

## T.D. 9

### Chute Libre

Un joueur de golf frappe une balle avec un fer donnant une vitesse initiale  $v_0$  formant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale. Dans cette situation, les frottements de l'air sont négligés et la balle n'a pas de rotation.

1. Représenter graphiquement cette situation dans le repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{k})$ .
2. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire de la balle  $[z=f(x)]$ .
3. En déduire la forme de la trajectoire de la balle.
4. Donner la distance horizontale maximale atteinte par la balle en supposant que le terrain de golf ne présente pas de dénivelé.
5. Donner la hauteur maximale atteinte par la balle au cours de sa trajectoire.
6. Déterminer le sens, la direction, et l'intensité du vecteur vitesse à la flèche.
7. En réalité la balle après avoir été frappée atteint un certain point M. L'angle  $\alpha$  n'étant pas modifié, calculer alors l'intensité du vecteur vitesse initiale  $v_i$ .

#### Données numériques :

$\|\vec{g}\| = 9,81\text{m.s}^{-2}$  ;  $\alpha=30^\circ$  ;  $\cos\alpha=\sin 2\alpha=\frac{\sqrt{3}}{2}$  ;  $\sin\alpha=\frac{1}{2}$  ;  $\tan\alpha=\frac{\sqrt{3}}{3}$  ;  $\|\vec{v}_0\| = 144\text{km.h}^{-1}$  ; vitesse du vent= $20\text{ km.h}^{-1}$  ; M  $\begin{pmatrix} 180 \\ 2 \end{pmatrix}$ .

**N.B. : Détailler l'expression littérale des calculs avant de réaliser l'application numérique.**