

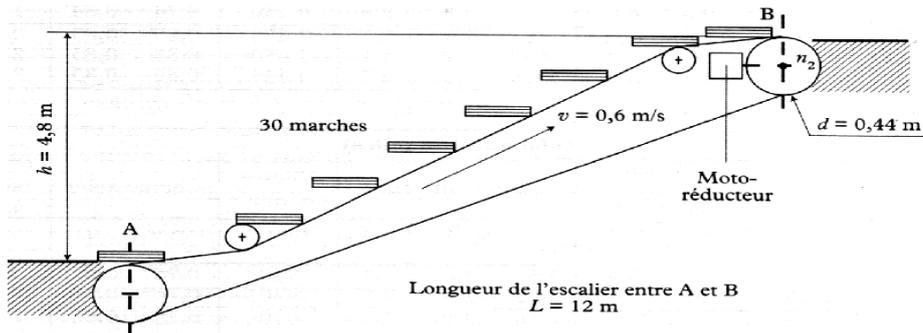
CHAINE CINEMATIQUE

Exercices d'application (partie1)

Exercice 1 :

Dans un grand magasin, un escalier mécanique destiné à relier 2 niveaux distants verticalement de 4,8m est entraîné par un moteur associé à un gradateur de tension (système électronique limitant l'à coup d'intensité au démarrage)

Ce dernier assure un démarrage progressif et ensuite délivre une information, qui commande le couplage direct du moteur sur le réseau



L'escalier possède 30 marches utiles pouvant recevoir chacune 2 personnes dont le poids moyen est estimé à 65 Kg par personne. Sachant que le coefficient de remplissage ne dépasse pas 80%, calculer l'énergie nécessaire au transport de la clientèle ($g=10$)

1. Énergie nécessaire au transport de la clientèle.

$$W = Mgh,$$

$$M = 2 \times 30 \times 65 \times 0,8 = 3\,120 \text{ kg}$$

$$W = 3\,120 \times 10 \times 4,8 = 149\,760 \text{ joules}$$

$$W \approx 150 \text{ kJ.}$$

La vitesse linéaire de l'escalier est de $v = 0,6 \text{ m/s}$, calculer la puissance mécanique nécessaire.

Le rendement du réducteur de vitesse $\eta = 0,72$, calculer la puissance utile du moteur.

2. Puissance mécanique nécessaire.

$$P_m = W/t, t = L/v = 12/0,6 = 20 \text{ s.}$$

$$P_m = 149\,760/20 = 7\,488 \text{ W.}$$

$$P_u = P_m/\eta = 7\,488/0,72 = 10\,400 \text{ W.}$$

Compte tenu du rapport des vitesses $N_2/N_1 = 1/56$, calculer la vitesse de rotation à la sortie du réducteur N_2 , puis celle du moteur N_1 . Le diamètre de la roue est de $d = 0,44 \text{ m}$.

3. Vitesse de rotation à la sortie (n_2) et à l'entrée (n_1) du réducteur.

$$v = \omega_2 \cdot r, \omega_2 = v/r = 0,6/0,22 = 2,73 \text{ rd/s,}$$

$$n_2 = 60 \cdot \omega_2 / 2 \cdot \pi$$

$$n_2 = (60 \times 2,73) / 2 \cdot \pi = 26 \text{ tr/min.}$$

$$n_2/n_1 = 1/56,$$

$$n_1 = 26 \times 56 = 1\,456 \text{ tr/min.}$$

Donner les conditions permettant de choisir le moteur.

4. Choix du moteur.

Il doit satisfaire deux conditions
 $P_u > 10,4 \text{ kW}$ et $n \approx 1456 \text{ tr/min}$.
 Choix : 160 M, $P_u = 11 \text{ kW}$.

Le moteur choisi a les caractéristiques suivantes :

Moteur LEROY SOMER 11Kw 1456tr/mn

Déterminer le couple moteur.

