

Corrigé du Contrôle de Mécanique

Exo 1

1. La méthode est rigoureusement la même que pour l'exercice de ballistique. On a avec le PFD en réf galiléen :

$$\begin{cases} \ddot{x} = 0 \\ \ddot{y} = 0 \\ \ddot{z} = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dot{x} = v_0 \cos \alpha \\ \dot{y} = 0 \\ \dot{z} = -gt + v_0 \sin \alpha \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = v_0 t \cos \alpha \\ y = 0 \\ z = -\frac{gt^2}{2} + v_0 t \sin \alpha + z_0 \end{cases}$$

2. Trajectoire : on élimine le temps :

$$z = -\frac{gx^2}{2(v_0 \cos \alpha)^2} + x \tan \alpha + z_0$$

3. Au niveau du fil, $x = d_1 = 2\text{m} \Rightarrow z = 3\text{m} > 1\text{m}$, la balle passe.

4. On trouve la distance x_1 entre le joueur 1 et le joueur 2 en imposant h dans l'équation de la trajectoire : 2 solutions :

$x_1' = 1,4\text{m}$ ne convient pas, car dans le terrain du joueur 1.

$x_1'' = 7,5\text{m}$ convient, le joueur 2 doit donc se placer à 5,5m du filet.

5. Si $d_2 = 4\text{m}$, il est trop près du filet, le lob réussi si la balle atterri dans le court, donc si pour $z = 0$, $x < 14\text{m}$. On vérifie que cela fonctionne : $x(z=0) = 7\text{m}$.

6. A l'impact :

$$\begin{cases} v_x = v_0 \cos \alpha = 5\text{m/s} \\ v_y = 0 \\ v_z = -g \frac{x}{v_0 \cos \alpha} + v_0 \sin \alpha = -9\text{m/s} \end{cases} \Rightarrow v = \sqrt{v_x^2 + v_z^2} = 10.3\text{ m/s}$$

Angle avec le sol : $\tan \beta = \frac{|v_z|}{v_x} = 1.8 \Rightarrow \beta = 61^\circ$

Exo2

Voir le Cours