

# EURÊKA : Énergie et puissance

## Corrigés

Y. Fracheboud

15 avril 2024

EP51

le thermoplongeur vert est plus puissant que le rouge.

EP52

$$P [W] = \frac{E [J]}{t [s]} \Rightarrow t = \frac{\bar{E}}{P} = \frac{21600 J}{0.4 W} = 54000 s = \underline{\underline{15 h}}$$

EP55

6 heures par semaine pendant un an (52 semaines):

$$6 \cdot 52 \cdot 3600 = 1'123'200 \text{ s}$$

$$E = P \cdot t = 1'123'200 \cdot 3300 = 3.70656 \cdot 10^9 \text{ J}$$

$$\frac{3.70656 \cdot 10^9}{3.6 \cdot 10^6} = 1029.6 \text{ kWh}$$

$$1029.6 \cdot 0.2 = \underline{\underline{205.92 CHF}}$$

EP56

$$1 \text{ jour} = 24 \cdot 3600 = 86400 \text{ s}$$

$$20\% \text{ de } 5400 \text{ KJ à } 6700 \text{ KJ} = 1080 \text{ à } 1360 \text{ KJ/jour}$$

$$P_{\min} = \frac{1080 \cdot 10^3}{86400} = 12.5 \text{ W} \quad \Rightarrow \quad \underline{\underline{12.5 \text{ à } 15.5 \text{ W}}}$$

$$P_{\max} = \frac{1360 \cdot 10^3}{86400} = 15.5 \text{ W}$$

EP57

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 58 \cdot 10 \cdot 12 = 6960 \text{ J}$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{6960}{14} \approx \underline{\underline{497 \text{ W}}}$$

EP58

$$\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ Kg m}^{-3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 1000 \cdot 10 = 10000 \text{ Kg}$$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 10000 \cdot 10 \cdot 2.7 = 2.7 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$t = \frac{E}{P} = \frac{2.7 \cdot 10^5}{500} = 540 \text{ s} = \underline{\underline{9 \text{ min}}}$$

EP59

$$E \text{ avec multiprise} : 2.5(11+5) = 40 \text{ Wh}$$

$$E \text{ sans multiprise} : 2.5(11+5) + 21.5(5) = 147.5 \text{ Wh}$$

$$\% \text{ Economie} : \frac{147.5 - 40}{147.5} \cdot 100 = \underline{\underline{72.9\%}}$$

EP62

masse d'eau écoulée en 1 heure :

$$m = \rho \cdot V = 2.52 \cdot 10^6 \cdot 1000 = 2.52 \cdot 10^9 \text{ Kg}$$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 2.52 \cdot 10^9 \cdot 10 \cdot 21 = 5,292 \cdot 10^{11} \text{ J}$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{5.292 \cdot 10^{11}}{3600} = 1.47 \cdot 10^8 \text{ W} = \underline{\underline{147 \text{ MW}}}$$

EP63

a)  $\rho_{\text{air}} = 1.293 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3}$

$$m_{\text{air}} = \rho \cdot V = 1.293 \cdot 1 = 1.293 \text{ Kg}$$

$$E_{\text{cin}} = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \cdot 1.293 \cdot \left(\frac{50}{3.6}\right)^2 = \underline{\underline{124.71 \text{ J}}}$$

b)  $P = \frac{E}{t}$  ;  $t = \frac{E}{P} = \frac{124.71}{11} = \underline{\underline{11.3 \text{ s}}}$

EP65

$$E_{\text{therm.}} = m \cdot c \cdot \Delta T ; P = \frac{E}{t}$$

En chauffant de l'eau ( $c = 4180 \text{ J Kg}^{-1}$ ) :

rouge :

$$m = 1.7 \text{ Kg} ; \Delta T = 80^\circ \text{C} ; t = 3 \cdot 60 + 10 = 190 \text{ s}$$

$$P = \frac{1.7 \cdot 4180 \cdot 80}{190} = \underline{\underline{2992 \text{ W}}}$$

bleu :

$$m = 2.4 \text{ Kg} ; \Delta T = 45^\circ \text{C} ; t = 3 \cdot 60 = 180 \text{ s}$$

$$P = \frac{2.4 \cdot 4180 \cdot 45}{180} = \underline{\underline{2508 \text{ W}}}$$

le thermoplongeur rouge est plus puissant

EP67

Énergie pour chauffer la salle de bains :

$$\bar{E} = P \cdot t = 2 \cdot 10^3 \cdot 5 \cdot 60 = 6 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$P \text{ pour chauffer en 1 min : } P = \frac{\bar{E}}{t} = \frac{6 \cdot 10^5}{60} = 10 \text{ kW}$$

