



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CRDP Aquitaine

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

PHYSIQUE APPLIQUÉE

CORRIGÉ - BARÈME sur 40

Partie A : Calcul du rendement du moteur asynchrone	12,5
A-1- D'après la plaque signalétique, chaque enroulement supporte 230 V à ses bornes (soit la tension simple du réseau). Le moteur devra donc être couplé en étoile sur le réseau.	1
A-2- Exploitation de l'essai à vide	
A-2-1- $P_{JSv} = \frac{3}{2} R_a I^2$ A.N. : $P_{JSv} = \frac{3}{2} \times 1,2 \times 18^2$ $P_{JSv} = 583$ W	1
A-2-2- La puissance absorbée à vide est telle que $P_{av} = P_{FSv} + P_{JSv}$ puisque les pertes Joule au rotor sont négligeables à vide : $P_{FSv} = P_{av} - P_{JSv}$ A.N. : $P_{FSv} = 790 - 583$ donc $P_{FSv} = 207$ W	1
A-3- Exploitation de l'essai au point nominal	
A-3-1- $n_s = \frac{60 \times f}{p}$ donc $n_s = \frac{60 \times 50}{2}$ $n_s = 1500$ tr/mn, $p = 60 \times f / n_s$ Donc $p = 2$	1 0,5
A-3-2- $g = \frac{n_s - n}{n_s}$ A.N. : $g = \frac{1500 - 1420}{1500}$ donc $g = 0,053$ soit $g = 5,3\%$	1
A-3-3- $P_{JS} = \frac{3}{2} R_a I^2$ avec $I = 29$ A A.N. : $P_{JS} = \frac{3}{2} \times 1,2 \times 29^2$ donc $P_{JS} = 1,51$ kW	1
A-3-4- $P_{TR} = P_u + P_{JR}$ avec $P_{JR} = g \times P_{TR}$ $P_{TR}(1-g) = P_u$ donc $P_{TR} = \frac{P_u}{1-g}$ A.N. : $P_{TR} = \frac{15000}{0,947}$ donc $P_{TR} = 15,8$ kW	1
A-3-5- $P_{JR} = g \times P_{TR}$ A.N. : $P_{JR} = 0,053 \times 15,8 \cdot 10^3$ donc $P_{JR} = 840$ W	1
A-3-6- $T_u = \frac{P_u}{\Omega}$ avec $\Omega = \frac{2\pi \times n}{60} = 149$ rad.s ⁻¹ A.N. : $T_u = \frac{15000}{149}$ soit $T_u = 101$ Nm	1
A-3-7- $P_a = P_{JS} + P_{FS} + P_{TR}$ donc A.N. : $P_a = 1510 + 207 + 15,8 \cdot 10^3$ donc $P_a = 17,5$ kW	1
A-3-8- $FP = \frac{P_a}{S} = \frac{P_a}{\sqrt{3} \times UI}$ A.N. : $FP = \frac{17500}{\sqrt{3} \times 400 \times 29}$ donc $FP = 0,87$	1
A-3-9- $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ A.N. : $\eta = \frac{15000}{17500}$ donc $\eta = 0,857$ soit 85,7%	1

