

**Répondre directement sur la feuille.**

Nom :

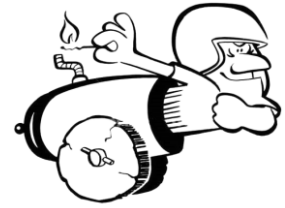
Prénom :

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