5. Calcul des courants et des couples moteur.

$C_n = P_n / \omega_n = 11\,000 / (2 \cdot \pi \cdot n)$
 $C_n = 11\,000 / (2 \cdot \pi \cdot 1\,456 / 60) \approx 72 \text{ N.m}$.

Exercice 2 :

Une machine offrant un couple résistant nominal $C_{rn} = 9,5 \text{ Nm}$ à 1425 tr/mn et dont le rapport $C_d / C_n = 2$ est alimentée en 400 V triphasé 50 Hz .

C_d : couple de démarrage C_n : couple nominal

Calculer la puissance nominale de la machine

$P = C_{rn} \cdot \Omega_n = 9,5 \cdot ((2 \cdot \pi \cdot N_n) / 60) = 9,5 \cdot 149,2 = 1417,44 \text{ W}$

Effectuer le choix du moteur sur le document fournis en indiquant les caractéristiques dont il faut absolument tenir compte. **Il faut que $P_u > 1417,44 \text{ W}$ et $N_n \approx 1425 \text{ tr/mn} \rightarrow 90L2$**

1500 min ⁻¹ (4 pôles)										
Type LS ou FLS	Puissance nominale kW	Intensité par phase sous 400 V (A)		Couple moteur (N)			Vitesse nominale min ⁻¹	Charge à 4/4		Charge radiale à E/2 N
		I_n	I_d / I_n	C_n	C_d / C_n	C_m / C_n		cos φ	η	
63L1	0,25	0,85	3,76	1,59	2,24	2,06	1400	0,73	0,61	500
63L2	0,37	1,2	4,17	2,36	2,5	2,44	1390	0,73	0,64	500
80L1	0,55	1,65	4,61	3,5	2,1	2,2	1400	0,75	0,68	800
80L2	0,75	2,1	4,76	4,78	2,4	2,4	1400	0,75	0,72	800
80L3	0,9	2,6	5,38	5,73	2,9	2,7	1415	0,76	0,73	800
90L1	1,1	2,7	5,67	7,01	2,2	2,4	1420	0,82	0,77	900
90L2	1,5	3,7	5,92	9,56	2,3	2,6	1420	0,80	0,78	900
90L3	1,8	4,3	5,65	11,5	2,1	2,3	1410	0,82	0,79	900
100L1	2,2	5,25	6,3	14	2,5	2,6	1435	0,79	0,81	1250
100L2	3	7,1	6,35	19,1	2,8	2,8	1435	0,79	0,81	1250
112M1	4	9,5	5,7	25,5	2,3	2,4	1440	0,78	0,82	1250
112M2	4,5	10,8	6,9	28,7	2,8	2,9	1450	0,74	0,84	1250
132SM1	5,5	11,8	7,25	35	2,4	2,5	1435	0,85	0,83	2500
132M1	7,7	16	7,9	49	3,2	3,1	1450	0,83	0,85	2500
132M2	9	18,6	8,2	57,3	2,6	2,9	1445	0,86	0,85	2500

A l'aide des différentes caractéristiques indiquées dans le tableau ci-contre :

Donner le courant nominal du moteur I_n : **$I_n = 3,7 \text{ A}$**

Calculer le courant de démarrage du moteur I_d

$I_d = 5,92 \cdot I_n = 5,92 \cdot 3,7 = 21,9 \text{ A}$

Donner le couple nominal du moteur C_n : **$C_n = 9,56 \text{ N.m}$**

Donner le couple maximal du moteur C_m :

$C_m = 2,6 \cdot C_n = 2,6 \cdot 9,56 = 24,85 \text{ N.m}$

Calculer le couple de démarrage

De la machine **$C_{dr} = 2 \cdot C_{rn} = 2 \cdot 9,5 = 19 \text{ N.m}$**

Du moteur **$C_{dm} = 2,3 \cdot C_n = 2,3 \cdot 9,56 = 22 \text{ N.m}$**