CHAPITRE 1 : MECANIQUE

CORRIGE DE L'EXERCICE 5

1. a) **Les paramètres du lancement qui influent sur la portée et la flèche du lancer du projectile sont** : l'angle de tir α, la valeur de v_0.

   b) **<u>L'équation de sa trajectoire.</u>**

   Système : {projectile}

   Bilan des forces : $\vec{P}$

   D'après la 2ème loi de Newton, $\vec{P}=m\vec{a}$

   $\vec{a} = \vec{g}$

   $$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \qquad \begin{cases} v_x = v_0 \cos\alpha \\ v_y = -gt + v_0 \sin\alpha \end{cases} \qquad \begin{cases} x(t) = v_0 t \cos\alpha \\ y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0\,\mathrm{t}\sin\alpha \end{cases}$$

   En éliminant la variable t entre les équations horaires, on obtient l'équation de la trajectoire.

   (1) $\Rightarrow$ t = $\frac{x}{v_0 \cos\alpha}$

   Finalement, $\boxed{y(x) = -\frac{g}{2v_0^2 \times \cos^2\alpha} x^2 + x\tan\alpha}$

2. a) **<u>Montrons que</u>** $y_{max} = \frac{v_0^2 \times \sin^2\alpha}{2\,g}$

   Pour y_{max} , la valeur de v_y est nulle.

   $v_y = -gt + v_0 \sin\alpha = 0 \Rightarrow t = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}$

   En remplaçant t dans l'expression de y, on obtient y_{max}.

   b) Pour obtenir la flèche maximale, il faut que α $= \frac{\pi}{2}$. Cette situation correspond à tir vertical.

3. a) **<u>Montrons que</u>** $x_{max} = \frac{v_0^2 \times \sin 2\alpha}{g}$

   Pour avoir x_{max}, on doit résoudre l'équation y(x)=0

   $-\frac{g}{2v_0^2 \times \cos^2\alpha} x^2 + x\tan\alpha = 0$

   $x\left(-\frac{g}{2v_0^2 \times \cos^2\alpha} x + \tan\alpha\right) = 0$

   $x_{max} = \frac{v_0^2 \times 2\cos\alpha\sin\alpha}{g}$ or $2\cos\alpha\sin\alpha = \sin 2\alpha$

   d'où $x_{max} = \frac{v_0^2 \times \sin 2\alpha}{g}$

b) L'angle α permet d'obtenir la portée maximale est $\alpha = \frac{\pi}{4}$.

4. Les nouvelles valeurs x_{max} et y_{max} quand la vitesse de lancement est doublée :

Si la vitesse de lancement est doublée, alors les valeurs x_{max} et y_{max} seront quadruplées.