

CORRECTION

PROBLEME N°1

1. cf. document réponse n°1.

2.

2.1. $n_s = 1500 \text{ tr.min}^{-1}$ (lecture sur la courbe pour $T_u = 0 \text{ N.m.}$)

$$\text{ou } n_s = \frac{60.f}{p} = \frac{60.50}{2} = 1500 \text{ tr.min}^{-1}$$

2.2 $n \approx 1443 \text{ tr.min}^{-1}$

$$2.3 \quad g_N = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1440}{1500} = 4\%$$

$$2.4 \quad P_u = T_u \cdot \Omega = 50.2\pi \cdot \frac{1440}{60} = 7540 \text{ W}$$

$$2.5 \quad P_{JS} = \frac{3}{2} \cdot R \cdot I^2 = 1,5 \cdot 1 \cdot 17^2 = 434 \text{ W}$$

$$2.6 \quad P_{tr} = T_{cm} \cdot \Omega_s = T_u \cdot \Omega_s = 50.2\pi \cdot \frac{1500}{60} = 7854 \text{ W}$$

$$P_{JR} = P_{tr} - P_u = 7854 - 7540 = 314 \text{ W}$$

$$\text{ou } P_{JR} = g \cdot P_{tr} = 314 \text{ W}$$

$$2.7 \quad P_{abs} = P_{tr} + P_{JS} + P_{FS} = 7854 + 434 + 200 = 8488 \text{ W}$$

$$2.8 \quad \eta = \frac{P_u}{P_{abs}} = \frac{7540}{8488} = 88,8\%$$

$$P_{abs} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{P_{abs}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot I} = \frac{8488}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 17} = 0,721$$

2.9 cf. document réponse n°2

$$2.10 P_{abs} = P_1 + P_2.$$

3.1. C'est une caractéristique parallèle à la précédente avec $n_s = \frac{60.f}{p} = \frac{60.35}{2} = 1050 \text{ tr.min}^{-1}$

cf. document réponse n°5

$$3.2. \quad n \approx 990 \text{ tr.min}^{-1} \quad \Rightarrow \quad g_N = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1050 - 990}{1050} = 5,7\%$$

3.3. On trace une nouvelle caractéristique parallèle aux précédentes qui passe par le point de fonctionnement, puis on lit sur l'axe des abscisses la valeur de la fréquence de synchronisme.

$$\Rightarrow n_s \approx 1260 \text{ tr.min}^{-1}$$

$$\Rightarrow n_s = \frac{60.f}{p} \Rightarrow f = \frac{p \cdot n_s}{60} = \frac{2 \cdot 1260}{60} = 42 \text{ Hz}$$

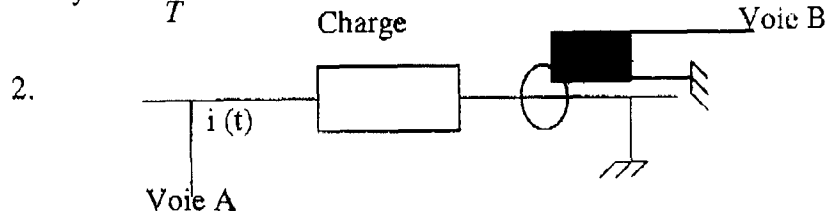
$$3.4. \frac{U_1}{f_1} = \frac{U_2}{f_2} \Rightarrow U_2 = \frac{f_2}{f_1} \cdot U_1 = 400 \cdot \frac{42}{50} \approx 336V$$

PROBLEME N°2

PREMIERE PARTIE

1. $T = 10.2\mu s = 20\mu s$

$$f = \frac{1}{T} = 5 \text{ kHz}$$



3. $u(t)$ est une tension carrée alternative $\Rightarrow U = U_{max} = 220V$.

4. $P = R \cdot I^2 = 100 \cdot 0,9^2 = 81W$

5 cf. document réponse n°3.

6 $p(t) = u(t) \cdot i(t) \Rightarrow$ cf. document réponse n°3.

- 7 a. $i_{BAT}(t) = i(t)$
 b. $i_{BAT}(t) = -i(t)$

8. cf. document réponse n°4.

