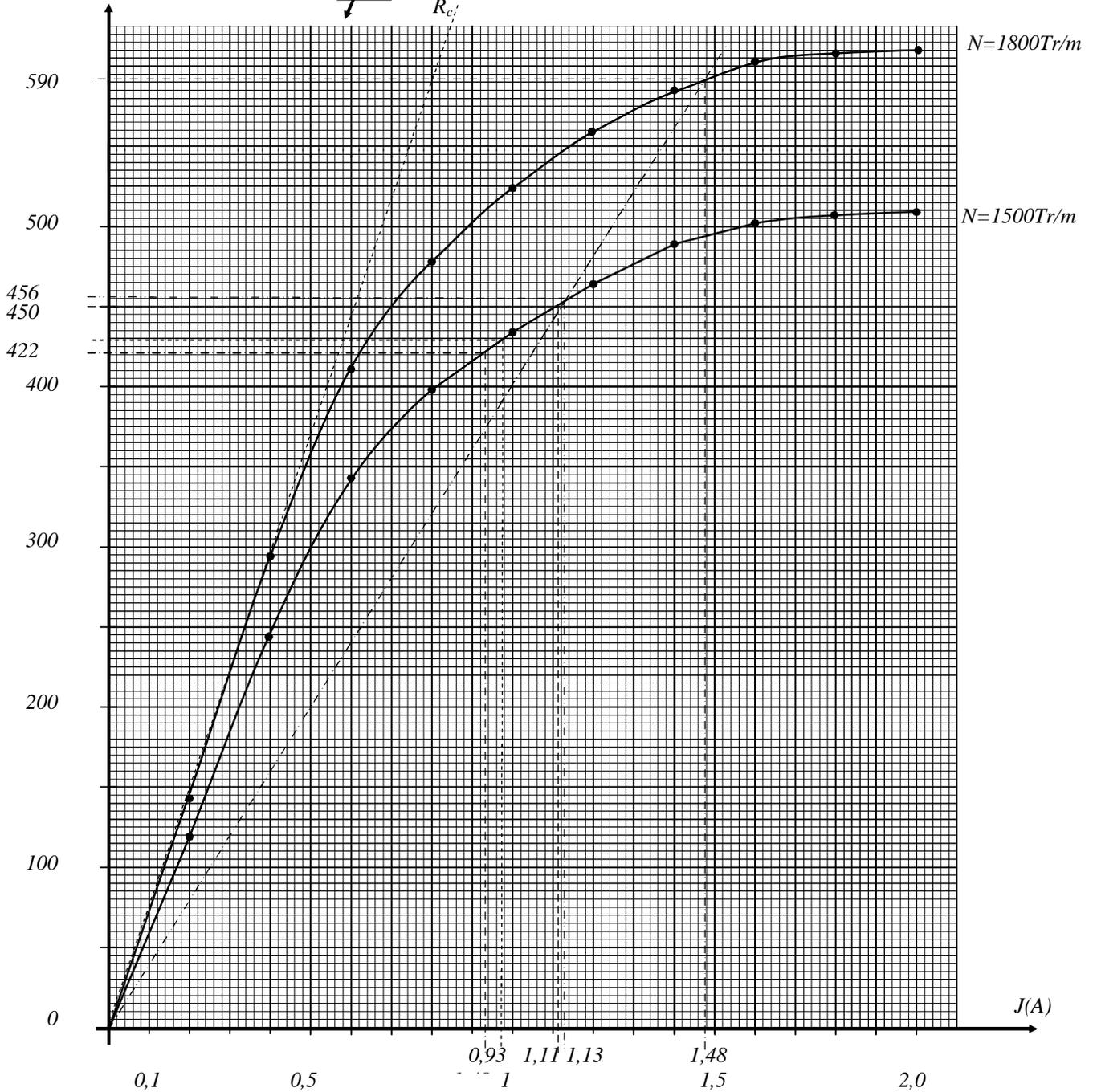
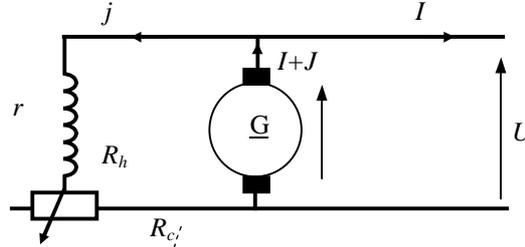


