Correction exercices champ de pesanteur.

Exercice 1:

1. $F_1 = \dfrac{G \times M_A \times m}{AM_1^2} = \dfrac{6{,}67.10^{-11} \times 5{,}97.10^{24} \times 300.10^{-3}}{(6380.10^3+10\,000.10^3)^2} = 0{,}445\ N$

$g_1 = \dfrac{F_1}{m} = \dfrac{0{,}445}{0{,}300} = 1{,}48\ N/kg$

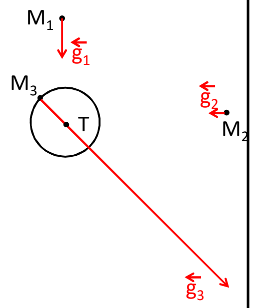
2. $F_2 = \dfrac{G \times M_A \times m}{AM_2^2} = \dfrac{6{,}67.10^{-11} \times 5{,}97.10^{24} \times 300.10^{-3}}{(6380.10^3+20\,000.10^3)^2} = 0{,}172\ N$

$g_2 = \dfrac{F_2}{m} = \dfrac{0{,}172}{0{,}300} = 0{,}572\ N/kg$

3. $F_3 = \dfrac{G \times M_A \times m}{AM_3^2} = \dfrac{6{,}67.10^{-11} \times 5{,}97.10^{24} \times 300.10^{-3}}{(6380.10^3)^2} = 2{,}93\ N$

$g_3 = \dfrac{F_3}{m} = \dfrac{2{,}93}{0{,}300} = 9{,}78\ N/kg$

4. Échelle pour le champ de pesanteur: 1 cm ↔ 1N/kg



5. Les vecteurs-champ $\vec{g}_1$, $\vec{g}_2$ et $\vec{g}_3$ sont différents donc le champ autour de la Terre n'est pas uniforme.

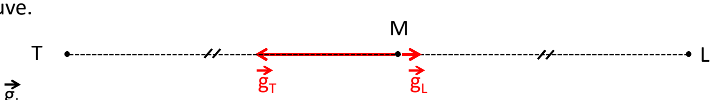
Exercice 2:

1. $P_L = m.g_L$ $\quad m = \dfrac{P_L}{g_L} = \dfrac{3{,}67}{1{,}6} = 2{,}3\ kg$

Sur Terre, la masse du corps sera aussi de 2,3kg, la masse d'un corps ne dépend pas de la planète où il se trouve.

Exercice 3:

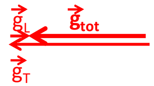
1.



$\vec{g}_{tot} = \vec{g}_T + \vec{g}_L$

$g_T = \dfrac{G.M_T}{TM^2} = \dfrac{6{,}67.10^{-11} \times 5{,}97.10^{24}}{(1{,}922.10^8)^2} = 0{,}0108\ N/kg$ $\qquad TM = \dfrac{TL}{2} = \dfrac{384\,400.10^3}{2} = 1{,}922.10^8 m$

$g_L = \dfrac{G.M_L}{LM^2} = \dfrac{6{,}67.10^{-11} \times 7{,}36.10^{22}}{(1{,}922.10^8)^2} = 0{,}000133\ N/kg$



D'après la figure, $g_{tot} = g_T - g_L = 0{,}0107\ N/kg$

Si on place un corps de masse m au point M, il sera soumis au champ de pesanteur $\vec{g}_{tot}$, il subira une force F: $\vec{F} = \vec{g}_{tot} \times m$, le corps se déplacera donc vers la Terre (mais très très lentement car la force est très faible, en effet $g_{tot} \rightarrow 0$)

2.a. et b.

D'après l'énoncé, TL = TN + LN et $g_T = g_L$

$$\frac{G.M_T}{TN^2} = \frac{G.M_L}{LN^2} \quad \text{donc} \quad TN^2 = \frac{G.M_T.LN^2}{G.M_L} = \frac{M_T.LN^2}{M_L}$$

$$TN = \sqrt{\frac{M_T.LN^2}{M_L}} = \sqrt{\frac{M_T}{M_L}} \times LN$$

Or TL = TN + LN donc $TL = \sqrt{\dfrac{M_T}{M_L}} \times LN + LN = LN \times \left(\sqrt{\dfrac{M_T}{M_L}} + 1\right)$

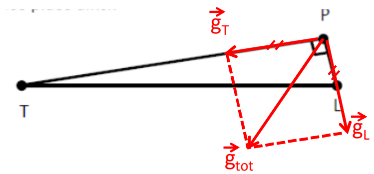
D'où : $\boxed{LN = \dfrac{TL}{\sqrt{\dfrac{M_T}{M_L}} + 1}} = \dfrac{384\,400}{\sqrt{\dfrac{5{,}97.10^{24}}{7{,}36.10^{22}}} + 1} = (58403km) = 5{,}84.10^4 km$

c. Il n'y a pas de champ de pesanteur au point N ($\vec{g}_{tot} = \vec{0}$ puisque $\vec{g}_1$ et $\vec{g}_2$ se compensent) , donc un corps de masse m placé en ce point ne subira aucune force : $\vec{F} = m \times \vec{g}_{tot}$ si $\vec{g}_{tot} = \vec{0}$ alors $\vec{F} = \vec{0}$.

Il sera immobile.

d. Le corps placé au point N ne subira pas de force (question précédente) mais il se déplacera car il possède une vitesse initiale.

3.a.



Un corps de masse m placé en P est soumis au champ $\vec{g}_{tot}$, donc il va subir une force $\vec{F}$: $\vec{F} = m \times \vec{g}_{tot}$

Il se déplacera donc dans le sens de $\vec{g}_{tot}$.

3.b. le corps se déplacera car il est soumis au champ $\vec{g}_{tot}$ mais aussi car il possède une vitesse initiale.