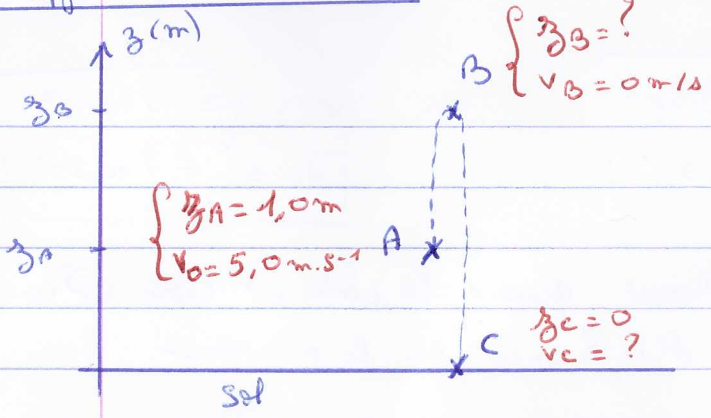
Correction Application de cours

PARTIE 1 _ PAS DE FROTTEMENT



{Balle} Ref terrestre

Bilan des forces

$\vec{P} \begin{cases} \text{vertical} \\ \text{vers le bas} \\ P = mg \end{cases}$ pas de frottement

Etude énergetique

Il n'y a que $\vec{P}$ qui est une force conservative

Donc l'énergie mécanique se conserve, elle ne varie pas

$$Em = \text{constante} \qquad (\text{ou} \quad \Delta Em = 0)$$

$$Em_A = Em_B = Em_C$$

Question sur le point B.

Le point B est le plus haut point atteint par la balle

A cet endroit la balle s'arrête avant de redescendre

$$\Rightarrow v_B = 0\ m/s$$

$$Em_A = Em_B \Leftrightarrow Ec_A + Epp_A = Ec_B + Epp_B$$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + m g z_A = \underbrace{\frac{1}{2} m \underset{=0}{v_B^2}}_{=0} + m g z_B$$

$$m g z_B = \frac{1}{2} m v_A^2 + m g z_A$$

$$\cancel{m} g z_B = \cancel{m} \left(\frac{1}{2} v_A^2 + g z_A \right)$$

$$z_B = \frac{v_A^2}{2g} + z_A$$

A.N. $z_B = \dfrac{5^2}{2 \times 9{,}8} + 1 = \boxed{2{,}3\ m}$

Question sur le point C

$$Em_A = Em_C \qquad \text{ou} \qquad Em_B = Em_C$$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + m g z_A = \frac{1}{2} m v_C^2 + \underbrace{m g z_C}_{=0}$$

$$\cancel{\frac{1}{2} m \underset{=0}{v_B^2}} + m g z_B = \frac{1}{2} m v_C^2 + \cancel{m g \underset{=0}{z_C}}$$

$$\frac{1}{2} \cancel{m} v_C^2 = \cancel{m} \left(\frac{1}{2} v_A^2 + g z_A \right)$$

$$\cancel{m} g z_B = \frac{1}{2} \cancel{m} v_C^2$$

$$v_C^2 = v_A^2 + 2 g z_A$$

$$v_C^2 = 2 g z_B$$

$$v_C = \sqrt{v_A^2 + 2 g z_A}$$

$$v_C = \sqrt{2 g z_B}$$

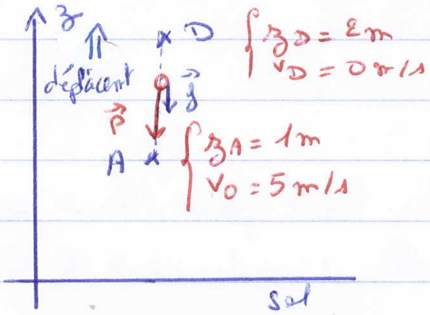
AN $v_C = \sqrt{5^2 + 2 \times 9{,}8 \times 1}$ ou $v_C = \sqrt{2 \times 9{,}8 \times 2{,}3}$

$\boxed{v_C = 6{,}7 \text{ m.s}^{-1}}$ $\boxed{v_C = 6{,}7 \text{ m.s}^{-1}}$

En l'absence de frottement, quand la chute est libre ($\vec{P}$ uniquement) la masse n'a pas d'influence sur le mouvement

