POLY-PREPAS
Centre de Préparation aux Concours Paramédicaux

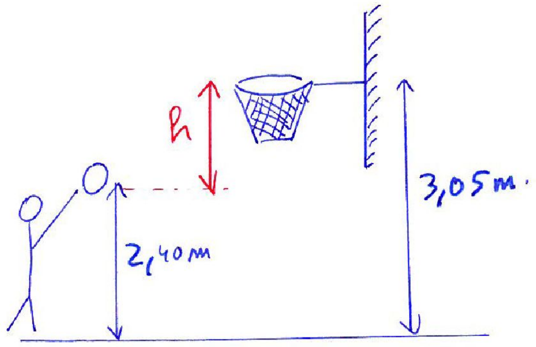
- Section : i-Prépa annuel -

2. Mécanique (Rappels 1ère S) - Correction exos -

2. Mécanique (Rappels 1ère S) - Correction exos -

Correction des exercices du Chapitre 3

exercice 1 :



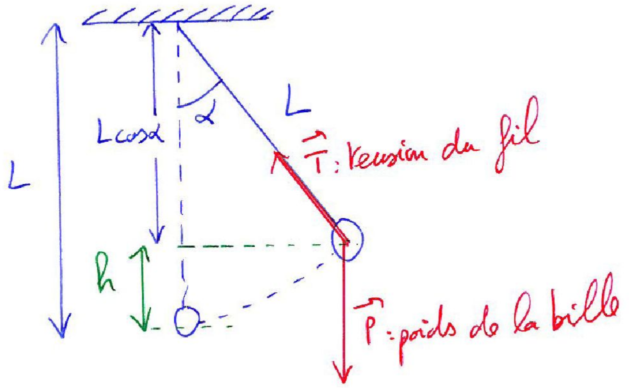
a) $W(\vec{P}) = -\,m\,g\,h = -0{,}850 \times 9{,}8 \times (3{,}05 - 2{,}40)$

$\underline{W(\vec{P}) = -5{,}41 \text{ J}}$

b) oui car le travail ne dépend que de l'état initial et de l'état final, pas du chemin parcouru, en l'occurrence, pas du fait qu'il rentre directement ou non

exercice 2 :

a)



b) $W(\vec{P}) = +\,m\,g\,h$

or $h = L - L\cos\alpha$
$= L(1-\cos\alpha)$

$$\boxed{W(\vec{P}) = +\,m\,g\,L\,(1-\cos\alpha)}$$

résultats à connaître

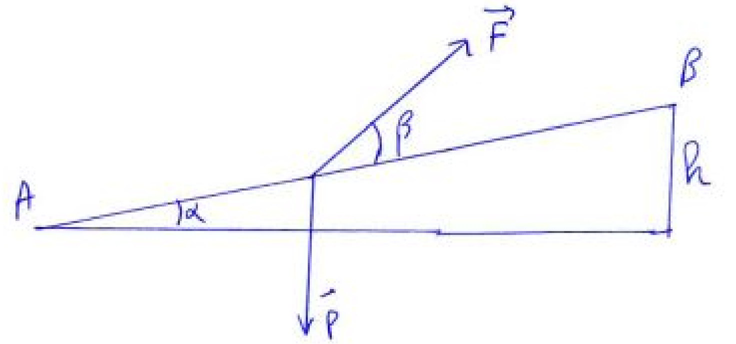
Très important !

$W(\vec{P}) = +\,30.10^{-3} \times 10 \times 50.10^{-2}(1-\cos 30°)$

$\underline{W(\vec{P}) = 20 \text{ mJ}}$

c) $W(\vec{T}) = 0$ car, à tout instant, $\vec{T} \perp \overrightarrow{\text{déplacement}}$

exercice 3:



a) $W(\vec{F}) = F \times AB \times \cos\beta = 3 \times 10 \cos 30° \simeq 26\ J$

