

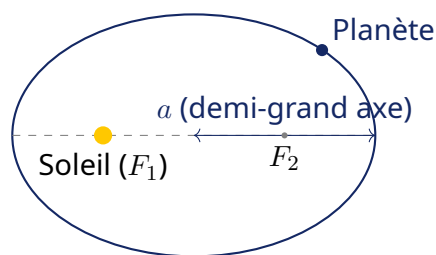
Lois de Kepler & Gravitation

Résumé de cours

1. Les Trois Lois de Kepler

1^{ère} Loi : Loi des Orbites

Les planètes décrivent des **ellipses** dont le Soleil occupe l'un des foyers.



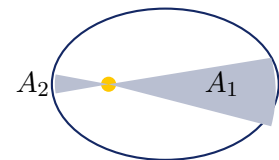
2^{ème} Loi : Loi des Aires

Le segment reliant le Soleil à la planète balaie des **aires égales** en des **temps égaux**.

$$\text{Si } t_1 = t_2 \implies A_1 = A_2$$

Conséquence : La vitesse varie.

- Près du Soleil : **Plus rapide**
- Loin du Soleil : **Plus lent**



3^{ème} Loi : Loi des Périodes

Le carré de la période est proportionnel au cube du demi-grand axe.

Formule Générale

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{G \cdot M}{4\pi^2} = \text{constante}$$

Comparaison de deux corps (même système) :

$$\frac{a_1^3}{T_1^2} = \frac{a_2^3}{T_2^2}$$

(Attention : utiliser les mêmes unités pour 1 et 2)

2. Cas particulier : Orbite Circulaire

Ici, le rayon R remplace le demi-grand axe a .

Vitesse orbitale

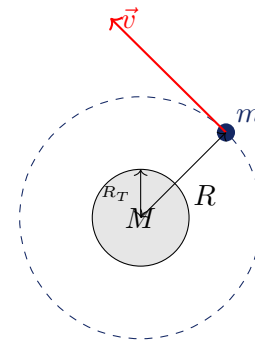
$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R}}$$

Période de révolution

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{R^3}{G \cdot M}}$$

Démonstration :

$$\begin{aligned} T &= \frac{d}{v} = \frac{2\pi R}{\sqrt{\frac{GM}{R}}} \\ &= 2\pi R \cdot \sqrt{\frac{R}{GM}} \\ &= 2\pi \sqrt{\frac{R^3}{GM}} \end{aligned}$$



Attention au rayon :
 $R = R_{astre} + h$

3. Force d'Interaction Gravitationnelle

Force attractive entre deux masses m_1 et m_2 séparées d'une distance d .

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

$G \approx 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ (constante de gravitation universelle)

