

MONTE - CHARGES ELECTRIQUE

1/4

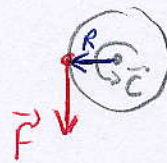
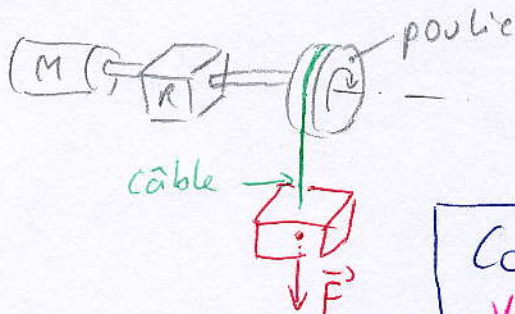
Q1] Objectif du TD

Calculer les caractéristiques de l'alimentation:

- tension U (V)
- intensité I (A)

pour lever une charge de 40 kg à la vitesse de 1 m/s.

Q2] Couple exercé par la masse sur la poulie.



$$\text{Couple} = \text{Force} \times \text{distance}$$

Nm

N

m

$$\begin{aligned} C &= m \cdot g \cdot r \\ &= 40 \times 9,81 \times \frac{0,5}{2} \\ &= 98 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Q3] Vitesse de rotation de la poulie

$$V = \omega \cdot R$$

m/s rad/s m

$$\text{ou } V = 2\pi R \cdot N$$

m/s m tr/s

$$\omega = \frac{V}{R} = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ rad/s}$$

Q4] Puissance sur la poulie

$$P = C \cdot \omega$$

W Nm rad/s

$$\begin{aligned} P_{\text{poulie}} &= 98 \times 4 \\ &= 392 \text{ W} \end{aligned}$$

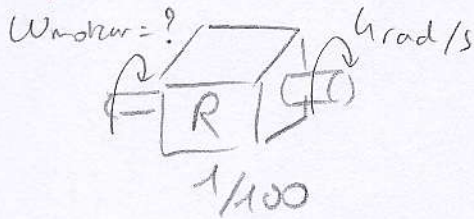
Q5] Puissance sur l'arbre moteur

2/4

$$\eta = \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}} \quad \text{donc} \quad \eta = \frac{P_{\text{poulie}}}{P_{\text{moteur}}}$$

$$P_{\text{moteur}} = \frac{P_{\text{poulie}}}{\eta} = \frac{392}{0,8} = 490 \text{ W}$$

Q6] Vitesse et couple sur l'arbre moteur



rapport de réduction

$$R = \frac{\omega_{\text{poulie}}}{\omega_{\text{moteur}}} \quad \begin{array}{l} \rightarrow \text{sortie} \\ \rightarrow \text{entrée} \end{array}$$

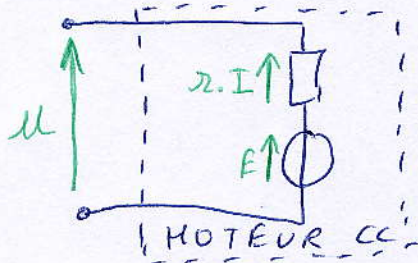
$$\omega_{\text{moteur}} = \frac{\omega_{\text{poulie}}}{R} = 4 \times 100 = 400 \text{ rad/s}$$

$$P_{\text{moteur}} = C_{\text{moteur}} \times \omega_{\text{moteur}}$$

\downarrow W \downarrow Nm \downarrow rad/s

$$\text{donc } C_{\text{moteur}} = \frac{P_{\text{moteur}}}{\omega_{\text{moteur}}} = \frac{490}{400} = 1,22 \text{ Nm}$$

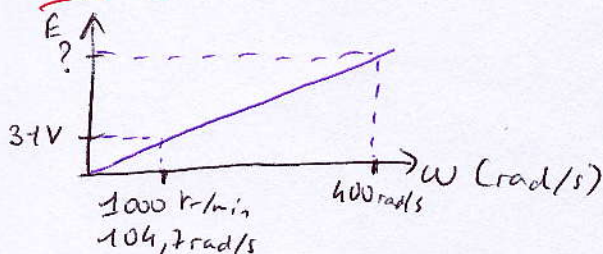
Q7] Modèle électrique équivalent



Q8] Calculer I_{moteur}

$$C = k_i \cdot I \quad \text{donc} \quad I = C / k_i = 1,22 / 0,296 = 4,12 \text{ A}$$

