

Eléments de correction de l'épreuve de Physique appliquée

Etude d'un moteur à courant continu et de l'alimentation de son inducteur.

I- Etude du transformateur

I-1 Formule de Boucherot :

$$U_2 = 4,44 \times 130 \times 1,04 \times 20 \cdot 10^{-4} \times 50 = 60 \text{ V}$$

$$(1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2)$$

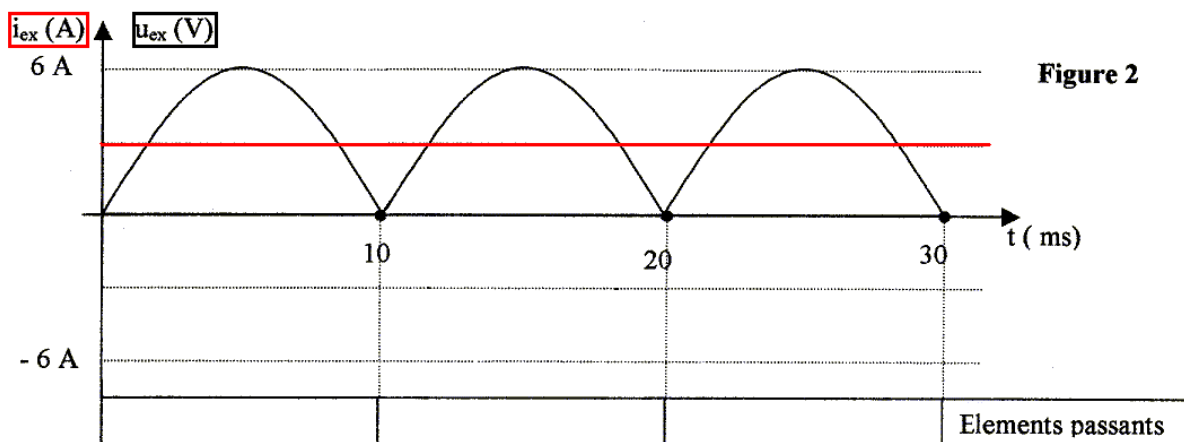
I-2 $\frac{U_2}{U_1} = \frac{60}{230} = 0,261$

I-3 $\frac{130}{0,261} = 498 \text{ spires}$

I-4 $3,0 \times 0,261 = 0,783 \text{ A}$

II- Etude du pont redresseur

II-1

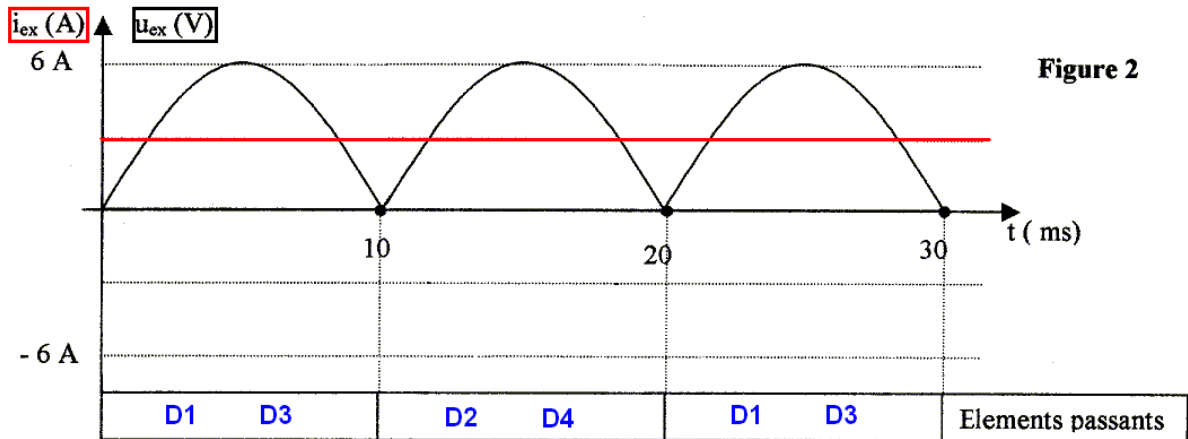


II-2

Fonctionnement du pont :

- Si $u_2 > 0$ V : D_1 et D_3 conduisent ; $u_{ex} = u_2 > 0$ V
- Si $u_2 < 0$ V : D_2 et D_4 conduisent ; $u_{ex} = -u_2 > 0$ V

