

Exercices chapitre 14 : Mouvements des satellites et des planètes .

Exercice 1:

Donnée:

- rayon de la Terre : $R_T = 6380 \text{ km}$

On étudie le mouvement de 3 satellites gravitant autour de la Terre.

Satellite	S_1	S_2	S_3
altitude	23 522 km	20 200 km	19 100km
Période de révolution du satellite		11 h 58 min	11 h 15 min

1. Faire un schéma expliquant la 2^{ème} loi de Képler.
2. On suppose que le satellite S_1 à une trajectoire circulaire, déduire de la question précédente que le mouvement du satellite est uniforme.
3. La période du satellite S_1 sera-t-elle supérieure ou inférieure à celles des satellites S_2 et S_3 ? Justifier
4. Déterminer la valeur de la période de révolution du satellite S_1 .

Aide:

1. R.A.S.
2. R.A.S.
3. R.A.S.
4. 14h 17min

Exercice 2: Données :

- Masse de la Terre : $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

- Distance Terre – Lune : $T_L = 384\,400 \text{ km}$

- Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

- Rayon de la Terre: 6400 km

On étudie le mouvement de la Lune de masse m dans le référentiel géocentrique supposé galiléen.

On se place dans l'approximation d'une orbite circulaire. Le centre de la Terre est noté T et on note L le centre de la Lune.

1. Montrer que le mouvement de la Lune est uniforme.

2. Montrer que l'expression de la vitesse de la Lune s'écrit: $v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{T_L}}$

3. Établir l'expression de la période de révolution T_L de la Lune autour de la Terre.

4. Calculer la valeur de T_L , convertir sa valeur en jours.

5. On rappelle la 3^{ème} loi de Kepler:

On considère plusieurs corps célestes tournant autour d'une planète (ou d'une étoile). Les orbites de ces corps sont différentes, leurs trajectoires sont des ellipses de demi-grand axe a pour chacune d'elles et on note T la période de révolution pour chacun de ces corps.

Le rapport $\frac{T^2}{a^3}$ est constant pour tous les corps en orbite autour de la planète.

On rappelle que si la trajectoire est un cercle au lieu d'une ellipse alors la valeur de a est égale au rayon du cercle.

- a. On appelle satellite géostationnaire un satellite immobile dans le référentiel terrestre, c'est-à-dire qu'il se trouve toujours placé au-dessus d'un même point sur l'équateur (la distance entre ce point sur la surface de la Terre et le satellite ne varie pas au cours du temps). Quelle est la période de révolution d'un satellite géostationnaire ?
- b. À partir de la valeur de T_L trouvée à la question 4 et en utilisant la 3^{ème} loi de Kepler, déterminer la valeur du rayon r de l'orbite d'un satellite géostationnaire.
- c. En déduire l'altitude h d'un satellite géostationnaire.