PARTIE 2 - FROTTEMENTS NON NÉGLIGEABLES

La balle ne s'élève pas jusqu'à $z = 2{,}3$ m mais s'arrête à $z = 2{,}0$ m
l'hypothèse de la chute libre est invalidée $\Rightarrow$ il y a des frottements
ils dissipent de l'énergie par leur travail



{balle} Ref terrestre

Bilan des forces

$\vec{P}$ | vertical, vers le bas, $P = mg$

$\vec{f}$ | tangent à la trajectoire = vertical, opposé au mvt = vers le bas, $f = ?$

Propriété de l'énergie mécanique

$$\Delta E_m = \sum W(\vec{F_{NC}})$$

ici $Em_D - Em_A = W_{AD}(\vec{f}) = \vec{f} \cdot \vec{AD} = f \times AD \times \overbrace{\cos(\underbrace{\vec{f}, \vec{AD}}_{180°})}^{=-1}$

$$Em_D - Em_A = -f \times AD$$

$$\underbrace{\frac{1}{2} m \underbrace{v_D}_{=0}^2}_{=0} + mg z_D - \left(\frac{1}{2} m v_A^2 + mg z_A\right) = -f \times AD$$

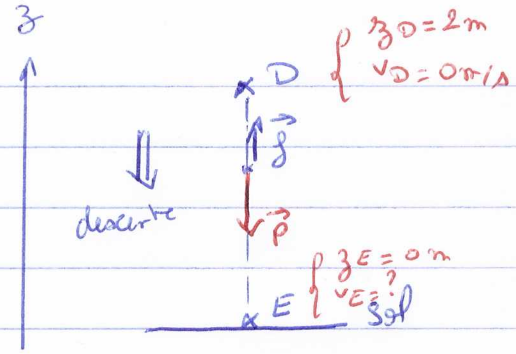
$$f \times AD = \frac{1}{2} m v_A^2 + mg z_A - mg z_D = \frac{1}{2} m v_A^2 + mg(z_A - z_D)$$

⚠ pas de simplification par m

$$f = \frac{m v_A^2}{2 \times AD} + \frac{mg}{AD}(z_A - z_D)$$ avec $AD = 1$ m (déplacement de A à D)

$$f = \frac{30 \times 10^{-3} \times 5^2}{2 \times 1} + \frac{30 \times 10^{-3} \times 9{,}8}{1}(1-2)$$

$$\boxed{f = 0{,}081 \text{ N}}$$



{balle} Ref terrestre

Bilan des forces

$\vec{P}$ | vertical, vers le bas, $P = mg$

$\vec{f}$ | vertical, opposé au mvt = vers le haut, $f = 0{,}081$

Propriété de l'énergie mécanique

$$\Delta E_m = \sum W_{DE}(\vec{F_{NC}})$$

$$E_{m_E} - E_{m_D} = W_{DE}(\vec{f}) = -f \times DE$$

(car $\vec{DE}$ | vertical, vers le bas ; $\vec{f}$ | vertical, vers le haut)

$$\frac{1}{2} m v_E^2 + \underbrace{m g z_E}_{\substack{=0 \\ \text{car } z_E = 0}} - \underbrace{\frac{1}{2} m v_D^2}_{\substack{=0 \\ \text{car } v_D = 0}} - m g z_D = -f \times DE$$

$$\frac{1}{2} m v_E^2 - m g z_D = -f \times DE$$

$$\frac{1}{2} m v_E^2 = m g z_D - f \times DE$$

$$v_E^2 = \frac{2}{m}(m g z_D - f \times DE)$$

$$v_E = \sqrt{\frac{2}{m}(m g z_D - f \times \underbrace{DE}_{\hookrightarrow 2m})}$$

$$v_E = \sqrt{\frac{2}{30 \times 10^{-3}}\left(30 \times 10^{-3} \times 9{,}8 \times 2 - 0{,}081 \times 2\right)}$$

$$\boxed{v_E = 5{,}3\ m.s^{-1}}$$

Lorsque les frottements sont présents, non négligeables, la masse joue un rôle sur le mouvement