

PROPOSITION DE CORRIGE ET BARÈME

1. Etude du circuit de surveillance de la tension aux bornes de l'inducteur(8 points).

1.1. Elaboration des tensions U_{SL} et U_{SH} (2 points).

données : $R_1 = 12 \text{ k}\Omega$, $R_2 = R_4 = 2 \text{ k}\Omega$ et $V_{cc} = 15 \text{ V}$

1.1.1. $U_{SL} = \frac{R_2 \cdot V_{cc}}{R_1 + R_2} = \frac{2 \cdot 15}{14} = 2,15 \text{ V}$ (0,5 point pour expression + 0,5 point pour le calcul)

1.1.2. $U_{SH} = \frac{R_4 \cdot V_{cc}}{R_3 + R_4}$ d'où $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ (0,5 point pour expression + 0,5 point pour le calcul)

1.2. Commande signalisation défauts et arrêt chauffe (6 points).

1.2.1. ADI1 et ADI2 fonctionnent en mode **non linéaire** (ou en montage comparateur), car pas de rétroaction. (0,5 point + 0,5 point pour justification)

1.2.2. $u_{dL} = U_{SL} - u_c$. (0,5 point)

1.2.3. $u_{dH} = - U_{SH} + u_c$. (0,5 point)

1.2.4. Voir tableau 1. (0,5 point)

1.2.5. Transistors bipolaires de type NPN. (0,5 point)

1.2.6. « **Diode de roue libre** » ou « diode de récupération » : elle permet la libre circulation du courant de la bobine du relais K lorsque T_3 se bloque. (0,5 point)

1.2.7. Voir tableau 2. (2,5 points)

2. Etude du pont redresseur du convertisseur de fréquence (6 points).

2.1. $T = 10 \text{ ms}$; $f = 100 \text{ Hz}$. (0,5 point + 0,5 point)

2.2. $\alpha = 45^\circ$ (ou $\pi/4$). (0,5 point)

2.3. $\alpha = 0$. (0,5 point)

2.4. Voir schémas n°1 et n° 2 du document réponse N°1. (0,5 point + 0,5 point)

2.5. Voir document réponse N°2. (1 point)

2.6. $\langle i_a \rangle = 0$ car i_L vaut I sur une demi période et $-I$ sur l'autre demi période.

$I_{\text{eff}}^2 = \langle i_a^2 \rangle = \langle I^2 \rangle = I^2$ donc $I_{\text{eff}} = I$. (1 point + 1 point)

Remarque : les valeurs moyenne et efficace de i_L peuvent être obtenues par le calcul intégral.

3. Etude du moteur asynchrone en charge (6 points).

Le moteur asynchrone est alimenté par un réseau 230 V / 400 V, 50 Hz.

3.1. Etude du moteur au point de fonctionnement nominal (4 points).

la plaque signalétique du moteur asynchrone porte les indications suivantes :

1,1 kW	230 V / 400 V	50 Hz
2,8 A / 4,8 A	cos φ = 0,78	n = 935 tr.min ⁻¹

3.1.1. Couplage étoile car $V_{\text{enroulement}} = V_{\text{réseau}} = 230 \text{ V}$. (0,5 point)

3.1.2. $n_s = 1000 \text{ tr.min}^{-1}$. (0,5 point)

3.1.3. $I_Y = 2,8 \text{ A}$. (0,5 point)

3.1.4. $P_A = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi = 1513 \text{ W}$ (0,5 point) et $\eta = \frac{P_u}{P_A} = \frac{1100}{1513} = 72 \%$ (0,5 point)

3.1.5. $T_U = \frac{P_U}{\Omega} = \frac{P_U \cdot 30}{n \cdot \pi} = 11,2 \text{ N.m}$. (0,5 point)

3.1.6. Voir document réponse N°3. (1 point)

3.2. Etude de l'ensemble moteur / convoyeur (2 points).

Le convoyeur impose un couple résistant de **moment constant $T_r = 9 \text{ N.m}$** .

