

2.39.

• Partie (I) : MRUA. (soit $\rightarrow A$)

1). vitesse V_A :

$$V_A^2 - V_i^2 = 2a \Delta y$$

$$V_A^2 - 0 = 40 \cdot 415 \Rightarrow V_A = \sqrt{40 \cdot 415} \approx 128,8 \frac{m}{s}$$

2). durée de la montée $\rightarrow A$:

$$a = \frac{V_A - v_i}{t_I} ; 20 = \frac{V_A}{t_I}$$

$$\Rightarrow t_I = \frac{V_A}{20} \approx 6,44 s$$

• Partie (II) : chute libre (A $\rightarrow$ B)

2). temps pour vol de A $\rightarrow$ B :

$$\Delta y = \frac{1}{2} a_y t_{II}^2 + v_{iy} t_{II} ; -415 = -\frac{1}{2} 9,81 \cdot t_{II}^2 + V_A \cdot t_{II} ; -4,905 t_{II}^2 + V_A \cdot t_{II} + 415 = 0$$

$$\Delta y = y_f - y_i = 0 - 415$$

$$t_{II} = \frac{-128,8 \pm \sqrt{128,8^2 + 4 \cdot 415 \cdot 4,905}}{-9,8} = \begin{matrix} 29,19 s \\ -2,9 s < 0 \end{matrix}$$

temps de vol total $t = t_I + t_{II} = 6,44 + 29,19 = 35,63 s$

2.41

• Soit t_1 : temps mis par la balle pour atteindre la cible (A)

$$\Delta y = \frac{1}{2} a_y t_1^2 + v_{iy} t_1 ; \Delta y = -4,905 t_1^2 + 31 t_1 > 0 \quad (1)$$

• Soit t_2 : temps mis par le son pour "redescendre" de A $\rightarrow$ O

$$t_2 = \frac{\Delta y}{v_{son}} = \frac{\Delta y}{343} \quad (2)$$

$$t_1 + t_2 = 2,51 \quad (3)$$

(3) dans (2) : $t_2 = 2,51 - t_1 = \frac{\Delta y}{343} \Rightarrow \Delta y = 343(2,51 - t_1)$ ou plutôt $t_1 = -\frac{\Delta y}{343} + 2,51$

dans (1) : $\Delta y = -4,905 \cdot (2,51 - \frac{\Delta y}{343})^2 + 31(2,51 - \frac{\Delta y}{343}) = -4,905 \cdot (2,51^2 + \frac{\Delta y^2}{343^2} - 5,02 \cdot \frac{\Delta y}{343}) + 77,81$

$$- \frac{31}{343} \Delta y$$

$$\Delta y = -4,905 \cdot 2,51^2 - 4,905 \cdot \frac{\Delta y^2}{343^2} + 5,02 \cdot 4,905 \cdot \frac{\Delta y}{343} + 77,81 - \frac{31}{343} \Delta y$$

$$(4,905 \cdot \frac{\Delta y^2}{343^2}) + (1 + \frac{31}{343} - \frac{5,02 \cdot 4,905}{343}) \Delta y - (77,81 + 4,905 \cdot 2,51^2) = 0$$

$$A \Delta y^2 + B \Delta y + C = 0$$

$$\Rightarrow \Delta y = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4 \cdot A \cdot C}}{2A} = \begin{matrix} -24477 m < 0 \\ 46 m \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \Delta y \approx 46 m$$