Il faut rajouter un radiateur de  $10 - 2 = \underline{\underline{8 \text{ kW}}}$

EP69

$$a) \bar{E}_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 75 \cdot 10 \cdot 1 = 750 \text{ J}$$

$$P = \frac{\bar{E}}{t} = \frac{750}{1} = \underline{\underline{750 \text{ W}}}$$

EP71

a) temps mis pour parcourir 100 Km à 40 Km h<sup>-1</sup> :

$$\frac{100}{40} = 2.5 \text{ h} = 2.5 \cdot 3600 \text{ s} = 9000 \text{ s}$$

$$\rho_{\text{essence}} = 725 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3} ; H_{\text{essence}} = 45 \cdot 10^6 \text{ J Kg}^{-1}$$

$$m_{\text{essence}} = \rho \cdot V = 725 \cdot 2.3 \cdot 10^{-3} = 1.6675 \text{ Kg}$$

$$E_{\text{chim}} = m \cdot H = 1.6675 \cdot 45 \cdot 10^6 = 7.50375 \cdot 10^7 \text{ J}$$

$$P = \frac{\bar{E}}{t} = \frac{7.50375 \cdot 10^7}{9000} = \underline{\underline{8337.5 \text{ W}}}$$

b)  $a)$  est la puissance consommée, la puissance du constructeur est la puissance utile.

$$\text{Le rendement du scooter est de } \frac{2800}{8337.5} = 0.336 = \underline{\underline{33.6\%}}$$

EP72

Obtenir un rendement de 200% signifie que la machine produit deux fois plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Ceci contredit le principe de conservation d'énergie.

EP74

$$a. \eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{consommée}}} ; 0.14 = \frac{70'000}{E_{\text{cons.}}} \Rightarrow E_{\text{cons.}} = \frac{70'000}{0.14} = 5 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$b. P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = P \cdot t ; t = 3 \cdot 60 = 180 \text{ s.}$$

$$E_{\text{cons.}} = 750 \cdot 180 = 1.35 \cdot 10^5 \text{ J.}$$

$$\eta = \frac{E_{\text{ut.}}}{E_{\text{cons.}}} \Rightarrow E_{\text{ut.}} = \eta \cdot E_{\text{cons.}} = \frac{60}{100} \cdot 1.35 \cdot 10^5 = \underline{\underline{8.1 \cdot 10^4 \text{ J}}}$$

$$c. P_{\text{consommée}} = \frac{16.2 \cdot 10^6}{30.46} = 9 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$$P_{\text{utile}} = \frac{2025 \cdot 10^3}{5 \cdot 60} = 6.75 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_c} = \frac{6.75 \cdot 10^3}{9 \cdot 10^3} = \underline{\underline{0.75}} = 75\%$$

$$d. E_c = 6000 \text{ kJ} = 6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{E_u}{E_c} \Rightarrow E_u = \eta \cdot E_c = 0.9 \cdot 6 \cdot 10^6 = 5.4 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$E_{\text{perdue}} = E_c - E_u = 6 \cdot 10^6 - 5.4 \cdot 10^6 = \underline{\underline{6 \cdot 10^5 \text{ J}}}$$

EP75

$$\eta = \frac{P_u}{P_c} \Rightarrow P_c = \frac{P_u}{\eta} = \frac{470}{0.78} \approx \underline{\underline{602,6 \text{ W}}}$$

