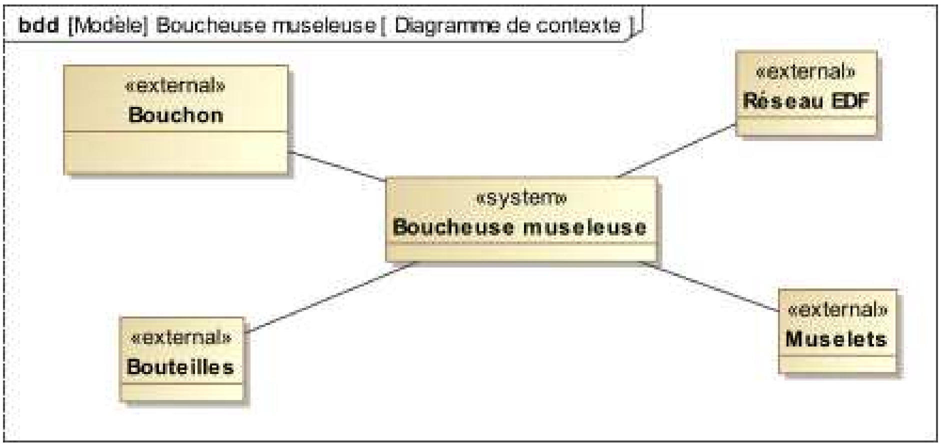
Epreuve de Sciences Industrielles

DOCUMENT REPONSE

Page 1 à 7

A – ETUDE FONCTIONNELLE

A.1.

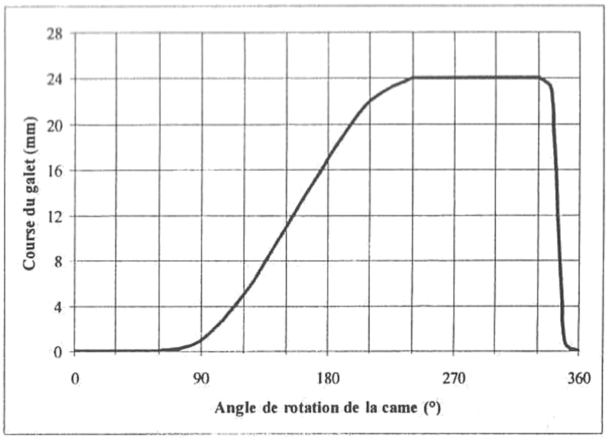


B – ETUDE CINEMATIQUE

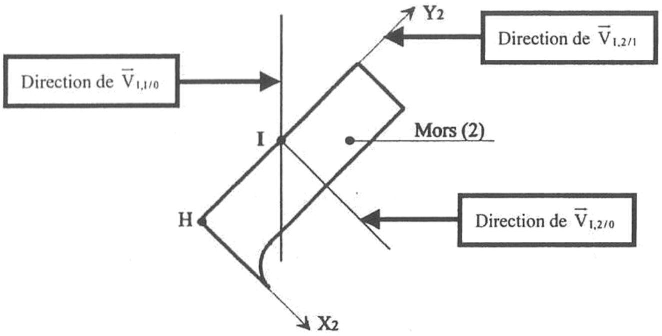
B.1.

$$\dot{\theta} = \frac{2400.2.\pi}{3600} = \frac{4.\pi}{3} rad.s^{-1}$$

B.2.



B.3.



B.4.

$$\overrightarrow{V_{I\in 2/0}} = \overrightarrow{V_{I\in 2/1}} + \overrightarrow{V_{I\in 1/0}}$$

$$\overrightarrow{V_{I\in 1/0}} = v.\overrightarrow{X}$$

$$\overrightarrow{V_{I\in 2/1}} = \frac{\sqrt{2}}{2}.v.\overrightarrow{Y_2}$$

$$\overrightarrow{V_{I\in 2/0}} = \frac{\sqrt{2}}{2}.v.\overrightarrow{X_2}$$

B.5. a)

$$\overrightarrow{x_i} = cos(\alpha).\overrightarrow{x} + sin(\alpha).\overrightarrow{y}$$

B.5. b)

Je crée une variable x telle que

$$sin(\theta) = \frac{x}{e}$$
$$sin(\alpha) = \frac{x}{R+r}$$

$$\alpha = arcsin\left(\frac{e.sin\theta}{R+r}\right)$$

B.5. c)

$$\overrightarrow{V_{I\in C/0}} = \overrightarrow{V_{O\in C/0}} + \overrightarrow{\Omega_{C/0}} \wedge \overrightarrow{OI}$$

$$\overrightarrow{V_{I\in C/0}} = \dot{\theta}.(e.sin\theta - R.sin\alpha).\overrightarrow{X} + \dot{\theta}.(R.cos\alpha - e.cos\theta).\overrightarrow{Y}$$

