

Dans tous ces exercices, a représente le demi-grand axe de l'orbite considérée et T la période du mouvement. Lorsqu'on parle de "jour", il s'agit du jour moyen terrestre (1 jour = 24 h).

On précisera toujours les unités. Il sera tenu compte de la clarté des calculs et de la présentation finale des résultats.

Masse des planètes

1 - Prérequis obligatoire

Décrire en quelques lignes les caractéristiques de l'orbite de la Terre autour du Soleil. Donner les valeurs numériques de a et de T .

(on prendra par la suite : 1 u.a. = $150 \cdot 10^6$ km)

2 - Satellites galiléens de Jupiter

Le système planétaire de Jupiter comprend de nombreux satellites. Nous nous intéressons aux quatre plus gros, découverts en 1610 par Galilée. Ici, leur orbite est considérée comme circulaire. Les caractéristiques des satellites sont affectées de l'indice i , $i=1$ pour Io, $i=2$ pour Europe, $i=3$ pour Ganymède, $i=4$ pour Callisto.

a) On donne $a_1 = 421,67 \cdot 10^3$ km et $T_1 = 1,7691$ jour ; $T_2 = 3,5512$ jour. Calculer a_2 .

b) Rappeler la définition du moyen mouvement, noté n .

La relation de Laplace lie les moyens mouvements des 3 premiers satellites :

$$n_1 - 3n_2 + 2n_3 = 0$$

En déduire T_3 puis a_3 .

3 - Satellite naturel de la Terre

L'intervalle moyen entre deux pleines lunes est de 29,53 jours. Calculer la période sidérale du mouvement de la Lune autour de la Terre.

On donne pour la suite : $a_L = 383,40 \cdot 10^3$ km.

4 - Synthèse

A l'aide des trois exercices précédents, calculer la masse de Jupiter et celle de la Terre, notées respectivement M_J et M_T , l'unité étant la masse du Soleil, M_S .

Donner les valeurs numériques des rapports M_S/M_J et M_S/M_T .