EP76

$$a. P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = P \cdot t ; t = 2.5 \cdot 52 = 130 \text{ h}$$

$$E_c = 1800 \cdot 130 = 2.34 \cdot 10^5 \text{ Wh}$$

$$b. \text{ Puissance des 2 aspirateurs : } 1800 \cdot 0.7 = 1260 \text{ W}$$

$$P_c \text{ du 2<sup>e</sup> aspirateur : } \frac{1260}{0.85} = 1482.4 \text{ W}$$

$$E_c \text{ pour le 2<sup>e</sup> aspirateur : } 1482.4 \cdot 130 = 1.93 \cdot 10^5 \text{ Wh}$$

$$E \text{ économisée : } 2.34 \cdot 10^5 - 1.93 \cdot 10^5 = 0.41 \cdot 10^5 \text{ Wh} \\ = \underline{\underline{1.48 \cdot 10^8 \text{ J}}}$$

EP78

$$E_u = E_{\text{thermique}} = m \cdot c \cdot \Delta T = 1 \cdot 4180 \cdot 50 = 2.09 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$E_c = \frac{E_u}{\eta} = \frac{2.09 \cdot 10^5}{0.26} \approx 8.038 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$E_{\text{combustion}} = m \cdot H ; H_{\text{butane}} = 46 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$\Rightarrow m = \frac{E}{H} = \frac{8.038 \cdot 10^5}{46 \cdot 10^6} = 0,0175 \text{ kg} \approx \underline{\underline{18 \text{ g}}}$$

EP79

$$E_c = m \cdot H = 0.0204 \cdot 46 \cdot 10^6 = 9.384 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$E_u = 0.27 \cdot 9.384 \cdot 10^5 = 2.53338 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$E_{th} = m \cdot c \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{E}{m \cdot c} = \frac{2.53338 \cdot 10^5}{1.5 \cdot 4180} = 40.4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T = 20 + 40.4 = \underline{\underline{60.4 \text{ } ^\circ\text{C}}}$$

EP80

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \rho_{\text{mazout}} &= 840 \text{ Kg} \cdot \text{m}^{-3} ; 4000 \text{ l} = 4 \text{ m}^3 \\
 \rho &= \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 840 \cdot 4 = 3360 \text{ Kg} \\
 E_c &= 3360 \cdot 42 \cdot 10^6 = 1.4112 \cdot 10^{11} \text{ J} = 39.200 \text{ kWh} \\
 \eta &= \frac{23520}{39200} = \underline{\underline{0.6}} \text{ (60\%)}
 \end{aligned}$$

EP81

$$\begin{aligned}
 E_c &= m \cdot H = 105 \cdot 45 \cdot 10^6 = 4.725 \cdot 10^9 \text{ J} \\
 t_{\text{course}} &= 307 : 240 = 1.279 \text{ h} = 4605 \text{ s.} \\
 P_c &= \frac{E}{t} = \frac{4.725 \cdot 10^9}{4605} = 1.026 \cdot 10^6 \text{ W} \\
 \eta &= \frac{P_u}{P_c} = \frac{662.000}{1.026 \cdot 10^6} = \underline{\underline{0.645}} \text{ (64.5\%)}
 \end{aligned}$$

EP82

$$\frac{3 \cdot 10^5}{0.8} = \underline{\underline{3.75 \cdot 10^5}} \text{ J}$$

EP83

$$\text{a) } E_{th} = m \cdot c \cdot \Delta T = 0.7 \cdot 4180 \cdot (100 - 20) = \underline{\underline{2.3408 \cdot 10^5}} \text{ J}$$

$$\text{b) } E_{th} = 0.2 \cdot 460 \cdot 80 = 7360 \text{ J}$$

$$\text{c) } E_u = 2.3408 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{E_u}{E_c} = \frac{2.3408 \cdot 10^5}{4.50185 \cdot 10^5} \approx 0.520 = \underline{\underline{52\%}}$$