B.5. d)

$$\{V_{G/0}\} = \left\{\begin{array}{cc} 0 & \mathrm{V}_{GO} \\ 0 & 0 \\ \omega_{GO} & 0 \end{array}\right\}_{O'}$$

$$\overrightarrow{V_{I\in G/0}} = \overrightarrow{V_{O'\in G/0}} + \overrightarrow{IO'} \wedge \overrightarrow{\Omega_{G/0}}$$

$$\overrightarrow{V_{I\in G/0}} = V_{G0}.\overrightarrow{X} - r.\omega_{G0}.cos\alpha.\overrightarrow{Y} + r.\omega_{G0}.sin\alpha.\overrightarrow{X}$$

$$-(R.cos\alpha - e.cos\theta).\dot{\theta} = r.\omega_{G0}.cos\alpha$$
$$V_{G0} + r.\omega_{G0}.sin\alpha = -(R.sin\alpha - e.sin\theta).\dot{\theta}$$

$$\omega_{G0} = -\frac{(R.cos\alpha - e.cos\theta).\dot{\theta}}{r.cos\alpha}$$
$$V_{G0} = -(R.sin\alpha - e.sin\theta).\dot{\theta} + (R.cos\alpha - e.cos\theta).tan\alpha$$

C – ETUDE STATIQUE

C.1.

$$\|\overrightarrow{E_{R\to 2}}\| = 40.(50-30) = 80N$$

C.2.

$$\{T_{3\to 2}\} = \left\{ \begin{array}{cc} \text{-XB}_{32} & 0 \\ \text{-f.XB}_{32} & 0 \\ 0 & \text{(20-16.f).XB}_{32} \end{array} \right\}_H$$

$$\{T_{5\to 2}\} = \left\{ \begin{array}{cc} \text{-f.YC}_{52} & 0 \\ \text{YC}_{52} & 0 \\ 0 & \text{12.YC}_{52} \end{array} \right\}_H$$

$$\{T_{1\to 2}\} = \left\{ \begin{array}{cc} \text{XA}_{12} & 0 \\ \text{-f.XA}_{12} & 0 \\ 0 & \text{-10XA}_{12} \end{array} \right\}_H$$

$$\{T_{B\to 2}\} = \left\{ \begin{array}{cc} \text{-F.}\sqrt{2}/2 & 0 \\ \text{-F.}\sqrt{2}/2 & 0 \\ 0 & \text{-8.}\sqrt{2}.F \end{array} \right\}_H$$

$$-XB_{32} - f.YC_{52} + XA_{12} - F.\sqrt{2}/2 = 0$$
$$-f.XB_{32} + YC_{52} - f.XA_{12} - F.\sqrt{2}/2 = 0$$
$$(20-16.f).XB_{32} + 12.YC_{52} - 10.XA_{12} - 8.F.\sqrt{2} = 0$$

C.3.

Pour θ≈240°, les points O, Oc, I et O' sont alignés sur l'axe x. Le galet étant soumis à deux glisseurs on a donc $\overrightarrow{R_{C\to G}} \wedge \overrightarrow{X} = \overrightarrow{0}$.

En isolant 1 et en utilisant la résultante en projection sur x, on obtient :

$$\overrightarrow{R_{C\to G}}.\overrightarrow{X} = 10000 + 13585.\frac{\sqrt{2}}{2} + 679.\frac{\sqrt{2}}{2} = 20086N$$

D – ETUDE DE L'ASSERVISSEMENT DU MOTEUR

Asservissement en vitesse de l'arbre de sortie du moteur

D.1.

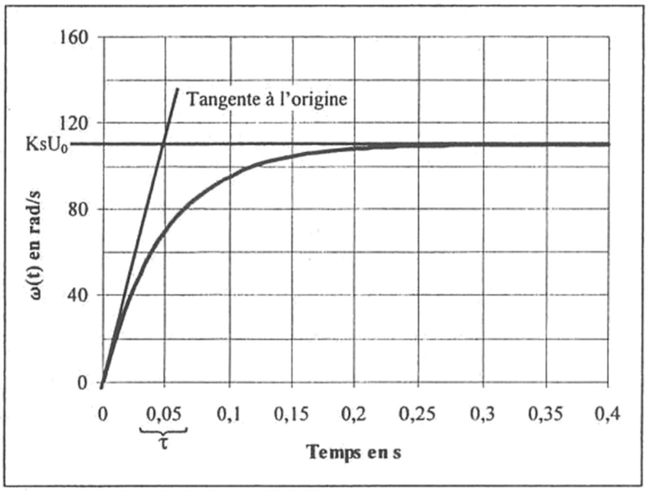
$$H(p) = \frac{\frac{1}{Ke}}{1 + \frac{R.J}{Ke.Kt}.p}$$

D.2.

$$F(p) = \frac{Kc.Ka.H(p)}{1 + Kc.Ka.H(p)} = \frac{\frac{0.03 \times Ka}{1 + 0.03 \times Ka}}{1 + \frac{0.05}{1 + 0.03 \times Ka}.p}$$

D.3.

$$Ka = 800 \Rightarrow F(p) = \frac{0.96}{1 + 0.002 \times p}$$



$$\epsilon_s = \Omega_c - \Omega = 100 - 96 = 4 rad.s^{-1}$$

D.4.

$$\epsilon_s \leq 2 rad.s^{-1} \Leftrightarrow \frac{0.03 \times Ka}{1 + 0.03 \times Ka} \times 100 \geq 98 \Leftrightarrow Ka \geq 1633$$