

EURÊKA : Transformations d'énergie

Corrigés

Y. Fracheboud

2 octobre 2023

TE01

$$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32 \Rightarrow T_C = (T_F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$
$$T_C = (28,4 - 32) \cdot \frac{5}{9} = \underline{\underline{-2,0 \text{ } ^\circ\text{C}}}$$

TE02

a) $T_C = \frac{9}{5} T_C + 32$

$$T_C - \frac{9}{5} T_C = 32$$
$$-\frac{4}{5} T_C = 32$$
$$T_C = 32 \cdot \frac{-5}{4} = -40$$

-40°C = -40°F

TE05

- a) $\bar{E}_{\text{thermique}} = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $m = 3 \text{ Kg}$; $c = 4180 \text{ J} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$; $\Delta T = 97 - 17 = 80 \text{ C}$
 $\bar{E} = 3 \cdot 4180 \cdot 80 = \underline{1'003'200 \text{ J}}$
- b) $m = 0.4 \text{ Kg}$; $c = 500 \text{ J} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$
 $\bar{E} = 0.4 \cdot 500 \cdot 80 = \underline{16'000 \text{ J}}$
- c) $\bar{E}_{\text{thermique}} = 1'003'200 + 16'000 = 1'019'200 \text{ J}$
 il manque $1'400'000 - 1'019'200 = 380'800 \text{ J}$
 qui ont servi à chauffer la plaque et l'air.

TE09

- a. $\bar{E} = 2000 \text{ J}$, $H = 46 \cdot 10^6 \text{ J Kg}^{-1}$
 $E_{\text{combustion}} = m \cdot H \Rightarrow m = \frac{\bar{E}}{H} = \frac{2000}{46 \cdot 10^6} = \underline{4.35 \cdot 10^{-5} \text{ Kg}}$
 (43,5 mg)
- b. $H = 42 \cdot 10^6 \text{ J Kg}^{-1}$; $\rho = 840 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$, $V = 3000 \text{ l} = 3 \text{ m}^3$
 $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 3 \cdot 840 = 2520 \text{ Kg}$
 $\bar{E} = m \cdot H = 2520 \cdot 42 \cdot 10^6 = \underline{1,0584 \cdot 10^{11} \text{ J}}$
- c. $m = 50 \text{ g} = 0.05 \text{ Kg}$. $\bar{E} = 1700 \text{ KJ} = 1700 \cdot 10^3 \text{ J}$
 $\bar{E} = m \cdot H \Rightarrow H = \frac{\bar{E}}{m} = \frac{1700 \cdot 10^3}{0.05} = 34 \cdot 10^6 \text{ J Kg}^{-1}$
 The substance is stearin.

TE10

- a) $\frac{7,825 - 5,328}{5,328} \cdot 100 = 46,87\%$
- b) $3,348 - 1,399 = 1,949 \text{ TEP/hab}$; $\frac{1,949}{1,399} \cdot 100 = 139,31\%$
- c) $8'175 - 3076 = 5099 \text{ KWh/hab}$; $\frac{5099}{3076} = 165,77\%$
- d) $5099 \text{ KWh} = 5099 \cdot 10^3 \text{ Wh}$; $5 \text{ TWh} = 5 \cdot 10^{12} \text{ Wh}$
 $\frac{5'099 \cdot 10^3 \cdot 7,825 \cdot 10^6}{5 \cdot 10^{12}} = 7,98 \Rightarrow \underline{8 \text{ centrales nucléaires}}$

$$\underline{\text{TE11}} \quad \rho = 725 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}; \quad H = 45 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

Distance parcourue en 1 an : $37 \cdot 365,25 = 13\,514,25 \text{ km}$

$$\text{Consommation d'essence en 1 an : } \frac{13\,514,25 \cdot 6.1}{100} = 824,37 \text{ l} \\ = 0,82437 \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 725 \cdot 0,82437 = 597,67 \text{ kg}$$

$$E = m \cdot H = 597,67 \cdot 45 \cdot 10^6 = \underline{\underline{2,690 \cdot 10^{10} \text{ J}}}$$

