

2.3.26 Exercice 26

La figure 2.35 montre un engin spatial avec quatre panneaux solaires. Chaque panneau a les dimensions $1.5m \times 1m \times 0.025m$ avec une densité de poids de 2690 kg/m^3 et est relié au corps de l'engin spatial par des tiges en aluminium de 0.3 m de longueur et de 25 mm de diamètre.

En supposant que le corps de l'engin spatial soit très grand (rigide), déterminer

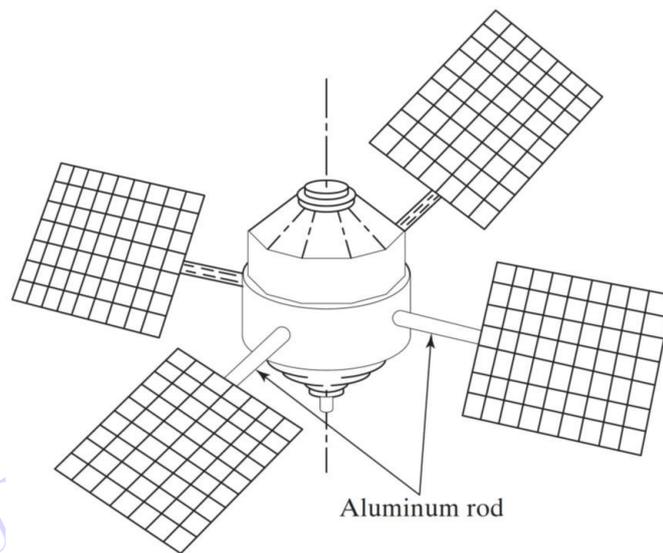


FIGURE 2.35 –

la fréquence naturelle de vibration de chaque panneau autour de l'axe de la tige de connexion en aluminium.

Le moment d'inertie du panneau par rapport à x est donnée par :

$$J = \frac{m}{12} (a^2 + b^2)$$

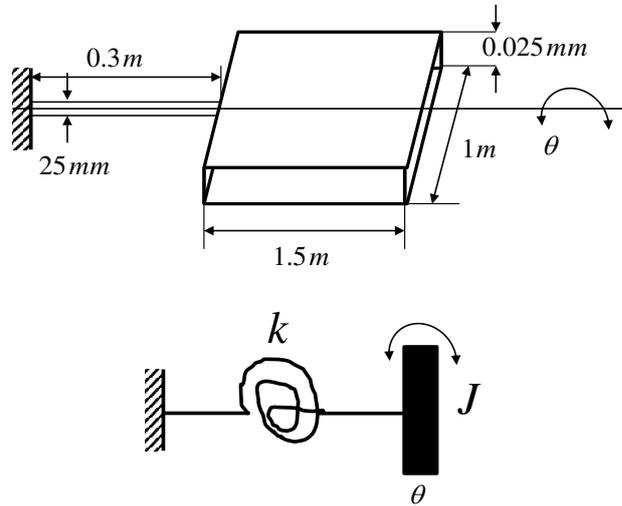
On donne :

$$k = \frac{G I_0}{\ell}$$

Avec $G = 2.6 \cdot 10^{10}$ pa est le Module de cisaillement de l'aluminium

$I_0 = \frac{\pi}{32} d^4$ est le moment polaire de la section de la tige

Correction de l'exercice 26



$$m = \rho V = 2690 \times (1.5 \times 1 \times 0.025) = 100.875 \text{ Kg}$$

$$J = \frac{m}{12} (a^2 + b^2) = \frac{100.875}{12} (1^2 + 0.025^2) = 8.411$$

$$I_0 = \frac{\pi}{32} d^4 = \frac{\pi}{32} (25 \times 10^{-3})^4 = 3.833 \times 10^{-8}$$

$$k = \frac{G I_0}{\ell} = \frac{(2.6 \times 10^{10}) (3.833 \times 10^{-8})}{0.3} = 3.322 \times 10^3 \text{ N m/rad}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{J}} = \sqrt{\frac{3.322 \times 10^3}{8.411}} = 19.73 \text{ rad/s}$$