

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2000

PHYSIQUE APPLIQUÉE

SÉRIE STI GÉNIE ÉLECTROTECHNIQUE

CORRIGÉ

CE CORRIGE COMPORTE 8 PAGES.

CORRIGÉ

PARTIE A ÉTUDE DE L'ALTERNATEUR

1. 16 kVA, 230 V/400 V, 50 Hz

1.1. Le réseau fournissant une tension composée de 400 V, le seul couplage pour cette machine est un couplage **ÉTOILE**.

1.2. • $k = \frac{n_s}{n_H} = 2,5$ d'où $n_s = 2,5 \times 400 = 1000$ tr/min.

• $n_s = \frac{1000}{60} = 16,7$ tr/s d'où $p = \frac{f}{n_s} = 3$

→ l'alternateur a **trois paires de pôles**.

1.3. $S = 16 \times 10^3$ VA d'où $I = \frac{S}{\sqrt{3} U} = \frac{16 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400} = 23,1$ A

2. $R = 0,6 \Omega$ (Résistance entre deux bornes du stator)
 $n = 1000$ tr/min.

2.1. Voir feuille réponse n° 1

2.2. Pour un couplage étoile $R = 2 R_s$ d'où $R_s = 0,3 \Omega$.

2.3. Voir feuille réponse n° 1

2.4. Voir feuille réponse n° 1

2.5. Voir feuille réponse n° 1

2.6. D'après les caractéristiques de la page 5 on obtient

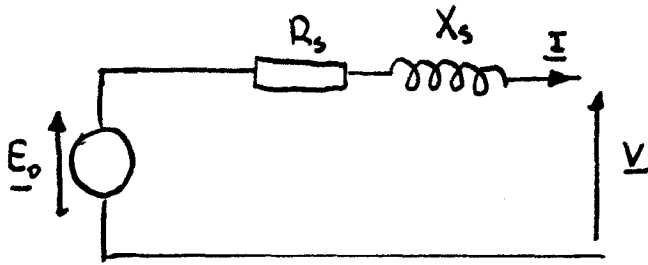
$$U_0 = 120 I_e \quad \text{pour } I_e \in [0 ; 5A]$$

$$I_{CC} = 10 I_e$$

Pour $I_{CC} = I_N = 23,1$ A On a $I_{e_{CC}} = 2,31$ A soit $U_{o_{CC}} = 277$ V

et donc $E_{o_{CC}} = \frac{U_{o_{CC}}}{\sqrt{3}} = 160$ V

Une phase du stator de l'alternateur a pour modèle équivalent.



$$Z_s = \frac{E_{o_{cc}}}{I_{cc}} = 6,9 \Omega \quad \text{avec } R_s = 0,30 \Omega$$

$$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} = 6,9 \Omega$$

2.7.

Même schéma qu'en 2.6.

$$\text{avec } R_s = 0,30 \Omega$$

$$X_s = 6,9 \Omega$$

3. (230 V/400 V – 50Hz) : Réseau interne

$$P = 12 \text{ kW} \quad \cos \varphi = 0,75$$

$$3.1. \quad Q = P \tan \varphi = 10,6 \text{ kvar}$$

$$3.2. \quad S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 16 \text{ k VA}$$

$$3.3. \quad I = \frac{S}{\sqrt{3} U} = 23 \text{ A}$$

CORRIGÉ

PARTIE B Étude de l'ensemble transformateur – Redresseur – Filtre – chargeur.

1. Étude du transformateur

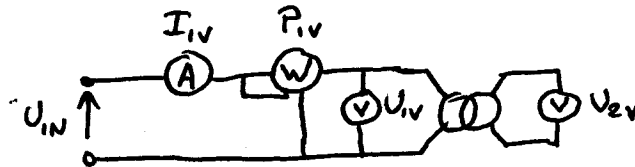
$$230 \text{ VA}, \quad 230 \text{ V}/25,3 \text{ V}, \quad 50 \text{ Hz}$$

$$1.1. \quad m = \frac{25,3}{230} = 0,11$$

$$S = U_1 I_1 \Rightarrow I_{1N} = \frac{S}{U_1} = \frac{230}{230} = 1 \text{ A}$$

$$I_{2N} = \frac{I_{1N}}{m} = 9,1 \text{ A}$$

1.2.