TE12

$$\text{a) } H_{\text{bois}} = 16 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}; \quad H_{\text{gaz}} = 44 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$E = m \cdot H; \quad m = \frac{E}{H}$$

$$\text{bois : } \frac{2,64 \cdot 10^{10}}{16 \cdot 10^6} = \underline{\underline{1650 \text{ kg}}}$$

$$\text{gaz : } \frac{2,64 \cdot 10^{10}}{44 \cdot 10^6} = \underline{\underline{600 \text{ kg}}}$$

$$\text{b) } H_{\text{mazout}} = 42 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}; \quad \rho_{\text{mazout}} = 840 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$m = \frac{E}{H} = \frac{2,64 \cdot 10^{10}}{42 \cdot 10^6} = 628,57 \text{ kg}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{628,57}{840} = 0,7483 \text{ m}^3 = \underline{\underline{748,3 \text{ l}}}$$

c) Avantage du bois : bilan CO_2 neutre, mais volume plus important et manutention plus difficile

TE 13

$$a) C_{\text{eau}} = 4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}; \rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg m}^{-3}$$

$$89 \text{ km}^3 = 89 \cdot 10^9 \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 1000 \cdot 89 \cdot 10^9 = 89 \cdot 10^{12} \text{ kg}$$

$$E = m \cdot C \cdot \Delta T = 89 \cdot 10^{12} \cdot 4180 \cdot 1 = \underline{\underline{3,720 \cdot 10^{17} \text{ J}}}$$

$$b) H_{\text{mazout}} = 42 \cdot 10^6 \text{ J kg}^{-1}; \rho_{\text{mazout}} = 840 \text{ kg m}^{-3}$$

$$E = m \cdot H; m = \frac{E}{H} = \frac{3,720 \cdot 10^{17}}{42 \cdot 10^6} = 8,857 \cdot 10^9 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V}; V = \frac{m}{\rho} = \frac{8,857 \cdot 10^9}{840} = 1,054 \cdot 10^7 \text{ m}^3 = \underline{\underline{1,054 \cdot 10^{10} \text{ l}}}$$

TE 14

$$M_{\text{soleil}} = 1,982111 \cdot 10^{30} \text{ kg} \Rightarrow \frac{1}{10} M_{\text{soleil}} = 1,982111 \cdot 10^{29} \text{ kg}$$

$$\text{durée de vie: } \frac{1,982111 \cdot 10^{29}}{6,27 \cdot 10^{11}} = 3,161 \cdot 10^{17} \text{ s.} = \frac{3,161 \cdot 10^{17}}{3600 \cdot 24 \cdot 365,25} = \underline{\underline{1,00 \cdot 10^{10} \text{ ans}}}$$

TE 15

$$a) H_{\text{petrole}} = \frac{41.868 \cdot 10^9}{1000} = 41.868 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$E_{\text{combustion}} = m \cdot H \Rightarrow m = \frac{E}{H} = \frac{2,9 \cdot 10^9}{41.868 \cdot 10^6} =$$

$$\underline{\underline{69,27 \text{ kg}}}$$

$$b) E_{\text{pot pes}} = m \cdot g \cdot \Delta h \Rightarrow m = \frac{E}{g \cdot \Delta h} = \frac{2,9 \cdot 10^9}{10 \cdot 1000} =$$

$$2,9 \cdot 10^5 \text{ kg}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{2,9 \cdot 10^5}{1000} = \underline{\underline{290 \text{ m}^3}}$$

TE16

1 carré = $\frac{1}{24}$ plaque. E dans 1 carré = $\frac{2220}{24} = 92.5 \text{ kJ} = 92.5 \cdot 10^3 \text{ J}$

$E_{\text{utile}} = \frac{1}{4} \cdot 92.5 \cdot 10^3 = 23.125 \cdot 10^3 \text{ J}$

$E_{\text{utile}} = E_{\text{pot. pesanteur}} ; E_{\text{pot. pesanteur}} = m \cdot g \cdot \Delta h$

$\Rightarrow \Delta h = \frac{E}{m \cdot g} = \frac{23.125 \cdot 10^3}{60 \cdot 10} = 38.54 \text{ m}$

