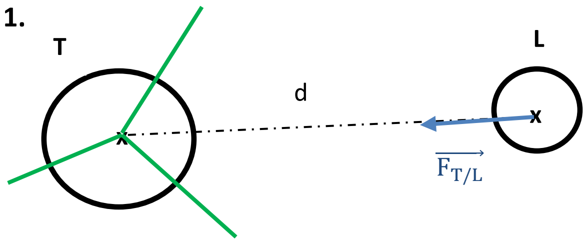
REVISIONS INTERACTION GRAVITATIONNELLE EXERCICES CORRECTION

Champ de gravitation à la surface de Mars

1. La force gravitationnelle qui s'exerce sur un objet-test de masse m placé en un point A de la surface de Mars est une force à distance, verticale, orientée vers le centre de Mars. Sa valeur est donnée par la relation $= G\frac{M_M m}{{R_M}^2}$.
2. Le champ de gravitation de Mars au point A est vertical, orienté vers le centre de Mars. Sa valeur est donnée par la relation $g_M(A) = G\frac{M_M}{{R_M}^2}$.
3. $g_M(A) = 6{,}67.10^{-11}\,\frac{6{,}4.10^{23}}{{3{,}4.10^6}^2} = 3{,}7\ \mathrm{N.kg^{-1}}$.
4. La planète Mars est un corps à répartition sphérique de masse. Son champ de gravitation peut donc être considéré comme uniforme.

Rendez-vous Terre/Lune

1.



2. En vert sur le dessin précédent.
3.

$$F_{T/L} = \frac{GM_TM_L}{D^2} = \frac{6{,}67.10^{-11}\times5{,}98.10^{24}\times7{,}35.10^{22}}{{3{,}84.10^8}^2} = 2{,}00.10^{20}\mathrm{N}$$

4.

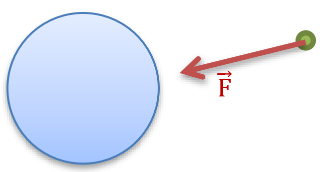
$$F_{L/T} = F_{T/L}$$

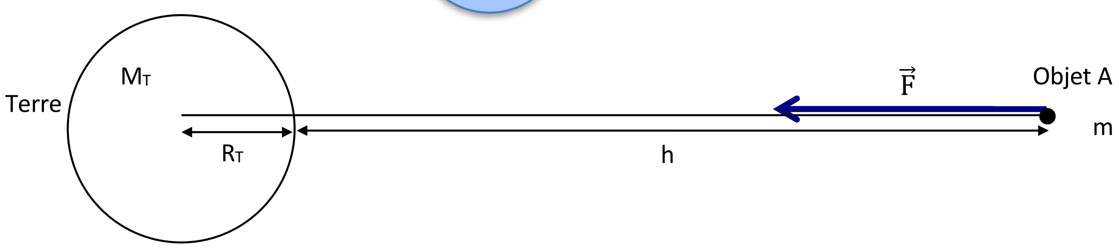
Attention !!!!! $F_{P/M} \neq \vec{F}_{P/M}$

Découverte d'une exoplanète

A. ÉTUDE DE LA GRAVITATION DE LA TERRE

1.





2. $F = G\frac{M_T m}{(R_T+h)^2}$

3. $g_h = \frac{F}{m} = G\frac{M_T}{(R_T+h)^2}$

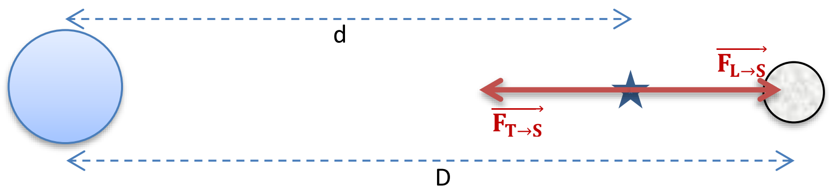
$$g_0 = g_{h=0} = G\frac{M_T}{{R_T}^2} = 6{,}67.10^{-11}\frac{5{,}98.10^{24}}{(6{,}38.10^6)^2} = 9{,}80\ m.s^{-2}.$$

4. $\frac{g_h}{g_0} = \frac{G\frac{M_T}{(R_T+h)^2}}{G\frac{M_T}{{R_T}^2}} = \frac{{R_T}^2}{(R_T+h)^2} \Rightarrow g_h = g_0\frac{{R_T}^2}{(R_T+h)^2} = g_0\left(\frac{R_T}{R_T+h}\right)^2$

B. HUBBLE REVELE UN NOUVEAU TYPE DE PLANETE

$$g_{0_{GJ1214b}} = G\frac{M_{GJ1214b}}{{R_{GJ1214b}}^2} = G\frac{7M_T}{(2{,}7R_T)^2} = \frac{7}{2{,}7^2}G\frac{M_T}{{R_T}^2} = 0{,}96g_{0_T} = 0{,}96 \times 9{,}80 = 9{,}4\ m.s^{-2}.$$

Point de Lagrange



$$F_{T\to S} = F_{L\to S} \Rightarrow G\frac{M_T m}{d^2} = G\frac{M_L m}{{d_{LS}}^2} \Rightarrow \frac{M_T}{d^2} = \frac{M_L}{{d_{LS}}^2} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{M_T}{M_L}}d_{LS} = \sqrt{\frac{M_T}{M_L}}(D-d)$$

$$\Rightarrow d\left(1+\sqrt{\frac{M_L}{M_T}}\right) = D \Rightarrow d = \frac{1}{1+\sqrt{\frac{M_L}{M_T}}}D = \frac{1}{1+\sqrt{\frac{7{,}35.10^{22}}{5{,}98.10^{24}}}}3{,}84.10^5 = 3{,}46.10^5\ km.$$