

TREUIL

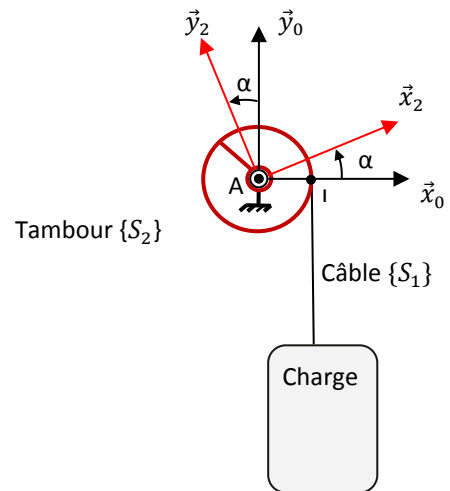
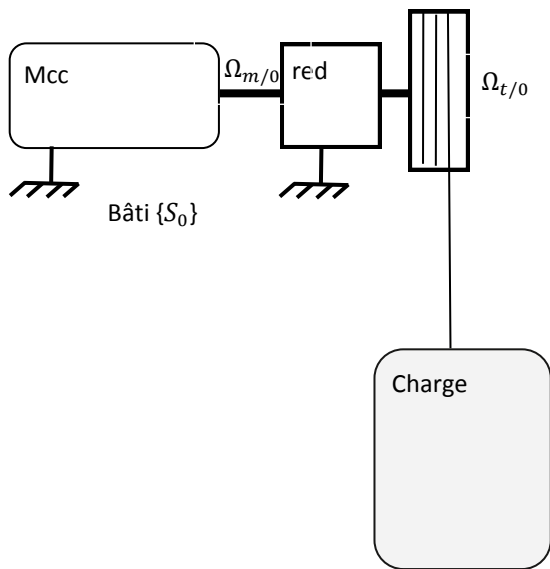
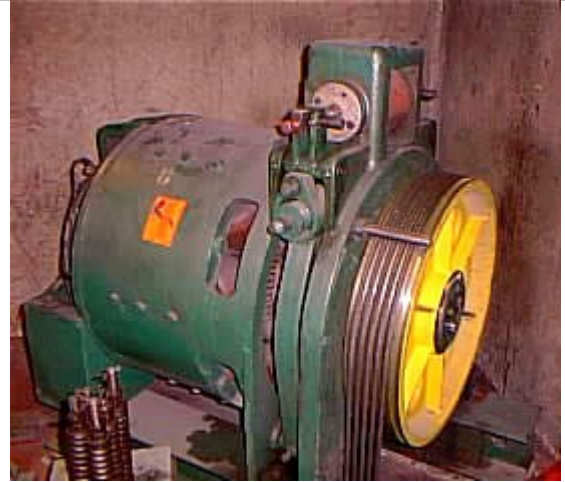
Problématique Comment piloter la vitesse de montée d'une charge ?

Contexte Un moteur à courant continu à excitation indépendante entraîne un treuil soulevant verticalement une charge de masse M kg suspendue à l'extrémité d'un filin enroulé sur le tambour du treuil, de rayon supposé constant égal à $0,2$ m. Un réducteur à trains d'engrenages d'indice $i=40$ complète la chaîne de transmission entre la vitesse de rotation du tambour $\Omega_{t/0}$ et la vitesse de rotation du moteur $\Omega_{m/0}$.

Tension nominale de la machine : $U_n = 240$ V
 Résistance de l'induit : $R_a = 0,5$ Ω

hypothèse simplificatrice

- rendement du réducteur = 1
- On néglige toutes les pertes du moteur sauf celle par effet Joule dans l'induit ou dans la résistance de démarrage



TREUIL

Questions	<p>Relation Entrée-sortie mécaniques</p> <p>Q1 Déterminer le torseur cinématique $\{V_{2/0}\}$.</p> <p>Q2 En déduire l'expression du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{I \in 2/0}}$.</p> <p>Q3 Ecrire la relation de roulement sans glissement au point I entre tambour et le câble qui sera considéré comme un solide indéformable.</p> <p>Q4 En déduire une relation entre les vecteurs vitesse $\overrightarrow{V_{I \in 2/0}}$ et $\overrightarrow{V_{I \in 1/0}}$.</p> <p>Q5 En déduire la relation entrée sortie du tambour avec $V = \ \overrightarrow{V_{I \in 1/0}}\$ et $\Omega_{t/0} = \ \overrightarrow{\Omega_{2/0}}\$.</p> <p>Q6 Exprimer la relation entrée-sortie du réducteur.</p>
	<p>Montée de la charge</p> <p>Le courant inducteur (i_e) est réglé à sa valeur maximum admissible $i_e = 5 \text{ A}$. On constate alors que le treuil hisse la charge $M = 1528 \text{ kg}$ à la vitesse $V = 0,576 \text{ m/s}$ alors que la puissance absorbée par l'induit est de 9,6 kW et que la tension appliquée à l'induit est égale à la tension nominale.</p> <p>Q7 Dessiner le modèle électrique de cette machine</p> <p>Q8 Calculer l'intensité du courant absorbé par l'induit de cette machine.</p> <p>Q9 Calculer la force électromotrice de cette machine.</p> <p>Q10 Calculer la puissance utile de cette machine.</p> <p>Q11 Calculer le rendement de de cette machine.</p> <p>Q12 Calculer le couple utile de cette machine.</p> <p>Q13 Calculer la constante de couplage k de la machine à courant continu.</p>
	<p>Maintien de la charge M</p> <p>Q14 Calculer l'intensité absorbée par l'induit lorsque le moteur maintient la charge M décollée et immobile.</p> <p>Q15 Calculer la tension d'alimentation U_{maintien} de la machine à courant continu pour maintenir la charge M décollée et immobile.</p>
	<p>Démarrage</p> <p>Q16 Calculer la valeur de la tension U_d de démarrage que l'on peut appliquer brusquement à l'induit pour décoller la charge M et lui communiquer une vitesse constante sans que la pointe de courant dans l'induit dépasse 60 A.</p> <p>Q17 Calculer la vitesse stabilisée du moteur à la fin de la phase du démarrage.</p> <p>Q18 Calculer la valeur de la résistance R_d de démarrage qu'il serait nécessaire de monter en série avec l'induit du moteur pour limiter à 60 A la pointe de courant dans l'induit lorsque la tension fournie par la source n'est plus réglable mais garde la valeur maximum de 240 V.</p> <p>Q19 Calculer la puissance de dimensionnement de la résistance de démarrage.</p>
	<p>Charge à 80 %</p> <p>Une nouvelle charge est appliquée au treuil, elle représente 80% de M.</p> <p>Q20 à quelles valeurs faut-il régler simultanément la tension appliquée à l'induit, sans résistance de démarrage d'une part, et le courant inducteur d'autre part, de telle façon que la vitesse de hissage soit la plus élevée possible sans qu'en régime établi l'intensité du courant dans l'induit excède 40 A ?</p> <p>Q21 Calculer la vitesse maximum de hissage.</p>