$\frac{38.54}{0.16} = 240.87 \Rightarrow \underline{\underline{240 \text{ marches}}}$

TE17

masse des téléphones : $3'000'000 \cdot 0.1 = 300'000 \text{ kg}$

cuivre : $300'000 \cdot \frac{15}{100} = \underline{\underline{45'000 \text{ kg}}}$

or : $\frac{0,028}{100} \cdot 300'000 = \underline{\underline{84 \text{ kg}}}$

TE19

$m = 12 \text{ g} = 0,012 \text{ kg} ; \Delta h = 23 \text{ m}$

$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 0,012 \cdot 10 \cdot 23 = \underline{\underline{2,76 \text{ J}}}$

TE21

a) $E_{\text{pot. pesanteur}} = m \cdot g \cdot \Delta h ; \Delta h = 1665 - 803 = 862 \text{ m}$

$E = 100 \cdot 10 \cdot 862 = \underline{\underline{862'000 \text{ J}}}$

b) $E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} m V^2 = V = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 862'000}{100}} = \sqrt{17'240} =$

$131,3 \text{ m s}^{-1} = \underline{\underline{472,7 \text{ km h}^{-1}}}$

c) $3312 \text{ m} = 3,312 \text{ km}$

$1 \text{ min } 51,58 \text{ s} = \frac{1}{60} + \frac{51,58}{3600} = 0,03099 \text{ h}$

$V = \frac{d}{t} = \frac{3,312}{0,03099} = \underline{\underline{106,9 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}}$

La vitesse est plus faible qu'en b) à cause des frottements

TE22

$$\Delta h = 616 - 374 = 242 \text{ m}$$

$$a) \bar{E}_{\text{pot pesanteur}} = m \cdot g \cdot \Delta h \Rightarrow m = \frac{E}{g \cdot \Delta h} = \frac{157'300}{10 \cdot 242} = \underline{65 \text{ Kg}}$$

$$b) \Delta h = \frac{E}{m \cdot g} = \frac{109'850}{65 \cdot 10} = 169 \text{ m}$$

\Rightarrow la gare se trouve à $616 - 169 = 447 \text{ m}$ d'altitude

$$c) E_{\text{cinétique}} = \bar{E}_{\text{pot pesanteur}} = \frac{1}{2} m V^2$$

$$\Rightarrow V = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 109'850}{65}} = \sqrt{3380} = 58.1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = \underline{209.3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}$$

non, on a pas tenu compte des frottements.

TE23

$$a) \Delta h = 1255 - 377 = 878 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{eau}} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 52 \cdot 10^6 \cdot 1000 = 52 \cdot 10^9 \text{ Kg}$$

$$E = m \cdot g \cdot \Delta h = 52 \cdot 10^9 \cdot 10 \cdot 878 = \underline{4,57 \cdot 10^{14} \text{ J}}$$

$$b) 1 \text{ kWh} = 3.6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

production journalière du barrage en 2016 :

$$\frac{730 \cdot 10^6}{366} \approx 2 \cdot 10^6 \text{ kWh} = 7.2 \cdot 10^{12} \text{ J}$$

$$\text{Puissance turbine} : \frac{7.2 \cdot 10^{12}}{8} = 9 \cdot 10^{11} \text{ J} \cdot \text{jour}^{-1}$$

$$\bar{E}_{\text{pot pesanteur}} : m \cdot g \cdot \Delta h \Rightarrow m = \frac{E}{g \cdot \Delta h} = \frac{9 \cdot 10^{11}}{10 \cdot 878} = 1.025 \cdot 10^8 \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{eau}} = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1.025 \cdot 10^8}{1000} = \underline{1.025 \cdot 10^5 \text{ m}^3}$$

