

# CINEMATIQUE

## EXERCICE 1 : Mouvement rectiligne uniforme

### ENONCE :

Dans un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  lié au référentiel terrestre les équations horaires d'un mobile ponctuel M sont :

$$x = -t + 4$$

$$y = 2t + 3$$

$$z = 0$$

x, y et z sont en mètre et t est en seconde.

Le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  est sur le sol terrestre.

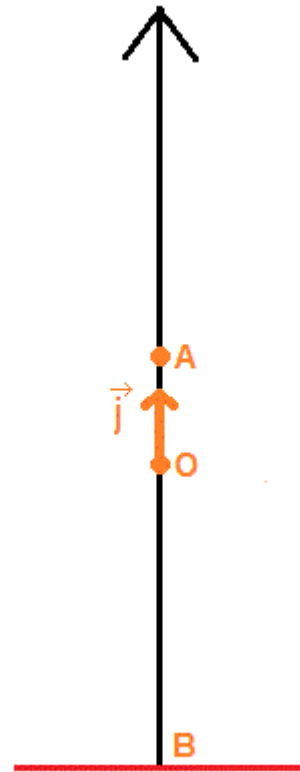
- 1 - Donner l'équation de la trajectoire et le graphe associé.
- 2 - Quelle est la valeur de la vitesse et celle de l'accélération à l'instant t ?
- 3 - Quelle est la position du mobile aux dates 0 s et 8 s ?
- 4 - Quelle est la distance parcourue entre les dates 0 s et 8 s ?

## EXERCICE 2 : Mouvement rectiligne uniformément varié (vecteur accélération constant)

### ENONCE :

A la date  $t_0 = 0$  s une pierre est lancée verticalement vers le haut, à partir d'un point O, situé 1,5 m au dessus du sol, avec une vitesse  $V_0 = 5$  m / s. On repère sa position sur un axe vertical orienté vers le haut,  $(O, \vec{j})$  d'origine O. Son accélération, déduite des lois de Newton (leçon suivante), est  $a = -9,8$  m / s<sup>2</sup>.

- 1 - Exprimer, à la date t, la vitesse  $V_y$  de la pierre assimilée à un point M.
- 2 - Déterminer, à la date t, la position  $y = \overline{OM}$  de la pierre. (
- 3 - A quelle date la pierre se trouve-t-elle 2,0 m au dessus de sol (point A) ?
- 4 - Déterminer le sommet S de la trajectoire. A quelle date est-il atteint ?
- 5 - A quelle date et avec quelle vitesse la pierre tombe-t-elle sur le sol au point B ?



## MOUVEMENTS CIRCULAIRES

### EXERCICE 1 : Mouvement circulaire uniforme

#### ENONCE :

Dans le référentiel terrestre un disque horizontal tourne à 500 tours / minute autour d'un axe vertical.

- **1** - Calculer la valeur de la vitesse constante d'un point M situé à  $R = 5,0$  cm de l'axe.
- **2** - La valeur de la vitesse étant constante le point M a-t-il une accélération ?

## EXERCICE 2 : Mouvement circulaire non uniforme

### ENONCE :

Dans le référentiel terrestre le disque horizontal de l'exercice précédent tourne à 500 tours / minute autour d'un axe vertical.

- **1** - Nous avons calculé la valeur de la vitesse constante d'un point M situé à  $R = 5,0$  cm de l'axe. Nous avons trouvé  $V = 2,62$  m / s.

Le disque ralentit alors et la vitesse de M obéit à la relation  $V = 2,62 - 0,10 t$  (la date  $t$  est en seconde).

Calculer les valeurs et représenter les vecteurs vitesse  $\vec{V}_1$  et accélération  $\vec{a}_1$  du point M à la date  $t_1 = 10$  s. (corrigé)

- **2** - Combien de temps faut-il au disque pour s'arrêter ? (c)

## EXERCICE 3 : Mouvement circulaire uniforme d'un point de l'équateur terrestre.

### ENONCE :

- **1** - Dans le référentiel terrestre que peut-on dire de l'éventuel déplacement d'un point situé à l'équateur ?
- **2** - Quel est le mouvement de ce point dans le référentiel géocentrique (trajectoire, vitesse, accélération) ?

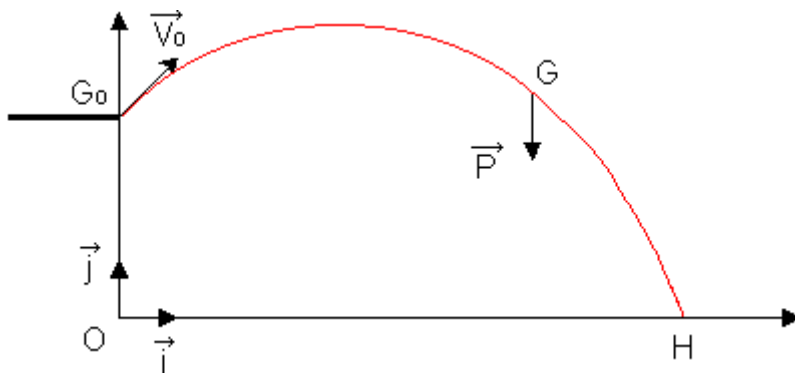
Données :  
h 56 min

Rayon équatorial :  $R = 6378 \text{ km}$

Jour sidéral  $T = 23$

### ENONCE :

A la date  $t = 0$ , un plongeur quitte un tremplin avec une vitesse  $\vec{V}_0$ , de valeur  $4,50 \text{ m/s}$ , inclinée de  $\vartheta = 40^\circ$  par rapport à l'horizontale. On étudie le mouvement du centre de gravité  $G$  du plongeur par rapport au référentiel terrestre supposé Galiléen. On associe à ce référentiel un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  représenté sur le schéma ci-dessous.



**Q1** Donner, à l'instant du départ, les coordonnées du vecteur position  $\vec{OG}_0$ , du vecteur vitesse  $\vec{V}_0$  et du vecteur pesanteur  $\vec{g}$ .

On donne  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  et  $OG_0 = 6 \text{ m} = y_0$ .

**Q2** En appliquant le principe fondamental de la dynamique qui sera étudié plus loin dans le cours on peut établir les équations horaires donnant la position du point  $G$  à chaque instant de la trajectoire aérienne. On trouve :

$$\vec{OG} = x \vec{i} + y \vec{j} \text{ avec :}$$

$$x = V_0 \cos \vartheta t \quad (1)$$

$$y = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \sin \vartheta t + y_0 \quad (2)$$

Trouver l'équation littérale  $y = f(x)$  de la trajectoire.

Vérifier que cette équation, avec les valeurs numériques de l'énoncé, s'écrit :

$$y = -0,41 x^2 + 0,84 x + 6$$

??3 Déterminer littéralement les coordonnées du vecteur vitesse  $\vec{v}$  et du vecteur accélération  $\vec{a}$  à l'instant  $t$ .

Représenter ces deux vecteurs au point G, sur le schéma ci-dessus.

??4 Calculer les coordonnées du point H où le plongeur pénètre dans l'eau.

Calculer la date et la vitesse du plongeur à l'arrivée au point H.