$W(\vec{P}) = -mgh = -mg\, AB \sin\alpha = -2 \times 10 \times 10 \times 0{,}05$

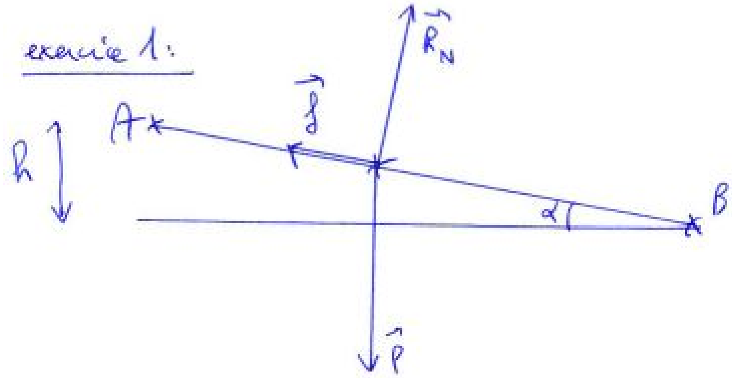
$= -10\ J$

b) $\mathcal{P}(\vec{F}) = F \times v \cdot \cos\beta$

$= 3 \times \frac{5{,}4}{3{,}6} \cos 30° \Rightarrow \underline{\mathcal{P}(\vec{F}) = 3{,}9\ W}$

Correction des exercices du Chapitre 4

exercice 1 :



Th. de l'E_C entre A et B : $\frac{1}{2} m v_B^2 - \underbrace{\frac{1}{2} m v_A^2}_{0} = W(\vec{P}) + W(\vec{R}_N) + W(\vec{f})$

car $v_A = 0$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 = mgh + 0 - f \times AB$$

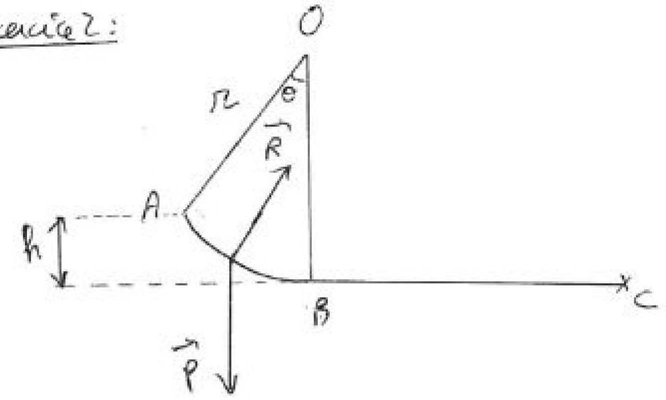
$$v_B^2 = 2gh - \frac{2}{m} f \times AB \qquad \text{or } h = AB \sin\alpha$$

$$\boxed{v_B = \sqrt{2AB\left(g \sin\alpha - \frac{f}{m}\right)}}$$

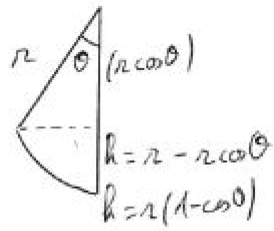
A.N. $v_B = \sqrt{2 \times 100\left(10 \sin 10° - \frac{60}{80}\right)} \Longrightarrow v_B = 14,05 \text{ m/s}$

$\underline{v_B = 50,57 \text{ km/h}}$

exercice 2 :



1) $\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = W(\vec{P}) + \underbrace{W(\vec{R})}_{0}$



$\frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} m v_A^2 + mgh$

$\frac{1}{2} v_B^2 = \frac{1}{2} v_A^2 + g r(1-\cos\theta)$

$$\boxed{v_B = \sqrt{v_A^2 + 2 g r (1-\cos\theta)}}$$

A.N. $v_B = \sqrt{2^2 + 2 \times 10 \times 1{,}5 (1 - \cos 60°)} = \sqrt{19}$

$v_B \simeq 4{,}36 \text{ m/s}$

2) mvt rectiligne uniformément décéléré

a) $\frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_B^2 = W(\vec{f}) + \underbrace{W(\vec{P}) + W(\vec{R})}_{0 \text{ car horizontal}}$

$\frac{1}{2} m (v_C^2 - v_B^2) = -f \times BC$

$$\boxed{f = \frac{m(v_B^2 - v_C^2)}{2d}}$$

b) $$v_B^2 = v_A^2 + 2rg(1-\cos\theta)$$

$$f = \frac{m(v_B^2 - v_C^2)}{2d} = \frac{m(\cancel{v_A^2} + 2rg(1-\cos\theta) - \cancel{v_C^2})}{2d}$$

