

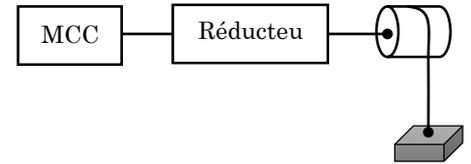
## TD 3 : machine à courant continu

### Etude d'un monte-charge (1h)

Un moteur à courant continu, à excitation constante entraîne un monte-charge tiré par un câble qui s'enroule sur un cylindre.

#### Caractéristiques des composants :

La transmission entre l'arbre du moteur et l'axe du cylindre a un rendement constant égal à  $\eta=0,80$  et un rapport de réduction  $r= N_s / N_m = 1/300$  avec  $N_s$  fréquence de rotation à la sortie du réducteur et  $N_m$  vitesse de rotation du moteur. Résistance de l'induit  $R=0,5 \Omega$ .



Performances du monte-charge :

Lorsque la charge monte à  $V=0,10$  m/s, les valeurs relevées en régime permanent (après la phase de démarrage) sont :

Tension d'induit	$U= 180$ V,
Courant d'intensité	$I= 20$ A
Pertes mécaniques dans le moteur	$P_m=180$ W
Vitesse nominale du moteur	$N=1500$ tr/min

### I. Fonctionnement moteur

1. Dessiner le schéma électrique complet de l'induit puis en dessiner un deuxième en considérant le régime permanent atteint (les grandeurs électriques sont alors constantes).
2. Calculer la fém  $E$  du moteur.
3. Calculer la puissance électromagnétique  $P_{em}$  et le moment du couple électromagnétique  $C_{em}$  du moteur.
4. Tracer le bilan de puissance du moteur et en déduire la puissance utile  $P_u$  et le moment du couple utile  $C_u$  du moteur.
5. Calculer la puissance mécanique  $P_s$  fournie par la transmission (sortie du réducteur).
6. Calculer  $C_s$  le moment de la force exercée par la charge sur le tambour du monte-charge.
7. Calculer la masse  $M$  de la charge soulevée (on prendra  $g=10$  m/s<sup>2</sup>).
8. Calculer le rayon  $R_t$  du tambour.

### II. Vitesse d'approche

En approche, pour ramener la vitesse de la charge à  $V=0,05$  m/s, le convertisseur d'alimentation du moteur applique une tension  $U'$ .

9. Calculer la valeur de l'intensité du courant dans l'induit.
10. Calculer la valeur de la fém  $E'$ .
11. calculer la valeur de  $U'$ .

### III. Fonctionnement générateur (Freinage)

La machine est maintenant utilisée (avec la même excitation) pour assurer le freinage à la descente de la charge. La charge a une masse de  $M=1290$  Kg et la transmission conserve le rendement de  $\eta=0,80$ . L'induit débite à travers le convertisseur d'énergie (récupération) qui lui applique une tension  $U_f$ , permettant à la charge de descendre à la vitesse de  $V=0,10$  m/s.

12. Tracer le modèle équivalent de l'induit convention générateur.
13. Calculer la puissance mécanique  $P_u$  reçue par la machine à courant continu sur son arbre.
14. Calculer sa force électromotrice  $E_f$ .
15. Faire un bilan de puissance de ce mode de fonctionnement générateur et en déduire l'intensité  $I_f$  du courant dans l'induit. En déduire la valeur de la tension aux bornes de l'induit  $U_f$ .