

LA BALANCE DE L'UNIVERS

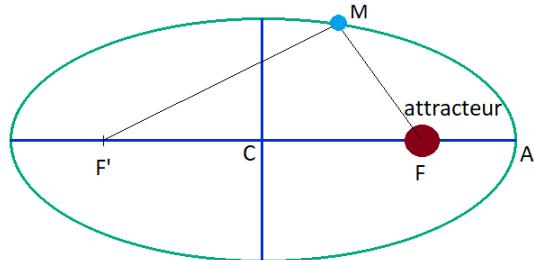
Troisième loi de Kepler

Objectif : mise au point et utilisation d'une méthode de détermination de la masse d'un attracteur astronomique en utilisant la troisième loi de Kepler.

Les lois de Kepler généralisées

1^{ère} loi

Les satellites décrivent des ellipses dont l'attracteur occupe l'un des foyers.



2^{ème} loi

Les surfaces balayées par le rayon vecteur pendant des durées égales sont égales.



3^{ème} loi (simplifiée)

Le rapport du carré de la période révolution, T, au cube du demi grand axe ($CA = a$) de l'ellipse est (approximativement) constant pour tous les satellites.

$$\frac{T^2}{a^3} \approx \frac{4\pi^2}{G M_A} \quad (\text{approximation de } \frac{4\pi^2}{G (M_A + m_s)} \text{ où } m_s \text{ est la masse du satellite})$$

avec $G = 6,67 \times 10^{-11}$ S.I. et M_A = masse de l'attracteur

Le Soleil est l'attracteur **d'un ensemble de planètes** (et autres objets innombrables). De même Jupiter possède **un système de satellites** (dont les quatre plus gros, les satellites médicéens, découverts à l'époque par Galilée). Mais c'est aussi le cas de Saturne et d'autres planètes du système solaire. Et on peut aussi étendre le raisonnement à d'autres systèmes astronomiques...

Consigne

individuel (puis en petits groupes) **(1 heure)**

Il s'agit de mettre au point une méthode graphique permettant de déterminer la masse d'un attracteur, connaissant les périodes T et demi-grands axes a (\approx rayons moyen d'orbite) de ses satellites et de les appliquer aux deux cas suivants.

A) Masse du Soleil : utiliser le fichier [\[soleil.xlsx\]](#).

B) Masse de Jupiter : détermination de la masse de Jupiter à partir des éphémérides de ses satellites.
Utiliser les fichiers [\[2-jupiter.docx\]](#) et [\[2-jupiter.xlsx\]](#).
Complément : [\[2-jupiter.pptx\]](#).