

Répondre directement sur la feuille.

Nom :

Prénom :

Note :

/10

Calculatrice interdite.

L'« homme-canon » est un spectacle de foire qui consiste à propulser d'un canon un homme bien protégé. On étudie la trajectoire d'un de ces « projectiles ». Le système étudié dans le référentiel terrestre est l'homme noté M. L'instant $t=0$ est l'instant où le canon retentit. Les coordonnées du vecteur position \vec{OM} , dans un repère cartésien $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ sont données ci-dessous :



$$\vec{OM} \begin{cases} x = 20.t & \text{(coordonnées en mètre)} \\ y = -5.t^2 + 20.t + 2,5 & t \text{ en seconde ; l'axe } Ox \text{ coïncide avec la surface du sol} \\ z = 0 & \text{l'axe } Oy \text{ coïncide avec la verticale du lieu} \end{cases}$$

1. Justifier que le mouvement est plan.

/0,5

2. Quelles sont les coordonnées du vecteur position à l'instant $t = 2 \text{ s}$?

/1

3. Quelle est l'altitude (la hauteur depuis le sol) de l'homme à $t = 0$? à $t = 1 \text{ s}$?

/1,5

4. Rappeler comment on détermine les coordonnées du vecteur vitesse \vec{v} à partir du vecteur position \vec{OM} . Déterminer alors les coordonnées du vecteur vitesse \vec{v} (en fonction du temps).

/1

5. Montrer que la valeur de la vitesse de l'homme à $t = 1 \text{ s}$ vaut environ $22,6 \text{ m.s}^{-1}$. Aide au calcul : $22,6^2 \approx 500$.

/1,5

6. Dédurre de la réponse à la question 4. les coordonnées du vecteur accélération \vec{a} .

/1,5

7. On cherche à retrouver les **équations horaires** ci-dessus. Réaliser le bilan des forces s'exerçant sur l'homme lors du saut (on négligera les frottements de l'air). En déduire les coordonnées du vecteur accélération \vec{a} .

Donnée : intensité du champ de pesanteur : $g \approx 10 \text{ m.s}^{-2}$.

/2

8. Expliquer, sans les réaliser, les étapes nécessaires pour aboutir, à partir du vecteur accélération \vec{a} , aux équations horaires.

/1