19 Satellite marsostationnaire

Dans le cadre de la conquête martienne, la NASA souhaite placer un satellite en orbite marsostationnaire autour de Mars. Quelle sera son altitude martienne ?

Données qui concernent Mars : Rayon : $R_{Ma} = 3\,380$ km
Masse : $M_{Ma} = 6{,}4 \times 10^{23}$ kg
Période de rotation de Mars : $T_{Ma} = 24{,}6$ h

22 Station spatiale ISS

La station spatiale de masse $m_{ISS} = 420$ t possède un mouvement quasi circulaire à $h = 400$ km de la surface terrestre.

1. Calculer la force gravitationnelle exercée par la Terre sur la station. Représenter sur un schéma la Terre, la station ISS et l'interaction gravitationnelle.

2. En déduire l'accélération de la station.

3. En déduire la vitesse de la station.

4. En déduire la période de révolution de la station.

27 Le télescope Hubble

45 min

Le télescope spatial Hubble, a été lancé en 1990 dans le but de fournir des images de l'Univers dans le domaine du spectre ultraviolet, visible et proche infrarouge. Le télescope Hubble, de masse m = 11 tonnes, est positionné sur une « orbite basse » à une altitude quasi constante $h = 600$ km de la surface de la Terre.

On étudie le système {télescope spatial Hubble} dans le référentiel géocentrique supposé galiléen en négligeant l'interaction gravitationnelle du Soleil avec le télescope.

1. Décrire la trajectoire du télescope Hubble dans ce référentiel.

2. À partir de la deuxième loi de Newton, montrer que, dans l'approximation d'une trajectoire circulaire, le mouvement du télescope Hubble est uniforme. > Méthode 1 p. 330

3. Montrer que l'interaction gravitationnelle Soleil-Hubble peut être négligée par rapport l'interaction Terre-Hubble.

4. Montrer que l'expression de la valeur de la vitesse v du satellite dans le référentiel géocentrique est : $v = \sqrt{\dfrac{G \times M_T}{R_T + h}}$

5. Établir l'expression de sa période de révolution T en fonction de R_T, h et v.

6. Rappeler la troisième loi de Kepler.

7. Montrer que dans le cas du télescope spatial Hubble, on a la relation : $\dfrac{T^2}{r^3} = \dfrac{4 \times \pi^2}{G \times M_T}$ où $r = R_T + h$ représente la distance entre le centre de la Terre et le télescope spatial.

8. Calculer la période de révolution T du télescope spatial Hubble, exprimée en minutes. > Méthode 1 p. 330

Données : Masse du Soleil : $M_S = 1{,}99 \times 10^{30}$ kg
Masse de la Terre : $M_T = 5{,}97 \times 10^{24}$ kg
Distance moyenne Soleil-Terre : $d = 149{,}6 \times 10^6$ km
Rayon de la Terre : $R_T = 6\,370$ km
Durée d'une année terrestre : 365,25 j