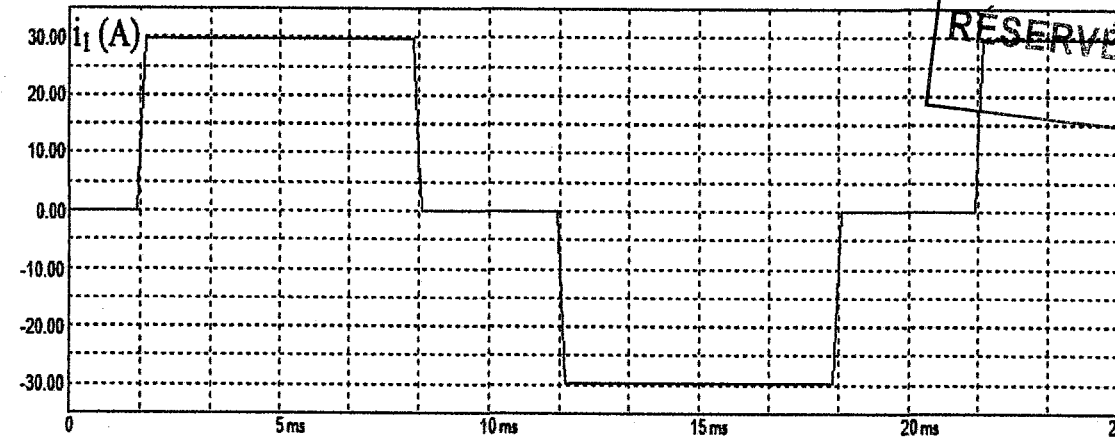
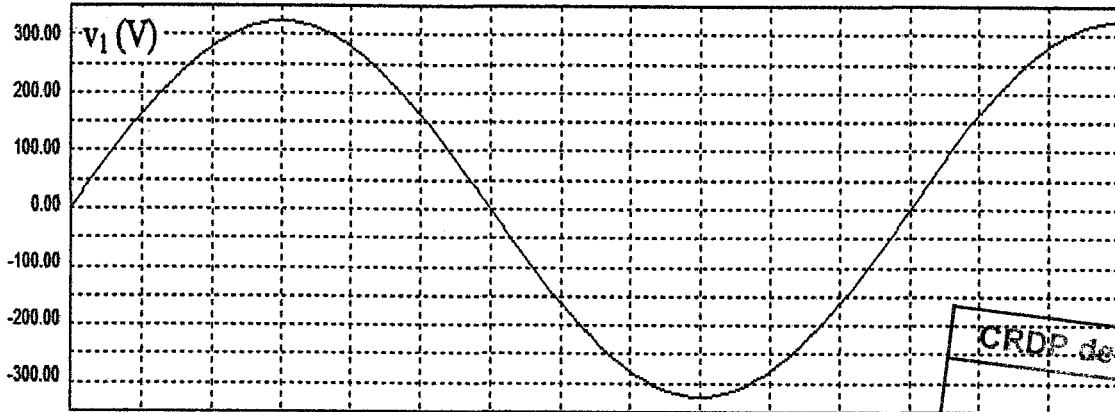
Partie B : Dimensionnement du convertisseur alternatif-continu

7,5

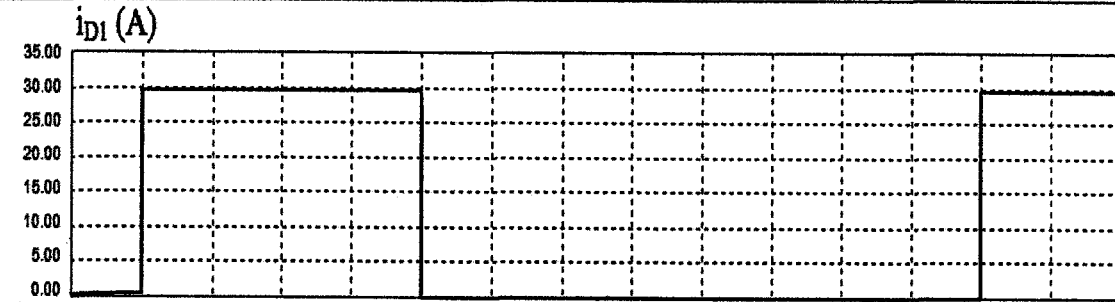
B-1- v_1 est une tension simple, sa valeur efficace est $V_1 = 230$ V

0,5

B-2-



D_1	B	P	P	P	P	B	B	B	B	B	B	B	B	P	P
D'_1	B	B	B	B	B	B	B	P	P	P	P	B	B	B	B



B-3- $\langle i_{D1}(t) \rangle = \frac{1}{T} (I \times \frac{T}{3}) = \frac{I}{3}$ A.N. : $\langle i_{D1} \rangle = 9,6$ A

1,5

1

B-4 La valeur mesurée étant inférieure à 15 V, la spécification est bien respectée.