DEUXIEME PARTIE

1. L'amplificateur opérationnel est parfait $\Rightarrow i_+ = 0A \Rightarrow I_Z = I_{R1}$

$$V_{CC} = R_1 \cdot I_{Zmax} + V_Z \Rightarrow R_1 = \frac{V_{CC} - V_Z}{I_{Zmax}} = \frac{15 - 4,7}{0,2} = 51,5\Omega$$

2. Il fonctionne en régime linéaire car il y a une boucle de réaction négative.

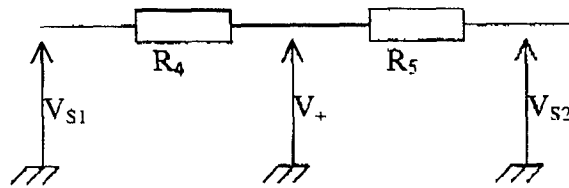
3. Régime linéaire $\Rightarrow V_+ = V_-$ or $V_+ = V_Z$ et $V_- = V_{SI}$ donc $V_{SI} = V_Z$.

4. Il fonctionne en régime saturé car il y a une boucle de réaction positive (et pas de réaction négative).

5. L'amplificateur opérationnel est parfait $\Rightarrow i_- = 0A \Rightarrow V_- = V_{BAT} \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3}$ (pont diviseur de tension).

A.N. : $V_- = 4,7V$.

6. L'amplificateur opérationnel est parfait $\Rightarrow i_+ = 0A \Rightarrow$ schéma équivalent :



Soit en appliquant le théorème de superposition (on peut exiger les schémas équivalents)

$$V_+ = V_{S1} \cdot \frac{R_5}{R_5 + R_4} + V_{S2} \cdot \frac{R_4}{R_5 + R_4}$$

7. comme $V_{S1} = V_Z$ on obtient $V_+ = V_Z \cdot \frac{R_5}{R_5 + R_4} + V_{S2} \cdot \frac{R_4}{R_5 + R_4}$

8. $V_+ > V.$ $\Rightarrow V_{S2} = +V_{sat} = +15V$
 $\Rightarrow V_+ = V_Z \cdot \frac{R_5}{R_5 + R_4} + \frac{15 \cdot R_4}{R_5 + R_4} = 4,94V$

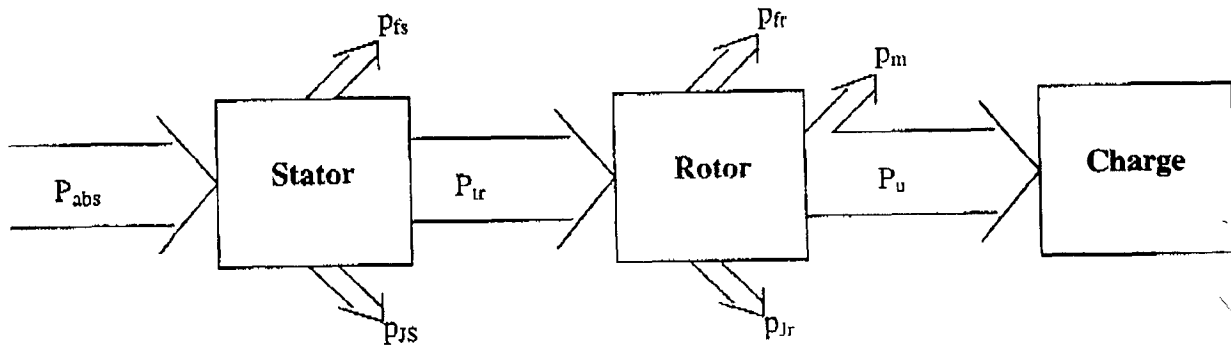
9. $V_+ < V.$ $\Rightarrow V_{S2} = -V_{sat} = -15V$
 $\Rightarrow V_+ = V_Z \cdot \frac{R_5}{R_5 + R_4} - \frac{15 \cdot R_4}{R_5 + R_4} = 4,22V$

10. L'amplificateur opérationnel n°2 est monté en comparateur à hystérésis (ou comparateur à deux seuils) dont les seuils sont V_1 et V_2 .
 Donc la tension $V.$, image de V_{BAT} , sera comparée à ces deux seuils. Il y aura donc basculement de la tension V_{S2} quand $V. > V_2$ et quand $V. < V_1$. Ce qui correspond aux valeurs de V_{BAT} suivantes :

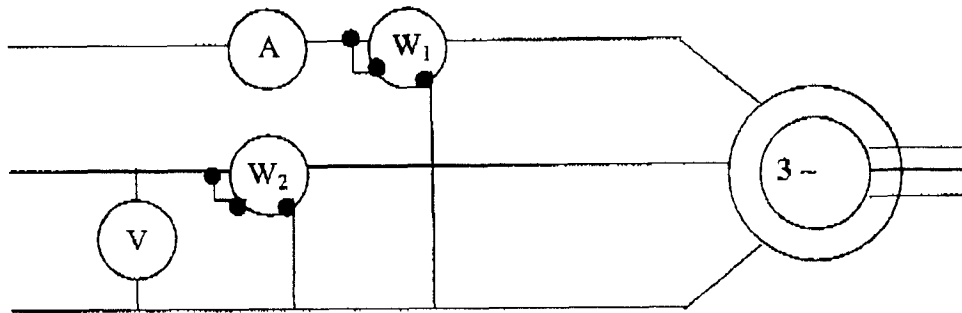
$$V_{BAT1} = \frac{R_2 + R_3}{R_3} \cdot V_1 = 198V$$

$$V_{BAT2} = \frac{R_2 + R_3}{R_3} \cdot V_2 = 231V$$

Or on voulait $V_{BAT} = 220V$ à $\pm 10\%$ soit $198V < V_{BAT} < 242V$.

