

CHAPITRE 1 : MECANIQUE

EXERCICE 5

Le record du monde du lancer de javelot masculin est actuellement détenu par le Tchèque Jan Zelezny qui établit la marque de 98,48m le 25 mai 1996 à Léna en Allemagne. Dans de nombreux sports de lancer comme le javelot, l'objectif est d'envoyer le projectile le plus loin possible. Dans cet exercice, on va étudier comment atteindre la portée maximale. Un projectile de masse m est lancé depuis le sol avec une vitesse v_0 formant un angle α avec l'horizontale dans un champ de pesanteur uniforme g_0 .

- a) Quels paramètres du lancement influent sur la portée et la flèche du lancer du projectile ?
 - b) Etablir l'équation de sa trajectoire.
- a) La flèche y_{\max} correspond à l'altitude maximale atteinte par le projectile. Montrer que $y_{\max} = \frac{v_0^2 \times \sin^2 \alpha}{2 g_0}$
 - b) Déterminer la valeur de α permettant d'obtenir la flèche maximale. A quelle situation correspond ce tir ?
- a) La portée du tir correspond à la distance x_{\max} parcourue par le projectile selon l'axe horizontal. Sachant que $\sin 2\alpha = 2 \cos \alpha \times \sin \alpha$, montrer que $x_{\max} = \frac{v_0^2 \times \sin 2\alpha}{g}$
 - b) Quel angle α permet d'obtenir la portée maximale ?
4. Comment varie x_{\max} et y_{\max} quand la vitesse de lancement est doublée ?