

Chapitre 13 : Mouvement des planètes et des satellites :

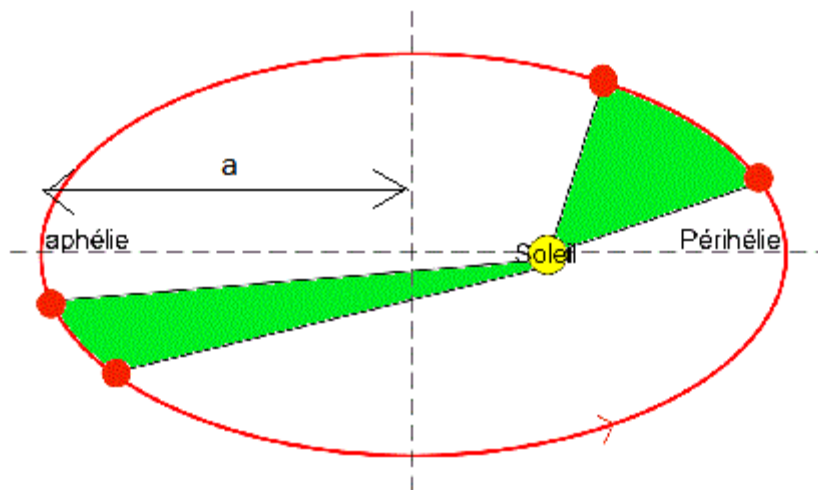
Le mouvement des planètes autour du Soleil est étudié dans le référentiel héliocentrique qui a pour origine le centre du Soleil et dont les axes sont dirigés vers 3 étoiles lointaines considérées comme fixes.

1^{ère} loi de Kepler :

Dans le référentiel héliocentrique, la trajectoire du centre d'une planète est une ellipse dont le Soleil est l'un de ses foyers.

Le référentiel géocentrique est animé d'un mouvement de translation circulaire par rapport au référentiel héliocentrique.

Un référentiel terrestre a un mouvement de rotation par rapport au référentiel géocentrique.



2^{ème} loi de Kepler :

Pendant une durée Δt , l'aire balayée par le rayon joignant le centre du Soleil au centre de la planète est constante. Elle ne dépend pas de la position de la planète sur son orbite. Plus la planète est proche du Soleil, plus sa vitesse est grande.

3^{ème} loi de Kepler :

$$\frac{T^2}{a^3} = cste$$

a : demi grand axe

T : période de révolution de la planète autour du Soleil

Loi de la gravitation universelle :

L'interaction gravitationnelle entre 2 objets a et b est modélisé par des forces

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$$

G : constante de gravitation universelle

g : intensité de la pesanteur

$$\vec{a} = G \frac{m_T \cdot \vec{u}_n}{R^2}$$

\vec{a} est toujours dirigé vers le centre de la Terre : il est centripète. Dans le cas d'un mouvement circulaire a est indépendant de la masse m du satellite.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv}{dt} \vec{u}_t + \frac{v^2}{R} \vec{u}_n$$

$$v = \sqrt{G \cdot \frac{m_T}{R}}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot m_T}$$

On retrouve la 3^{ème} loi de Kepler. $\frac{T^2}{R^3}$ ne dépend que de la masse de l'astre attracteur.

Un satellite est géostationnaire s'il reste en permanence à la verticale d'un même point de la Terre, il est immobile pour un observateur terrestre et sa trajectoire est contenue dans le plan de l'équateur.

La période de révolution d'un tel satellite est égale à 1 jour sidéral.

Impesanteur :

Les objets se trouvant dans une station en orbite autour de la Terre donnent l'impression de n'être soumis à aucune force : ils sont en impesanteur. Cependant, ils sont toujours soumis à la gravitation terrestre.