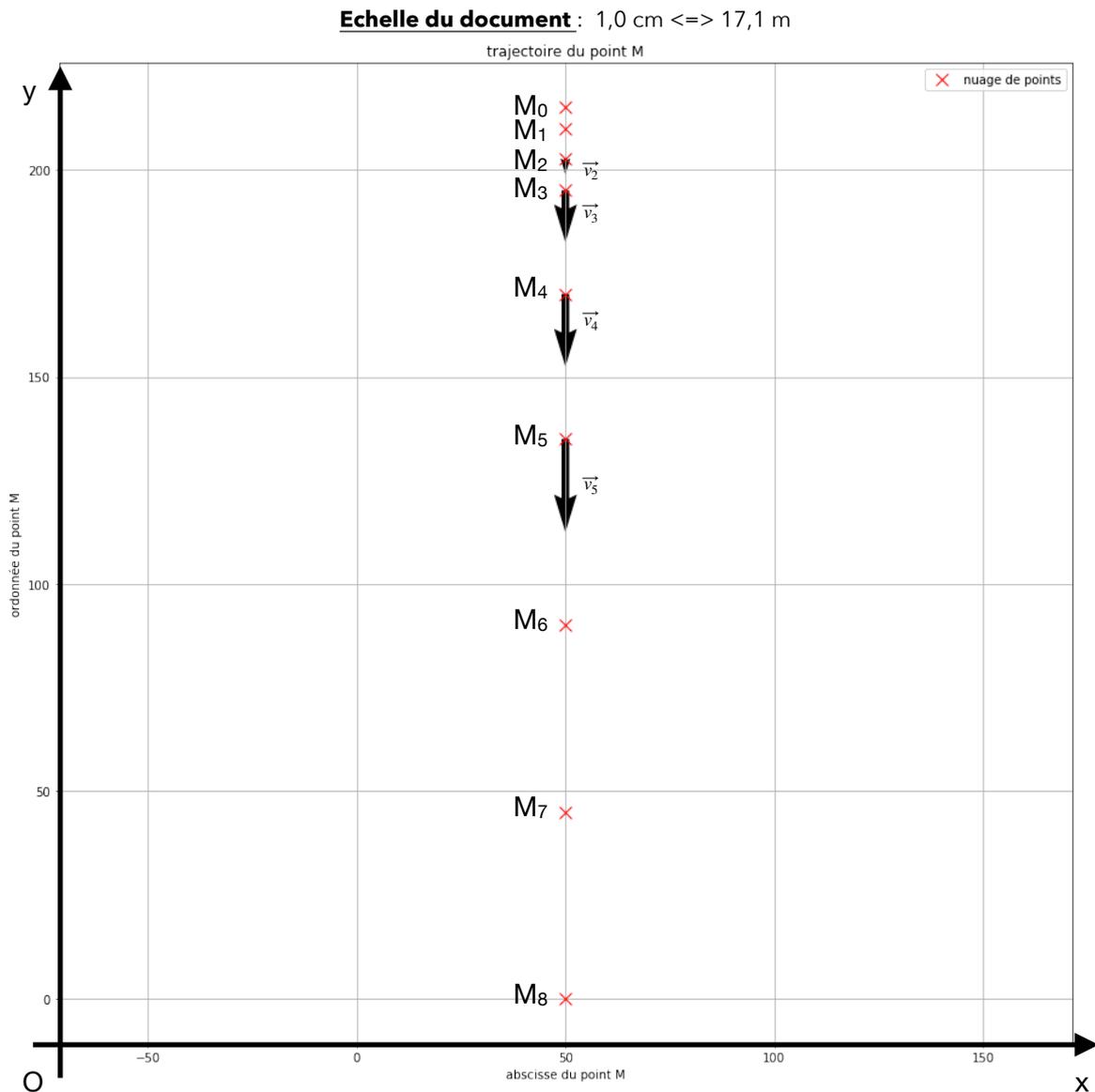
## Evaluation en confinement

- Durée : 30 minutes
- Documents autorisés si nécessaire
- Calculatrice autorisée

On filme un parachutiste avant l'ouverture du parachute. Visualiser la vidéo du saut : <https://youtu.be/9fvcekVPfYA>.