EP84

$$P_v = 2.5 \cdot 0.75 = 1.875 \text{ kW}$$

$$E_v = P \cdot t = 1.875 \cdot \frac{35}{60} = 1.09375 \text{ kWh} = 3.9375 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$E_{th} = m \cdot c \cdot \Delta T; \text{ à } 1550^\circ\text{C le fer est liquide}$$

$$\Rightarrow c = 830 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$m = \frac{E_{th}}{c \cdot \Delta T} = \frac{3.9375 \cdot 10^6}{830 \cdot 450} = \underline{\underline{10.54 \text{ kg}}}$$

EP85

$$a) 170 \text{ kWh} = 170 \cdot 10^3 \text{ Wh}$$

$$1 \text{ année} = 365.25 \cdot 24 = 8766 \text{ h}$$

$$P = \frac{\bar{E}}{t} = \frac{170 \cdot 10^3}{8766} = 19.39 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{19.39}{114} = 0.17 = \underline{\underline{17\%}}$$

$$b) \frac{170}{12} \cdot 100 = \underline{\underline{1416.7 \text{ km}}}$$

EP87

$$E_{pot} = m \cdot g \cdot \Delta h = 9.8 \cdot 10 \cdot 1.7 = 166.6 \text{ J}$$

$$\bar{E}_c = \frac{E_{pot}}{\eta} = \frac{166.6}{0.28} = 595 \text{ J}$$

$$P = \frac{\bar{E}}{t} \Rightarrow t = \frac{\bar{E}}{P} = \frac{595}{20} = \underline{\underline{29.75 \text{ s}}}$$

EP88

$$E_{\text{pot}} \text{ à fournir : } m \cdot g \cdot \Delta h = 73 \cdot 10 \cdot (1447 - 508) = 685'470 \text{ J}$$

$$E_c = \frac{E_{\text{pot}}}{\eta} = \frac{685'470}{0.9} = 761'333.3 \text{ J}$$

$$P_c = \frac{E_c}{t} = \frac{761'333.3}{3600} = 211.56 \text{ W}$$

$$P_{\text{beatrice}} = P_c - P_{\text{moteur}} = 211.56 - \left(\frac{2}{5} \cdot 250\right) = \underline{\underline{111.56 \text{ W}}}$$

EP89

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 1000 \cdot 32 = 32000 \text{ kg}$$

$E_{\text{pot}}$  pour 1 seconde de fonctionnement :

$$m \cdot g \cdot \Delta h = 32'000 \cdot 10 \cdot 890 = 2,848 \cdot 10^8 \text{ J}$$

$$P_{\text{eau}} = \frac{E}{t} = \frac{2,848 \cdot 10^8}{1} = 2,848 \cdot 10^8 \text{ W}$$

$$P_{\text{electrique}} = \eta \cdot P_{\text{eau}} = 0.82 \cdot 2,848 \cdot 10^8 = 2.33 \cdot 10^8 \text{ W}$$

$$= \underline{\underline{233 \text{ MW}}}$$

EP94

$$\rho_{\text{essence}} : 725 \text{ kg m}^{-3} ; H_{\text{essence}} = 45 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$1.4 \text{ l} = 1.4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 725 \cdot 1.4 \cdot 10^{-3} = 1.015 \text{ kg}$$

$$E_c = E_{\text{carburant}} = m \cdot H = 1.015 \cdot 45 \cdot 10^6 = 4.5675 \cdot 10^7 \text{ J}$$

$$P_c = \frac{E_c}{t} = \frac{4.5675 \cdot 10^7}{3600} = 1.26875 \cdot 10^4 \text{ W} = 12,6875 \text{ kW}$$

$$\eta = \frac{P_v}{P_c} = \frac{2}{12.6875} = \underline{\underline{0.158 = 15.8 \%}}$$

EP98

La face de pesantisme est perpendiculaire au déplacement :  $W = F_{||} \cdot d = F \cos(90) \cdot d = F \cdot 0 \cdot d = 0$  ]

