

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
EQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

Epreuve SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

E1

SOUS-EPREUVE

A1

**ETUDE D'UN SYSTEME A
DOMINANTE ELECTROTECHNIQUE**

**DOSSIER
CORRIGE**

BAREME DE CORRECTION

	QUESTIONS	PAGES	POINTS	
PARTIE A	A.1	3/13	/1	
	A.2	4/13	/2	
	A.3	4/13	/3	
	A.4	4/13	/3	
	A.5	5/13	/2	
	A.6	5/13	/2	
	A.7	5/13	/5	
	A.8	5/13	/2	
S/T / 20				
PARTIE B	B.1	6/13	/2	
	B.2	6/13	/3	
	B.3	6/13	/2	
	B.4	6/13	/2	
	B.5	7/13	/7	
S/T / 16				
PARTIE C	C.1	8/13	/3	
	C.2	8/13	/2	
	C.3	8/13	/4	
	C.4	9/13	/1	
	C.5	9/13	/2	
	C.6	9/13 et 10/13	/4	
	C.7	10/13	/2	
	C.8	10/13	/6	
S/T / 24				
PARTIE D	D.1	11/13	/2	
	D.2	12/13	/4	
	D.3	12/13	/3	
	D.4	12/13	/6	
	D.5	13/13	/3	
	D.6	13/13	/2	
S/T / 20				
TOTAL / 80				

NOTE / 20

PARTIE A
TRANSPORTEUR A CHAINES

A.1) A l'aide du dossier technique page 1/10, calculer la **vitesse linéaire minimale V** (en m/s) qu'il faut imposer aux chariots pour respecter la contrainte n° 1.

$$1,4478 / 10 = 0,14478$$

$$V_{\text{mini}} = 0,14478 \text{ m/s}$$

Pour la suite de l'étude, la vitesse linéaire des chariots est fixée à $V = 0,1575 \text{ m/s}$

A.2) A l'aide du dossier technique page 2/10, calculer la vitesse angulaire ω_7 :

Vitesse linéaire des chariots (V en m/s)	Rayon du pignon (7) (R en m)	calcul de la vitesse angulaire ω_7 du pignon (7)	
		Formule	Calculs
9,45 / 60 = 0,1575	0,052	$V = \omega_7 \times R$	$\omega_7 = 0,1575 / 0,052$
		$\omega_7 = V / R$	
		Résultat : $\omega_7 = 3,03 \text{ rad/s}$	

A.3) a) Calculer la vitesse angulaire ω_2 du pignon moteur (3) en sortie du réducteur :

Formule	Calculs	Résultat
$r = \frac{\omega_5}{\omega_2} = \frac{Z}{Z_5}$ $\omega_2 = \omega_5 \times \frac{Z_5}{Z}$	<p>pignon 5 (17 dents) pignon 3 (12 dents)</p> $\omega_2 = 3,02 \times (17 / 12)$	$\omega_2 = 4,29 \text{ rad/s}$

b) En déduire la vitesse de rotation N_2 du pignon moteur (3) :

$$\omega_2 = \frac{2\pi N_2}{60} \text{ soit } N_2 = \frac{60 \times \omega_2}{2\pi} = \frac{60 \times 4,29}{2\pi}$$

$$N_2 = 40,97 \text{ tr/min}$$

A.4) En considérant N_2 comprise entre 40 et 45 tr/min, compléter le tableau suivant :

CARACTERISTIQUES DU REDUCTEUR COMPABLOC 2000			
Vitesse de sortie	Indice de réduction	Réduction exacte	Rendement
40,8 tr/min	35,5	35,2	0,95

calculer la vitesse de rotation N_1 du moteur M_1 : $N_1 = 40,8 \times 35,2$

$$N_1 = 1436,2 \text{ tr/min}$$

A5) A l'aide des caractéristiques du réducteur et de la contrainte n°2, calculer la puissance mécanique P2 en sortie du réducteur. En tenant compte du rendement du réducteur, en déduire la puissance utile P1 du moteur.