Q9] Déterminer la valeur de E



$$E = \frac{31 \times 400}{104,7} = 118 \text{ V}$$

Q10] Trouver U

3/4

$$U = E + r \cdot I$$

$$= 118 + 0,4 \times 4,12$$

$$= 120 \text{ V}$$

2^{ème} partie

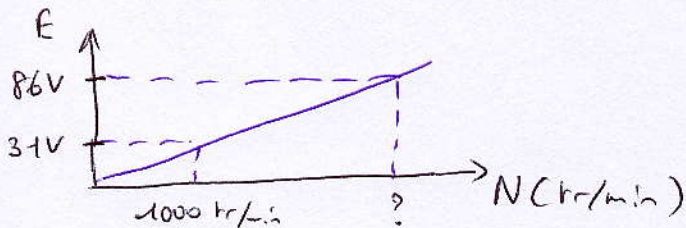
Q1] Calculer la vitesse de déplacement et la masse.

Données $U = 90 \text{ V}$

$$I = 10 \text{ A}$$

$$r = 0,4 \Omega$$

$$U = E + r \cdot I \quad \text{donc} \quad E = U - r \cdot I = 90 - 0,4 \times 10 = 86 \text{ V}$$



$$N_{\text{moteur}} = \frac{86 \times 1000}{31} = 2774 \text{ tr/min}$$

$$\omega_{\text{moteur}} = \frac{2\pi \cdot N}{60} = 290 \text{ rad/s}$$

$$R = \frac{\omega_{\text{poulie}}}{\omega_{\text{moteur}}} \quad \text{donc} \quad \omega_{\text{poulie}} = R \cdot \omega_{\text{moteur}} = \frac{290}{100} = 2,9 \text{ rad/s}$$

$$V_{\text{charge}} = \omega_{\text{poulie}} \times R \quad \text{donc} \quad V_{\text{charge}} = 2,9 \times 0,25 = 0,725 \text{ m/s}$$

$\rightarrow R$ (rapport de réduction)

$$\eta = \frac{P_{\text{poulie}}}{P_{\text{moteur}}} = \frac{C_{\text{poulie}} \times \omega_{\text{poulie}}}{C_{\text{moteur}} \times \omega_{\text{moteur}}} = \frac{C_{\text{poulie}}}{C_{\text{moteur}}} \times R$$

$$C_{\text{poulie}} = \eta \cdot \frac{C_{\text{moteur}}}{R}$$

$$= 0,8 \times 2,96 \times 100$$

$$= 237 \text{ Nm}$$

$$\begin{aligned} \text{avec } C_{\text{moteur}} &= k_i \cdot I \\ &= 0,296 \times 10 \\ &= 2,96 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$$\boxed{\text{Couple} = \text{Force} \times \text{distance}}$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 Nm N m

4/4

donc $C_{\text{poudre}} = F \times R$ donc $F = \frac{C}{R} = \frac{237}{0,25} = 948 N$

$$\boxed{F = m \cdot g}$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 N kg m/s^2 ou N/kg

donc $m = \frac{F}{g} = \frac{948}{9,81} = 97 \text{ kg}$

Q2) Rendement du moteur

$$\eta = \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entree}}} = \frac{P_{\text{moteur}}}{P_{\text{elec}}}$$

avec $P_{\text{elec}} = U \cdot I = 90 \times 10 = 900 \text{ W}$

$$\begin{aligned}
 P_{\text{moteur}} &= C_{\text{moteur}} \times \omega_{\text{moteur}} \\
 &= 2,96 \times 290 \\
 &= 858 \text{ W}
 \end{aligned}$$

donc $\eta = \frac{P_{\text{moteur}}}{P_{\text{elec}}} = \frac{858}{900} = 0,95$

rendement du moteur électrique : 95%