$$1.3.1. \quad E_2 = U_{2V} = 25,3 \text{ V} = 4,44 \cdot N_2 \cdot f \cdot \hat{B} \cdot S \quad S = 10 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$N_2 = 150 \text{ spires}$$

$$\hat{B} = \left(\frac{25,3}{4,44 \times 150 \times 50 \times 10^{-3}} \right) \text{ T} = 0,76 \text{ T}$$

$$1.3.2. \quad u_{2V} = \pm n_2 \frac{d\varphi}{dt} : \text{f.é.m de Faraday.}$$

φ est le flux à travers une spire entourant le circuit magnétique.

$$1.4. \quad \text{Essai en CONTINU} \quad R_1 = \frac{U}{I} = \left(\frac{6,0}{1,0} \right) \Omega = 6,0 \Omega$$

$$1.5. \quad 1.5.1. \quad P_{JV} = R_1 I_{1V}^2 = 73 \text{ mW}$$

$$1.5.2. \quad P_F = P_{ICC} - P_{J1} = 6,8 \text{ W}$$

$$1.5.3. \quad \cos \varphi_v = \frac{P_{1V}}{U_{1V} I_{1V}} = 0,27$$

$$1.6. \quad 1.6.1. \quad P_{ICC} = R_s I_{2CC}^2 \quad R_s = \frac{11}{9,1^2} = 0,13 \Omega$$

$$1.6.2. \quad Z_s = \frac{m U_{ICC}}{I_{2CC}} = \left(\frac{25,3}{230} \times \frac{20}{9,1} \right) \Omega = 0,24 \Omega$$

$$X_s = \sqrt{Z_s^2 - R_s^2} = 0,20 \Omega$$

PARTIE B**2. Étude du redresseur et du filtre**

2.1. Voir feuille réponse n°2.

2.2. On a 5 div. pour la période d'où $T = (5 \times 2 \cdot 10^{-3}) \text{ s} = 10^{-2} \text{ s}$
 $f = 100 \text{ Hz}$

2.3.

2.3.1. $u_S = u_L + u_r + u_c$

$$\begin{aligned}\bar{u}_S &= \bar{u}_L + \bar{u}_r + \bar{u}_c \\ &= 0 + r I_S + U_C \\ \bar{u}_S &= r I_S + U_C\end{aligned}$$

2.3.2. $\bar{u}_S = 0,5 \times 8,2 + 18,5 = 4,1 + 18,5 = 22,6 \text{ V}$

$$U_2 = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \bar{u}_S = 25,1 \text{ V}$$

2.4. Voir feuille réponse n° 2.
 $I_2 = I_S.$

CORRIGÉ

3. Étude du chargeur de batterie

3.1. L'amplificateur opérationnel fonctionne en commutation, c'est un COMPAREUR.

$$\text{si } V_d > 0 \quad V_S = + V_{\text{Sat}}$$

$$\text{si } V_d < 0 \quad V_S = 0 \text{ v}$$

$$\begin{array}{llll} 3.2. & V_3 = 8 \text{ V} & V_d = V_3 - V_R & \begin{array}{l} V_d > 0 \rightarrow V_3 > V_R \rightarrow V_S = + V_{\text{Sat}} \\ V_d < 0 \rightarrow V_3 < V_R \rightarrow V_S = 0 \text{ V} \end{array} \end{array}$$

→ Voir feuille réponse n° 3

$$V_1 = 0 \text{ V} ; V_3 = V_2 - V_1, \text{ donc } V_2 = r I_B = 8,0 \text{ V}$$

$$I_B = 8,0 \text{ A}$$

FEUILLE REPONSE N° 1

Figure 1

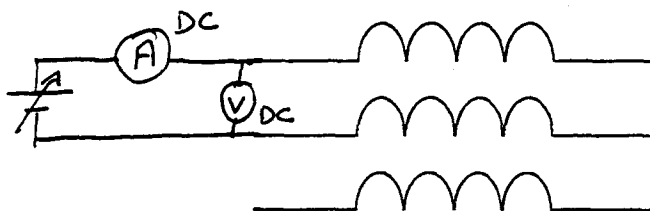


Figure 2

Indiquer dans ce tableau les types d'appareils de mesures utilisés, à savoir alternatif ou continu, dans chacun des essais :

| | Mesure de I_E | Mesure de U_V | Mesure I_{CC} |
|------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Essai à vide | DC | AC | |
| Essai en Court circuit | DC | | AC |