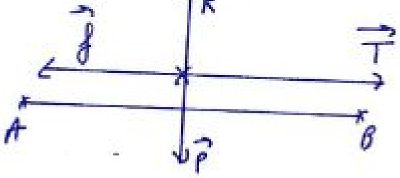
$$f = \frac{2mrg(1-\cos\theta)}{2d}$$

$$\boxed{f = \frac{mrg(1-\cos\theta)}{d}}$$

A.N. $f = \frac{0{,}1 \times 1{,}5 \times 10(1-\cos 60°)}{2} \Rightarrow \underline{f = 0{,}375\ N}$

exercice 3 :

1) Première phase :



a) $E_c(B) = \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} \times 70 \times \left(\frac{72}{3{,}6}\right)^2$

$\underline{E_c(B) = 14 \text{ kJ}}$

b) Théorème de l'E_c entre A et B :

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - \underbrace{\frac{1}{2} m v_A^2}_{0} = W(\vec{f}) + \underbrace{W(\vec{P}) + W(\vec{R})}_{0 \text{ car horizontal}} + W(\vec{T})$$

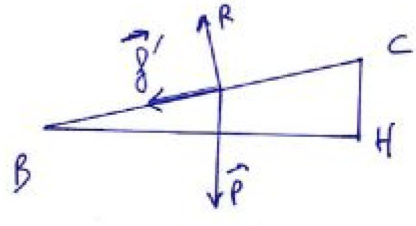
$$\frac{1}{2} m v_B^2 = -f \times AB + T \times AB$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 = -f\ell + T\ell$$

$$T\ell = \frac{1}{2} m v_B^2 + f\ell$$

$$\boxed{T = \frac{m v_B^2}{2\ell} + f} = \frac{70 \times \left(\frac{72}{3{,}6}\right)^2}{2 \times 200} + 2000 = \underline{2070 \text{ N}}$$

2) Deuxième phase :



Th. E_c entre B et C : $\frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_B^2 = W(\vec{P}) + \underbrace{W(\vec{R})}_{0 \text{ car } \perp \text{ à } \vec{BC}} + W(\vec{f}')$

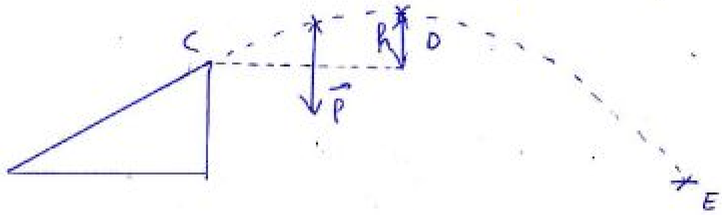
$$\frac{1}{2} m v_C^2 = \frac{1}{2} m v_B^2 - mg\,CH - f' \times BC$$

$$\boxed{v_C = \sqrt{v_B^2 - 2g\,CH - \frac{2f' \times BC}{m}}}$$

A.N. $$v_C = \sqrt{\left(\frac{72}{3,6}\right)^2 - 2\times 10 \times 5 - \frac{2\times 500 \times 10}{70}}$$

$\underline{v_C \simeq 12,54 \text{ m/s}}$ ($\simeq 45,13$ km/h)

3) Troisième phase : le skieur est soumis uniquement à son poids lors de son saut parabolique



a) $$\frac{1}{2} m v_D^2 - \frac{1}{2} m v_C^2 = -m g h$$

$$\frac{1}{2} v_D^2 - \frac{1}{2} v_C^2 = -g h \implies h = \frac{-v_D^2 + v_C^2}{2g} = \frac{-9^2 + 12,54^2}{2\times 10}$$

$$h = 3,81 \text{ m}$$

h est la hauteur de D par rapport à C

Par rapport au plan d'eau, D est à la hauteur CH + h, soit : 5 + 3,81 = 8,81 m

b) $$\frac{1}{2} m v_E^2 - \frac{1}{2} m v_D^2 = m g \times 8,81$$

$$\frac{1}{2} m v_E^2 = \frac{1}{2} m v_D^2 + m g \times 8,81$$

$$v_E = \sqrt{v_D^2 + 2 g \times 8,81} \implies \boxed{v_E \simeq 16,04 \text{ m/s}}$$

