

LP210

Contrôle des connaissances (30 minutes)

Mercredi 20 octobre 2010

Epreuve sans documents. Calculatrices autorisées.

Mouvement planétaire, effets de marée

+

Ordres de grandeurs.

Question de cours

1 - Moment cinétique

- a) Donner la définition du moment cinétique \vec{C} par unité de masse.
- b) À l'aide de \vec{C} , démontrer que le mouvement des planètes est plan.

2 - Loi des aires

Énoncer et démontrer la deuxième loi de Kepler (loi des aires).

Problème

Peser la Voie Lactée

Notre galaxie, la Voie Lactée, a la forme d'une galette d'environ 30 000 pc (parsec) de diamètre et 2 000 pc d'épaisseur. La région centrale est formée d'un bulbe d'allure sphérique de 2 700 pc de rayon, qui contient l'essentiel de la masse galactique (on considèrera, dans ce problème, que toute la masse est concentrée dans ce bulbe sphérique). Le Soleil orbite à 8 000 pc du centre galactique. D'après les mesures Doppler effectuées sur la raie à 21 cm de l'hydrogène, l'orbite du Soleil est approximativement circulaire, et la vitesse orbitale du Soleil est d'environ 220 km/s.

- a) Faire un schéma expliquant clairement le calcul du parsec. Donner sa définition.
- b) Calculer la valeur d'un parsec en UA et en km (la valeur de l'unité astronomique UA est supposée connue).
- c) Calculer, en UA et km, la valeur de a , rayon de l'orbite du Soleil autour du centre de la galaxie.
- d) Déterminer la période T du mouvement du Soleil autour du centre galactique. L'exprimer en années.
- e) Écrire, de manière simple (avec les unités adaptées), la troisième loi de Kepler pour la Terre autour du Soleil. La masse du Soleil sera notée M_S .
- f) Estimer la masse du bulbe galactique, en unité de masse solaire M_S .