Finalement : $u_{ex} = |u_2|$ (montage redresseur)



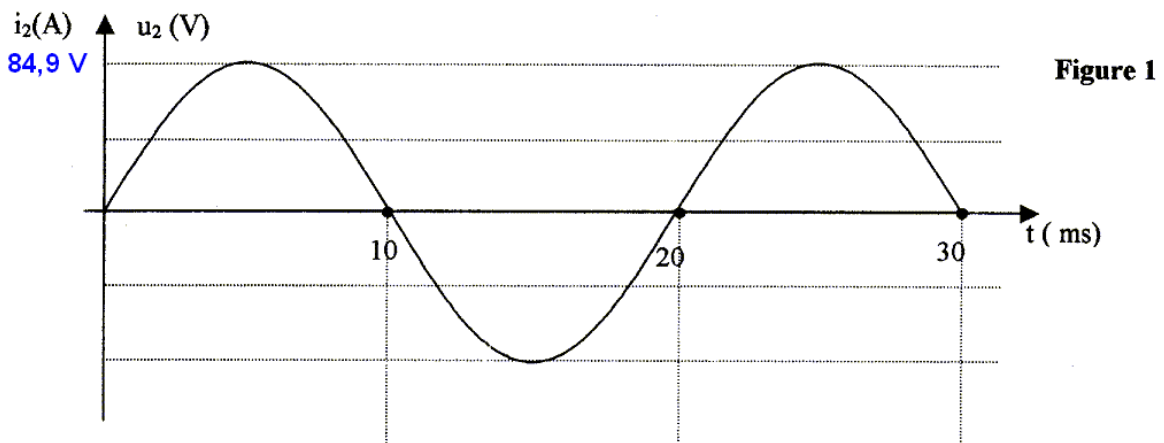
II-3

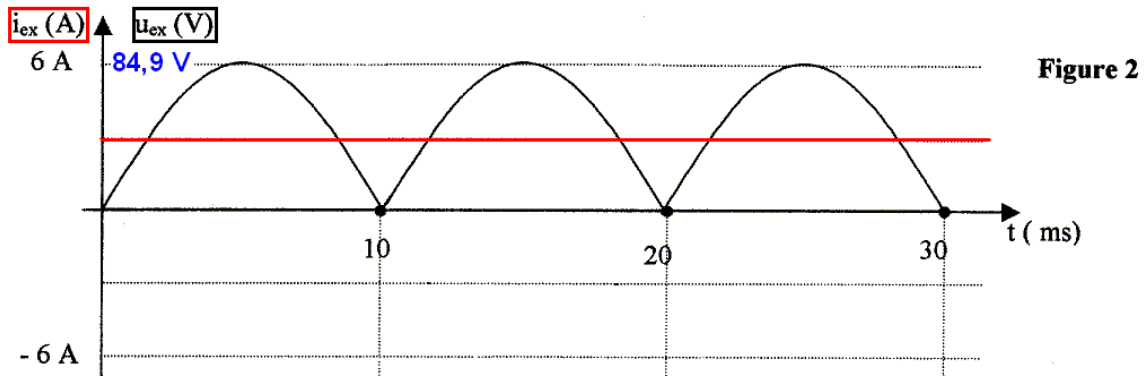
Période de la tension u_2 : 20 ms (soit 50 Hz)
 Période de la tension u_{ex} : 10 ms (soit 100 Hz)

II-4

$$\hat{u}_2 = 60\sqrt{2} = 84,9 \text{ V}$$

$$\hat{u}_{ex} = \hat{u}_2 = 84,9 \text{ V}$$





II-5-1

$$\langle u_{ex} \rangle = \frac{2}{\pi} \hat{u}_{ex} = 54 \text{ V}$$

On utilise un voltmètre en position DC.

