

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 α_1 de l'angle de tir .
 - Déterminer la durée t_1 du tir .
- On effectue désormais un tir courbe .
 - Quelle est la valeur α_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 α positive . La valeur de v_0 est fixée dans tout le problème à 200 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 α .
 - Donner l'équation littérale de la trajectoire de G dans le repère (O, \vec{i}, \vec{k}) .
- On donne à α 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 α , notée α_2 , telle que le projectile arrive également en P .
 - Pour quelle valeur de α la portée est-elle maximale ?
- Calculer la hauteur maximale atteinte , aussi appelée flèche du tir .
 - Pour quelle valeur de α 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 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 . $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$

1°) Déterminer l'équation de la trajectoire dans un repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j})$ que l'on précisera.

2°) a- A quelle distance OB du point O le ballon rebondi-t-il sur le sol ?.

b- Démontrer qu'il existe une deuxième valeur de α notée α_2 telle que le ballon arrive également en B .

- Déterminer α_2 .

c- Déterminer les durées des deux dégagements possibles (Pour $\alpha_1 = 40^\circ$ et α_2)

3°) 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 ?

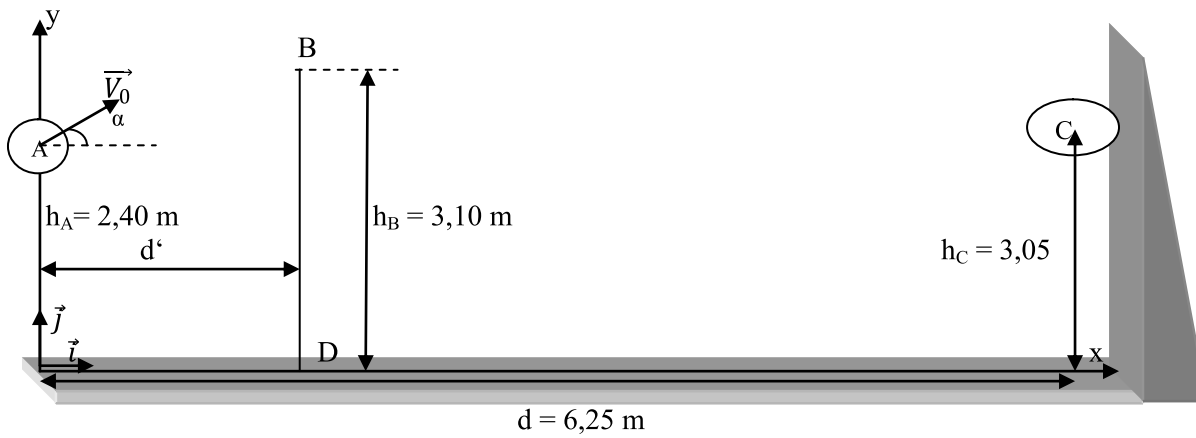
Exercice N°5 :

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 α 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