

T.P.2: Tir oblique Pasco

But

Etudier les caractéristiques d'un tir oblique réel. Vérifier la correspondance entre calcul et mesures pour la portée du tir, la durée du tir et la hauteur du sommet en variant l'angle de tir et la vitesse.

Dispositif expérimental

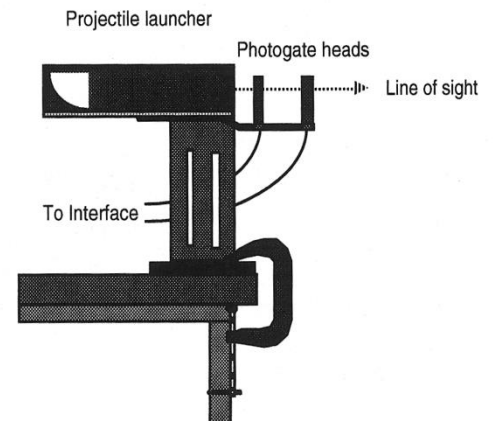
Le lanceur PASCO permet de tirer une bille sous différents angles avec **3 vitesses** v_0 différentes suivant la position (Ashort, Bmedium, Clong) du ressort. On mesure la vitesse en chronométrant le passage à travers les 2 cellules photoélectriques placées à un écart de 10cm.

L'angle α est repéré par rapport au fil indiquant la verticale.

Le **temps de vol** t_{pmes} est chronométré par la plaque d'impact.

On déduit la **hauteur de vol** $y_{smes} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot (\frac{1}{2} t_{pmes})^2$ du temps de vol (**uniquement à même hauteur**).

La **portée** x_{pmes} est mesurée horizontalement jusqu'à la trace d'impact.



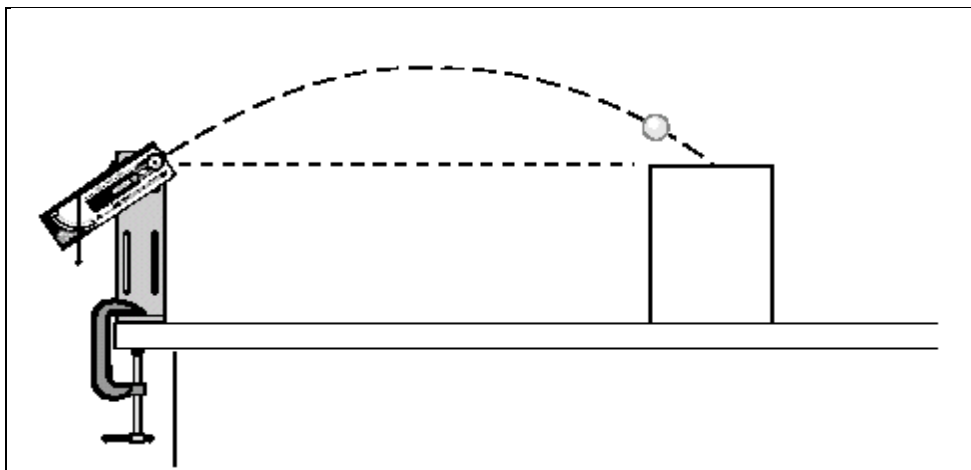
1) Tir avec point d'impact à la même hauteur

Les **formules théorique** pour **calculer** la portée, la durée de vol et la hauteur peuvent être vérifiées.

$$t_p = \frac{2 \cdot v_0 \cdot \sin \alpha}{g} \quad x_p = v_0 \cos \alpha \cdot t_p = \frac{v_0^2 \cdot \sin(2\alpha)}{g} \quad y_s = \frac{(v_0 \cdot \sin \alpha)^2}{2 \cdot g}$$

a) Effet de l'inclinaison ($v_0 = \text{const}$)

On utilise le ressort dans la position B (medium) pour lancer la bille t_j avec la même vitesse initiale et on note les mesures dans le tableau. Pour vérifier y_s directement on peut filmer le passage sur une règle. Noter les valeurs mesurées dans le tableau. Représenter x_p et x_{pcal} **en fonction de α** .



b) Effet de la vitesse ($\alpha = \text{const}$)

On lance la bille sous un même angle avec différentes vitesses.

Représenter x_p et x_{pcal} **en fonction de v_0^2** . Conclure et donner la valeur théorique de la pente.

2) Tir vers un point d'impact P à une hauteur différente

Tirer sous un angle de 60° pour atteindre d'abord la tablette surélevée à l'aide d'une chaise, la table, puis la chaise, puis le sol. Mesurer chaque fois l'ordonnée (+ ou -) y_p de la tablette d'impact par rapport à la hauteur de départ. Le tire monte (ou tombe) de y Attention les formules pour t_p changent ! Calculer $t_{p\text{calc}}$ par une équation du second degré pour en déduire $x_{p\text{calc}}$. **Représenter les courbes y_p en fonction de x_p mesurés et calculés (evtl. copier les valeurs dans un tableau pour la représentation).**

3) Tableau regroupant les mesures

$\alpha(^{\circ})$	tir	y_p (m)	v_0 (m/s)	$t_{p\text{mes}}$ (s)	$t_{p\text{cal}}$ (s)	$x_{p\text{mes}}$ (m)	$x_{p\text{cal}}$ (m)	$y_{s\text{mes}}$ (m)	$y_{s\text{cal}}$ (m)
20	B	0							
40	B	0							
45	B	0							
55	B	0							
75	B	0							
60	A	0							
60	B	0							
60	C	0							

Equ 2nd degré : $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \cdot \sin\alpha \cdot t + 0 = y_p$ pour $t=t_p$

$$t_p = \frac{-B - \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$
 (rem : signe - correspond après sommet) $A = -0,5 \cdot g$ $B = v_0 \cdot \sin\alpha$ $C = -y_p$
 $x_p = v_0 \cdot \cos\alpha \cdot t_p$ utiliser la calculatrice

$\alpha(^{\circ})$	tir	y_p (m)	v_0 (m/s)	$t_{p\text{mes}}$ (s)	$t_{p\text{cal}}$ (s)	$x_{p\text{mes}}$ (m)	$x_{p\text{cal}}$ (m)	$y_{s\text{mes}}$ (m)	$y_{s\text{cal}}$ (m)
60	B							/	chaise sur table
60	B	0							
60	B							/	Chaise sol
60	B							/	Sol

Exploitation

Introduire les données dans EXCEL. Préciser l'erreur relative entre les valeurs expérimentales et théoriques. Réaliser les graphiques demandés en intégrant les valeurs théoriques. Conclusion personnelle.

IMPORTANT : Réfléchissez sur la signification de vos graphiques !!!