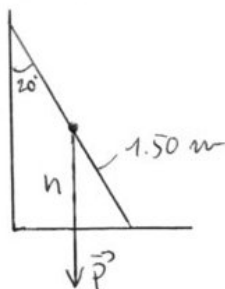
EP99

a) non, pour 1kg, 1m :

$$W_{\text{Terre}} = 1 \cdot 9.81 \cdot 1 = 9.81 \text{ J}$$

$$W_{\text{Lune}} = 1 \cdot 1.63 \cdot 1 = 1,63 \text{ J}$$

b) Déplacement horizontal :  $W = F \cdot \cos 90 \cdot d = 0$   
 Déplacement vertical :  $W = 100 \cdot 1.63 \cdot 3 = \underline{\underline{489}} \text{ J}$

EP100

$$h = 1.50 \cdot \cos(20^\circ) \approx 1.41 \text{ m}$$

$$W = m \cdot g \cdot d = 3 \cdot 10 \cdot 1.41 = \underline{\underline{42.29}} \text{ J}$$

EP101

$$\rho_{\text{mi}} = 8900 \text{ kg m}^{-3} ; V_{\text{pièce}} = \pi r^2 \cdot h = \pi \left(\frac{21}{2} \cdot 10^{-3}\right)^2 \cdot 1.5 \cdot 10^{-3}$$

$$= 5,19541 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3$$

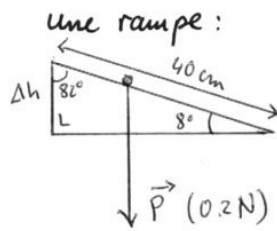
$$m = \rho \cdot V = 8900 \cdot 5,19541 \cdot 10^{-7} = 4,62391 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$P = m \cdot g = 4,62391 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_A = V_{\text{pièce}} \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot g = 5,19541 \cdot 10^{-7} \cdot 1000 \cdot 10 = 5,19541 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$P_A = P - F_A = 4,62391 \cdot 10^{-2} - 5,19541 \cdot 10^{-3} = 4,10437 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

$$W = P_A \cdot d = 4,10437 \cdot 10^{-2} \cdot 0,4 = \underline{\underline{1,642 \cdot 10^{-2}}} \text{ J}$$

EP102

$$a) P = m \cdot g = 0.02 \cdot 10 = 0.2 \text{ N}$$

$$W = P \cdot \cos(82) \cdot d = 0.2 \cdot \cos(82) \cdot 0.4 = 1.11338 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

$$\text{total (9 rampes)} : 9 \cdot 1.11338 \cdot 10^{-2} \text{ J} = \underline{\underline{0.1002 \text{ J}}}$$

$$c) \sin(8^\circ) = \frac{\Delta h}{0.4} \Rightarrow \Delta h = 0.4 \cdot \sin(8^\circ) = 5.5669 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\Delta h \text{ totale} = 9 \cdot 5.5669 \cdot 10^{-2} = 0.5010 \text{ m}$$

$$W = m \cdot g \cdot \cos(0) \cdot \Delta h_{\text{tot}} = m \cdot g \cdot \Delta h = E_{\text{pot pesanteur}} \\ = 0.02 \cdot 10 \cdot 0.5010 = \underline{\underline{0.1002 \text{ J}}}$$

$\Rightarrow$  Le travail ne dépend pas du trajet utilisé et correspond à l'énergie potentielle de pesanteur

$$\Rightarrow b) \underline{\underline{0.1002 \text{ J}}}$$

EP103

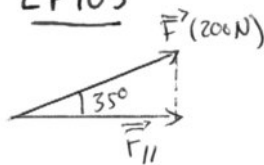
a) Si il n'y a pas de frottement la conservation de l'énergie implique que la vitesse au bas du toboggan est la même quelque soit le chemin utilisé.

$$b) W = E_{\text{pot pesanteur}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 40 \cdot 10 \cdot 3 = \underline{\underline{1200 \text{ J}}}$$

$$c) W = \underline{\underline{1200 \text{ J}}}$$

EP104

- a)  $W = m \cdot g \cdot \Delta h = 250 \cdot 10 \cdot 1.5 = 3750 \text{ J}$   
le travail résiste au mouvement du piano  $\Rightarrow$  travail résistant.
- b)  $3750 \text{ J}$  Le travail agit dans le sens du mouvement  $\Rightarrow$  travail moteur.
- c) Non, il serait moins important à la descente où le frottement freinerait le piano et plus important à la montée où le frottement empêcherait de pousser le piano.

