SATELLITES ET PLANETES EN MOUVEMENT CIRCULAIRE

Dans le repère de Frénet, le vecteur accélération peut se décomposer de la façon suivante :

$$\boxed{\vec{a} = \frac{dv}{dt}\vec{T} + \frac{v^2}{R}\vec{N}}$$

Dans le cas d'un mouvement **circulaire uniforme,** on a :

$$\boxed{v = cte \ d'où \ \frac{dv}{dt} = 0 \ ainsi \ \vec{a} = \frac{v^2}{R}\vec{N}}$$

1ère loi de Kepler : Chaque planète décrit autour du soleil une ellipse dont le soleil occupe un des foyers.

2ème loi de Kepler : le rayon qui joint le centre de la planète au centre du soleil balaye des surfaces égales en des temps égaux.

3ème loi de Kepler : Le carré de la période de révolution T de chaque planète est proportionnel au cube de son demi grand axe a de son orbite elliptique. $\boxed{\frac{T^2}{a^3} = cte = \frac{4\pi}{GM_S}}$

3ème loi de Newton : $\boxed{\overrightarrow{F_{A/B}} = -\overrightarrow{F_{B/A}} = -G \times \frac{m_A \times m_B}{{d_{AB}}^2}\overrightarrow{u_{AB}}}$

Application de la seconde loi de Newton lorsque la terre gravite autour du soleil :

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = M_p \times \overrightarrow{a_P}$$

$$-G \times \frac{M_S \times M_P}{d^2}\overrightarrow{u_{SP}} = M_p \times \overrightarrow{a_P}$$

$$-G \times \frac{M_S \times M_P}{d^2}\overrightarrow{u_{SP}} = M_P \times \frac{v^2}{d}\vec{N}$$

$$Or \ par \ définition, \ \overrightarrow{u_{SP}} = -\vec{N}$$

$$Par \ suite \ G \times \frac{M_S \times M_P}{d^2} = M_P \times \frac{v^2}{d} \Leftrightarrow \frac{GM_S}{d} = v^2$$

$$\Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{GM_S}{d}}$$

Période de révolution :

$$T = \frac{circonférence \ de \ l'orbite}{v} = \frac{2\Pi r}{\sqrt{\frac{GM_S}{r}}}$$

$$d'où \ T = 2\Pi\sqrt{\frac{r^3}{GM_S}}$$