

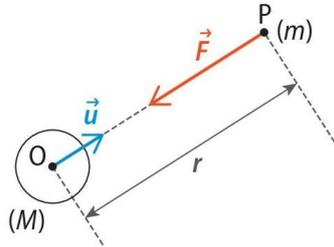
Thème 2 : Mouvements et interactions

Partie 2. Relier les forces appliquées à un système à son mouvement

CHAP 14-ESSENTIEL Mouvement des Satellites-Lois de Kepler

ACCÉLÉRATION D'UN SATELLITE

O : centre de l'astre de masse M
 P : centre du satellite de masse m



- Force exercée par l'astre sur P :

$$\vec{F} = m\vec{g} \text{ avec } \vec{g} = -G \frac{M}{r^2} \vec{u}$$
- Accélération du satellite :

$$m\vec{a} = \vec{F} \text{ (deuxième loi de Newton)}$$
 d'où $\vec{a} = \vec{g}$

SATELLITE EN MOUVEMENT CIRCULAIRE DE RAYON r

Accélération d'un satellite dans le repère de Frenet :

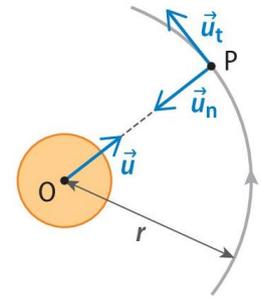
$$\vec{a} = \frac{dv}{dt} \vec{u}_t + \frac{v^2}{r} \vec{u}_n$$

On démontre ainsi que :

- le mouvement est uniforme ;
- la vitesse est $\vec{v} = \sqrt{G \frac{M}{r}} \vec{u}_t$;
- la période de révolution T vérifie l'égalité :

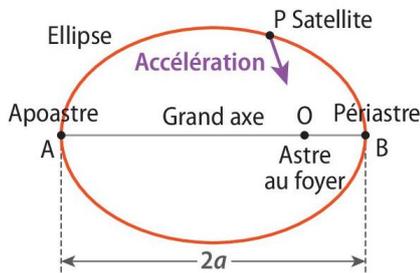
$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$$

Un satellite géostationnaire est fixe dans le référentiel terrestre.



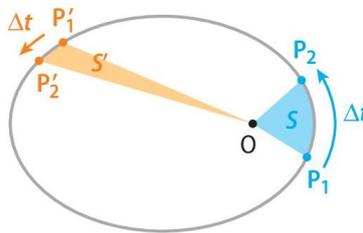
LOIS DE KEPLER

Première loi



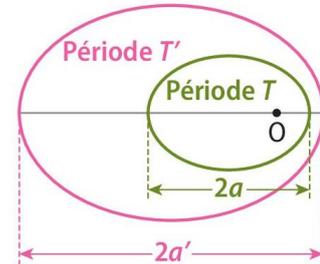
a est le demi-grand axe de l'ellipse.

Deuxième loi



$$S' = S$$

Troisième loi



$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{T'^2}{a'^3}$$