

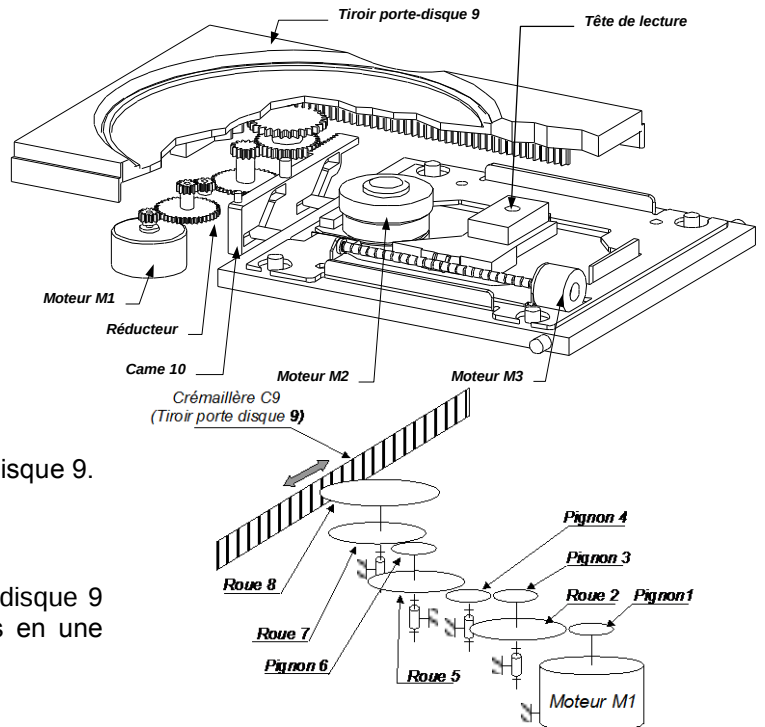
ENERGETIQUE

LECTEUR DE DVD

Principe de fonctionnement :

Le disque à lire est posé sur le tiroir porte disque 9. Le déplacement de ce tiroir (ouverture et fermeture) est motorisé par le moteur M1 et le réducteur.

La came 10 entraînée par le réducteur permet l'approche de la tête de lecture de la surface du disque, ainsi que l'approche du moteur M2. Le moteur M2 entraîne le disque en rotation. Le moteur M3 permet le déplacement de la tête de lecture.



On s'intéresse à la phase de sortie du tiroir porte disque 9.

Données :

Le cahier des charges précise que le tiroir porte disque 9 doit se mouvoir d'une course de 130 millimètres en une durée maximale de 1,6 secondes.

Hypothèses :

Lors du mouvement du tiroir porte disque 9 les accélérations sont négligées et la vitesse de rotation du moteur M1 est donc considérée constante.

L'effort tangentiel nécessaire à mouvoir le tiroir porte disque est évalué à $\|\vec{F}_t\| = 0,2 \text{ N}$ au niveau de la roue 8 du réducteur.

Le rendement d'un engrenage est évalué à $\eta = 0,95$.

Questions :

Dans le but de valider le choix du moteur M1 qui a été fait, on demande :

1. Calculer la puissance utile P_9

$$P_9 = \vec{F}_{8/9} \cdot \vec{V}_{9/0} = F_t \times V$$

Il faut donc calculer V. Si on fait l'hypothèse que V est constant on peut écrire :

$$V = \frac{\text{course}}{\text{temps}} = \frac{130}{1,6} = 81,25 \text{ mm/s} \text{ d'où :}$$

$$P_9 = 0,2 \times 81,25 = 16,25 \text{ mW}$$

2. Calculer le rendement global de la transmission η_g

La transmission comporte 5 engrenages :

$$\eta_g = \eta^5 = 0,95^5 = 0,77$$

3. En déduire la puissance du moteur P_1

$$P_1 = \frac{P_9}{\eta_g} = 21 \text{ mW}$$

4. D'après les données du cahier des charges, **calculer** la fréquence de rotation ω_1 (en rad/s) et N_1 (en tours/min), le couple moteur C_1 , du moteur M1, nécessaires pour mouvoir le tiroir porte disque 9.

Il y a roulement sans glissement sur les primitifs dans le système pignon crémaillère 9-8 :

$$V = \omega_8 R_8 \text{ avec } R_8 = \frac{m_8 Z_8}{2} \text{ donc : } \omega_8 = \frac{2V}{m_8 Z_8} = 6,77 \text{ rad/s}$$

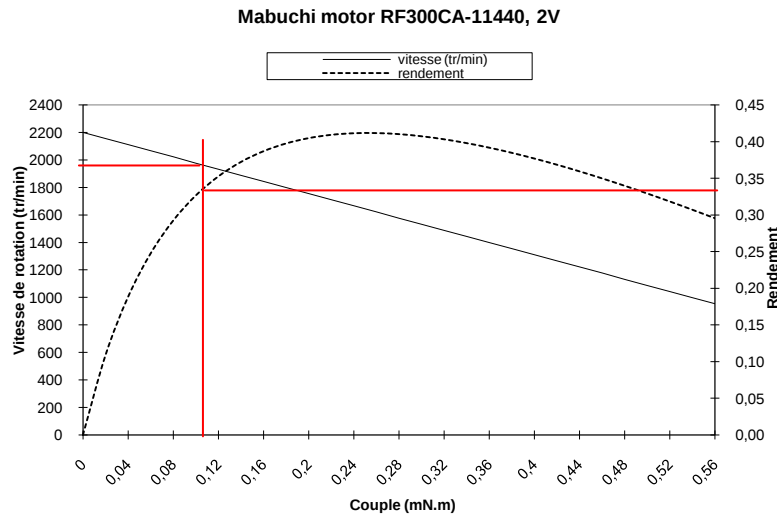
$$\text{Calculons le rapport de réduction : } \frac{\omega_8}{\omega_1} = (-1)^4 \frac{Z_1 Z_3 Z_4 Z_6}{Z_2 Z_4 Z_5 Z_7} = \frac{12 \times 12 \times 14}{40 \times 44 \times 33} = 3,47 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{On en déduit : } \omega_1 = 195 \text{ rad/s} \text{ et } N_1 = \omega_1 \frac{60}{2\pi} = 1863 \text{ tours/min}$$

$$\text{Calcul du couple moteur : } C_1 = \frac{P_1}{\omega_1} = \frac{21}{195} = 0,108 \text{ Nmm}$$

	Module m (en mm)	Nombre de dents Z
Pignon 1	0,5	12
Roue 2	0,5	40
Pignon 3	0,5	12
Pignon 4	0,5	12
Roue 5	0,5	44
Pignon 6	0,6	14
Roue 7	0,6	33
Roue 8	0,8	30

5. Placer le point de fonctionnement sur le graphique ci-contre.



Sur le graphique on lit : $N = 1950 \text{ tours/min}$
 $\eta = 0,34$

6. D'après les données du constructeur, le moteur RF 300CA-11440 répond t-il au cahier des charges. Justifier votre réponse.

Au point de fonctionnement, le moteur tourne légèrement plus vite que la valeur minimale calculée à la question 4 ; donc la contrainte de vitesse d'ouverture imposée par le CdCF est respectée. D'autre part, le rendement est correct. On peut donc dire que le moteur est bien adapté.