$$\omega_2 = 2\pi \cdot 40,8 / 60 = 4,27 \text{ rad/s}$$

$$P_2 = \omega_2 \cdot C_2 = 4,27 \cdot 450 = 1921 \text{ W}$$

$$P_1 = P_2 / \eta = 1921 / 0,95 = 2022 \text{ W}$$

A.6) Calculer le couple C1 en sortie du moteur M1

$$C_1 = P_1 / \omega_1 = 2022 \cdot 60 / (2\pi \cdot 1436)$$

$$C_1 = 13,44 \text{ Nm}$$

A.7) Le bureau d'étude a sélectionné pour le moteur M1 la référence LS100L FCO 2,2 kW .
A l'aide du dossier technique page 3/10 , compléter le tableau suivant :

CARACTERISTIQUES DU MOTEUR M1						
Puissance nominale	Vitesse nominale	Facteur de puissance	Rendement	Id / In	Md / Mn	Moment nominal
2,2 KW	1440 min ⁻¹	0,78	0,77	5,6	2	14 N.m
Calculer ➤	Courant moteur				Courant de démarrage	Couple de démarrage
FORMULES & CALCULS	$\eta = P_u / P_{ab}$ $P_{ab} = P_u / \eta = 2200 / 0,77 = 2857 \text{ W}$ $I = P_{ab} / (U \times \sqrt{3} \cos\phi)$ $= 2857 / (400 \times \sqrt{3} \times 0,78)$				Id/In=5,6 Id=5,6xIn	Md/Mn=2 Md=2xMn
RESULTATS	5,28 A				29,56A	28 N.m

A.8) En comparant les résultats de l'étude précédente aux caractéristiques du moteur réf. LS100L FCO 2,2kW, valider ou non le choix du bureau d'étude.

Analyse des résultats		validation référence LS100L 2,2 kW oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>
<u>Caractéristiques moteur LS</u>	<u>Etude</u>	
C = 14 N.m	> C1 = 13,45 N.m	
N = 1440 tr/min	# N1 = 1436 tr/min	si référence non validée :
P = 2200W	> P1 = 2023W	nouvelle référence :

PARTIE B
POSITIONNEMENT DES CHARIOTS

B.1) $\text{nbre de points} = (1 / 0,35) \times R \times P$ avec $R = 1$
 $P = \pi \times D = \pi \times 104 = 326,72 \text{ mm}$
 $\text{nbre de points} = (1 / 0,35) \times 1 \times 326,72$ nbre de pts/tour = **934**

B.2) la distance parcouru est de $1447,8 \times 4 = 5791,2 \text{ mm}$
 soit un nbre de tours = $5791,2 / 326,72$ nbre de tours = **17,72**

B.3)	Alimentation (plage de tension)	code	résolution nbre de pts/tour	résolution nbre de tours	réf. codeur adaptée ?
	10 - 30 VDC	Binaire	1024	256	oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/>

B.4) Quel avantage présente un codeur absolu par rapport à un codeur incrémental ?
 - pas de perte de position en cas de coupure du réseau,
 - insensibilité aux parasites...

B.5) a) Calculer la distance (d) parcourue par le chariot 3 :

$d = 2 \times \ell = 2 \times 1447,8$ d = **2895,6 mm**

b) Calculer le nombre de tours effectué par l'axe du codeur :

nbre de tours = $d / \text{circonférence pignon (7)}$
 nbre de tours = $2895,6 / 329$ nbre de tours = **8,8**

c) Calculer le nombre de points N délivré par le codeur :

$N = \text{rotation} \times (\text{nbre de pts /tour}) = 8,8 \times 1024$ N = **9012**

d) Déterminer le code délivré par le codeur pour N :

calcul : $N = 9012 = 8192 + 512 + 256 + 32 + 16 + 4$
 $= 2^{13} + 2^9 + 2^8 + 2^5 + 2^4 + 2^2$

sorties	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
codeur	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0