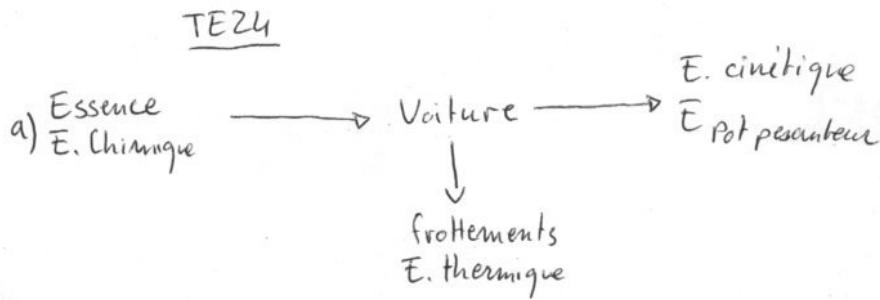
$$c) \text{En une heure} : 24 \cdot 3600 = 8.64 \cdot 10^4 \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} ; m = \rho \cdot V = 1000 \cdot 8.64 \cdot 10^4 = 8.64 \cdot 10^7 \text{ kg}$$

$$E = m \cdot g \cdot \Delta h = 8.64 \cdot 10^7 \cdot 10 \cdot 878 = 7.59 \cdot 10^{11} \text{ J} =$$

$$\underline{2,11 \cdot 10^5 \text{ kWh}}$$

d) Intérêt économique : l'électricité aux heures creuses coûte moins cher qu'aux heures de pointe.



b) E. perdue = E_{chimique} - E_{Pot pesanteur}.

$$E_{\text{chimique}} = m_{\text{essence}} \cdot H_{\text{essence}}$$

$$H_{\text{essence}} = 45 \cdot 10^6 \text{ J kg}^{-1}$$

$$\rho_{\text{essence}} = 725 \text{ kg m}^{-3}; \quad 1\text{l} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 725 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 0,725 \text{ kg}$$

$$E_{\text{chimique}} = 0,725 \cdot 45 \cdot 10^6 = 3,2625 \cdot 10^7 \text{ J}$$

$$E_{\text{Pot pesanteur}} = m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$\Delta h = 1152 - 433 = 719 \text{ m}$$

$$E_{\text{PES}} = 1200 \cdot 10 \cdot 719 = 8,628 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$E_{\text{perdue}} = 3,2625 \cdot 10^7 - 8,628 \cdot 10^6 \approx \underline{\underline{2,40 \cdot 10^7 \text{ J}}}$$

c) $\frac{8,628 \cdot 10^6}{3,2625 \cdot 10^7} \approx \underline{\underline{0,264}} \Rightarrow \text{rendement} = 26,4\%$

TE25

$$E_{\text{pot pesanteur}} = m \cdot g \cdot \Delta h; \quad \Delta h = 1447 - 452 = 995 \text{ m}$$

$$E_{\text{sans frottements}} = 80 \cdot 10 \cdot 995 = 7,96 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$E_{\text{totale}} = \frac{7,96 \cdot 10^5}{0,85} = \underline{\underline{9,365 \cdot 10^5 \text{ J}}}$$

TE27

$$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

$$\text{vélo: } 20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 5,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; E = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot 5,5^2 = \underline{\underline{926 \text{ J}}}$$

$$\text{moto: } 120 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 33,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; E = \frac{1}{2} \cdot 300 \cdot 33,3^2 = \underline{\underline{166'667 \text{ J}}}$$

$$\text{camion: } 50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 13,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; E = \frac{1}{2} \cdot 5000 \cdot 13,8^2 = \underline{\underline{482'253 \text{ J}}}$$

$$\text{voiture: } 80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 22,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; E = \frac{1}{2} \cdot 1200 \cdot 22,2^2 = \underline{\underline{296'296 \text{ J}}}$$

TE31

$$\text{a) } E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

$$11,2 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} = 11'200 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 11200^2 = \underline{\underline{6,272 \cdot 10^6 \text{ J}}}$$

$$\text{b) } H_{\text{essence}} = 45 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$E = m \cdot H \Rightarrow m = \frac{E}{H} = \frac{6,272 \cdot 10^6}{45 \cdot 10^6} = \underline{\underline{0,139 \text{ kg}}}$$

TE32

$$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} m V^2$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot 0,058 \left(\frac{223}{3,6} \right)^2 = \underline{\underline{111,3 \text{ J}}}$$

