Conversion Électromécanique II

Corrigé: **Moteur à courant continu à excitation séparée 2**

Point 1

La puissance électrique est donnée par :

$$P_{el} = UI = 4500 \text{ W} \tag{1}$$

En connaissant le rendement, on calcule la puissance mécanique :

$$P_{mec} = \eta P_{el} = 4140 \text{ W} \tag{2}$$

d'où le couple est :

$$M = \frac{P_{mec}}{\Omega} = 28.24 \text{ Nm} \tag{3}$$

Ce couple est également donné par $M = k'_u I_e I$, d'où :

$$I_e = \frac{M}{k'_u I} = 11.34 \text{ A} \tag{4}$$

La résistance de l'induit est :

$$R = \frac{U - U_i}{I} = \frac{U - k'_u I_e \Omega}{I} = 0.4\ \Omega \tag{5}$$

La puissance dissipée par l'excitation est :

$$P_{el,e} = R_e I_e^2 = 48.87 \text{ W} \tag{6}$$

et on peux conclure que $P_{el,e}$ est 92 fois plus petite que P_{el}.

Point 2

La puissance mécanique est donnée par :

$$P_{mec} = M\Omega = k'_u I_e I \Omega = k'_u I_e \frac{U - k'_u I_e \Omega}{R} \Omega = \frac{k'_u I_e}{R} \left(U\Omega - k'_u I_e \Omega^2 \right) \tag{7}$$

Pour avoir la puissance maximale, la dérivée doit être zéro :

$$\frac{\partial P_{mec}}{\partial \Omega} = \frac{k'_u I_e}{R} \left(U - 2k'_u I_e \Omega \right) = 0 \tag{8}$$

d'où :

$$\Omega = \Omega_{mec,max} = \frac{U}{2k_u' I_e} = 132.81 \text{ rad/s} \tag{9}$$

Le courant correspondant est :

$$I = I_{mec,max} = \frac{U - k_u' I_e \Omega_{mec,max}}{R} = \frac{U}{2R} = 312.5 \text{ A} \tag{10}$$

La puissance correspondante est :

$$P_{mec} = P_{mec,max} = k_u' I_e I_{mec,max} \Omega_{mec,max} = \frac{U^2}{4R} = 39.06 \text{ kW} \tag{11}$$

Le rendement correspondant est :

$$\eta = \eta_{mec,max} = \frac{P_{mec,max}}{U I_{mec,max}} = \frac{\frac{U^2}{4R}}{\frac{U^2}{2R}} = 50 \text{ \%} \tag{12}$$

Deux caractéristiques $M - \Omega$ sont présentées à la Fig. 1.

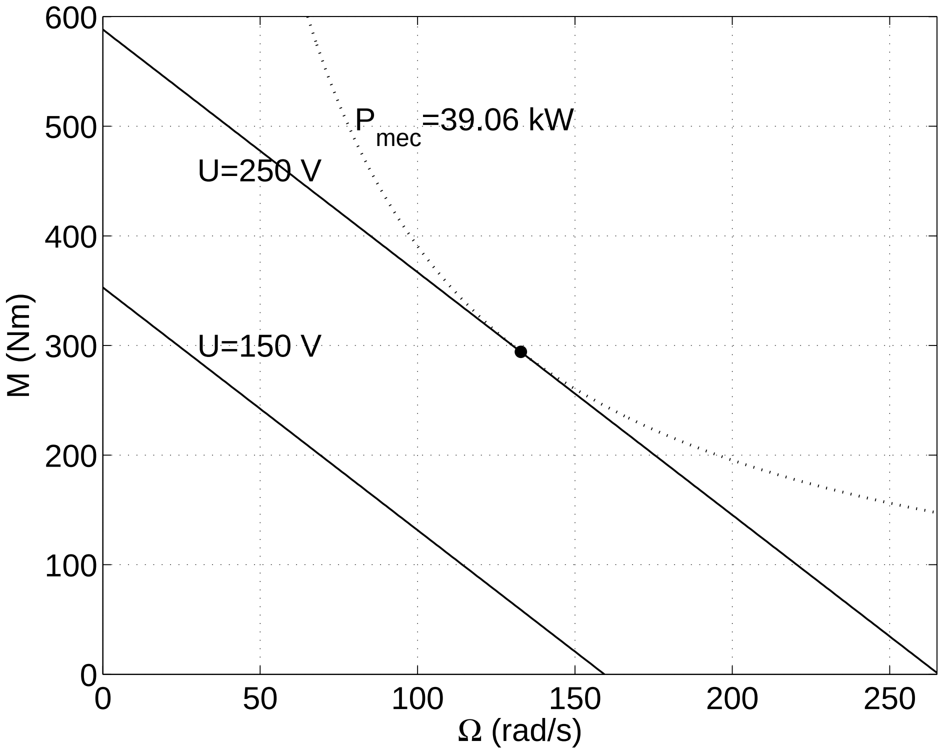

Figure 1: Deux caractéristiques $M - \Omega$ et courbe avec puissance mécanique maximale