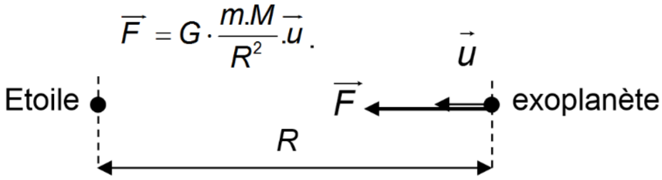
# CORRIGE

**1.** Troisième loi de Kepler : Le carré de la période de révolution $T$ est proportionnel au cube du demi-grand axe de la trajectoire elliptique, soit : $\frac{T^2}{a^3} = Cte.$

$\vec{F} = G \cdot \frac{m.M}{R^2}.\vec{u}$ .




**2. voir cours :**

Par identification on obtient : $\begin{cases} sur\ \vec{u} : \frac{G \cdot M}{R^2} = \frac{v^2}{R} \\ sur\ \vec{\tau} : 0 = \frac{dv}{dt} \Rightarrow v = cte \end{cases}$

On a : $\frac{G.M}{R^2} = \frac{v^2}{R}$ donc on en déduit que $v = \sqrt{\frac{G.M}{R}}$ .

Pendant une période $T$, l'exoplanète parcourt une longueur $2\pi R$ à la vitesse $v$ autour de l'étoile donc : $T = \frac{2\pi.R}{v}$ .

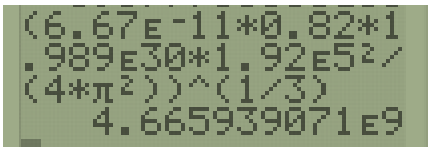
Ainsi : $T^2 = \frac{4\pi^2.R^2}{v^2}$ or : $v^2 = \frac{G.M}{R}$ , on en déduit que : $T^2 = \frac{4\pi^2.R^2}{\frac{G.M}{R}} = \frac{4\pi^2.R^3}{G.M}$

Finalement on obtient : $\boxed{\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{G.M}}$

**3.** On a : $R^3 = \frac{G.MT^2}{4\pi^2}$ soit finalement $\boxed{R = \left(\frac{G.M.T^2}{4\pi^2}\right)^{1/3}}$

avec $M = 0{,}82 \times M_0$ et $M_0 = 1{,}989 \times 10^{30}$ kg
et T = 1,22 x 3600 x 24 = $1{,}92 \times 10^5$ s.

$$R = \left(\frac{6{,}67 \times 10^{-11} \times 0{,}82 \times 1{,}989 \times 10^{30} \times (1{,}92 \times 10^5)^2}{4\pi^2}\right)^{1/3}$$




***R* = 4,7×10⁹ m** *valeur non arrondie stockée en mémoire*

**4.** Sachant que 1 U.A = $1{,}50 \times 10^8$ km = $1{,}50 \times 10^{11}$ m, on a :

$$\boldsymbol{R} = \frac{4{,}6659 \times 10^9}{1{,}50 \times 10^{11}} = \mathbf{3{,}11 \times 10^{-2}\ U.A.}$$

L'étoile ayant des caractéristiques similaires à celle du Soleil (doc.2), on peut penser que sa zone d'habitabilité est voisine de celle du Soleil : elle serait donc comprise entre 0,726 U.A. et 1,52 U.A. Comme $R$ n'appartient pas à cet intervalle, l'exoplanète n'est pas dans la zone d'habitabilité de l'étoile HD 189733, elle recevrait trop de puissance par mètre carré.