

ETUDE DES CONSTRUCTIONS

SESSION 2001

UNITE U 41 – MECANIQUE

**LECTEUR DE CD-ROM - CORRIGE**

1 pt

2-1.

$$\| \vec{V}_{A \in 10/0} \| = OA \times \omega_{7-8/0} = \frac{m7 \times Z7}{2} \times \omega_{7-8/0}$$

$$\| \vec{V}_{B \in 9/0} \| = OB \times \omega_{7-8/0} = \frac{m8 \times Z8}{2} \times \omega_{7-8/0}$$

1 pt

2-2. Voir document réponse DR1.

2 pts

2-3. Loi de composition des vecteurs vitesse en C :  $\vec{V}_{C \in 10/0} = \vec{V}_{C \in 10/9} + \vec{V}_{C \in 9/0}$

On peut en déduire que :

$$\tan(\alpha) = \frac{\| \vec{V}_{C \in 9/0} \|}{\| \vec{V}_{C \in 10/0} \|} = \frac{\| \vec{V}_{B \in 9/0} \|}{\| \vec{V}_{A \in 10/0} \|} = \frac{\frac{m8 \times Z8}{2} \times \omega_{7-8/0}}{\frac{m7 \times Z7}{2} \times \omega_{7-8/0}} = \frac{m8 \times Z8}{m7 \times Z7} = \frac{0.8 \times 30}{0.6 \times 33}$$

d'où  $\alpha = 50.47^\circ$

5 pts

3-1. Vitesse de translation minimum du tiroir porte disque 9 :

$$V = \frac{\text{distance}}{\text{durée}} = \frac{130}{1.6} = 81.25 \text{ mm/s}$$

$$\text{Vitesse angulaire de la roue 8 : } \omega_8 = \frac{V}{r_8} = \frac{V}{\left( \frac{m8 \times Z8}{2} \right)} = \frac{2 \times 81.25}{0.8 \times 30} = 6.77 \text{ rad/s}$$

Rapport de transmission du réducteur :

$$r = \frac{Z1 \times Z3 \times Z4 \times Z6}{Z2 \times Z4 \times Z5 \times Z7} = \frac{12 \times 12 \times 14}{40 \times 44 \times 33} = \frac{21}{605} \approx 0.0347$$

$$\text{Vitesse angulaire du moteur : } \omega_1 = \frac{\omega_8}{r} = \frac{6.77}{\left( \frac{21}{605} \right)} = 195 \text{ rad/s}$$

$$\text{Fréquence de rotation du moteur : } N_1 = \frac{30 \times \omega_1}{\pi} = 1862 \text{ tr/min}$$

$$\text{Couple exercé sur la roue 8 : } C_8 = F_t \times r_8 = F_t \times \frac{m_8 \times Z_8}{2} = 0.2 \times \frac{0.8 \times 30}{2} = 2.4 \text{ mN.m}$$

$$\text{Rendement global du réducteur : } \eta_{\text{global}} = \eta^4 = 0.95^4$$

$$\text{Couple moteur : } \eta_{\text{global}} = \frac{P_8}{P_1} = \frac{C_8 \times \omega_8}{C_1 \times \omega_1} = \frac{C_8}{C_1} \times r$$

$$\text{d'où } C_1 = \frac{C_8 \times r}{\eta_{\text{global}}} = \frac{2.4 \times 21}{0.95^4 \times 605} = 0.1 \text{ mN.m}$$

1 pt

3-2.

D'après le graphe, la fréquence de rotation du moteur est, sous un couple de 0.1mN.m, d'environ 1950 tr/min, ce qui correspond bien au cahier des charge qui requiert une vitesse minimale de 1862 tr/min.

3 pts

4-1. Voir *document réponse DR2*.

1 pt

$$4-2. \quad d_{\text{théorique}} = \sqrt[4]{\frac{8 \times n \times D^3 \times k}{G}} = \sqrt[4]{\frac{8 \times 9 \times 3.5^3 \times 0.4}{80000}} = 0.352 \text{ mm}$$

1 pt

4-3. On choisira le diamètre le plus proche, soit  $d = 0.35 \text{ mm}$ .

$$\text{La raideur devient alors : } k = \frac{G \times d^4}{8 \times n \times D^3} = \frac{80000 \times 0.35^4}{8 \times 9 \times 3.5^3} = 0.3888 \text{ N/mm}$$

1 pt

4-4. Effort de compression du ressort :  $F_i = k \times (L_0 - L_i)$ , soit

$$F_1 = 0.388 \times (12.5 - 10.5) = 0.77 \text{ N}$$

$$F_2 = 0.388 \times (12.5 - 7.5) = 1.94 \text{ N}$$

$$F_3 = 0.388 \times (12.5 - 11.5) = 0.38 \text{ N}$$

1 pt

4-5. Condition de résistance du ressort aux efforts :

$$R_{pg} \geq \tau_{\text{maxi}} = \frac{8 \times F_2 \times D}{\pi \times d^3} = \frac{8 \times 1.94 \times 3.5}{\pi \times 0.35^3} = 403 \text{ MPa}$$

$800 \geq 403$ , la condition est respectée.

1 pt

4-6. Condition de non-atteinte de la longueur ultime :  $L_2 > L_{\text{ultime}}$

$$L_{\text{ultime}} = n \times d + 3 \times d = 9 \times 0.35 + 3 \times 0.35 = 4.2 \text{ mm}$$

$7.5 \text{ mm} > 4.2 \text{ mm}$ , la condition est respectée.

