

**Exercice 1 : ( 15 points)**

Un moteur asynchrone triphasé, dont le stator est couplé en **triangle**, a les caractéristiques nominales suivantes :

- Puissance utile : 40 kW ; tension aux bornes d'un enroulement : 230 V, 50 Hz.
- Intensité en ligne : 131 A.
- Fréquence de rotation : 1455 tr/min.
- La résistance mesurée à chaud entre 2 bornes du stator est de 0,038  $\Omega$ .

Dans tout le problème, le moteur est alimenté par un réseau triphasé 230 V entre phases, 50 Hz.

Un essai à vide a donné : puissance absorbée :

- Puissance absorbée à vide :  $P_0 = 1850\text{W}$
- Intensité en ligne :  $I_0 = 31,2\text{ A}$ .
- Les pertes mécaniques, supposées constantes, sont égales à  $p_m = 740\text{ W}$ .

1°) Quel est le nombre de pôles du stator ?

2°) Calculer pour la charge nominale :

- 2.1. Le glissement
- 2.2. La puissance transmise au rotor.
- 2.3. Les pertes du stator :
  - pertes dans le fer.
  - pertes par effet Joule.
- 2.4. La puissance absorbée.
- 2.5. Le rendement et le facteur de puissance.
- 2.6. Le moment du couple utile.

3°) La caractéristique mécanique  $T_u(n)$  du moteur est assimilable, dans sa partie utile, à une portion de droite passant par les points :

$$(n = 1500 \text{ tr/min ; } T_u = 0 \text{ Nm}) \text{ et } (n = 1425 \text{ tr/min ; } T_u = 430 \text{ N m}).$$

3.1. Tracer sur votre feuille la portion de caractéristique pour :  
 $1425 \text{ tr/min} < n < 1500 \text{ tr/min}$

(Échelle : 1 cm : 20 tr/min ; 1 cm : 25 Nm)

## Revue T.C.C

**Exercice 1:** Un moteur à courant continu est à excitation indépendante et constante. On néglige sa réaction d'induit. L'induit a une résistance  $R = 1,60 \Omega$ . Il est alimenté sous une tension constante  $U = 160 \text{ V}$

1) A charge nominale, l'induit est parcouru par une intensité  $I = 10,0 \text{ A}$  et il tourne à la fréquence de rotation de  $1200 \text{ tr/min}$ .

1.1 Représenter le modèle équivalent de l'induit, en fléchant la tension et le courant.

1.2 Calculer la force électromotrice  $E$  de l'induit.

1.3 Calculer le moment du couple électromagnétique  $T$ .

1.4 Montrer que l'on peut exprimer  $E$  en fonction de la fréquence de rotation  $n$  suivant la relation :  $E = kn$ .

2) Par suite d'une variation de l'état de charge, l'intensité à travers l'induit devient  $I' = 7,5 \text{ A}$ , calculer :

2.1 le nouveau moment du couple électromagnétique  $T'$ ,

2.2 la nouvelle fréquence de rotation  $n'$ . Comparer  $n$  et  $n'$ .

**Exercice 2:** Un ascenseur est entraîné par un moteur à courant continu, bipolaire, à excitation indépendante et parfaitement compensée.

L'inducteur, alimenté sous une tension  $U_e$  constante égale à  $240 \text{ V}$ , a une résistance  $r$  de  $160 \Omega$ .

L'induit, de résistance  $R$  égale à  $0,6 \Omega$ , est alimenté par une tension  $U$  réglable de  $0$  à  $275 \text{ V}$ .

L'ascenseur monte à vitesse constante ; le rotor tourne à une fréquence  $n$  égale à  $750 \text{ tr/min}$  ; l'induit, alimenté sous une tension  $U$  égale à  $230 \text{ V}$ , absorbe un courant d'intensité  $I$  égale à  $52 \text{ A}$ . Les pertes collectives dans le moteur sont égales à  $500 \text{ W}$ .

1. Calculer :

- l'intensité du courant dans l'inducteur,
- la puissance totale absorbée par le moteur,
- la f.e.m. du moteur,
- l'ensemble des pertes par effet Joule dans le moteur,

e. la puissance utile,

f. le moment du couple utile,

g. le rendement du moteur.

2. A l'approche de l'étage sélectionné, l'ascenseur ralentit progressivement. A un instant donné, la fréquence de rotation  $n$  du moteur est égale à  $150 \text{ tr/min}$ . Calculer la f.e.m. correspondante.

Au démarrage on veut limiter l'intensité du courant dans l'induit à  $95 \text{ A}$  en réglant convenablement la tension  $U$ . Calculer la valeur de cette tension.

**Exercice 3:** On dispose d'un moteur à courant continu à excitation indépendante.

Ce moteur fonctionne à flux constant.

L'induit du moteur a une résistance égale à  $1 \Omega$

- A  $n_1 = 1200 \text{ tr/min}$ , le moteur développe un couple électromagnétique de moment  $T_1 = 60 \text{ N.m}$  et l'intensité  $I_1$  du courant dans l'induit est égale à  $26 \text{ A}$ .

Démontrer que la force électromotrice du moteur est  $E_1 = 290 \text{ V}$ .

Calculer la tension  $U_1$  aux bornes de l'induit.

- La tension appliquée à l'induit est  $U_2 = 316 \text{ V}$ . Le moment du couple électromagnétique prend la valeur  $T_2 = 100 \text{ N.m}$ .

On rappelle que pour ce type de moteur, le moment du couple électromagnétique est proportionnel à l'intensité du courant dans l'induit et que la force électromotrice est proportionnelle à la fréquence de rotation.

Calculer l'intensité  $I_2$  du courant dans l'induit, la f.e.m.  $E_2$  du moteur, et la fréquence de rotation  $n_2$  du rotor.