0,5

B-5-

1

$u_{sp}(t) = u_L(t) + U$ donc $\langle u_{sp}(t) \rangle = \langle u_L(t) \rangle + U$ or $\langle u_L(t) \rangle = 0$ (i périodique) donc $\langle u_{sp}(t) \rangle = U$

B-6- $\langle u_{SP}(t) \rangle = \frac{3\sqrt{6}V}{\pi}$ donc $U = \frac{3\sqrt{6} \times 230}{\pi}$ donc $U = 538$ V

0,5

B-7- Il faut choisir un condensateur qui a une tension de claquage supérieure à U donc supérieure à 540 V. Ici, on choisit le condensateur de 2 200 μ F.

1

CAE3PA

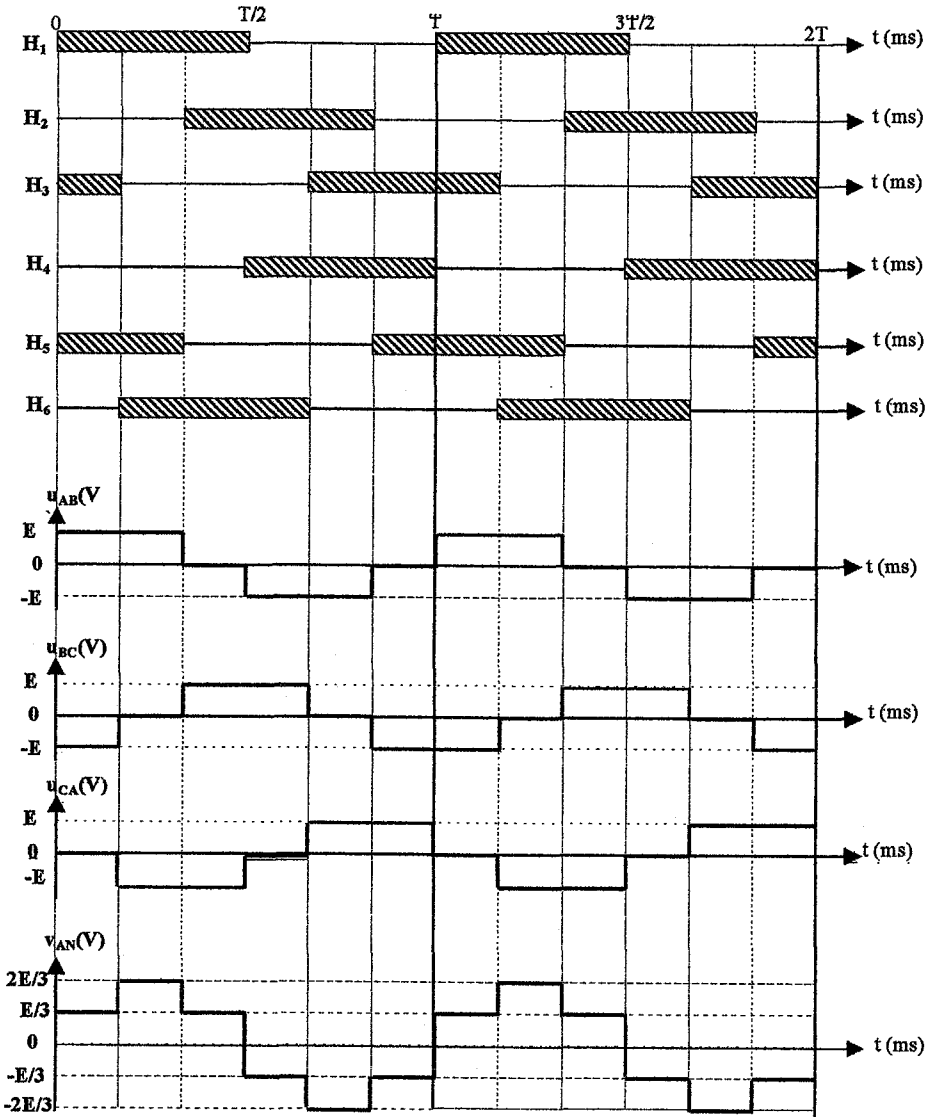
Partie C : Étude de l'onduleur triphasé

8

C-1- $U_{AB1}^2 = \frac{2}{3}E^2$

1

C-2-



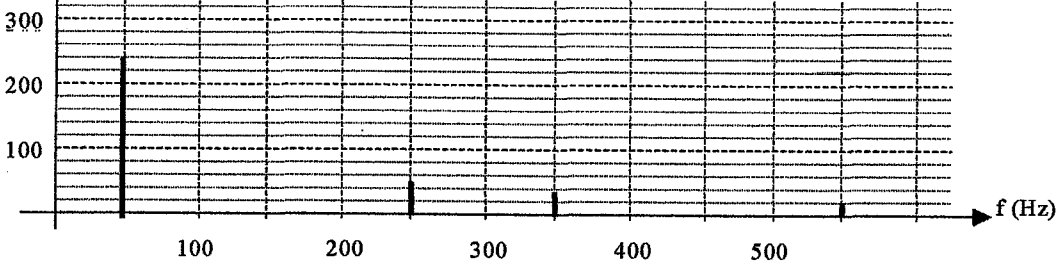
CRDP de MONTPELLIER
RÉSERVÉ AU SERVICE

1,5

C-3-

C-3-1-1 tableau

C-3-1-2



1,5

C-3-2- C'est l'harmonique de rang 5 qui est le plus gênant donc $f_5 = 250$ Hz

1

C-4-

C-4-1- $f_1 = 41,6$ Hz et $f_2 = 20,8$ Hz

1

C-4-2- Les deux rapports sont égaux : $\frac{U_{AB1}}{f_1} = \frac{U_{AB2}}{f_2} = 7,98$

1

C-4-3- Le moteur fonctionne à flux constant ou à couple maximal constant

1

Partie D : Mesure de température	12
D-1-	
D-1-1- Le rôle de ce filtre est d'atténuer les amplitudes des parasites	1
D-1-2-	
