EURÊKA : Gravitation
Corrigés

Y. Fracheboud

9 mars 2022

FE49

Toutes ces personnes sont soumises à la gravité terrestre. La force de gravitation a une portée infinie.

FE50

a) $g = \frac{G \cdot m}{r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{G \cdot m}{g} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{G \cdot m}{g}}$

$r = \sqrt{\frac{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 5.97 \cdot 10^{24}}{9.83}} \cong 6'375'868$ m

b) $g = \frac{G \cdot m}{r^2} = \frac{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 5.97 \cdot 10^{24}}{(6'371'000 + 8848)^2} \cong 9.787$ N · Kg^{-1}

FE51

a) $F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2} = \frac{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 50 \cdot 60}{0.8^2} \simeq \underline{3.13 \cdot 10^{-7}\ N}$

b) $3.13 \cdot 10^{-7}\ N$

c) $g = 9.81$; $F = m \cdot g \Rightarrow m = \frac{F}{g} = \frac{3.13 \cdot 10^{-7}}{9.81} =$

$3.19 \cdot 10^{-8}\ kg = 3.19 \cdot 10^{-2}\ mg = \underline{0.0319\ mg}$

FE52

a) $F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2} = \frac{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 0.73 \cdot 158}{0.225^2} \simeq \underline{1.52 \cdot 10^{-7}\ N}$

b) $F_p = 0.73 \cdot 9.81 = 7,1613\ N$

$\frac{7.1613}{1.52 \cdot 10^{-7}} \simeq 4.7 \cdot 10^7 \Rightarrow$ Elle est 47 millions de fois plus faible que la force de pesanteur.

FE53

$d = 6'371'000 + 590'000 = 6'961'000\ m$

$m_{terre} = 5.97 \cdot 10^{24}\ kg$

$F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2} = \frac{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 83.6 \cdot 5.97 \cdot 10^{24}}{6'961'000^2}$

$\simeq \underline{687\ N}$

FE54

$d = 6'371'000 + 400'000 = 6'771'000$ m

$$F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2} = \frac{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 400'000 \cdot 5.97 \cdot 10^{24}}{6'771'000^2}$$

$$\approx 3.48 \cdot 10^6 \text{ N}$$

FE55

Les trajectoires a c et e sont possibles

FE58

a) $m_T = 5.97 \cdot 10^{24}$ kg ; $m_S = 1'982'111 \cdot 10^{24}$ kg

$d = 150 \cdot 10^9$ m

$$F = \frac{G \cdot m_T \cdot m_S}{d^2} = \frac{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 5.97 \cdot 10^{24} \cdot 1'982'111 \cdot 10^{24}}{(150 \cdot 10^9)^2}$$

$$\approx 3.51 \cdot 10^{22} \text{ N}$$

b) $3.51 \cdot 10^{22}$ N

c) $d = 384'000$ km $= 384 \cdot 10^6$ m

$$F = \frac{G \cdot m_T \cdot m_L}{d^2} \Rightarrow m_L = \frac{F \cdot d^2}{G \cdot m_T}$$

$$m_L = \frac{1.9828 \cdot 10^{20} \cdot (384 \cdot 10^6)^2}{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 5{,}97 \cdot 10^{24}} = 7.34 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

FE59

$g_L = \frac{G \cdot m_L}{r_L^2}$ $\quad m_L = 7.35 \cdot 10^{22}\ kg$ $\quad r_L = 1.738 \cdot 10^6\ m$

$g_L = \frac{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 7.35 \cdot 10^{22}}{(1.738 \cdot 10^6)^2} = 1.6236$

a) $F = m \cdot g_L = 21 \cdot 1.6236 \approx \underline{\underline{34\ N}}$

b) 21 kg

c) $F = m \cdot g_T = 21 \cdot 9.81 \approx \underline{\underline{206\ N}}$

FE61

a) la courbe d

b) la courbe a

FE63

Parce que le rayon de Saturne vaut 9.41 fois celui de la terre. Comme g est inversément propationnel à r^2 ($9.41^2 \approx 88.5$), la gravité de Saturne est semblable à celle de la terre.

FE64

$g_L = 1.63\ N \cdot Kg^{-1}$; $F = m \cdot g \Rightarrow m_{pp} = \frac{F}{g_L} = \frac{86.2}{1.63} =$ 52,88 Kg

$$g_{B612} = \frac{G \cdot m_{B612}}{r_{B612}^2} = \frac{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 12000}{(26'000 : 2)^2} = 4.738 \cdot 10^{-15}\ N \cdot Kg^{-1}$$

$$F = m_{pp} \cdot g_{B612} = 52.88 \cdot 4.738 \cdot 10^{-15} \simeq \underline{2.5 \cdot 10^{-13}\ N}$$

FE65

$g_M = 3.72\ N \cdot Kg^{-1}$

$F_T = m \cdot g_T = 256 \cdot 9.81 = 2511.4\ N$

$F_T = F_M \Rightarrow m_M = \frac{F_M}{g_M} = \frac{2511.4}{3.72} \simeq \underline{675\ Kg}$

FE66

1 U.A = distance Terre - Soleil = $150 \cdot 10^9$ m

$\Rightarrow d = 0.05 \cdot 150 \cdot 10^9 = 7.5 \cdot 10^9$ m

$m_{Pegasi} = 1.1 \cdot 1.982 \cdot 111 \cdot 10^{24} = 2.1803221 \cdot 10^{30} Kg$

$F = 2.1 \cdot 10^{27}\ N$

$$F = \frac{G \cdot m_{Pegasi} \cdot m_{Pegasib}}{d^2} \Rightarrow m_{Pegasib} = \frac{F \cdot d^2}{G \cdot m_{Pegasi}}$$

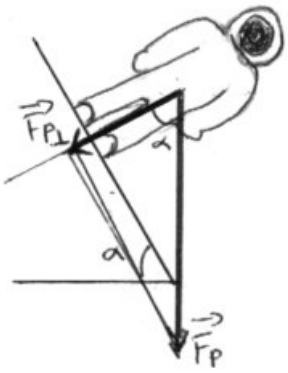
$$= \frac{2.1 \cdot 10^{27} \cdot (7.5 \cdot 10^9)^2}{6.67259 \cdot 10^{-11} \cdot 2.1803221 \cdot 10^{30}} = \underline{8.1 \cdot 10^{26}\ Kg}$$

FE67

a) 1. $F_p = m \cdot g = (72+75) \cdot 1.63 = \underline{\underline{239.6}}\ N$

2. $m = \frac{F_p}{g} = \frac{239.6}{9.81} = \underline{\underline{24.4}}\ kg$

b)



$\cos(\alpha) = \frac{F_{P\perp}}{F_P} = \frac{1.63}{9.81} \Rightarrow \alpha = \underline{\underline{80.4}}^\circ$