3.2.1. Voir document réponse N°3. (1 point)

3.2.2. En régime permanent, $T_M = T_r$, les coordonnées du point de fonctionnement de l'ensemble moteur / convoyeur sont donc celles du point d'intersection des 2 caractéristiques mécaniques :

$T = 9 \text{ N.m}$ et $n = 950 \text{ tr.min}^{-1}$. (0,5 point)

3.2.3. $g = (n_s - n) / n_s = (1000 - 950) / 1000 = 5 \%$. (0,5 point)

DOCUMENT REPONSE N°1

entrée V_L	entrée V_H	sortie porte NON OU
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

tableau 1

Remarque : à chaque fois qu'un "état" est demandé, les réponses seront "0" ou "1" :

- le "0" sera utilisé pour un état bloqué, pour un élément non passant ou pour un niveau bas ;
- le "1" sera utilisé pour un état passant, un élément saturé ou pour un niveau haut).

	signe u_{dL}	signe u_{dH}	valeur de V_L (en V)	valeur de V_H (en V)	état de T1	état de T2	état de D1	état de D4	niveau logique sortie porte NON OU	état de T ₃	état de D ₃	état chauffé (arrêt ou validation)
$u_C < U_{SL} < U_{SH}$	+	-	+15	-15	1	0	1	0	0	0	0	arrêt
$U_{SL} < u_C < U_{SH}$	-	-	-15	-15	0	0	0	0	1	1	1	validation
$u_C > U_{SH} > U_{SL}$	-	+	-15	+15	0	1	0	1	0	0	0	arrêt

