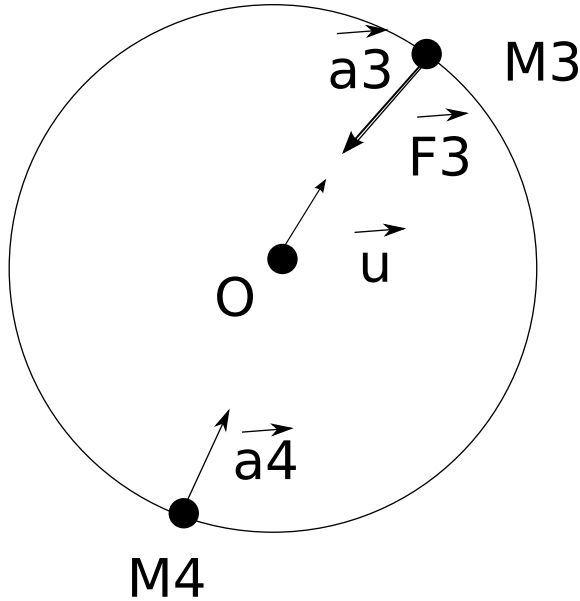


- 1(a) i. D'après la première loi de Kepler, les planètes décrivent une trajectoire elliptique dont un des foyer est le soleil.
- ii. D'après la seconde loi de Kepler, $A_1 = A_2$.
- iii. La valeur de la vitesse moyenne entre M_1 et M'_1 est inférieure à celle des points M_1 et M'_1 car la distance parcourue est supérieure tandis que le temps pour la parcourir est identique.



(b) i.

ii. $\vec{F}_3 = G \cdot \frac{M_s \cdot m}{r^2} \vec{u}$

iii. D'après la seconde loi de Newton :

$$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

$$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{dm\vec{v}}{dt}$$

Seule la force $\vec{F}_3$ s'applique sur la planète et sa masse est constante :

$$\vec{F}_3 = m\vec{a}_3$$

$$G \cdot \frac{M_s \cdot m}{r^2} (-\vec{u}) = m\vec{a}_3$$

$$\vec{a}_3 = G \cdot \frac{M_s}{r^2} (-\vec{u})$$

Dans la base de Frenet : $a_T = 0$ $a_N = G \cdot \frac{M_s}{r^2}$

- iv. La planète ne possède qu'une accélération normale constante, elle est donc animée d'un mouvement circulaire uniforme.
- v. Ce graphique montre une proportionnalité entre les 2 valeurs, ce qui signifie que leur rapport est constant. De ce fait, la 3ème loi de Kepler est vérifiée.

vi. Soit $T^2 = 0,6 \times 10^{17}$ et $r^3 = 2,0 \times 10^{35}$, $\frac{T^2}{r^3} = \frac{0,6 \times 10^{17}}{2,0 \times 10^{35}} = 3,0 \times 10^{-19}$

vii. $6,521 \text{ans} = 205362432 \text{s}$
 $\frac{205362432^2}{r^3} = 3,0 \times 10^{-19}$

$$r^3 = \frac{205362432^2}{3,0 \times 10^{-19}}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{205362432^2}{3,0 \times 10^{-19}}}$$

$$r = 5,2 \times 10^{11}$$

2(a) T : Période de révolution du satellite en s^2

r : distance séparant le satellite de Rhea Sylvia en m^3 .

M : masse du satellite en kg

G : constante de gravitation universelle en $m^3 \cdot kg^{-1} \cdot s^{-2}$

$$(b) \quad M = \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{G \cdot T^2}$$

$$M = \frac{4\pi^2 \cdot 1360^3}{6,67 \times 10^{-11} \cdot 315360^2}$$

$$M = 1,49 \times 10^{10} kg$$