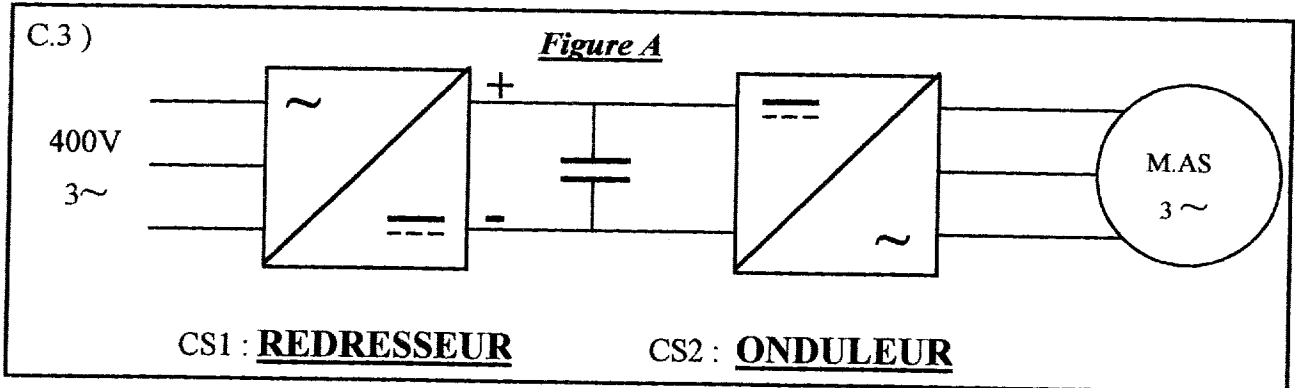
PARTIE C
VARIATEUR DE VITESSE

C.1) Le moteur M1 (P = 2,2kW) est alimenté par un variateur LEROY-SOMER DIGIDRIVE .
 A l'aide du dossier technique page 7/10, compléter le tableau suivant en inscrivant la désignation et les caractéristiques électriques de ce variateur :

Variateur DIGIDRIVE	désignation : DIGIDRIVE SE 3,5 T	
Tension d'alimentation	Courant absorbé	Courant de sortie pour Fdécoupage = 6 kHz
400V à 480V	9 A	5,8 A

C.2) A partir du schéma du variateur de vitesse du transporteur (dossier technique p7/10), compléter le tableau suivant :

REPERE MATERIEL	NOM	FONCTION
RFI	FILTRE	limite le rejet des harmoniques sur le réseau
RF	RESISTANCE DE FREINAGE	Permet le fonctionnement du variateur dans les quadrants 2 et 4.Elle dissipe l'énergie générée lors du ralentissement des chariots.



C.4)	DIODES	THYRISTOR	TRAC	TRANSISTOR
-------	-------------------	----------------------	-----------------	------------

C.5) calculer la valeur de la fréquence F pour obtenir PV = 288 tr/min :
Pour f = 50Hz la vitesse du moteur est de 1440 min⁻¹
donc pour obtenir une vitesse de 288 min⁻¹
f = 288 x (50 / 1440)

f = 10 Hz

C.6) A l'aide du dossier technique p8/10 et de la *figure B*, calculer les paramètres "03" et "04" :

calcul du paramètre "03" :	calcul du paramètre "04" :
$"03" = \frac{(\text{temps accélération} \times 100)}{(\text{F après acc.} - \text{F avant acc.})}$	$"04" = \frac{(\text{temps décélération} \times 100)}{(\text{F avant déc.} - \text{F après déc.})}$
$"03" = (2 \times 100) / (50 - 0)$	$"04" = (2 \times 100) / (50 - 10)$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">"03" = 4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">"04" = 5</div>

C.7) Compléter le tableau 1, en inscrivant les réglages nécessaires :

TABEAU 1	Paramètre	Libellé	Réglage usine	Réglage transporteur
	01	limite vitesse minimum	0 Hz	0 Hz
	02	limite vitesse maximum	50 Hz	50 Hz
	03	rampe accélération 1	5s / 100Hz	4
	04	rampe de décélération 1	10s / 100Hz	5
	07	vitesse nominale moteur	1500 min ⁻¹	1440 min⁻¹

C.8) Sélection petite ou grande vitesse :

TABEAU 3	Paramètre	Libellé	Réglage usine	Réglage transporteur
	05	sélection des références	A1.A2	PR
	11	référence pré-réglée 1	0 Hz	0 Hz
	12	référence pré-réglée 2	0 Hz	10 Hz
	13	référence pré-réglée 3	0 Hz	50 Hz

TABEAU 2	PETITE VITESSE			GRANDE VITESSE		
	niveau logique		N° Paramètre associé	niveau logique		N° Paramètre associé
	borne 12	borne 13		borne 12	borne 13	
	1	0	12	0	1	13

PARTIE D
ETUDE DE LA TRANCHEUSE

D.1) Compléter la référence du codeur :

réf: JLP1 - A - F - 0600 - P1 - C105

D.2) Déterminer la valeur des coefficients a et b :

$$\left. \begin{array}{l} I_a = a \times P + b \\ 4 = a \times 0 + b \longrightarrow b = 4 \end{array} \right\} \text{1er point : } P = 0 \longrightarrow I_a = 4$$

$$\left. \begin{array}{l} 20 = a \times 600 + b = a \times 600 + 4 \\ a = (20 - 4) / 600 = 16 / 600 \\ a = 2 / 75 \end{array} \right\} \text{2ème point : } P = 600 \longrightarrow I_a = 20$$

$I_a = (2 / 75) \times P + 4$

D.3) a) Quel type de convertisseur permet l'exploitation du signal de sortie du codeur linéaire par un automate programmable ?