Corrigé de la série N°4

EXERCICE N° 1 : GENERATRICE A EXCITATION SHUNT

On a $N=1500$ tr/mn, $R=0,5\Omega$, $r=400\Omega$ et $\mathcal{E}(I)+e_B=0 \Rightarrow E_{ch}=E_0$

1. $E_0 = f(J)$



2. à vide $E_0 = U + (RI_a + e_B + \varepsilon(I))$ avec $e_B + \varepsilon(I) = 0$ et $I = 0A$ à vide $\Rightarrow E_{ch} = E_0 = U = 450V$

grâce à $E_0 = f(J) \Rightarrow J = 1,11A$, alors $R_h = \frac{V}{J} - r \Rightarrow R_h = 9\Omega$.

3. Bilan des puissances pour $I = 80A$ et $P_c = 2KW$.

Grâce à $U = f(I)$ la tension $U = 379V$ et $J = \frac{U}{R_h + r} \Rightarrow J = 0,93A$

Grâce à $E_0 = f(J)$ la fém $E_0 = 422V$.

- Les pertes par effet Joule dans l'induit :

$$P_{jr} = R(I + J)^2 = 0,5 \times (80 + 0,93)^2 = 3275W ;$$

- Les pertes par effet Joule dans l'inducteur :

$$P_{jr} = (r + R_h)J^2 = (400 + 9)0,93^2 = 354W ;$$

- Les pertes constantes : $P_c = 2000W$;

- La puissance utile : $P_u = UI = 379 \times 80 = 30320W$;

- La puissance absorbée : $P_a = P_u + \sum \text{pertes} = 35949W$;

- Le rendement : $\eta = \frac{P_u}{P_a} = 84,43\%$.

4. La fém sans rhéostat $R_h = 0\Omega$:

Soit la droite des inducteurs $U = rJ$, l'intersection de la droite des inducteurs avec la courbe $E_0 = f(J)$ donne le point de fonctionnement de la génératrice, tel que $P(456V; 1,13A)$, pour $N = 1500$ tr/mn.

à la vitesse $N = 1800$ tr/mn, puisque $E_0 = K\Omega J$, on doit tracer la courbe de la f.é.m à vide à la vitesse 1500 tr/mn pour un même courant d'excitation J .

$$\text{L'application de la proportionnalité } E_{1800} = E_{1500} \frac{N_{1800}}{N_{1500}},$$

Le tableau suivant donne les caractéristiques à vide pour deux vitesses différentes.

$J(A)$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
$E_{1500}(V)$	120	246	343	398	433	463	488	503	508	510
$E_{1800}(V)$	144	295,2	411,6	477,6	519,6	555,6	585,6	603,6	609,6	612

Le point de fonctionnement de la génératrice pour $N = 1800$ tr/mn est $P(590V; 1,48A)$

5. Le rhéostat du champ $R_h + r$ à la vitesse 1500 tr/mn.

La fém $E_0=430V$, on trace la droite $E_0=430V$, le point d'intersection de la caractéristique à vide avec la droite donne une pente telle que $r + R_h = \frac{E_0}{J} = \frac{430}{0,97} = 443\Omega \Rightarrow R_h = 43\Omega$.

Pour provoquer le désamorçage, la résistance critique $R_c = r + R_h$ qui est égale à la pente à l'origine $\frac{\Delta E_0}{\Delta J} = \frac{246-120}{0,4-0,2} = 630\Omega \Rightarrow R_h = 230\Omega$.

