
Les points de Lagrange sont des points de l'espace qui correspondent à une position d'équilibre pour un satellite soumis à l'attraction gravitationnelle du Soleil et de la Terre. Il y a en tout cinq points de Lagrange. Trois d'entre elles sont situées sur l'axe Soleil-Terre. Pour étudier les deux autres positions L4 et L5, il faut prendre en compte le fait que le Soleil S et la Terre T sont en rotation autour de leur centre d'inertie C à la vitesse angulaire Ω . On se place dans le référentiel \mathcal{R} dont C est un point fixe qu'on prend comme origine, l'axe (ST) étant confondu avec l'axe (Cx) de ce référentiel. On pose $\vec{r}_T = \vec{CT}$, $\vec{r}_S = \vec{CS}$, $\vec{r}_P = \vec{CP}$.

1) En exprimant le théorème du centre de masse à la Terre dans le référentiel de votre choix, exprimer Ω en fonction de M_S, M_T, \mathcal{G} et de la distance ST .

2) Exprimer la condition d'équilibre d'un point P de masse m dans ce référentiel. On étudie les positions qui ne sont pas sur l'axe (Cx) .

3) Projeter la relation obtenue en 2)

a. sur (Cy) , axe du plan (S, T, P) perpendiculaire à (Cx) .

b. sur l'axe (CY) , axe du plan (S, T, P) perpendiculaire à (CP) de vecteur unitaire \vec{u} .

4) Caractériser géométriquement les positions L4 et L5. On montrera que chacun de ces points forme avec S et T un triangle dont on précisera les caractéristiques. Ces points d'équilibre sont stables ; vous semblent-ils adaptés pour y positionner des satellites ?

Remarque : dans le système Soleil-Jupiter, on recense (en 2011) environ 5 000 astéroïdes aux points L4 et L5

- Il a été un temps envisagé de placer un télescope spatial au point L4 ou L5 du système Terre-Lune, mais cette option a été abandonnée après que des nuages de poussière y ont été observés.

Commenter.