Les vecteurs vitesses en C, D et E sont tangents à la trajectoire en ces points

POLY-PREPAS
Centre de Préparation aux Concours Paramédicaux

- Section Orthoptiste / stage i-Prépa intensif -

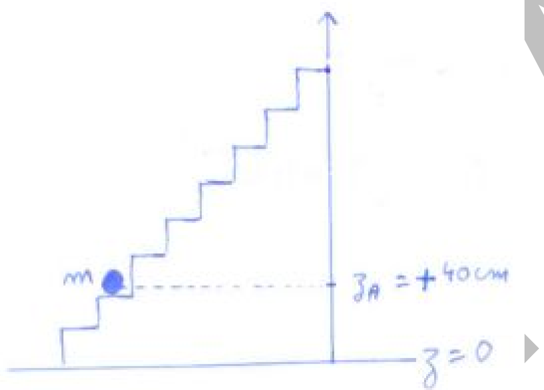
2. Mécanique
Correction des Exercices

Corrigé exercices du chapitre 5 :
Energie potentielle et mécanique – Systèmes conservatifs

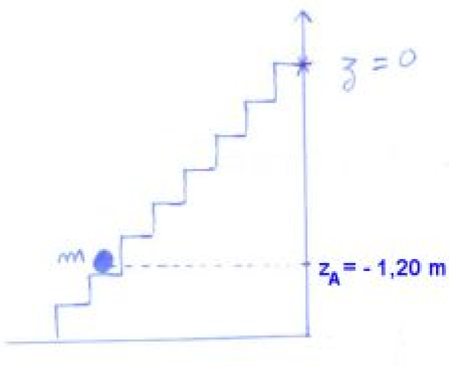
exercice 1 :

a)

- avec $E_{pp}(z = 0) = 0$ en bas de l'escalier, on a $E_{pp}(z_A) = mgz_A = 5x10x0,4 =$ 20 J

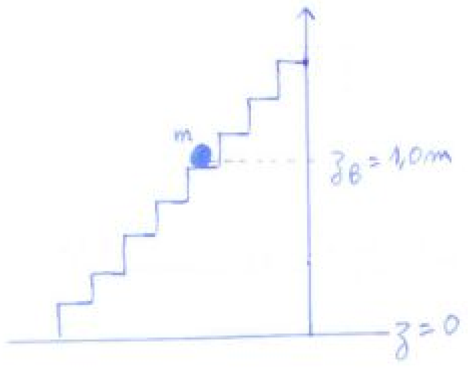


- avec $E_{pp}(z = 0) = 0$ en haut de l'escalier, on a $E_{pp}(z_A) = mgz_A = 5x10x(-1,2) =$ - 60 J

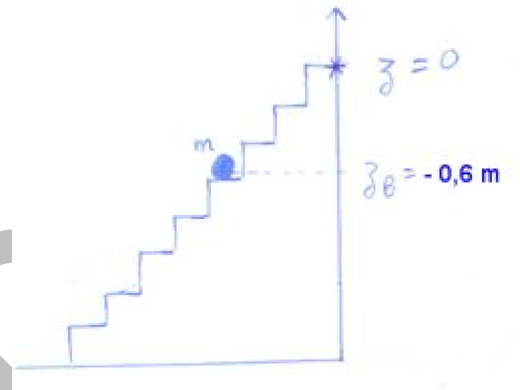


b)

- avec $E_{pp}(z = 0) = 0$ en bas de l'escalier, on a $E_{pp}(z_B) = mgz_B = 5x10x1 =$ 50 J