1 pt

5-1. Analyse des résultats du *document technique DT1* :

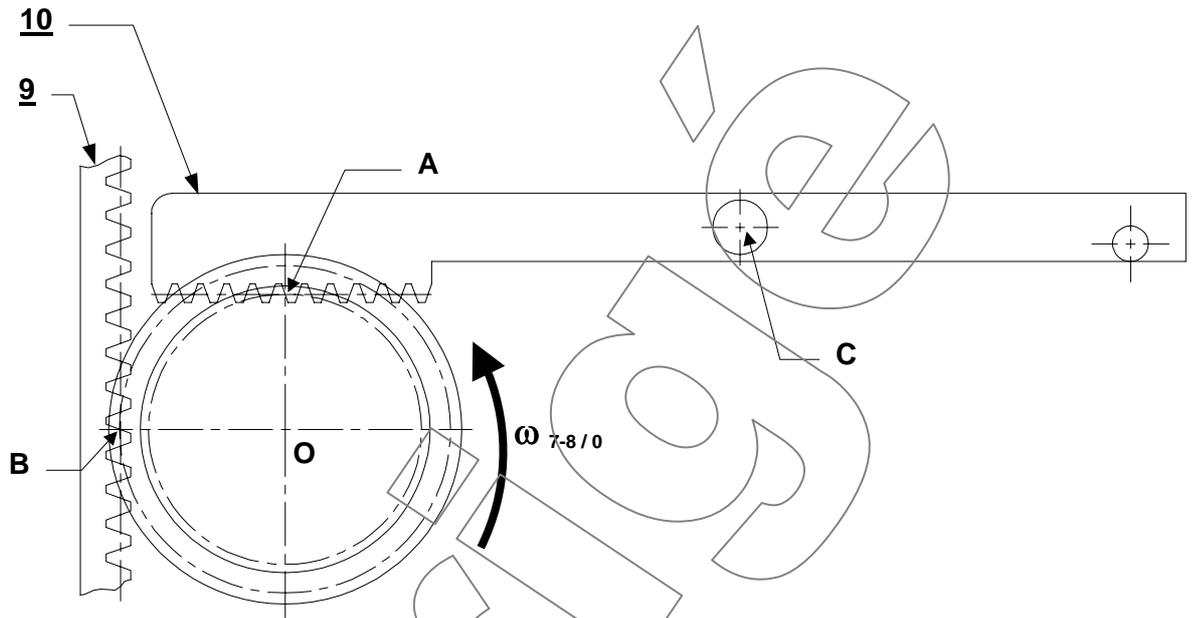
Profil N°1 : la contrainte maximale vaut  $72.3 \text{ MPa} > R_{pe}$ , la condition de résistance n'est pas respectée, ce profil ne peut pas être retenu.

Profil N°2 : la contrainte maximale vaut  $53.7 \text{ MPa} < R_{pe}$ , la condition de résistance est respectée, ce profil peut être retenu.

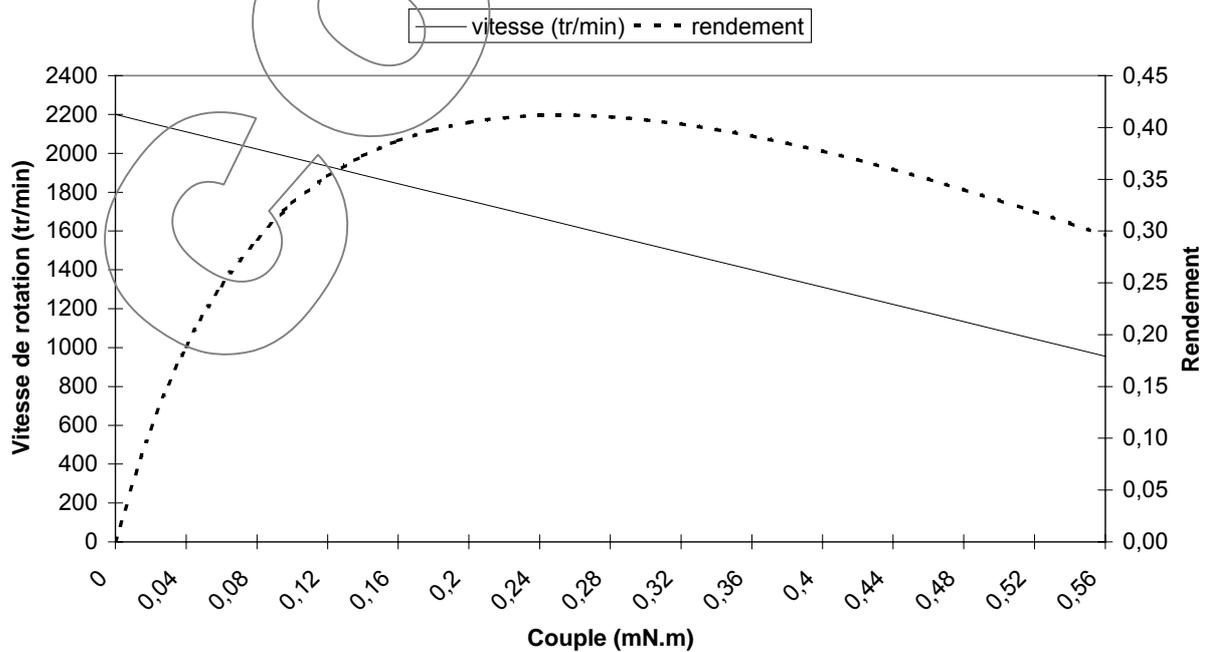
1 pt

5-2. La zone de contrainte maximale sur le profil N°1 correspond à un changement brusque de section (angle vif), ceci engendre des concentrations de contraintes que l'on a atténué dans le profil N°2 par la présence d'un rayon de raccordement.

**Document réponse DR1**



**Mabuchi motor RF300CA-11440, 2V**



$\beta =$