Figure 3 Essai à VIDE

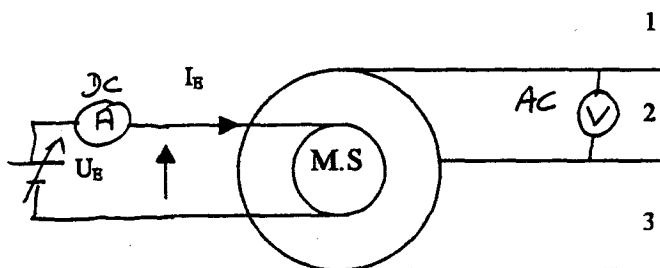
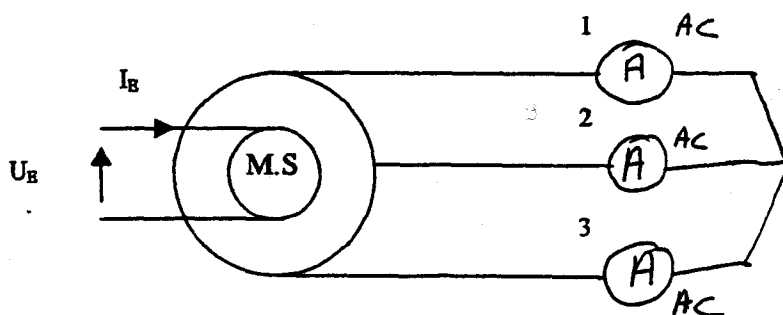


Figure 4 Essai en Court-Circuit



FEUILLE RÉPONSE N° 2

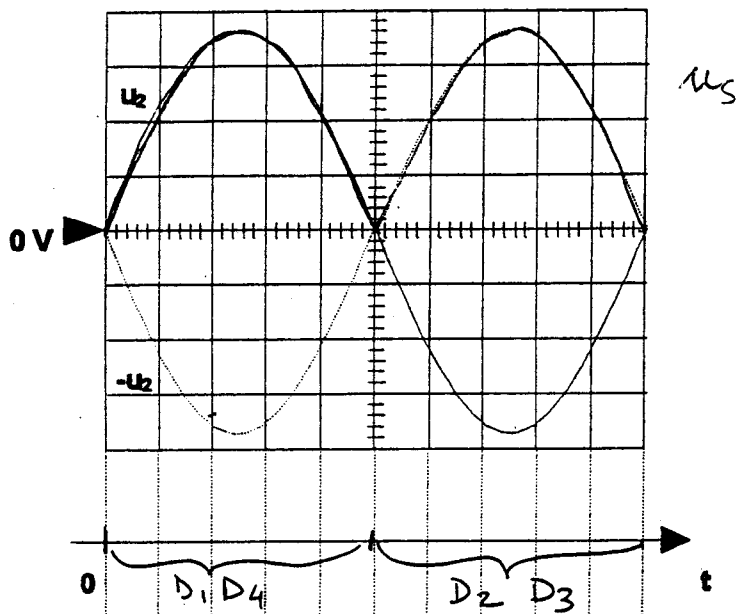
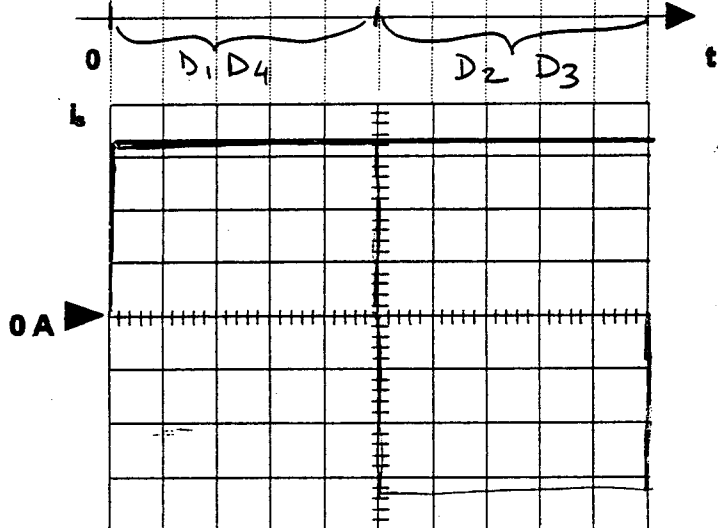


