

### Exercice N° :1

D'un point O , situé sur le sol horizontal , on lance un projectile .

- Montrer que pour une vitesse de lancement  $v_0$  et une portée X données , il existe deux angles de tir possibles .
- Quelle relation simple existe-t-il entre les valeurs de ces deux angles ?
- Etudier le cas particulier pour  $\alpha = 45^\circ$

### Exercice N° : 2

On lance un projectile , avec la vitesse initiale  $v_0 = 200 \text{ m.s}^{-1}$  , sur une cible située à une distance  $D = 1,2 \text{ Km}$  sur le même plan horizontal .

- On envisage un tir tendu .
  - Calculer la valeur  $\alpha_1$  de l'angle de tir .
  - Déterminer la durée  $t_1$  du tir .
- On effectue désormais un tir courbe .
  - Quelle est la valeur  $\alpha_2$  de l'angle de tir ?
  - Quelle est sa durée  $t_2$  ?

### Exercice N° : 3

Cet exercice étudie des tirs d'artillerie .

Un obus de masse  $m = 1,6 \text{ Kg}$  est lancé dans le plan vertical du repère  $(O, \vec{i}, \vec{k})$  à partir du point O avec une vitesse  $\vec{v}_0$  faisant avec l'axe  $(O, \vec{i})$  un angle de mesure  $\alpha$  positive . La valeur de  $v_0$  est fixée dans tout le problème à  $200 \text{ m.s}^{-1}$  . On admettra que les conditions réunies autorisent à négliger la résistance de l'air et on prendra  $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ m.s}^{-1}$  .

- Démontrer les relations donnant les coordonnées x et z du centre d'inertie G du projectile , en fonction du temps t écoulé depuis le lancement , de  $\|\vec{g}\|$  ,  $\|\vec{v}_0\|$  et  $\alpha$  .
  - Donner l'équation littérale de la trajectoire de G dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{k})$  .
- On donne à  $\alpha$  la valeur  $\alpha_1 = 55^\circ$  . Déterminer la position P atteinte par le projectile lorsqu'il arrive sur l'axe horizontal  $(O, \vec{i})$  .
  - Montrer qu'il existe une deuxième valeur de  $\alpha$  , notée  $\alpha_2$  , telle que le projectile arrive également en P .
  - Pour quelle valeur de  $\alpha$  la portée est-elle maximale ?
- Calculer la hauteur maximale atteinte , aussi appelée flèche du tir .
  - Pour quelle valeur de  $\alpha$  la flèche du tir est-elle maximale ? Que pensez-vous de cette condition du tir ?
- Calculer la durée du tir .
  - Calculer la vitesse du projectile arrivant en P .

### Exercice N° :4

Au cours d'un match de football , le gardien de but effectue un dégagement . Pour dégager le ballon , il le pose sur le sol horizontal , le centre d'inertie est en O , et il lui communique une vitesse  $\vec{v}_0$  de valeur  $20 \text{ m.s}^{-1}$  , inclinée d'un angle  $\alpha = 40^\circ$  par rapport à l'horizontale .

- On étudie le mouvement du centre d'inertie du ballon et on néglige la résistance de l'air .  $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$

- Déterminer l'équation de la trajectoire dans un repère orthonormé  $(O; \vec{i}; \vec{j})$  que l'on précisera.
- A quelle distance OB du point O le ballon rebondi-t-il sur le sol ?
  - Démontrer qu'il existe une deuxième valeur de  $\alpha$  notée  $\alpha_2$  telle que le ballon arrive également en B .
    - Déterminer  $\alpha_2$ .
  - Déterminer les durées des deux dégagements possibles ( Pour  $\alpha_1 = 40^\circ$  et  $\alpha_2$  )
- Quelle devrait être la taille d'un joueur , placé en J à la distance  $OJ = 38 \text{ m}$  du point de dégagement , pour qu'il intercepte le ballon sur la tête sans sauter ?

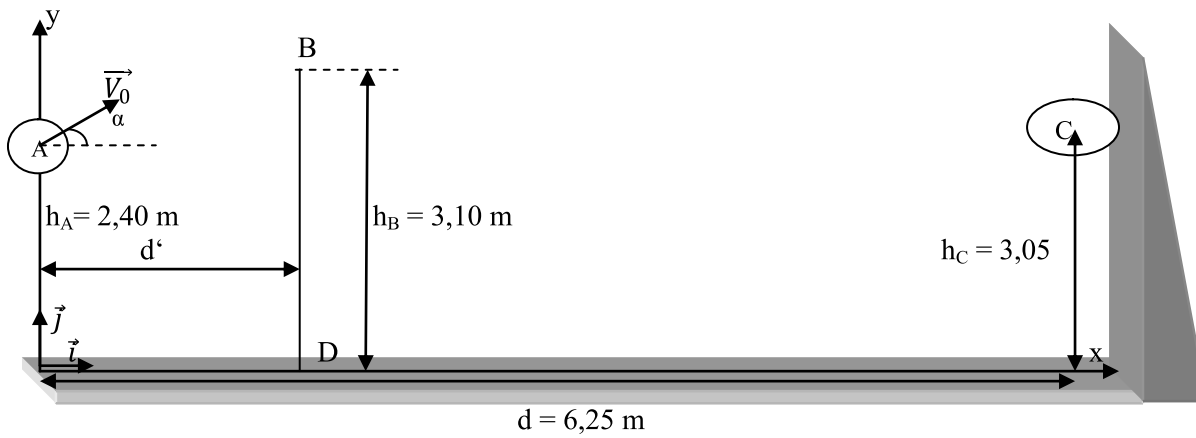
### Exercice N°5 :

On étudie la trajectoire du centre d'inertie d'un ballon de basket-ball lancé vers le cercle du panier de l'équipe adverse par un joueur attaquant .

- On ne tiendra compte ni de la résistance de l'air , ni de la rotation éventuelle du ballon .
- Le lancer est effectué vers le haut , depuis le point A voir figure , sa vitesse initiale est représenté par un vecteur  $\vec{V}_0$  situé dans un plan vertical  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  et faisant un angle  $\alpha$  avec l'axe horizontal .



- 1- Etablir les équations paramétriques du mouvement du centre d'inertie du ballon. En déduire l'équation de la trajectoire .
- 2- Calculer la valeur de la vitesse initiale pour que le ballon passe exactement au centre du cercle « panier du centre C »
- 3- Un défenseur BD, placé entre l'attaquant et le panneau de basket , saute verticalement pour intercepter le ballon : l'extrémité de sa main se trouve en B à l'altitude  $h_B = 3,10$  m
  - A quelle distance horizontale maximale  $d'$  de l'attaquant doit-il se trouver pour toucher le ballon
- 4- Déterminer la vitesse du ballon au point C centre du panier .



On donne :  $\alpha = 40^\circ$  , diamètre du ballon :  $D = 25$  cm