TE33

$$E_{\text{pot pesanteur}} = E_{\text{cinétique}}$$

$$m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} m \cdot V^2$$

$$g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} V^2$$

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 140} = 52,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = \underline{\underline{190,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}}$$

TE34

$$a) E_{\text{cinétique}} = E_{\text{Pot pesanteur}}$$

$$\frac{1}{2} m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$\frac{1}{2} \cdot v^2 = g \cdot \Delta h$$

$$\Delta h = \frac{v^2}{2g} = \frac{\left(\frac{252}{3.6}\right)^2}{2 \cdot 10} = 245 \text{ m}$$



$$\tan \alpha = \frac{98}{100} \Rightarrow \alpha = 44,421^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{\Delta h}{\sin \alpha} = \frac{245}{\sin 44,421} = \underline{\underline{350.0 \text{ m}}}$$

b) La distance serait supérieure.

TE35

$$E_{\text{Pot pesanteur}} = E_{\text{cinétique}}$$

$$m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \Delta h = \frac{v^2}{2g} = \frac{\left(\frac{17}{3.6}\right)^2}{2 \cdot 10} = 1,1150 \text{ m}$$

$$\sin \alpha = \frac{\Delta h}{11} = \frac{1,1150}{11} = 0,1014 \Rightarrow \alpha = \underline{\underline{5,8^\circ}}$$



TE 36

a) Energie au départ : $\frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1100 \cdot \left(\frac{80}{3.6}\right)^2 = 271'605 \text{ J}$

Energie utilisée pour gravir la colline :

$$m \cdot g \cdot \Delta h = 1100 \cdot 10 \cdot 20 = 220'000 \text{ J}$$

Energie restante en arrivant au sommet :

$$271'605 - 220'000 = 51'605 \text{ J}$$

vitesse au sommet :

$$E = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 51'605}{1100}} = 9.69 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = \underline{\underline{34.7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}}$$

b) vitesse en P : $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Energie acquise entre P et P' :


$$m \cdot g \cdot \Delta h = 1100 \cdot 10 \cdot 14 = 154'000 \text{ J}$$

Energie en P' : $154'000 + 271'605 = 425'605 \text{ J}$

vitesse en P' :

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 425'605}{1100}} = 27.82 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \\ = \underline{\underline{100.1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}}$$

TE 37

a)  $\sin 30^\circ = \frac{\Delta h}{5} \Rightarrow \Delta h = 5 \cdot \sin 30^\circ = 2.5 \text{ m}$

$E_{\text{pot pesanteur}} = E_{\text{cinétique}}$

$$m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 2.5} = 7.07 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \\ = \underline{\underline{25.5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}}$$

b) $\Delta h = 3.5 + 2.5 = 6 \text{ m}$

$$v = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 6} = 10.95 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = \underline{\underline{39.4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}}$$

TE 38

$$E_{\text{pot pesanteur}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 30 \cdot 10 \cdot 2 = 600 \text{ J}$$

$$E_{\text{cinétique}} = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 4.6^2 = 317.4 \text{ J}$$

$$E_{\text{dissipée par frottement}} = 600 - 317.4 = \underline{\underline{282.6 \text{ J}}}$$

TE39

$$E_{\text{cinétique au sommet (s)}} : \frac{1}{2} m \cdot V_s^2$$

$$E_{\text{pot. pesanteur au sommet}} : m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$E_{\text{cinétique en bas (b)}} : \frac{1}{2} m \cdot V_b^2$$

$$E_{\text{Pot pesanteur en bas}} : 0$$

$$E_{\text{en bas}} = E_{\text{au sommet}}$$

$$\frac{1}{2} m \cdot V_b^2 = \frac{1}{2} m V_s^2 + m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$\frac{1}{2} m \cdot V_b^2 = m \cdot \left(\frac{1}{2} V_s^2 + g \cdot \Delta h \right)$$

$$\frac{1}{2} V_b^2 = \frac{1}{2} V_s^2 + g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} \cdot 1^2 \cdot 10 \cdot 67 = 670.5$$

$$V_b^2 = 2 \cdot 670.5 = 1341$$

$$V_b = \sqrt{1341} = 36.62 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = \underline{\underline{131.8 \text{ km h}^{-1}}}$$

