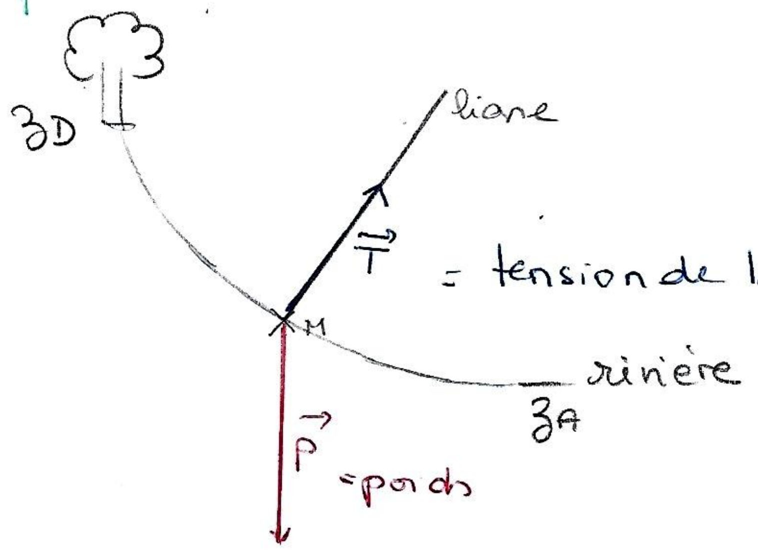
Ex 20 p 270

Th3
Ch2
Ex
6

1)



2) $W_{D \to A}(\vec{P}) = mg(z_D - z_A)$

départ ← D ; A ↓ Arrivée

3) a - Théorème de l'énergie cinétique :
La variation d'énergie cinétique d'un système est égale à la somme des travaux de TOUTES les forces : $\Delta E_{c_{DA}} = \sum W_{D \to A}(\vec{F})$

b. Dans l'énoncé on dit que seul le poids travaille

donc : $\Delta E_{c_{DA}} = W_{D \to A}(\vec{P}) = mg(z_D - z_A)$

$W(\vec{T}) = \vec{0}$ car perpendiculaire au mouvement

c - $E_{c_A} - E_{c_D} = mg(z_D - z_A)$

On sait que la vitesse initiale est nulle donc

$v_D = 0 \, m/s$ donc $E_{c_D} = \frac{1}{2} m v_D^2 = 0 \, J$

$$\frac{1}{2} \cancel{m} v_A^2 = \cancel{m} g(z_D - z_A)$$

$$v_A^2 = 2g(z_D - z_A) \Rightarrow v_A = \sqrt{2g(z_D - z_A)}$$

$v_A = \sqrt{2 \times 9{,}81 \times (15 - 11)}$

$v_A = 6{,}3 \text{ m.s}^{-1}$

Th3
Ch2
Ex
7

n° 28 p 272

Données : $h_A = 35$ m → $h_B = 0$ m (niveau de l'eau)

$\Delta t = 3$s

Chute libre → 1 seule force : $\vec{P}$

$v_B = 90$ km/h ; $v_A = 0$m/s (car c'est le départ)

On cherche à vérifier v_B.

Dans ce chapitre les formules avec des vitesses sont celles de l'énergie cinétique.

D'après le théorème de l'énergie cinétique on a :

$$\Delta E_{c_{AB}} = \sum W_{AB}(\vec{F})$$

or, on sait qu'on est en chute libre donc la seule force est le poids $\vec{P}$; ainsi :

$$\Delta E_{c_{AB}} = W_{AB}(\vec{P})$$

def ↙ ↘ def

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = mg(z_A - z_B)$$

or $v_A = 0$m/s

donc $v_A^2 = 0 \text{ m}^2/\text{s}^2$

Th3
Ch2
Ex
8

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - 0 = mg(z_A - z_B)$$

$$\frac{1}{2} \cancel{m} v_B^2 = \cancel{m} g (z_A - z_B)$$

$$\frac{1}{2} v_B^2 = g(z_A - z_B)$$

$$v_B^2 = 2g(z_A - z_B)$$

$$v_B = \sqrt{2g(z_A - z_B)}$$

$$v_B = \sqrt{2 \times 9{,}81 \times (35 - 0)}$$

$$v_B = 26{,}2 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$$

Dans l'article on donne $v_B \simeq 90$ km/h

il faut convertir :

$$v_B = \frac{90 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{90 \times 10^3 \text{ m}}{60 \times 60 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$$

