

2.3.27 Exercice 27

Une tête récipent sous pression est supporté par un ensemble de câbles d'acier d'une longueur de 2 m comme représenté sur la figure 2.34. La durée de vibration axiale (dans le sens vertical) varie de 5 à 4,0825 s, lorsque une masse supplémentaire de 5 000 kg étant ajoutée à la tête du récipent sous pression. Déterminer la section équivalente des câbles et la masse de la tête du récipent sous pression.

On donne :

$$k = \frac{AE}{\ell}$$



FIGURE 2.36 –

Correction de l'exercice 27

$$T_0 = 5 \text{ s} = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\frac{1}{4\pi^2} \frac{k}{m} = 25 \Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{25}{4\pi^2} = 0.6332$$

$$T_0 = 4.0825 \text{ s} = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m+5000}}$$

$$\frac{1}{4\pi^2} \frac{k}{m+5000} = 16.6668 \Rightarrow \frac{k}{m+5000} = \frac{16.6668}{4\pi^2} = 0.4221$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{k}{m} = 0.6332 = \frac{A E}{m \ell} \Rightarrow \frac{A}{m \ell} = \frac{0.6332}{E} = 0.003 \times 10^{-9} \\ \frac{k}{m+5000} = 0.4221 = \frac{A E}{(m+5000) \ell} \Rightarrow \frac{A}{(m+5000) \ell} = \frac{0.4221}{E} = 0.002 \times 10^{-9} \end{array} \right.$$

$$\frac{m+5000}{m} = 1.5 \Rightarrow m = 10000 \text{ Kg}$$

$$A = 0.003 \times 10^{-9} (m \ell) = 6 \times 10^{-8} \text{ m}^2$$