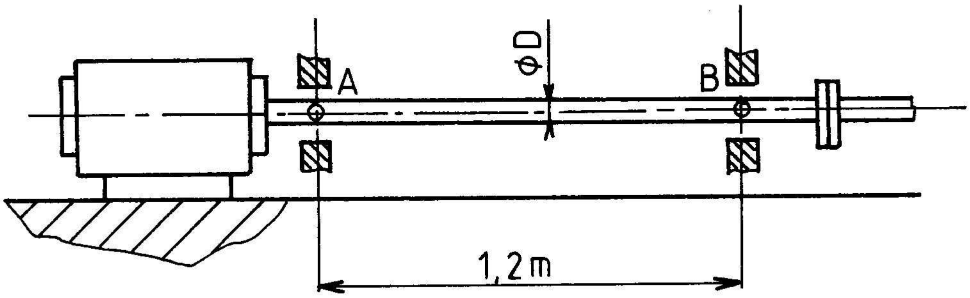

Un arbre **AB** (longueur **1,2 m**) de section cylindrique constante, doit transmettre une puissance **P** (**P = 24 kW**) d'un moteur electrique à un manchon d'accouplement avec une fréquence de rotation **n** (**n = 1600 tr/min**).

On admettra :

$$\mathbf{Rg = \frac{Re}{2} \quad ; \quad Re = 390\,N/mm^2 \quad ; \quad s = 5}$$

■ **CALCULER :**

1° - Le diamètre de l'arbre.

2° - L'angle de torsion unitaire entre **A** et **B**.

($\mathbf{G = 8000\ daN/\ mm^2}$)

CORRIGE

1°- Diamètre de l'arbre :

On applique la formule de la contrainte Maxi.

$$\tau_{Maxi} = \frac{Mt_{Maxi}}{\left(\frac{I_o}{R}\right)} \leq Rpg$$

$$Mt_{Maxi} = \frac{P}{\omega} \quad ; \quad P = 24000\ W$$

$$\omega = \frac{\pi.n}{30} \quad ; \quad n = 1600\ tr/min \quad ; \quad \omega = \frac{\pi.1600}{30} = 167,55\ rad/s$$

$$Mt_{Maxi} = \frac{24000}{167,55} = 143,24\ N.m \Rightarrow 143240\ N.mm$$

$\left(\frac{I_o}{R}\right)$: Module de torsion (section cylindrique pleine).

$$\left(\frac{I_o}{R}\right) = \frac{\pi D^3}{16}$$

Ce qui nous donne en fonction de ***Rpg*** *:*

$$\frac{143240}{\frac{\pi D^3}{16}} \leq Rpg$$

Sachant que : $Rpg = \frac{Rg}{s}$ (s = k)

$$Reg = \frac{Re}{2} = \frac{390}{2} = 195\ N/mm^2 \quad ; \quad s = 5$$

$$Rpg = \frac{195}{5} = 39\ N/mm^2$$

$$\frac{143240}{\frac{\pi D^3}{16}} = 39$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{143240.16}{\pi.39}} = 26,54$$

En pratique on prendra au minimum un diamètre de **27 mm**

CORRIGE

2°- Déformation : Angle unitaire de torsion $\alpha°_{AB}$

On applique la formule :

$$\theta = \frac{Mt}{G.I_o} \quad (1)$$

Mais par définition $\theta_{AB} = \frac{\alpha_{AB}}{L} \quad (2)$

On pose (1) = (2)

$$\frac{Mt}{G.I_o} = \frac{\alpha_{AB}}{L} \Rightarrow \alpha_{AB} = \frac{L.Mt}{G.I_o}$$

Mt = 143240 N.mm *(voir 1°)*

L = 1200 mm ; G = 80000 N/mm²

$$I_o = \frac{\pi D^4}{32} = \frac{\pi.27^4}{32} = 52174\,mm^4$$

$$\alpha_{AB} = \frac{1200.143240}{80000.52174} = 0{,}04118\,rad$$

$$\pi\,rad = 180° \;;\; \alpha°_{AB} = \frac{0{,}04118 \times 180}{\pi} = 2{,}36 \text{ degrés}$$

$$\theta_{AB} = \frac{0{,}04118}{1200} = 0{,}0000343\,rad / mm$$

$$\theta°_{AB} = \frac{0{,}0000343 \,.\, 180}{\pi} = 0{,}00196 \text{ degrés/mm}$$