

Q 5: [3pt] Voici les données du soleil, sa masse $M = 2 \cdot 10^{30}$ kg., son rayon $R = 7 \cdot 10^8$ m et il tourne, en son équateur, en 25.05 jours. (Pour rappel $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$)

Q5-1 : Déterminez la vitesse de rotation à l'équateur

Nous avons $V = \omega R$, comme $\omega = 2\pi/T$, nous avons

$$V = \frac{2\pi}{25.05 \times 24 \times 3600 \text{ s}} 7 \cdot 10^8 \text{ m} = 2032 \text{ m s}^{-1}$$

Q5-2 : On désire placer un satellite en orbite "géostationnaire" autour du soleil, à quelle distance de son centre doit-on le mettre en orbite?

$$m\omega^2 R = \frac{GmM}{R^2} \rightarrow R^3 = \frac{GM}{\omega^2}$$

mais $\omega = 2\pi/T = 2\pi/(25.05 \times 24 \times 3600 \text{ s}) = 2.9 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ donc

$$R = 2.5 \cdot 10^{10} \text{ m}$$

Q5-3 : A quelle distance D de la Terre la force d'attraction de la Terre est la même que la force d'attraction du Soleil? (La masse de la Terre vaut $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg et la distance entre la Terre et le Soleil vaut $L = 1.5 \cdot 10^{11}$ m)

On a

$$\frac{GM_T}{D^2} = \frac{GM_S}{(L-D)^2} \rightarrow \frac{D}{\sqrt{M_T}} = \frac{L-D}{\sqrt{M_S}}$$

donc

$$\frac{10^{-12}}{\sqrt{6}} D = (L-D) \frac{10^{-15}}{\sqrt{2}} \rightarrow D = 2.59 \cdot 10^8 \text{ m}$$