Calculons l'écart relatif :

$$e = \left| \frac{\text{valeur théorique} - \text{valeur article}}{\text{valeur théorique}} \right| \times 100$$

$$e = \left| \frac{26 - 25}{26} \right| \times 100 = 4\%$$

La valeur de l'article est acceptable, oui les plongeurs atteignent l'eau à environ 90 Km/h.

n: 30 p 273

Th3
Ch2
Ex
9

1) En altitude on a une énergie potentielle de pesanteur : Epp.

2) Altitude de référence = niveau de la mer : $z = 0\,m$

a. $E_{PP_I} = m g h_I$ (→ définition du cours)

E_{PP_I} : J ; m : kg ; g : N/kg ; h_I : m

On sait qu'on a un volume d'eau $V = 2{,}0 \times 10^6\ m^3$

or : $\rho = \frac{m}{V}$ (on vérifie que les unités de ρ et V sont bien en m^3 → ok)

$m = \rho \times V = 1{,}0 \times 10^3 \times 2{,}0 \times 10^6 = 2{,}0 \times 10^9\ kg$

donc $E_{PP_I} = 2{,}0 \times 10^9 \times 9{,}81 \times 1800$

$E_{PP_I} = 3{,}5 \times 10^{13}\ J$

b. $E_{PP_S} = m g h_S$

$E_{PP_S} = 2{,}0 \times 10^9 \times 9{,}81 \times 2500$

$E_{PP_S} = 4{,}9 \times 10^{13}\ J$

3) a. $\Delta E_{PP_{IS}} = m g (h_S - h_I) = \overbrace{2{,}0}^{\times 10^9} \times 9{,}81 \times (2500 - 1800)$

$\Delta E_{PP_{IS}} = 1{,}4 \times 10^{13}\ J$

b - Cette opération s'effectue la nuit car c'est le moment où la demande électrique est la plus faible et qu'on utilise de l'électricité pour pomper. Th3 Ch2 Ex b

4) a. $r = \frac{E_{sortie}}{E_{entrée}}$ → énergie produite par la centrale

rendement

↘ énergie qui est fournie à la centrale quand l'eau passe de S → I

$E_{sortie} = r \times E_{entrée}$

$= 70\% \times 1{,}4 \times 10^{13}$

$E_{produite} = 9{,}8 \times 10^{12}\ J$

b. Formule : $E = P \times \Delta t$

J W s

$\Delta t = 3h = 3 \times 60\ min = 3 \times 60 \times 60\ s$

$P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{9{,}8 \times 10^{12}}{3 \times 60 \times 60} = 9{,}0 \times 10^{8}\ W$

n° 32 p.274

1) $Em_A = E_{CA} + E_{PP_A}$

$Em_A = \frac{1}{2} m v_A^2 + mg\underbrace{z_A}_{H}$

donc $Em_A = \frac{1}{2} m v_A^2 + mgH$

Th3
Ch2
Ex
11

$Em_B = E_{c_B} + E_{pp_B}$

$Em_B = \frac{1}{2} m v_B^2 + mg z_B = \frac{1}{2} m v_B^2 + mg(H+h)$

2) La seule force agissant est le poids : $\vec{P}$, or le poids est une force conservative donc l'énergie mécanique se conserve donc

$\hookrightarrow \Delta Em_{AB} = 0$

$Em_A = Em_B$.