- avec $E_{pp}(z = 0) = 0$ en haut de l'escalier, on a $E_{pp}(z_B) = mgz_B = 5x10x(-0,6) =$ - 30 J



c) $on\ a :\ \Delta E_{pp} = E_{pp}(z_B) - E_{pp}(z_A)$

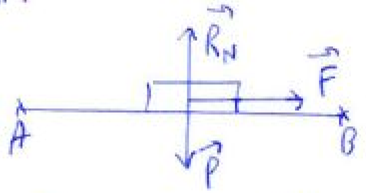
- avec $E_{pp}(z = 0) = 0$ en bas de l'escalier, on a $\Delta E_{pp} = 50 - 20 = 30\,J$
- avec $E_{pp}(z = 0) = 0$ en hautde l'escalier, on a $\Delta E_{pp} = -30 - (-60) = 30\,J$

⇒ la variation d'énergie potentielle ne dépend pas du niveau de référence choisi

Exercice 2 :

1. Lancement :

a)



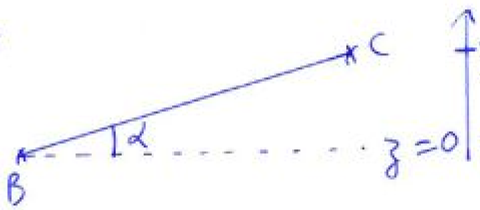
b) $W(\vec{R}_N) = 0 \qquad W(\vec{P}) = 0 \qquad W(\vec{F}) = F \times AB$

c) $\frac{1}{2} m v_B^2 - \underbrace{\frac{1}{2} m v_A^2}_{0} = \sum W(\vec{F}_{ext}) = W(\vec{F}) = F \times AB$

$$\boxed{F = \frac{m v_B^2}{2\,AB}} \Rightarrow \underline{F = 2,5\,N}$$

2. Montée :

a)



$\Rightarrow E_{pp}(B) = 0$

$E_m(B) = E_C(B) + \underbrace{E_{pp}(B)}_{0} = \frac{1}{2} m v_B^2$

$E_m(C) = E_C(C) + E_{pp}(C) = \frac{1}{2} m v_C^2 + m g z_C$

$= \frac{1}{2} m v_C^2 + m g h$

b) " il n'y a pas de frottements " $\Rightarrow E_m = cte$

c) $E_m = cte \Leftrightarrow E_m(B) = E_m(C)$

$\frac{1}{2} \cancel{m} v_B^2 = \frac{1}{2} \cancel{m} v_C^2 + \cancel{m} g h$

avec $h = BC \sin\alpha$,

$$\boxed{v_C = \sqrt{v_B^2 - 2 g\, BC \sin\alpha}} \simeq \underline{3,87\,m/s}$$

3. Arrêt du palet :

a) nécessairement présence de frottements afin que le système ne soit plus conservatif ; si tel n'était pas le cas, le mobile étant situé sur une portion horizontale, verrait son énergie cinétique demeurait constante, et donc le mobile ne s'arrêterait jamais.

b) le palet s'arrête sur la cible si :

→ au minimum : $v_D = 0$

$$\underbrace{\frac{1}{2} m v_D^2}_{0} - \frac{1}{2} m v_C^2 = -f \times CD$$

$$v_C = \sqrt{\frac{2f \times CD}{m}} \quad \text{avec } CD = CE - DE = 1 - 0{,}2 = 0{,}8 \text{ m}$$

$$\underline{v_C \geq 3{,}79 \text{ m/s}}$$

→ au maximum : $v_E = 0$

$$\underbrace{\frac{1}{2} m v_E^2}_{0} - \frac{1}{2} m v_C^2 = -f \times CE$$

$$v_C = \sqrt{\frac{2f \times CE}{m}} \Rightarrow \underline{v_C \leq 4{,}25 \text{ m/s}}$$

pour que le palet s'arrête sur la cible, il faut que :

$$\boxed{3{,}79 \leq v_C \leq 4{,}25 \quad (\text{m/s})}$$

c) on a obtenu, au 2°/©, $v_C = 3{,}87$ m/s donc le palet arrive sur la cible ; soit I le point d'arrêt

$$\underbrace{\frac{1}{2} m v_I^2}_{0} - \frac{1}{2} m v_C^2 = -f \times CI$$

$$\boxed{CI = \frac{m v_C^2}{2f}} \Longrightarrow CI = 0{,}832\ m$$

<u>le palet s'arrête réellement à 83,2 cm du point C</u>