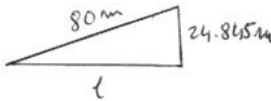
EP105

$$W = F_{||} \cdot d = F \cdot \cos(35) \cdot d = 200 \cdot \cos(35) \cdot 10 = \underline{\underline{1638.3 \text{ J}}}$$

EP106

a) 1.  $W = F_{||} \cdot d = F \cdot \cos(40) \cdot d = 150 \cdot \cos(40) \cdot 80 = \underline{\underline{9192.5 \text{ J}}}$

2.  $W = E_{\text{pot pesanteur}} = m \cdot g \cdot \Delta h$   
 $\Rightarrow \Delta h = \frac{W}{m \cdot g} = \frac{9192.5}{(35+2) \cdot 10} = \underline{\underline{24.845 \text{ m}}}$

3.  Pythagore :  $l = \sqrt{80^2 + 24.845^2} = \underline{\underline{76.044 \text{ m}}}$   
pente =  $\frac{24.845}{76.044} \cdot 100 = \underline{\underline{32.7 \%}}$

b)  $W = W_{\text{Frottement}} + W_{\text{Fraisier}} = 9192.5 + 164 \cdot 80 = \underline{\underline{22312.5 \text{ J}}}$

EPI08

$$V = \frac{d}{t} = \frac{24 \cdot 1000}{3600 + (20 \cdot 60)} = 5 \text{ m s}^{-1}$$

$$F = 0.2 \cdot V^2 = 0.2 \cdot 5^2 = 5 \text{ N}$$

$$W = F \cdot d = 5 \cdot 24000 = \underline{\underline{1.2 \cdot 10^5 \text{ J}}}$$

EPI09

$$W = F \cdot d = 110 \cdot 10^3 \cdot 200 \cdot 10^3 = 2.2 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{2.2 \cdot 10^{10}}{3600} = 6.11 \cdot 10^6 \text{ W} = \underline{\underline{6.11 \text{ MW}}}$$

EPI12

débit en 1 minute:  $70 \cdot 70 = 4900 \text{ ml} = 4.9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

$$m_{\text{sang}} = \rho \cdot V = 1.05 \cdot 10^3 \cdot 4.9 \cdot 10^{-3} = 5.145 \text{ kg}$$

$$E_{\text{pot. pes}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 5.145 \cdot 10 \cdot 1.7 = 87.465 \text{ J}$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{87.465}{60} = \underline{\underline{1.46 \text{ W}}}$$

EP113

a) masse max. de l'ascenseur :  $500 + 6 \cdot 80 = 980 \text{ kg}$

contrepois  $500 + 3 \cdot 80 = 740 \text{ kg}$

masse à soulever :  $980 - 740 = 240 \text{ kg}$

$E_{\text{pot pesantem}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 240 \cdot 10 \cdot 4 \cdot 3 = 2.88 \cdot 10^4 \text{ J}$

$E_c = \frac{E_v}{\eta} = \frac{2.88 \cdot 10^4}{0.8} = 3.6 \cdot 10^4 \text{ J}$

$P = \frac{E}{t} = \frac{3.6 \cdot 10^4}{9} = \underline{\underline{4000 \text{ W}}}$

b)  $E_{\text{motrice}} = E_{\text{pot pes.}} + E_{\text{Frottement}} = 2.88 \cdot 10^4 + 400 \cdot 4 \cdot 3 = 3.36 \cdot 10^4 \text{ J}$

$E_c = \frac{3.36 \cdot 10^4}{0.8} = 4.2 \cdot 10^4 \text{ J}$

$P = \frac{E}{t} = \frac{4.2 \cdot 10^4}{9} = \underline{\underline{4666.7 \text{ W}}}$

EP114

a) vitesse constante  $\Rightarrow F_{\text{Fr}} = P_{\text{contrepois}} = m \cdot g = 0.3 \cdot 10 = 3 \text{ N}$