TE40

a) $m = 300 + 4 \cdot 70 = 580 \text{ kg}$

$$E_{\text{cinétique en B}} : \frac{1}{2} m \cdot v^2 = 90'000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 90'000}{580}} = 17.62 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = \underline{\underline{63.4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}}$$

b) Energie cinétique en A :

$$\frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 580 \cdot \left(\frac{9}{3.6} \right)^2 = 1812,5 \text{ J}$$

Energie gagnée dans la descente =

$$\text{Energie cinétique en B} + \text{Energie dissipée par frottement} = 90'000 + 7'000 = 97'000 \text{ J}$$

$$\text{Energie potentielle en A} = \text{Energie gagnée dans la descente} - \text{Energie cinétique en A} = 97'000 - 1812,5 = 95187,5 \text{ J}$$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{E}{m \cdot g} = \frac{95187,5}{580 \cdot 10} = 16.41 \text{ m}$$

\Rightarrow la hauteur du point A par rapport au sol est de $16.41 + 2 = \underline{\underline{18.41 \text{ m}}}$

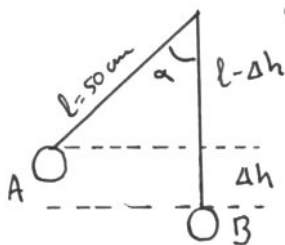
TE41

Energie cinétique en A = Energie potentielle gagnée en C

$$\frac{1}{2} m V_A^2 = m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$\frac{1}{2} V_A^2 = g \cdot \Delta h$$

$$V_A^2 = 2 \cdot g \cdot \Delta h ; V_A = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 2.4} = \underline{\underline{6.93 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}}$$

TE42

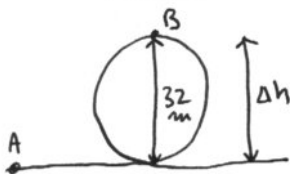
a) E potentielle en A = E cinétique en B

$$m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} m V_B^2$$

$$\Delta h = \frac{1}{2} \frac{V_B^2}{g} = \frac{1}{2} \cdot \frac{(1.2)^2}{10} = \underline{\underline{0.072 \text{ m}}}$$

b) $l - \Delta h = 0.5 - 0.072 = 0.428 \text{ m}$

$$\cos \alpha = \frac{l - \Delta h}{l} = \frac{0.428}{0.5} = 0.856 \Rightarrow \alpha = \underline{\underline{31.1^\circ}}$$

TE43

E cinétique en B = E cinétique en A -
Energie Potentielle en B

$$\frac{1}{2} m \cdot V_B^2 = \frac{1}{2} m \cdot V_A^2 - m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$m \cdot \frac{1}{2} V_B^2 = m \cdot \left(\frac{1}{2} V_A^2 - g \cdot \Delta h \right)$$

$$V_B^2 = 2 \left(\frac{1}{2} V_A^2 - g \cdot \Delta h \right) = V_A^2 - 2 \cdot g \cdot \Delta h$$

$$V_B = \sqrt{V_A^2 - 2 \cdot g \cdot \Delta h} = \sqrt{\left(\frac{100}{3.6}\right)^2 - 2 \cdot 10 \cdot 32} = 11.47 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = \underline{\underline{41.3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}}$$

TE46

En position 1 la force de pesanteur sur la bille (P) est compensée par la force élastique du ressort (F_R).

$$P = m \cdot g = F_R = K \cdot \Delta l$$

$$\Rightarrow K = \frac{m \cdot g}{\Delta l} = \frac{0.03 \cdot 10}{0.01} = 30 \text{ N m}^{-1}$$

En position 3, l'énergie potentielle de pesanteur de la bille = l'énergie élastique du ressort en position 2.

$$m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} K \Delta l^2 = \frac{1}{2} 30 \cdot (0.05)^2 = 0.0375 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta h = \frac{0.0375}{0.03 \cdot 10} = \underline{\underline{0.125 \text{ m}}}$$