Figure 5



◀ Diodes conductrices

Figure 6

FEUILLE RÉPONSE N° 3

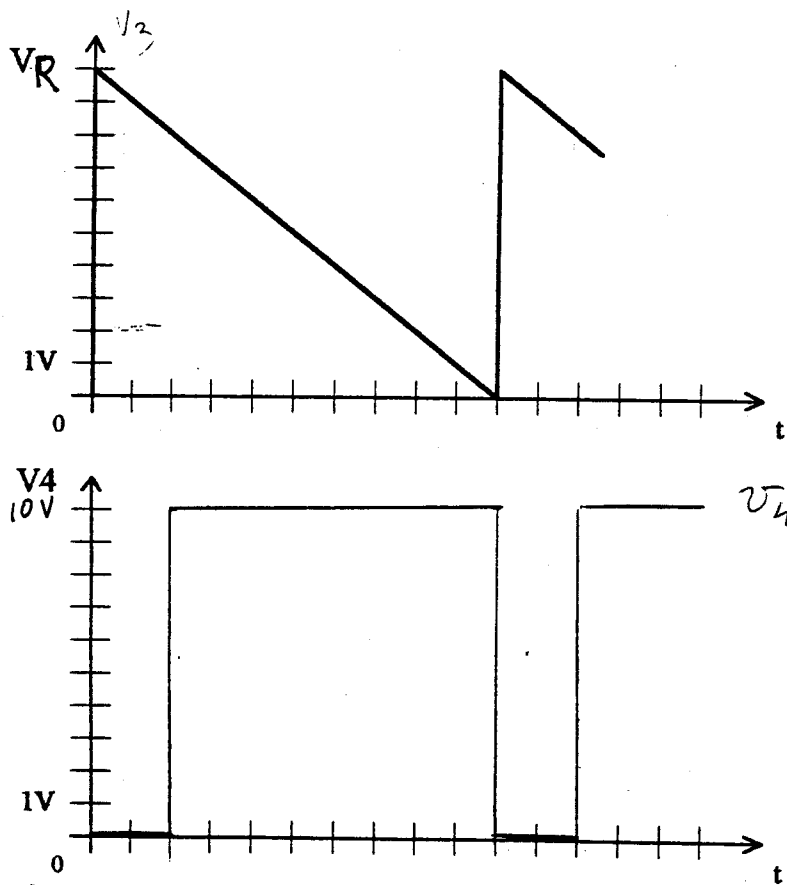
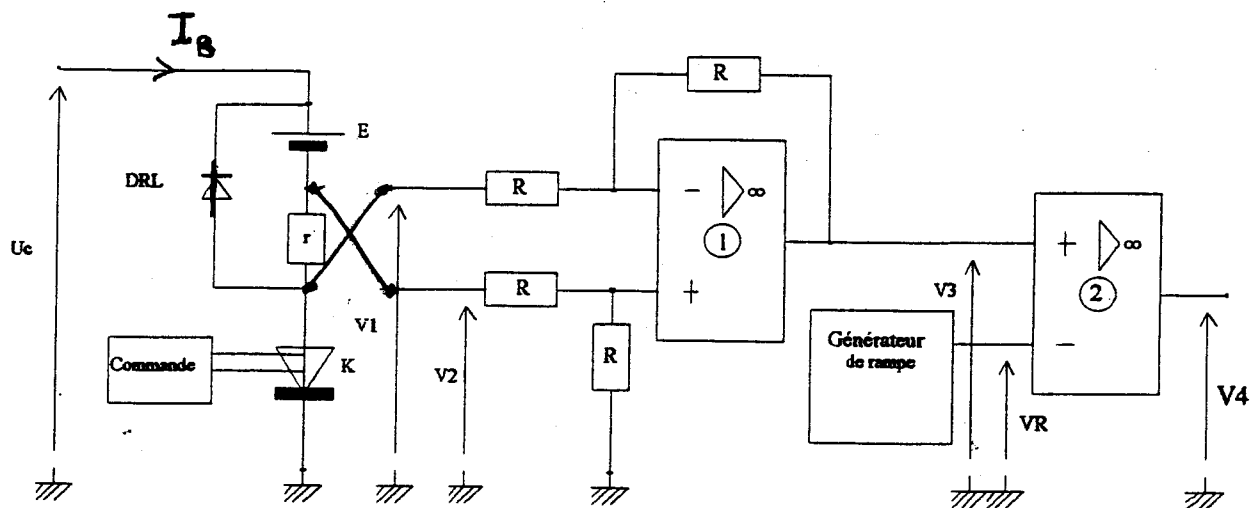


Figure 7