Convertisseur Analogique / Numérique

b) A l'aide du dossier technique p. 9/10, donner la référence de la carte de conversion à utiliser et la lettre correspondant à l'étendue de mesure:

Référence carte : **SM 331 AI2x12 Bits**

adaptateur
étendue de mesure

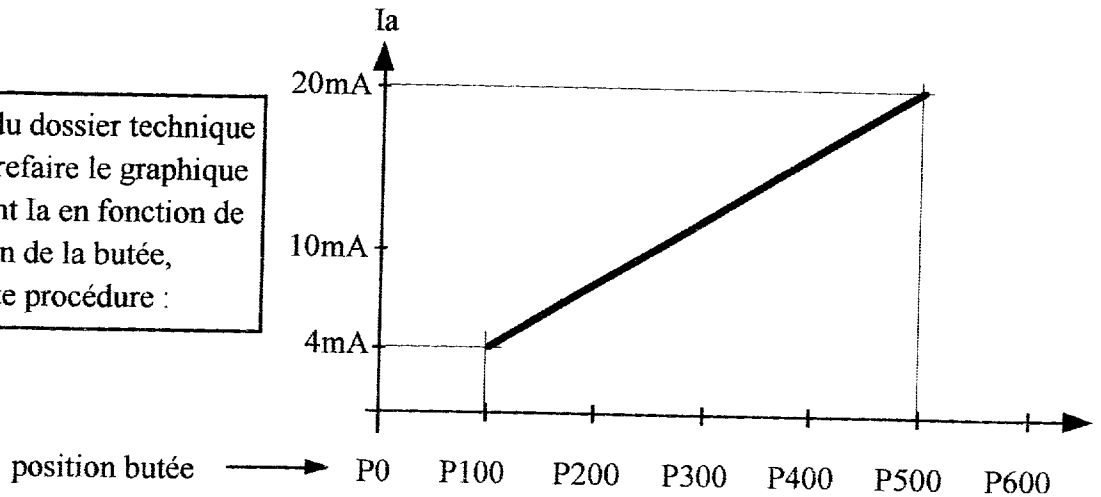
C

D.4)

Position de la butée	Calcul (I _a)	Valeur I _a (mA)	Calcul (mot) I _n	Valeur du mot (décimale)
P0		4	$I_n = (4-4) / 578,7 \times 10^{-6}$	0
P150	$I_a = (2/75) \times 150 + 4$	8	$I_n = (8-4) / 578,7 \times 10^{-6}$	6912
P375	$I_a = (2/75) \times 375 + 4$	14	$I_n = (14-4) / 578,7 \times 10^{-6}$	17280
P600		20	$I_n = (20-4) / 578,7 \times 10^{-6}$	27648

D.5)

A l'aide du dossier technique p.10/10, refaire le graphique du courant I_a en fonction de la position de la butée, après cette procédure :



D.6) Le temps de déplacement de la butée doit répondre aux exigences du cahier des charges, soit un déplacement de 100 mm en moins de 10 secondes.

a) A partir du dossier technique p. 5/10 ,calculer le nombre de tours N_{m2} effectué par le moteur M2 pour un déplacement de la butée de 100 mm.

(rappel : pas de la vis sans fin $P = 2,5$ mm & rapport du réducteur $k = 1/5$)

$$\text{Nbre de tours réducteur} = 100 / 2,5 = 40$$

$$\text{Nbre de tours moteur M2} = 40 \times 5$$

$$N_{m2} = 200 \text{ tours}$$

b) Calculer le temps de déplacement (t_2) de la butée, pour effectuer une course de 100mm.
note : Le moteur M2 fonctionne à sa vitesse nominale soit 1470 tr/min.

$$t_2 = 200 \times (60 / 1470)$$

$$t_2 = 8,16 \text{ s}$$

conclure sur le respect des exigences du cahier des charges.

BON

MAUVAIS