tableau 2

DOCUMENT REPONSE N°2

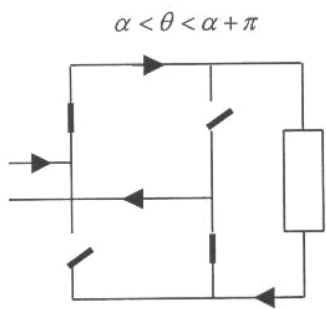
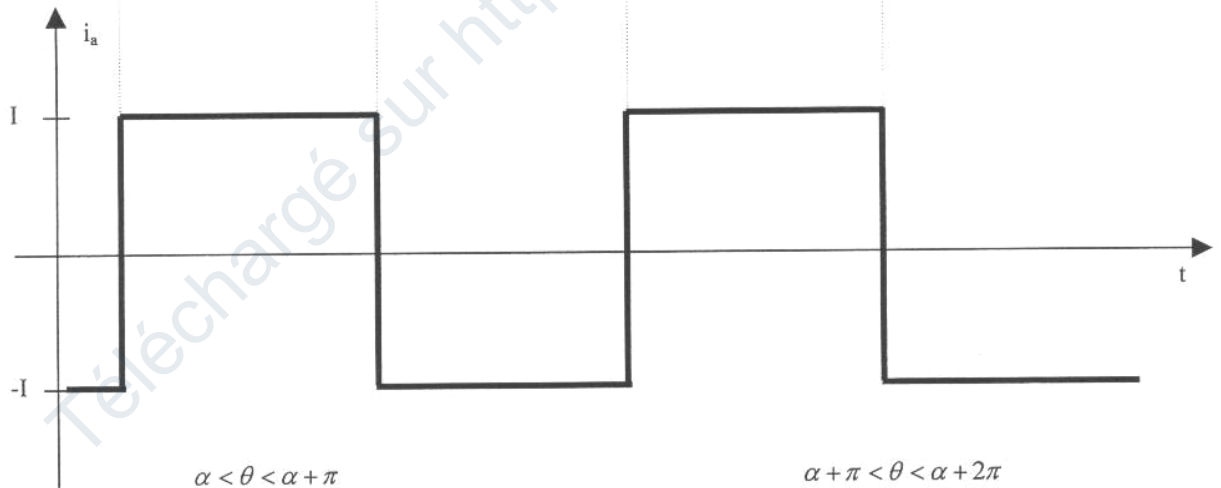
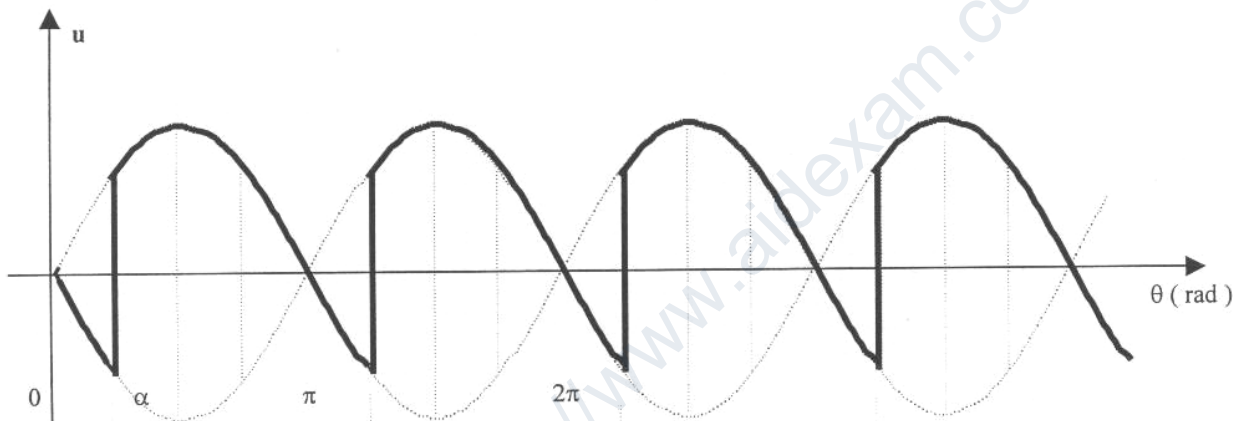
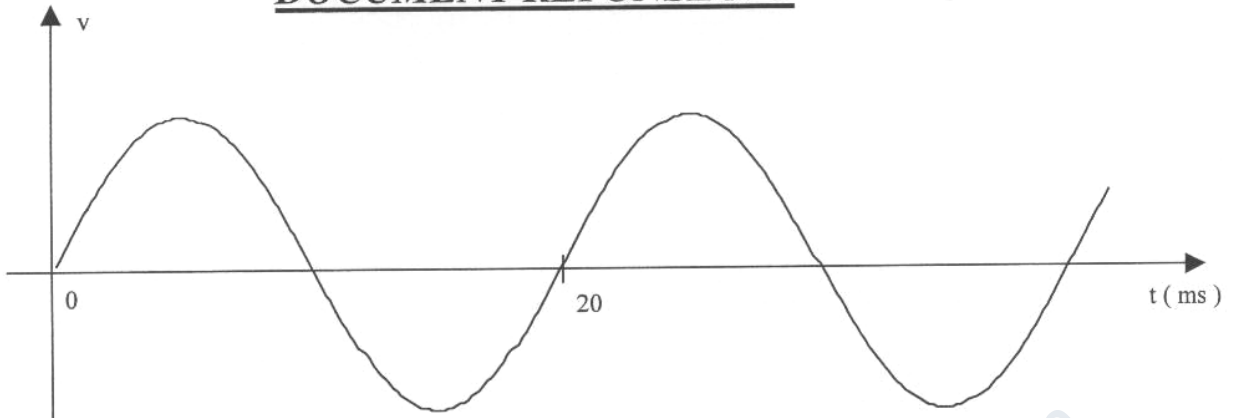


schéma n°1

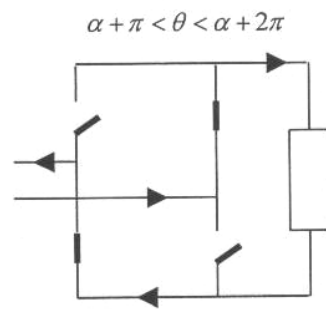


schéma n°2

DOCUMENT REPONSE N°3

