

**Exercice 1** Notions de cours (★)**Q1** Donner la définition d'un système.**Q2** Qu'est ce que le référentiel géocentrique ?**Exercice 2** Bike & Run (★★)Un cycliste roule à la vitesse constante de  $18 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .Un joggeur part en même temps, au même endroit que lui et court à la vitesse constante de  $9 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ .**Q1** Au bout de 30 minutes, quelle distance sépare le cycliste du joggeur ?**Q2** Au bout de combien de temps le cycliste aura-t-il 10 km d'avance sur le joggeur ?

**Exercice 1** Trajectoire d'une pièce pyrotechnique (★ ★)

Pour obtenir un feu d'artifice qui produit son, lumière et fumée, on procède à l'éclatement d'une pièce pyrotechnique. Un dispositif permet de projeter la pièce pyrotechnique vers le haut. Une fois que ce projectile a atteint la hauteur prévue par l'artificier, il éclate créant l'effet "son et lumière" souhaité.

On étudie le mouvement d'une pièce pyrotechnique représentée par un point  $M(t)$ , jusqu'à son éclatement dans le référentiel terrestre muni d'un repère  $(O, \vec{e}_x, \vec{e}_y)$ .

On prend comme origine du temps,  $t = 0\text{ s}$  le lancement de la pièce pyrotechnique.

A cet instant, le vecteur vitesse initial  $\vec{v}_0$  de  $M$  fait un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale.

On appelle équations horaires du mouvement, les fonctions du temps des coordonnées de  $M$ .

Dans le cas de la pièce pyrotechnique :

$$\begin{cases} x_M(t) = 12,1 \times t \\ y_M(t) = -4,91 \times t^2 + 68,4 \times t \end{cases}$$

En exprimant  $x_M(t)$  et  $y_M(t)$  en mètre ainsi que le temps  $t$  en secondes.

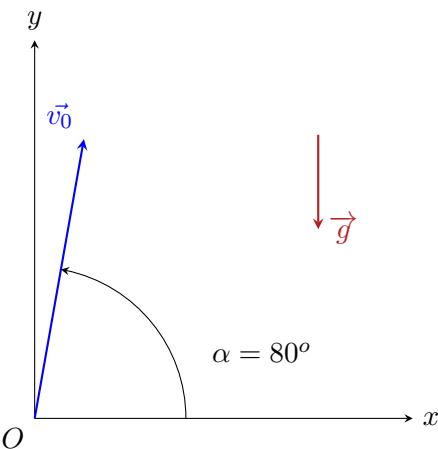


FIGURE 1 – Schéma représentant le décollage de la pièce pyrotechnique à  $t = 0\text{ s}$

**Q1** Citer un inconvénient de considérer le système comme un point matériel.

**Q2** Qu'est ce que le référentiel terrestre ?

**Q3** Déterminer à l'aide des équations horaires, l'altitude atteinte par le projectile à  $t = 3,2\text{ s}$ .

**Q4** Les spectateurs sont situés à 200m de la zone de lancement. Risquent-ils de recevoir un morceau de fusée ?

**Q5** Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse du projectile et en déduire l'expression de sa norme.

**Q6** Montrer que le vecteur accélération est égal au vecteur intensité de pesanteur  $\vec{g}$ .

 **Rappel**

- Valeur de l'intensité de pesanteur :  $g = 9,81\text{ m.s}^{-2}$
- La vitesse s'exprime comme la dérivée de la position :  $v = \frac{dOM}{dt}$
- L'accélération s'exprime comme la dérivée de la vitesse :  $a = \frac{dv}{dt}$