On étudie le mouvement du système (parachutiste) dans le référentiel Terrestre. On réalise une chronophotographie. On modélise le système par un point M. On associe un repère (Ox,Oy). L'intervalle de temps entre 2 points M est  $\Delta t = 1,0s$ . Le point  $M_0$  correspond à la date  $t=0s$ .

On représente les vecteurs vitesse du point M aux positions 2,3,4 et 5 avec l'échelle  $1,0 \text{ cm} \Leftrightarrow 35 \text{ m.s}^{-1}$



1. Dans quel référentiel est filmé le parachutiste dans la vidéo ? Décrire le mouvement du système (parachutiste) modélisé par un point, avant l'ouverture du parachute. (0,5 point)

La chronophotographie ci-dessus est réalisée dans le référentiel Terrestre.

2. Pourquoi modélise-t-on le système par un point ? quelle est la conséquence sur l'étude du mouvement du système ? (0,5 point)
3. Quelles sont les caractéristiques (direction, sens et norme) du vecteur vitesse  $\vec{v}_3$  ? (2 points)
4. Comparer les vecteurs vitesses  $\vec{v}_3$  et  $\vec{v}_4$ . (0,5 point)
5. Calculer la vitesse instantanée approchée au point  $M_7$ . (1 point)
6. Tracer le vecteur vitesse  $\vec{v}_7$ . (1 point)
7. Comparer les vecteurs vitesses  $\vec{v}_5$  et  $\vec{v}_7$ . (0,5 point)

8. Décrire le mouvement du point M entre les points  $M_0$  et  $M_4$  et entre les points  $M_5$  et  $M_8$ . (2 points)
9. Le code permettant de tracer le vecteur vitesse en chaque point est donné ci-dessous.
  - a. Vérifier que l'intervalle de temps est correct. (0,5 point)
  - b. Déterminer, d'après le code, les coordonnées du point  $M_7$ . (0,5 point)
  - c. Calculer, en vous aidant de la fonction vecteur\_vitesse, les coordonnées  $v_{x7}$  et  $v_{y7}$  du vecteur vitesse  $\vec{v}_7$ . (0,5 point)
  - d. Compléter la boucle for pour que les vecteurs vitesses soient tracés en chaque point M. (0,5 point)

```

1 import matplotlib.pyplot as plt
2
3 def nuagedepoints(abscisse,ordonnee,abscissetitle,ordonnetitle,title):
4     plt.plot(abscisse, ordonnee, linestyle="none", marker="x", color="red",
5 markersize="10", label="nuage de points")
6         # nuage de points,'none' points non reliés,'x' forme des points
7 (0,-,+ ,s)
8             # 'red' couleur (blue, green, cyan, magenta, yellow,
9 black)
10             # '10' taille des points
11             # affiche la légende
12     plt.xlabel(abscissetitle)      # légende axe des abscisses
13     plt.ylabel(ordonnetitle)      # légende axe des ordonnées
14     plt.axis('equal')             # repère orthonormé
15     plt.title(title)              # affiche titre
16     plt.legend() #affiche les labels
17     plt.grid()
18
19 def vecteur_vitesse (x,y,t,i):
20     vxi=(x[i+1]-x[i])/(t[i+1]-t[i])
21     vyi=(y[i+1]-y[i])/(t[i+1]-t[i])
22     plt.quiver(x[i],y[i],vxi,vyi,scale_units='xy',angles='xy', scale=1) #pour
23 agrandir la flèche diminuer la valeur de scale
24
25
26 #code principal
27 x = [50,50,50,50,50,50,50,50,50] # valeurs des abscisses (en m)
28 y = [215,210,202.7,195,170,135,90,45,0] # valeurs des ordonnées (en m)
29 t = [0,1,2,3,4,5,6,7,8] # valeurs des dates (en s)
30
31 plt.rcParams['figure.figsize'] = [15, 15]# taille de l'affichage du graphique
32 nuagedepoints(x,y,"abscisse du point M","ordonnée du point M","trajectoire du point
33 M")
34 for i in range ( --- A compléter --- ) :
35     vecteur_vitesse (x,y,t,i)
36
37 plt.show() #affiche le graphique

```

