

Conversion Électromécanique II

Corrigé: **Moteur à courant continu à excitation série**

La résistance vue par la source est $R = R_i + R_e = 0.8 \Omega$.

1) Tension $U = 200 \text{ V}$

La vitesse du moteur est $\Omega = 2\pi n/60 = 144.5 \text{ rad/s}$. Pour le moteur CC à excitation série, $k_u \hat{\Phi} = k'_u I$, donc les équations pour la tension, le couple et la puissance mécanique deviennent:

$$U = RI + k'_u I \Omega \quad (1)$$

$$M = k'_u I^2 \quad (2)$$

et:

$$P_{mec} = M\Omega = k'_u I^2 \Omega \quad (3)$$

En combinant (1) et (3), on obtient:

$$U = RI + \frac{P_{mec}}{I} \implies RI^2 - UI + P_{mec} = 0 \quad (4)$$

avec la solution:

$$I_{1,2} = \frac{U \pm \sqrt{U^2 - 4RP_{mec}}}{2R} \quad (5)$$

La valeur plus petite est $I = 20 \text{ A}$. La constante est selon (3):

$$k'_u = \frac{P_{mec}}{I^2 \Omega} = 0.0637 \text{ Nm/A}^2 \quad (6)$$

Le couple est:

$$M = k'_u I^2 = 25.48 \text{ Nm} \quad (7)$$

2) Tension $U_x = 250 \text{ V}$

Avec la nouvelle valeur de la tension U_x , le courant et la vitesse sont I_x et Ω_x . La puissance selon les conditions reste P_{mec} , donc (5) donne:

$$I_{x1,2} = \frac{U_x \pm \sqrt{U_x^2 - 4RP_{mec}}}{2R} \quad (8)$$

La valeur plus petite est $I_x = 15.49$ A. Le couple est:

$$M_x = k'_u I_x^2 = 15.28 \text{ Nm} \quad (9)$$

La vitesse est selon (3):

$$\Omega_x = \frac{P_{mec}}{k'_u I_x^2} = 240.77 \text{ rad/s} \quad (10)$$

Le rendement est:

$$\eta_x = \frac{P_{mec}}{I_x U_x} = 0.95 \quad (11)$$

Fig. 1 présente deux caractéristiques couple – vitesse, et leurs intersections avec la courbe de puissance mécanique constante.

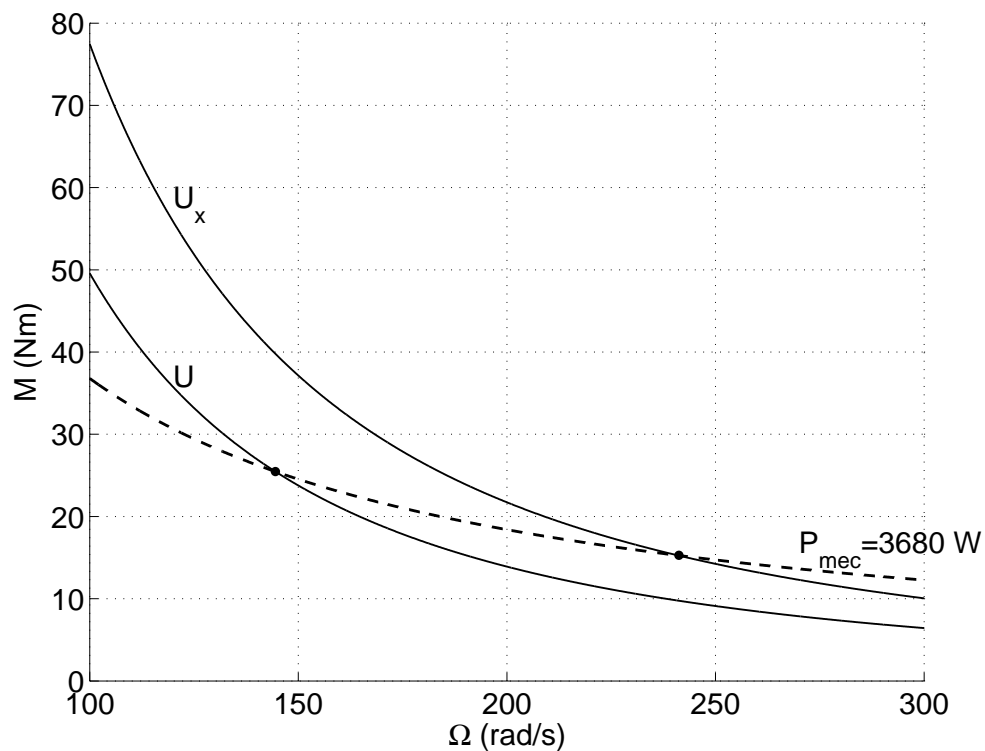


Figure 1: Caractéristiques $M - \Omega$ pour U et U_x et la caractéristique $P_{mec} = 3680$ W