

**8. Exercices corrigés****Exercice 1**

1. Le moteur d'une grue, à excitation indépendante constante, tourne à une vitesse de rotation de 1500 tr/min lorsqu'il exerce une force de 30 k.N pour soulever une charge à la vitesse (linéaire)  $V_1 = 15m/min$  ; la résistance de l'induit est de  $0,4 \Omega$ . Ce moteur est associé à un réducteur de vitesse dont les pertes, ajoutés aux pertes mécaniques et magnétiques du moteur font que la puissance utile de l'ensemble est égale à 83 % de la puissance électromagnétique transformée dans la machine. Le moment du couple électromagnétique du moteur est proportionnel à l'intensité du courant qui traverse l'induit :  $T_{em} = 1,35 I$ .
  - a) Calculer la puissance utile et le moment du couple électromagnétique.
  - b) Calculer l'intensité du courant dans l'induit, la force contre-électromotrice et la tension  $U$ , appliquée à l'induit.
  - c) Sachant que la puissance consommée par l'excitation est de  $P_e = 235W$  calculer la puissance totale absorbée et le rendement du système.
2. En descente la charge, inchangée, entraîne le rotor et le machine à courant continu fonctionne alors en génératrice. L'excitation, le rapport du réducteur de vitesse et le rendement mécanique (moteur + réducteur) sont inchangés. On veut limiter la vitesse de descente de la charge à  $V_2 = 12m/min$  ; calculer :
  - a) La vitesse angulaire de rotation du rotor.

- b) La puissance électromagnétique fournie à la génératrice.  
 c) Le moment du couple résistant de cette génératrice et l'intensité du courant débité dans la résistance additionnelle.

**Solution**

1. a) Calculer la puissance utile et le moment du couple électromagnétique.

$$P_u = F \times V = 7.5 \text{ kW}$$

$$P_{em} = T_{em} \Omega \Rightarrow T_{em} = \frac{P_{em}}{\Omega}$$

Or que : « que la puissance utile de l'ensemble est égale à 83 % de la puissance électromagnétique transformée dans la machine » c.à.d. :  $P_u = 0.83 P_{em} \Rightarrow P_{em} = \frac{P_u}{0.83}$

$$\text{D'où : } T_{em} = \frac{P_u}{0.83 \Omega} = \frac{7.5 \times 10^3}{0.83 \times \left( \frac{1500 \times 2\pi}{60} \right)} = 57.55 \text{ N.m}$$

- 1.b) Calculer l'intensité du courant dans l'induit, la force contre-électromotrice et la tension U, appliquée à l'induit.

$$\text{On a : } T_{em} = 1.35 I \Rightarrow I = \frac{T_{em}}{1.35} = 42.63 \text{ A}$$

$$P_{em} = EI = T_{em} \Omega \Rightarrow E = \frac{T_{em} \Omega}{I} = 211.94 \text{ V}$$

$$U = E + RI = 228.992 \text{ V}$$

1.c) Sachant que la puissance consommée par l'excitation est de  $235W$  calculer la puissance totale absorbée et le rendement du système.

$$P_a = P_{em} + P_{Js} + P_{Jr}$$

$$P_{em} = \frac{P_u}{0.83} = 9036.14 \text{ W} \quad P_{Js} = 235 \text{ W} \quad P_{Jr} = RI^2 = 726.92 \text{ W}$$

$$\text{D'où : } P_a = P_{em} + P_{Js} + P_{Jr} = 9998.06 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = 0,75$$

2. a) La vitesse angulaire de rotation du rotor.

$$\frac{\Omega'}{\Omega} = \frac{V'}{V} \Rightarrow \Omega' = \frac{V'}{V} \Omega = \frac{12}{15} \times \frac{1500 \times 2\pi}{60} = 125.6 \text{ rad/sec}$$

2.b) La puissance électromagnétique fournie à la génératrice.

$$0.83 = \frac{P_{emG}}{P_u} \Rightarrow P_{emG} = 0.83 P_u = 0.83 F V' = 4980 \text{ W}$$

2.c) Le moment du couple résistant de cette génératrice et l'intensité du courant débité dans la résistance additionnelle.

$$P_{emG} = T_{emG} \Omega \Rightarrow T_{emG} = \frac{P_{emG}}{\Omega} = 39.64 \text{ Nm}$$

$$\text{On a : } T_{emG} = 1.35 I_G \Rightarrow I_G = \frac{T_{emG}}{1.35} = 29.62 \text{ A}$$