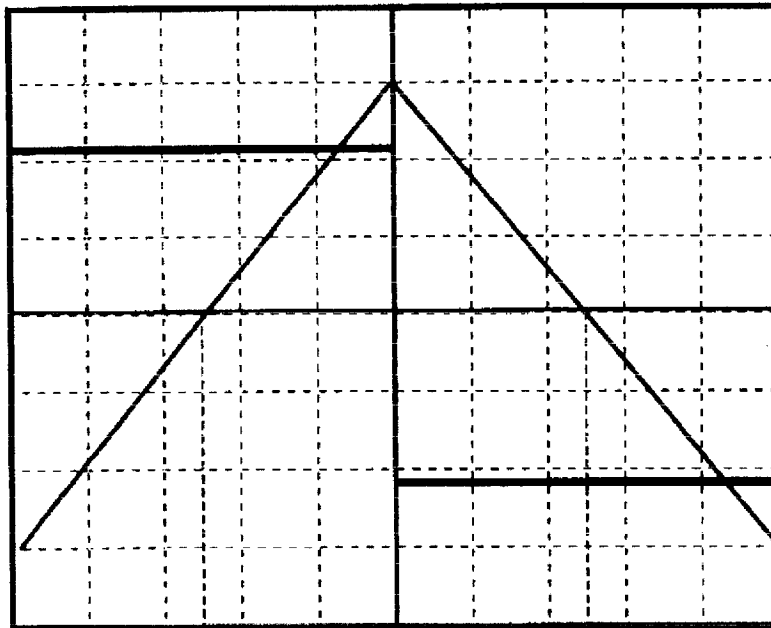


Document réponse n°1



Document réponse n°2

DOCUMENT À RENDRE ET À AGRAFER À LA COPIE

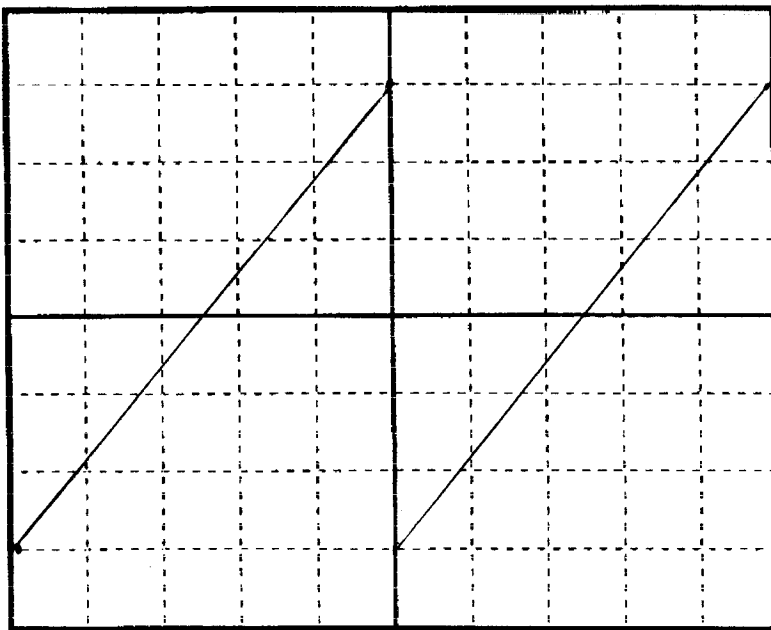


Calibres :
 Voie A : 100 V/div
 Voie B : 50 mV/div
 Base de temps : 20 μ s/div

Figure n°3

$K_1 K_3$	$K_1 K_3$	$K_2 K_4$	$K_2 K_4$	Interrupteur(s) commandé(s) (K_i)
$D_1 D_3$	$T_1 T_3$	$D_2 D_4$	$T_2 T_4$	Elément(s) passant(s) (T_i ou D_i)
< 0	> 0	< 0	> 0	Signe de la puissance $p(t)$

Document réponse n°3



Document réponse n°4

Document réponse n°5

T_u (N.m.)

