

**Exercices sur le moteur à courant continu**
**Exercice 1:**

L'induit d'un moteur à courant continu à excitation indépendante constante est alimenté sous une tension égale à 198 V. Sa résistance d'induit  $R$  est égale à  $1,0 \Omega$ . L'intensité  $I$  du courant dans l'induit est constante et égale à 8,0 A. La fréquence de rotation  $n$  du moteur est égale à 600 tr/min.

1- **Représentez** le modèle électrique équivalent de l'induit, et orientez les tension et courant.

2- **Donnez** les expressions littérales de:

→ la fem  $E$ ,

→ la puissance électromagnétique  $P$ ,

→ les pertes par effet joule  $p_{JI}$  dans l'induit.

3- **Calculez** les valeurs de  $E$ ,  $P$  et  $p_{JI}$ .

4- L'inducteur du moteur est soumis à une tension  $u_e = 250$  V. Il est traversé par un courant d'intensité  $i_e = 0,80$  A. Les pertes autres que celles dues à l'effet Joule valent  $p = 350$  W. **Calculez**, pour les conditions de fonctionnement décrites précédemment:

4.1 la puissance utile  $P_u$  ;

4.2 le moment  $T_u$  du couple utile;

4.3 le rendement  $\eta$  du moteur.

**Exercice 2:**

L'induit d'un moteur à courant continu, de résistance  $R = 0,3 \Omega$ , est alimenté sous une tension  $U = 260$  V constante. Il absorbe en charge un courant d'intensité  $I = 18,0$  A et tourne à  $n = 1110$  tr/min. L'inducteur, alimenté par une source de tension continue  $u = 260$  V indépendante de celle de l'induit, absorbe un courant constant  $i = 0,88$  A.

1- **Calculez** la résistance du circuit inducteur.

2- Pour la charge considérée, **calculez**:

a. le moment du couple électromagnétique ;

b. la puissance absorbée par le moteur;

c. les pertes totales dues à l'effet joule;

d. la puissance utile et le rendement, sachant que les pertes collectives s'élèvent à 210 W;

e. le moment du couple utile.

3- A vide, le rotor tourne à 1300 tr/min; **établissez** l'équation de la caractéristique mécanique  $T_u = f(n)$  supposée linéaire dans la zone de fonctionnement (on exprimera  $n$  en tr/min).

4- **En déduire**, en tr/min, la vitesse de rotation du moteur lorsqu'il entraîne une charge opposant un couple de moment  $T_r = 0,033n - 23$  [avec  $1000 < n$  (tr/min)  $< 1300$ ].

**Exercice 3:**

On relève sur la plaque signalétique d'un moteur à excitation indépendante constante les valeurs suivantes pour l'induit:

400 V; 40 A; 1910 tr/min; 13 kW.

La résistance mesurée entre les balais vaut  $R = 1,4 \Omega$ . Ce moteur est étudié dans les conditions nominales de fonctionnement.

1- **Calculez** la fem nominale de l'induit.

2- **Montrez** que, dans les conditions envisagées, la fem s'écrit:  $E = kn$ ; **calculez** la valeur numérique de  $k$  lorsque  $n$  est exprimée en tr/min.

3- **Calculez** la puissance électromagnétique  $P$ ; **en déduire** la valeur des pertes collectives.

4- Le rendement du moteur valant 77%, **calculez** la puissance absorbée  $P_a$  et **en déduire** les pertes par effet joule dans l'inducteur.