3) a)

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + mgH = \frac{1}{2} m v_B^2 + mg(H+h)$$

$$\frac{1}{2} \cancel{m} v_A^2 + \cancel{mgH} = \frac{1}{2} \cancel{m} v_B^2 + \cancel{mgH} + \cancel{m}gh$$

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

$$\frac{1}{2} v_B^2 = \frac{1}{2} v_A^2 - gh$$

$$v_B^2 = 2\left(\frac{1}{2} v_A^2 - gh\right) = v_A^2 - 2gh$$

$$v_B = \sqrt{v_A^2 - 2gh}$$

Th3
Ch2
Ex
12

$$v_B = \sqrt{(4{,}20)^2 - 2 \times 9{,}81 \times 0{,}50}$$

↳ $50\text{ cm} = 0{,}50\text{ m}$

$v_B = 2{,}8\text{ m/s}$

4) Données : $f = 30{,}0\text{ N}$
$v_C = 0\text{ m/s}$

Les forces s'exerçant sur le skateur sont :

$\vec{P}$: poids → force conservative

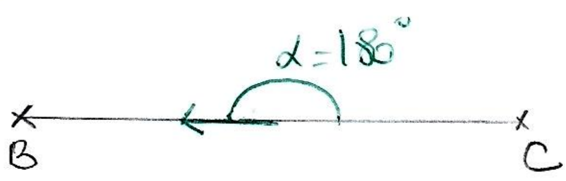
$\vec{R}$: réaction du support → force qui ne travaille pas car $\alpha = 90°$ et $\cos 90° = 0$
donc $W(\vec{R}) = 0\text{ J}$

$\vec{f}$: force de frottement
↳ force non conservative

D'après le théorème de l'énergie mécanique :

$$\Delta Em_{BC} = \underbrace{\sum W_{B\to C}(\vec{F}_{nc})}_{\text{forces non conservative}}$$

$$Em_C - Em_B = W_{B\to C}(\vec{f})$$



$$Ec_C + Epp_C - (Ec_B + Epp_B) = f \times BC \times \underbrace{\cos 180°}_{=-1}$$

$$\underbrace{\frac{1}{2} m v_C^2}_{=0} + \cancel{mg(h+H)} - \left(\frac{1}{2} m v_B^2 + \cancel{mg(h+H)}\right) = f \times BC \times (-1)$$

$= 0$ car $v_C = 0\text{ m/s}$
donc $v_C^2 = 0\text{ m/s}$

$$\cancel{-}\frac{1}{2} m v_B^2 = \cancel{-} f \times BC$$

$$BC = \frac{1 \times m v_B^2}{2 f} = \frac{80{,}0 \times 2{,}8^2}{2 \times 30} = 10\text{ m}$$

Ex 34 p. 275

TR3
Ch2
Ex
13

1) a) il faut mesurer sur la photo :

$2{,}1\,cm_{règle} \rightarrow 1{,}00\,m$

$3{,}0\,cm_{règle} \rightarrow h = ?$

$$h = \frac{3{,}0 \times 1{,}00}{2{,}1} = \underline{1{,}4\ m}$$

b) $E_p = mgh$

$$E_p = 5{,}6 \times 10^{-3} \times 9{,}81 \times 1{,}4 = \underline{7{,}7 . 10^{-2}\ J}$$

g en kg

↳ c'est ce que l'on voit graphiquement à $t = 0\,s$

2) a) Graphiquement on voit que l'énergie mécanique diminue donc $\Delta E_m \neq 0$ ce qui prouve que le système est soumis à des forces non conservatives et qui travaillent.

b) $\Delta E_{m\,(0 \text{ à } 0{,}50\,s)} = \Sigma W_{AB}(\vec{F}_{nc})$

Graphiquement $\Delta E_m(0) = 0{,}080\ J$

$\Delta E_m(0{,}50\,s) = 0{,}042\ J$

donc $\Delta E_m = 0{,}042 - 0{,}080 = \underline{-0{,}038\ J}$

le travail de ces forces conservatives est donc résistant et égal à $-0{,}038\ J$.

3) a) Ce sont les forces de frottements de l'air qui correspondent aux forces non conservatives. Th3 Ch2 Ex 14

b) On peut écrire

$$\Delta E_m (0 \text{ à } 0{,}50\,s) = \sum W_{AB}(\vec{F}_{nc})$$

$$\Delta E_m = W_{AB}(\vec{f})$$

↳ force de frottements

$$\Delta E_m = f \times AB \times \cos\alpha$$

$$\Delta E_m = f \times h \times \cos 180$$

$$\Delta E_m = -f \times h$$

d'où $\boxed{f = -\dfrac{\Delta E_m}{h}}$

A.N. $f = -\dfrac{(-0{,}038)}{1{,}4}$

$f = 2{,}7 \times 10^{-2}\,N$