II-5-2

$$u_{ex} = r \cdot i_{ex} + L \frac{di_{ex}}{dt}$$

$$\langle u_{ex} \rangle = \langle r \cdot i_{ex} \rangle + \langle L \frac{di_{ex}}{dt} \rangle$$

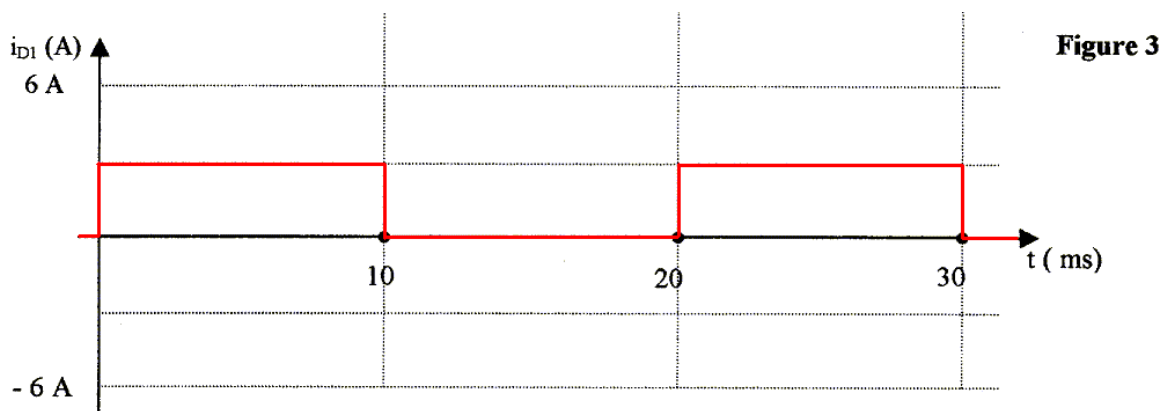
$$\langle u_{ex} \rangle = r \langle i_{ex} \rangle = r \cdot I_{ex}$$

$$r = \frac{\langle u_{ex} \rangle}{I_{ex}} = \frac{54}{3,0} = 18 \Omega$$

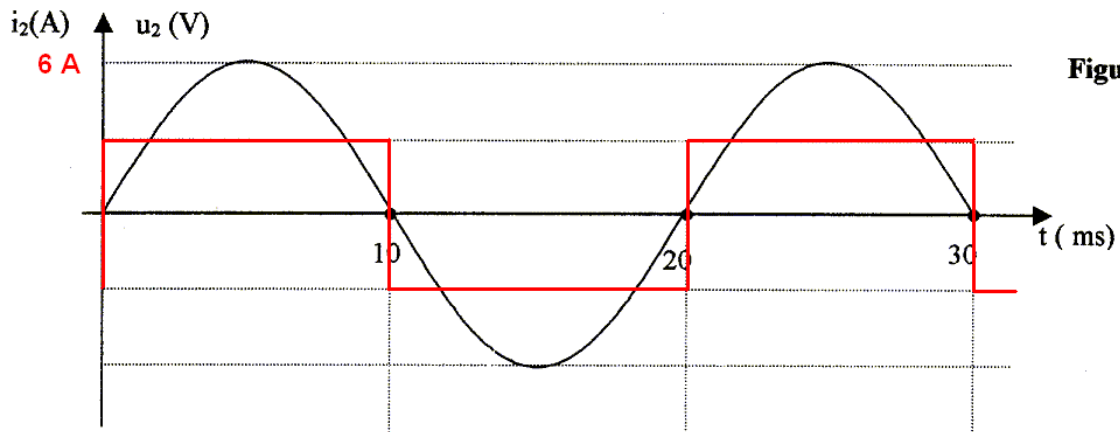
II-5-3

$$P_{Jex} = r I_{ex}^2 = 18 \times (3,0)^2 = 162 \text{ W}$$

II-5-4



II-5-5



II-5-6

$$\langle i_{D1} \rangle = \frac{3,0}{2} = 1,5 \text{ A}$$

$$\langle i_2 \rangle = 0 \text{ A}$$

III- Etude du moteur à courant continu

III-1

$$E = U_N - R \cdot I_N = 230 - 2,0 \times 10 = 210 \text{ V}$$

III-2

$$P_{em} = E \cdot I_N = 210 \times 10 = 2100 \text{ W}$$

III-3

$$T_{em} = \frac{P_{em}}{\Omega_N} = \frac{2100}{1200 \cdot \frac{2\pi}{60}} = 16,7 \text{ Nm}$$

III-4

Bilan de puissances :

$$P_u = 2100 - 60 = 2040 \text{ W}$$

$$T_u = \frac{P_u}{\Omega_N} = \frac{2040}{1200 \cdot \frac{2\pi}{60}} = 16,2 \text{ Nm}$$