$F_{\text{Fr}} = \mu_c \cdot S ; S = P_{\text{bloc}} = 1.3 \cdot 10 = 13 \text{ N}$

$\mu_c = \frac{F_{\text{Fr}}}{S} = \frac{3}{13} = \underline{\underline{0.23}}$

b) le bloc et le contrepois se déplacent à la même

vitesse  $\Rightarrow$  en 1 s :  $W_{\text{contrepois}} = P_{\text{contrepois}} \cdot d =$

$3 \cdot 0.5 = 1.5 \text{ J}$

$P = \frac{W}{t} = \frac{1.5}{1} = \underline{\underline{1.5 \text{ W}}}$

EP115

$E_{\text{cin}} \text{ du marteau} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0.5 \cdot 3^2 = 2.25 \text{ J}$

$E_{\text{marceau}} = W_{\text{résistance du clou}} = F \cdot d$

$\Rightarrow F = \frac{E}{d} = \frac{2.25}{0.006} = \underline{\underline{375 \text{ N}}}$

EP117

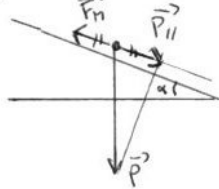
a)  $W_{\text{rapport}} = E_{\text{élastique}} = \frac{1}{2} k \Delta l^2 = \frac{1}{2} \cdot 70 \cdot (8 \cdot 10^{-3})^2 = \underline{\underline{2.24 \cdot 10^{-3} \text{ J}}}$

b)  $E_{\text{pot pes}} = 0.4 \cdot E_{\text{élastique}} = 0.4 \cdot 2.24 \cdot 10^{-3} = 8.96 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot \Delta h \Rightarrow m = \frac{E_{\text{pot}}}{g \cdot \Delta h} = \frac{8.96 \cdot 10^{-4}}{10 \cdot 0.06} = 1.493 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$   
 $= \underline{\underline{1.493 \text{ g}}}$

EP119

a) 1.



$\tan(\alpha) = \frac{5}{100} \Rightarrow \alpha \approx 2.862^\circ$

$P = m \cdot g = 1000 \cdot 10 = 10'000 \text{ N}$

$P_{||} = \sin \alpha \cdot P \approx 499.38 \text{ N}$

$\Rightarrow F_M = \underline{\underline{499.38 \text{ N}}}$

2.  $W_M = F_M \cdot d = 499.38 \cdot 75'000 = 3.745 \cdot 10^7 \text{ J}$

$P = \frac{E}{t} = \frac{3.745 \cdot 10^7}{3600} = \underline{\underline{1.04 \cdot 10^4 \text{ W}}}$

3.  $W = F \cdot d = 499.38 \cdot 5'000 = \underline{\underline{2.497 \cdot 10^6 \text{ J}}}$

4.  $v = \frac{d}{t} \Rightarrow d = v \cdot t = 75 \cdot \frac{10}{60} = 12.5 \text{ km}$

$W = F \cdot d = 499.38 \cdot 12'500 = \underline{\underline{6.243 \cdot 10^6 \text{ J}}}$

b)  $F_M = P_{||} + F_{\text{frott.}} = 499.38 + 1000 = 1499.38 \text{ N}$

$W_M = F_M \cdot d = 1499.38 \cdot 75'000 = 1.125 \cdot 10^8 \text{ J}$

$P = \frac{E}{t} = \frac{1.125 \cdot 10^8}{3600} = \underline{\underline{3.125 \cdot 10^4 \text{ W}}}$

EP129

1.  $\frac{m \cdot g \cdot \sin(\alpha)}{4}$

2.  $m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$

3.  $m \cdot g$

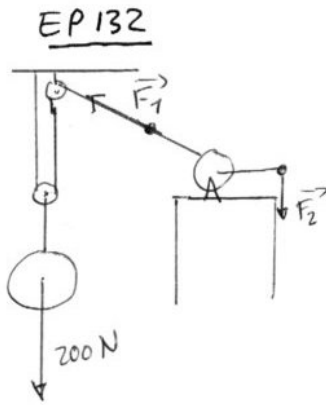
4.  $\frac{m \cdot g}{2}$

5.  $\frac{m \cdot g}{6}$

6.  $\frac{m \cdot g}{9}$

7.  $\frac{m \cdot g}{4}$

8.  $\frac{m \cdot g}{3}$



a). 2 brins  $\Rightarrow F_1 = 100 \text{ N}$

moments:  $F_1 \cdot 0.2 = F_2 \cdot 0.6$

$$\Rightarrow F_2 = \frac{100 \cdot 0.2}{0.6} = 33.3 \text{ N}$$

b) 3 m pour la charge  $\rightarrow$  6 m pour le treuil.