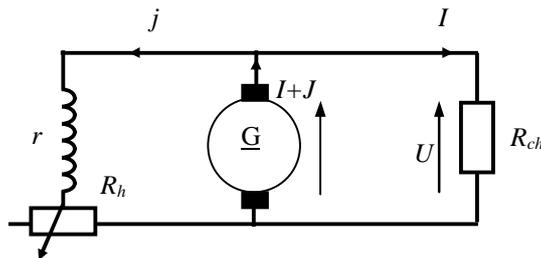
EXERCICE N° 2 : GENERATRICE A EXCITATION SHUNT

Soient $N=1200$ tr/mn, $I=50A$ et $U=250V$.

La résistance de l'induit $R=0,4\Omega$.

Le circuit inducteur $r+R_h=125\Omega$.

les pertes constantes $P_c=800W$.



Le point de fonctionnement à vide à la vitesse 1400 tr/mn a donné une f.é.m $E_0= 320V$, pour un courant d'excitation $J=2A$.

- $R_{ch} = \frac{U}{I} = \frac{250}{50} = 5\Omega$.

- Le bilan de puissance :

Le courant de la charge et le courant de l'excitation sont respectivement $I=50A$ et

$$J = \frac{U}{R_h + r} = \frac{250}{125} = 2A$$

- Les pertes par effet Joule dans l'inducteur : $P_{jr} = (r + R_h)J^2 = 125 \times 2^2 = 500W$;

- Les pertes par effet Joule dans l'induit :

$$P_{jR} = R(I + J)^2 = 0,4 \times (50 + 2)^2 = 1081,6W ;$$

- La puissance utile : $P_u = UI = 250 \times 50 = 12500W$, la puissance absorbée :

$$P_a = P_u + \sum \text{pertes} = 14881,6W;$$

- Le rendement : $\eta = \frac{P_u}{P_a} = 84\%$.

- La fém en charge E_{ch} .

$E_0= 290V$ pour $J=2A$ et $N= 1400$ tr/mn, puisque $E_0=\alpha N$ pour même courant

d'excitation, d'où la relation $E_{1200} = E_{1400} \frac{N_{1200}}{N_{1400}} = 320 \frac{1200}{1400} = 274,28 V$.

$$E_{ch} = U + R(I + J) = 250 + 0,4(50 + 2) = 270,8V$$

$$E_{ch} = E_0 - \varepsilon(I) \Rightarrow \varepsilon(I) = E_0 - E_{ch} = 274,28 - 270,8 = 3,48V.$$

4. Le couple moteur $C_m = \frac{P_a}{\Omega} = \frac{14881,6}{2\pi \cdot 1200} \cdot 60 = 118Nm.$

5. Concernant la même valeur $R_{ch} = 5\Omega$ que précédemment, on introduit l'enroulement de compensation de résistance $R_c = 0,05 \Omega$ en série avec l'induit permettant de réaliser $\varepsilon(I) = 0$, on réajuste R_h afin de conserver $J = 2A$, les pertes constantes restent pratiquement inchangées $P_c = 800W$.

$$\text{On a } U = R_{ch}I \Rightarrow I = \frac{U}{R_{ch}} \text{ et } E_{ch} + (R_c + R) \left(J + \frac{U}{R_{ch}} \right) = U$$

$$\Rightarrow U = [E_{ch} + J(R_c + R)] \frac{R_{ch}}{R_{ch} - R_c - R} = 299,56V, \quad I = \frac{U}{R_{ch}} = 60A \text{ et } R_h = \frac{U}{J} - r =$$

5.1. Les pertes par effet Joule dans l'inducteur : $P_{jr} = (r + R_h)J^2 = 150 \times 2^2 = 299,12W ;$

- 5.2. Les pertes par effet Joule dans l'induit :

$$P_{jR} = (R + R_c)(I + J)^2 = 0,45 \times (60 + 2)^2 = 1729,8W ;$$

- 5.3. La puissance utile : $P_u = UI = 299,56 \times 60 = 17973,6W$, la puissance absorbée:

$$P_a = P_u + \sum \text{pertes} = 20802,52W;$$

5.4. Le rendement : $\eta = \frac{P_u}{P_a} = 86,4\%.$