**ANNEXE 8 : Les satellites – Corrigé**

1. Calcule la période d’un satellite mis en orbite autour de la Terre à une altitude de 500 km.

 $altitude=500 km=5,00×10^{5} m r\_{T}=6,38×10^{6} m G=6,67×10^{-11} {Nm^{2}}/{kg^{2}} $

$ m\_{T}=5,98×10^{24} kg$

$$r\_{total}=5,00×10^{5} m+6,38×10^{6} m$$

$$r\_{total}=0,500×10^{6} m+6,38×10^{6} m=6,88×10^{6} m$$

$$v=\sqrt{\frac{Gm\_{T}}{r}}=\sqrt{\frac{\left(6,67×10^{-11} {Nm^{2}}/{kg^{2}}\right)\left(5,98×10^{24} kg\right)}{6,88×10^{6} m}}=7,61×10^{3}{m}/{s}$$

$$v=\frac{2πr}{T} T=\frac{2πr}{v}=\frac{2π\left(6,88×10^{6} m\right)}{7,61×10^{3}{m}/{s}}=5,67×10^{3} s$$

1. Un satellite de télécommunication est en orbite géostationnaire autour de la Terre. Calcule :
2. l’altitude du satellite;

$T=24 h=86 400 s m\_{T}=5,98×10^{24} kg G=6,67×10^{-11} {Nm^{2}}/{kg^{2} r= ?} $

*Pour calculer l’altitude du satellite, il faudrait qu’on connaisse sa vitesse, valeur que nous n’avons pas. Il est cependant possible de combiner des formules afin d’éliminer la vitesse. Puisque* $v=\sqrt{\frac{Gm\_{T}}{r}} $*et* $v=\frac{2πr}{T}$*, on peut dire que* $\sqrt{\frac{Gm\_{T}}{r}}=\frac{2πr}{T}$*.*

$$\left(\sqrt{\frac{Gm\_{T}}{r}}\right)^{2}=\left(\frac{2πr}{T}\right)^{2}$$

$$\frac{Gm\_{T}}{r}=\frac{2^{2}π^{2}r^{2}}{T^{2}}=\frac{4π^{2}r^{2}}{T^{2}}$$

$$r^{3}=\frac{Gm\_{T}T^{2}}{4π^{2}}$$

$$r=\sqrt[3]{\frac{Gm\_{T}T^{2}}{4π^{2}}}$$

$$r=\sqrt[3]{\frac{\left(6,67×10^{-11} {Nm^{2}}/{kg^{2}}\right)\left(5,98×10^{24} kg\right)\left(86 400 s\right)^{2}}{4π^{2}}}$$

$$r=4,23×10^{7} m$$

Bloc E

**ANNEXE 8 : Les satellites – Corrigé (suite)**

*Ce rayon est la valeur du rayon de la Terre et l’altitude du satellite. Pour déterminer l’altitude du satellite, on doit soustraire le rayon de la Terre.*

$$altitude=4,23×10^{7} m-6,38×10^{6} m$$

$$altitude=4,23×10^{7} m-0,638×10^{7} m=3,59×10^{7} m$$

b) la vitesse du satellite.

$$v=\frac{2πr}{T}=\frac{2π\left(4,23×10^{7} m\right)}{86 400 s}=3,07×10^{3}{m}/{s}$$

1. Un satellite d’une masse de 2,00 x 104 kg est placé en orbite à une altitude de 6,00 x 105 m de la surface de Jupiter.
2. Calcule la force d’attraction gravitationnelle entre le satellite et Jupiter.

$$m\_{sat}=2,00×10^{4} kg altitude=6,00×10^{5} m $$

$$G=6,67×10^{-11}{Nm^{2}}/{kg^{2} m\_{Jup}=1,90×10^{27} kg r\_{jup}=7,15×10^{7} m}$$

$$rayon total \left(r\_{1}\right)=altitude+rayon de Jupiter \left(r\_{Jup}\right)$$

$r\_{t}=6,00×10^{5} m+7,15×10^{5} m=0,0600×10^{7} m+7,15×10^{7} m$

$$r\_{t}=7,21×10^{7} m$$

$$F\_{g}=\frac{Gm\_{Jup}m\_{sat}}{r^{2}}=\frac{\left(6,67×10^{-11} {Nm^{2}}/{kg^{2}}\right)\left(1,90×10^{27} kg\right)\left(2,00×10^{4} kg\right)}{\left(7,21×10^{7} m\right)^{2}}$$

$$F\_{g}=4,88×10^{5} N$$

1. Calcule la vitesse du satellite.

$$v=\sqrt{\frac{Gm\_{Jup}}{r}}=\sqrt{\frac{\left(6,67×10^{-11} {Nm^{2}}/{kg^{2}}\right)\left(1,90×10^{27} kg\right)}{7,21×10^{7} m}}=4,19×10^{4}{m}/{s}$$

1. Calcule la valeur de g à l’altitude du satellite.

$$g=\frac{Gm\_{Jup}}{r^{2}}=\frac{\left(6,67×10^{-11} {Nm^{2}}/{kg^{2}}\right)\left(1,90×10^{27} kg\right)}{\left(7,21×10^{7} m\right)^{2}}=24,4{N}/{kg}$$

1. Une des lunes de Jupiter, Europe, a une période de 3,07 x 105 s. Calcule le rayon de son orbite.

 $T=3,07×10^{5} s m\_{Jup}=1,90×10^{27} kg G=6,67×10^{-11} {Nm^{2}}/{kg^{2} r= ?}$

$$r=\sqrt[3]{\frac{Gm\_{Jup}T^{2}}{4π^{2}}}=\sqrt[3]{\frac{\left(6,67×10^{-11} {Nm^{2}}/{kg^{2}}\right)\left(1,90×10^{27} kg\right)\left(3,07×10^{5} s\right)^{2}}{4π^{2}}} $$

$$ r=6,72×10^{8} m$$

Bloc E