<p>Pente : -20 dB/déc</p>	1
D-1-3- C'est donc un filtre du premier ordre	1
D-1-4 - La pente étant de -20 décibels par décade, la fréquence de coupure doit donc être inférieure ou égale à $f/100$ donc $f_0 = 159$ Hz	1
D-1-5- La fréquence de coupure est définie par : $f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$	1
D-1-6- $R = \frac{1}{2\pi f_0 C}$ donc $R = \frac{1}{2\pi \times 159 \times 10 \cdot 10^{-6}} = 100\Omega$	1
D-2-1- L'échantillonneur permet de prélever un échantillon de signal analogique intervalle de temps régulier.	1
D-2-2- Le bloqueur garde cette valeur constante pendant toute la durée nécessaire au CAN de réaliser la conversion.	1
D-3-1-	
D-3-1-1- $r = \frac{U_{PE}}{2^n - 1} = \frac{12}{255}$ donc $r = 47,1 mV$.	1
D-3-1-2- La plus petite variation de température mesurable correspond à :	1
$U'_{PT} = 47,1 \times 2,5 mV$. Soit $\Delta\theta = \frac{U'_{PT}}{k}$ soit $\Delta\theta = 0,47^\circ C$	
D-3-2-	
D-3-2-1- $U'_{PT} = 4,5 V$. De plus, $u_0 = \frac{R_p + R_2}{R_1 + R_2 + R_p} U'_{PT}$ soit $u_0 = \frac{15 \cdot 10^3}{37,5 \cdot 10^3} \times 4,5 \Leftrightarrow u_0 = 1,8 V$	1
D-3-2-2- $\frac{u_0}{r} = (38)_{10}$ soit $(00100110)_2$	1