Puissance absorbée :

$$U_N I_N + P_{Jex} = 230 \times 10 + 162 = 2300 + 162 = 2462 \text{ W}$$

Rendement :

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{2040}{2462} = 82,9 \%$$

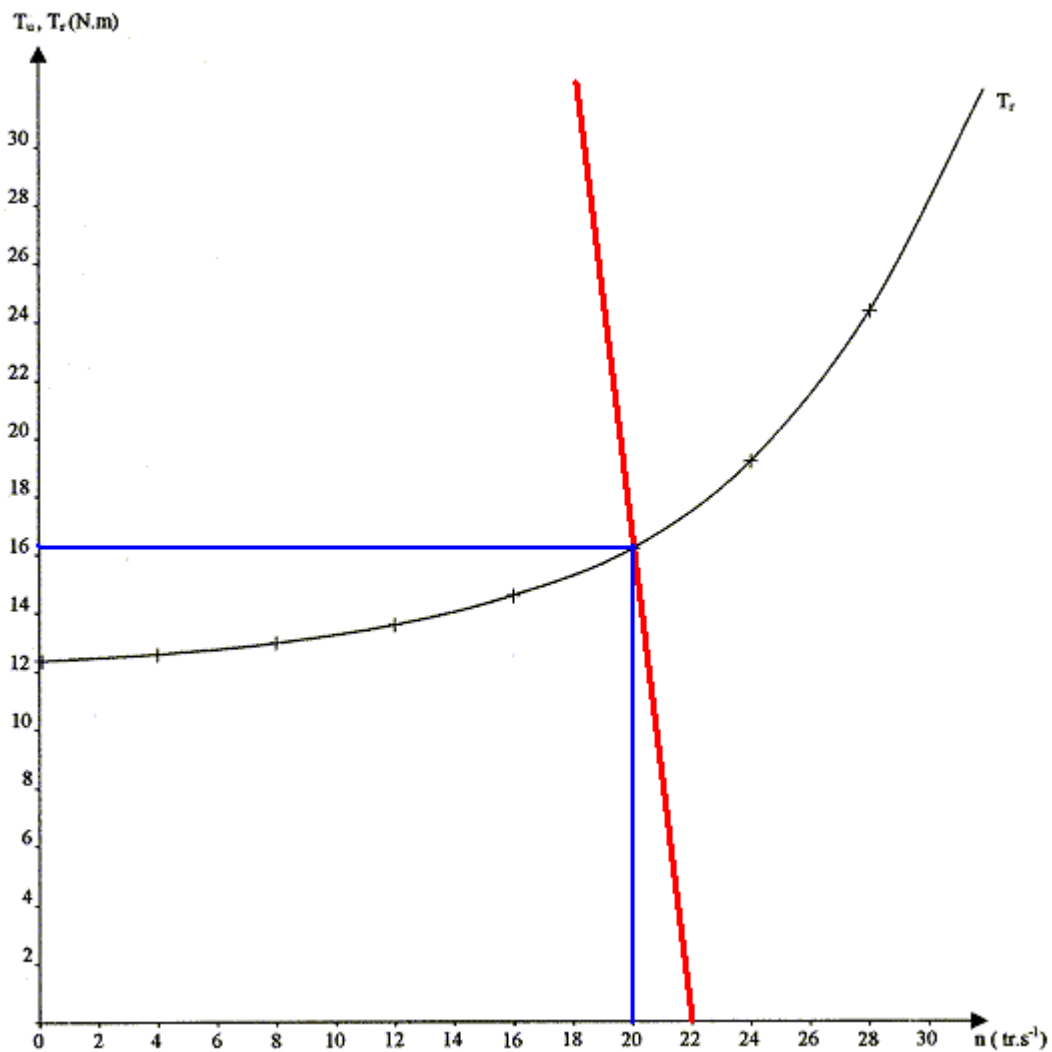
III-5

$$E_0 = U_N - R \cdot I_0 = U_N = 230 \text{ V}$$

Le courant d'excitation est constant donc la fem E est proportionnelle à la vitesse de rotation :

$$n_0 = 1200 \cdot \frac{230}{210} = 1314 \text{ tr/min}$$

III-6-1



III-6-2

$$n = 20 \text{ tr/s}$$

$$T_u = 16.2 \text{ Nm}$$