$$1 \text{ tour} = 2 \cdot 0.2 \cdot \pi$$

$$\Rightarrow \frac{6}{2 \cdot 0.2 \cdot \pi} = \underline{\underline{4.77 \text{ tours}}}$$

c)  $200 \cdot 3 = \underline{\underline{600}}$

d) 5 brins  $\Rightarrow F_{\text{sur le treuil}} = \frac{200}{5} = 40 \text{ N}$

$$\Rightarrow \frac{40 \cdot 0.2}{0.6} = \underline{\underline{13.3 \text{ N}}}$$

e) 3 m pour la charge  $\Rightarrow 3 \cdot 5 = 15 \text{ m}$  pour le treuil

$$\Rightarrow \frac{15}{2 \cdot 0.2 \cdot \pi} = \underline{\underline{11.94 \text{ tours}}}$$

f)  $3 \text{ m} \cdot 200 \text{ N} = \underline{\underline{600}}$

### EP133

a) Pesanteur du seau :  $(10+3) \cdot 10 = 130 \text{ N}$

$$F_{\text{tambour}} = \frac{P}{\eta} = \frac{130}{0.9} = 144.44 \text{ N}$$

$$F_{\text{tambour}} \cdot 0.05 = F_{\text{manivelle}} \cdot 0.4$$

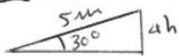
$$F_{\text{manivelle}} = \frac{144.44 \cdot 0.05}{0.4} = \underline{\underline{18.06 \text{ N}}}$$

b) Un tour de tambour  $= d \cdot \pi = 0.1 \cdot \pi = 0.314 \text{ m}$

pour 12 m :  $\frac{12}{0.314} = 38.197 \text{ tours}$

$$38.197 \text{ tours en } 10 \text{ s} \Rightarrow 38.197 \cdot 6 = \underline{\underline{229.2 \text{ tours min}^{-1}}}$$

EP 134

a)   $\Delta h = \sin(30) \cdot 5 = 2.5 \text{ m}$

1)  $W = E_{\text{pot pesanteur}} = m \cdot g \cdot \Delta h = 1000 \cdot 10 \cdot 2.5 = 25'000 \text{ J}$   
 2 brins  $\Rightarrow$  le treuil doit enrayer  $2 \cdot 5 = 10 \text{ m}$  de corde.

$$F_{\text{cable}} = \frac{25'000}{10} = 2500 \text{ N}$$

$$F_{\text{cable}} \cdot 0.1 = F_{\text{manivelle}} \cdot 1.5 \text{ (moments de forces)}$$

$$F_{\text{manivelle}} = \frac{2500 \cdot 0.1}{1.5} = \underline{\underline{166.66 \text{ N}}}$$

2)  $25'000 \text{ J}$

3)  $\frac{25'000}{0.75} = \underline{\underline{33'333.3 \text{ J}}}$

b)  $W = 25'000 \text{ J}$

1) 4 brins  $\Rightarrow$  le treuil doit enrayer  $4 \cdot 5 = 20 \text{ m}$  de corde

$$F_{\text{cable}} = \frac{25'000}{20} = 1250 \text{ N}$$

$$F_{\text{cable}} \cdot 0.1 = F_{\text{manivelle}} \cdot 1.5$$

$$F_{\text{manivelle}} = \frac{1250 \cdot 0.1}{1.5} = \underline{\underline{83.33 \text{ N}}}$$

2)  $\frac{25'000}{0.75} = \underline{\underline{33'333.3 \text{ J}}}$