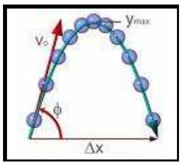
TP Phys n°…

Etude énergétique d'un projectile
Correction



I- EXPLOITATION D'UN DOCUMENT VIDEO

Pointage Avimeca:

II - ÉTUDE ENERGETIQUE

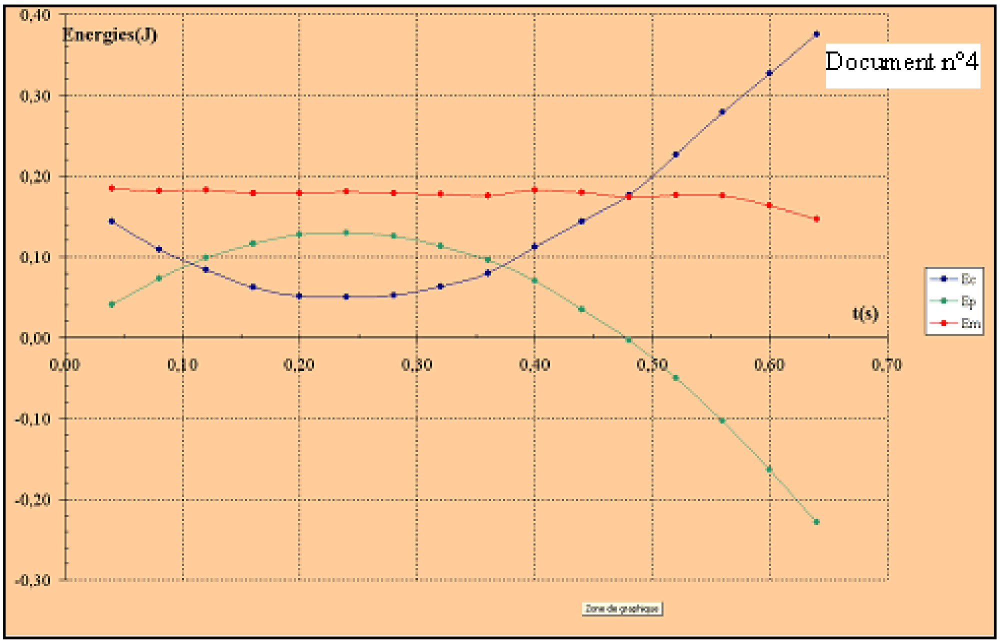
• *masse de la balle de tennis* ***m = 0,045 kg.***
g = 9,80 m.s^{-2}.

1) $v_x(t_n) = \dfrac{x(t_{n+1}) - x(t_{n-1})}{t_{n+1} - t_{n-1}}$ et $v_y(t_n) = \dfrac{y(t_{n+1}) - y(t_{n-1})}{t_{n+1} - t_{n-1}}$

2) **v²** = $v_x^2 + v_y^2$.
Energie cinétique : $E_C = ½.m.v^2 = ½.m(v^2_x + v^2_y)$
Formule de calcul pour calculer la valeur de l'énergie cinétique **E_c** dans la cellule **G7:**
= 0,5 * 0,045 * (E7^2 + F7^2)

3) Energie potentielle de pesanteur : **E_{pp} = m.g.y**
avec y vertical orienté vers le haut et $E_{pp}(y = 0) = 0$ J .
• Formule de calcul pour calculer la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur **E_{pp}** dans la cellule **H7: = 0,045 * 9,80 * C7**

4) Energie mécanique : $E_m = E_c + E_{pp}$
• Formule pour calculer l'énergie mécanique **E_m** dans la cellule **I7**: **= G7 + H7**



5) En première approximation, l'énergie mécanique reste constante au cours du mouvement.

E_m = Cte = $E_m(0)$ = 180 mJ

On en conclut que le projectile est en chute libre : on peut négliger les actions de l'air devant le poids du projectile.

6) Entre le départ au point O et le sommet S de la trajectoire: E_C diminue et E_{pp} augmente.
Entre le point S et le dernier point: E_c augmente et E_p diminue.
Au point S, E_c est minimale et E_p maximale.

7) Au sommet S de la trajectoire $E_c(S)$ est minimale mais non nulle car la vitesse $\mathbf{v_S}$ est non nulle (seule la composante verticale de la vitesse en S est nulle).

8) En O : **$E_{pp}(O)$ = 0 mJ** car on est à l'origine du repère (y = 0).
On a alors: **$E_c(O) = E_m(O)$ = 180 mJ** car $E_m = E_c + E_{pp}$.

Ainsi : $\frac{1}{2}.m.v_0^2 = E_m(O)$ et $v_0 = \sqrt{\frac{2E_m(O)}{m}} = \sqrt{\frac{2\times180.10^{-3}}{0,045}}$ = **2,9 m.s^{-1}**

9) $E_C(S)$ = 130 mJ d'après le tableau.

Or : $\frac{1}{2}.m.v_S^2 = E_c(S)$ et $v_S = \sqrt{\frac{2E_c(S)}{m}} = \sqrt{\frac{2\times130.10^{-3}}{0,045}}$ = **1,5 m.s^{-1}**

Or selon l'axe horizontal $v_x = v_0.\cos\alpha$ = Cte
donc en S : $v_{xS} = v_0.\cos\alpha$
et $v_{yS} = 0$ donc il vient: $v_S^2 = v_{xS}^2 + v_{yS}^2 = v_{xS}^2 = v_0^2.\cos^2\alpha$

finalement : $v_S = v_0.\cos\alpha$ et $\cos\alpha = v_S / v_0 = 0,517 \Rightarrow \alpha = 59$ °.