2.3.25 Exercice 25

La caisse, de masse de 250 kg, suspendue à un hélicoptère (voir Fig. 2.32 (a)) peut être modélisée comme indiqué à la Fig. 2.32 (b).
Les pales du rotor de l'hélicoptère tournent à 300 tr / min.

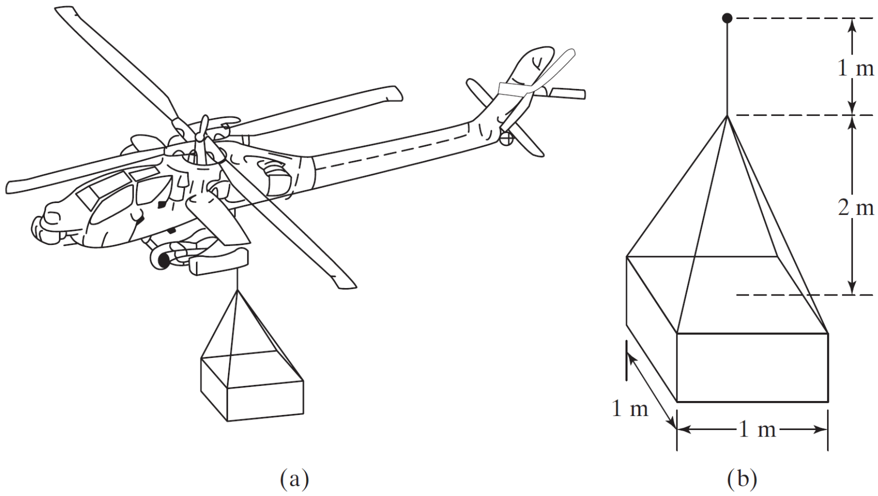


FIGURE 2.34 –

Trouver le diamètre des câbles en acier de telle sorte que la fréquence de vibration naturelle de la caisse soit au moins deux fois supérieure à celle des pales du rotor.

On donne :$E = 207 \times\ 10^9$ et $k = \frac{A\,E}{\ell}$

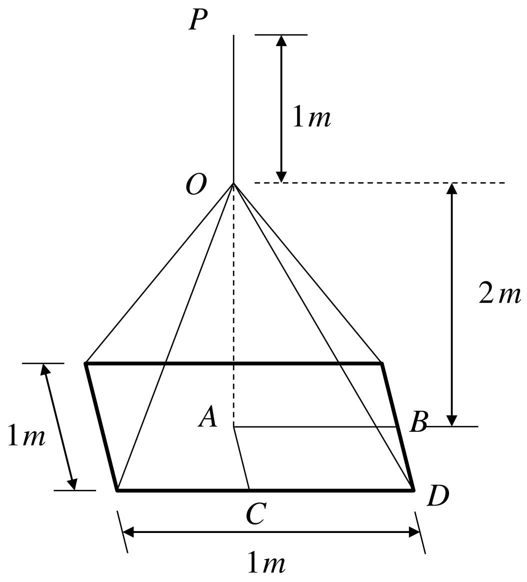
Correction de l'exercice 25

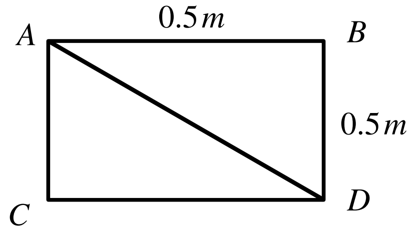
$$N = 300\,tr/\ \text{min} \Rightarrow \omega = 31.416\ \ rad/s$$

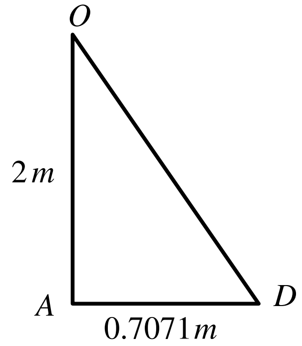
On pose que $\omega_0\ =\ 2\ \omega\ =\ 62.832\ rad/s$.

$$\omega_0^2 = \frac{k_{eq}}{m} \Rightarrow k_{eq}\ =\ m\,\omega_0^2\ \ =\ 98.6965 \times 10^4\ N/m$$

$$k_{PO} = \frac{A\,E}{\ell_{PO}} = \frac{207 \times 10^9}{1}\,A = 207 \times 10^9\ A\ \ N/m$$







$$k_{OD} = \frac{A\,E}{\ell_{OD}} = \frac{207 \times 10^9}{2.1213}\,A = 97.5817 \times 10^9\,A\ N/m$$

$$k = 4 \times k_{OD} = 346.9581 \times 10^9\,A\quad N/m$$

$$\frac{1}{k_{eq}} = \frac{1}{k_{PO}} + \frac{1}{k} \Rightarrow k_{eq} = 129.6494 \times 10^9\,A\ \ N/m$$

$$k_{eq} = 129.6494 \times 10^9\,A\ \ N/m = 98.6965 \times 10^4\,N/m$$

$$\Rightarrow A = \frac{98.6965 \times 10^4}{129.6494 \times 10^9} = 7.6126 \times 10^{-6}\ m^2$$