

Mouvements de la Terre et de Mars

On considère que la Terre décrit un cercle de rayon $R_0 = 1,5 \times 10^8$ km autour du Soleil.

On considère que Mars décrit elle aussi une trajectoire circulaire autour du Soleil avec un rayon $R_1 = 1,5R_0$.

1. Exprimer la force de gravitation exercée par le Soleil sur une planète.

2. Soit un astre décrivant une trajectoire circulaire autour du Soleil à une distance r de celui-ci. Déterminer la vitesse de cet astre en fonction de r notamment.

On note T_0 la période de révolution de la Terre autour du Soleil et T_1 celle de Mars. On note v_0 la vitesse de la Terre et v_1 celle de Mars.

3. Exprimer v_1 en fonction de v_0 notamment.

4. Exprimer T_1 en fonction de T_0 notamment.

5. On considère un alignement Soleil - Terre - Mars. Calculer la périodicité de cet alignement.

Données :

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

- Masse du Soleil : $2,0 \times 10^{30}$ kg;

- Masse de la Terre : $6,0 \times 10^{24}$ kg;

- Masse de Mars : $6,4 \times 10^{23}$ kg.