

III. Analyse de la transmission de puissance

A. Chaîne cinématique et transmission de puissance

Question 19 : Rapport de transmission entre la vitesse du moteur et la vitesse du rotor principal

On cherche le rapport : $r_1 = \frac{\text{vitesse de rotation du rotor principal}}{\text{vitesse de rotation du moteur}} < 1$. Il est donné par :

$$r_1 = \frac{D_2}{D_1} \frac{Z_1}{Z_{rp}}$$

D_1 : diamètre de la poulie 1.

D_2 : diamètre de la poulie 2.

Z_{rp} : nombre de dents du pignon conique arbre rotor.

Z_1 : nombre de dents du pignon conique 1 arbre queue.

Application numérique :

$$r_1 = \frac{100}{400} \frac{1}{2,43} = \frac{1}{4,2,43} = \frac{1}{9,72} = \frac{1}{10-0,28} = \frac{1}{10} \frac{1}{1-0,028} = 0,1 \cdot (1+0,028) = 0,1+0,0028 \Rightarrow$$

$$r_1 = 0,103 \text{ (sans unités)}$$

Question 20 : Rapport de transmission entre la vitesse du moteur et la vitesse du rotor arrière

On cherche le rapport : $r_2 = \frac{\text{vitesse de rotation du rotor arrière}}{\text{vitesse de rotation du moteur}} < 1$. Il est donné par :

$$r_2 = \frac{D_2}{D_1} \frac{Z_{ra}}{Z_2}$$

D_1 : diamètre de la poulie 1.

D_2 : diamètre de la poulie 2.

Z_{ra} : nombre de dents du pignon conique rotor arrière.

Z_2 : nombre de dents du pignon conique 2 arbre queue.

Application numérique :

$$r_2 = \frac{100}{400} \frac{58}{20} = \frac{1}{4} \cdot \frac{58}{20} = \frac{7,25}{10} \Rightarrow r_2 = 0,725 \text{ (sans unités)}$$

Calcul des vitesses de rotation :

La vitesse de rotation du rotor principal est donnée par : $\omega_{\text{rotor principal}} = r_1 \cdot \omega_{\text{moteur Maxi}}$

La vitesse de rotation du rotor arrière est donnée par : $\omega_{\text{rotor arrière}} = r_2 \cdot \omega_{\text{moteur Maxi}}$

Applications numériques :

La fréquence de rotation maximale du moteur est $N_{m \text{ Maxi}} = 5300 \text{ tr/min}$ (Document ressource III).

Par conséquent, la vitesse de rotation maximale du moteur est : $\omega_{\text{moteur Maxi}} \approx 530 \text{ rad/s}$

$$\omega_{\text{rotor principal}} = 0,103 \cdot 530 \Rightarrow \omega_{\text{rotor principal}} \approx 54,6 \text{ rad/s} \text{ d'où : } N_{\text{rotor principal}} = 5460 \text{ tr/min}$$

$$\omega_{\text{rotor arrière}} = 0,725 \cdot 530 \Rightarrow \omega_{\text{rotor arrière}} \approx 384 \text{ rad/s} \text{ d'où : } N_{\text{rotor arrière}} = 3840 \text{ tr/min}$$