

BEP
Métiers de l'électrotechnique

EP1

SUJET

MACHINE À PEINTURE

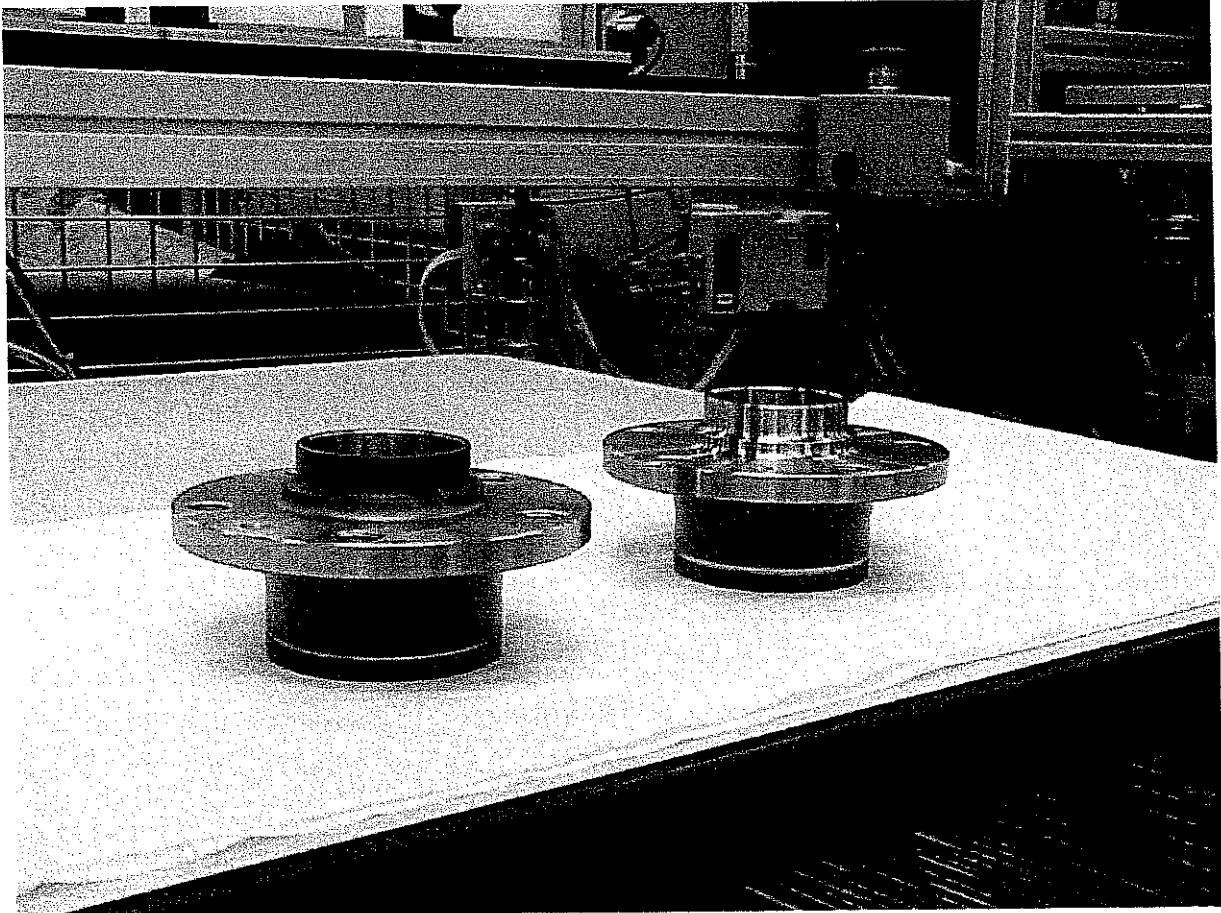
Composition du sujet :

Désignation des parties	Page
Barème de notation	1
Formulaire	2
Partie A : distribution du poste de livraison	3
Partie B : étude de la machine à peinture	7

Le dossier est à rendre en fin d'épreuve

GROUPEMENT DES ACADÉMIES DU GRAND EST		
Examen : BEP	MÉTIERS DE L'ÉLECTROTECHNIQUE	Session 2004
Épreuve : EP1	COMMUNICATION TECHNIQUE	Coef : 4
Sous épreuve :		Durée : 4 h
Type dossier : DS	SUJET	

MACHINE À PEINTURE



S U J E T

GROUPEMENT « EST »	SESSION 2004	Sujet
Examen : BEP Métiers de l'électrotechnique	Code(s) examen(s) :	
Epreuve : EP1 Communication Technique	Durée :4 h	Coef. :4

Barème de notation

Pages	Question	Points	Pages	Questions	Points
3	A1.1	/3	7	B1.1	/4
3	A1.2	/3	Total		/4
3	A2.1	/2	8	B1.2	/6
3	A2.2	/2	8	B1.3	/3
3	A2.3	/2	8	B1.4	/4
3	A2.4	/10	8	B1.5	/7
3	A3.1	/4	Total		/20
Total		/26	9	B2.1	/4
4	A3.2	/4	9	B2.2	/20
4	A3.3	/8	Total		/24
4	A4.1	/4	10	B3.1	/2
4	A4.2	/4	10	B3.2	/6
Total		/20	10	B3.3	/4
5	A4.3	/4	10	B4.1	/8
5	A4.4	/4	Total		/20
5	A4.5	/4	11	B4.2	/5
5	A5.1	/6	11	B4.3	/6
5	A5.2	/10	Total		/11
Total		/28	12	B4.4	/18
6	A6.1	/7	Total		/18
6	A6.2	/10	13	B5.1	/10
Total :		/17	13	B5.2	/2
			Total		/12
					/200
			NOTE		/20

GROUPEMENT « EST »	SESSION 2004	SUJET	TIRAGES
Examen : BEP Métiers de l'électrotechnique	Code(s) examen(s) :		
Epreuve : EP1 Communication Technique	Durée : 4 h	Coef. : 4	Page : 1/13

Formulaire

FORMULAIRE		
Travail ou énergie	Résistances en parallèle	Fréquence
$\frac{W}{J} = \frac{F}{N} \cdot \frac{L}{m}$	$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$f = \frac{1}{T} \quad \boxed{\text{Hz}} \quad \boxed{\text{s}}$
Puissance mécanique	Générateurs électriques	Pulsation
$P = \frac{W}{t} \quad \boxed{\text{W}} \quad \frac{\boxed{\text{J}}}{\boxed{\text{s}}}$	$U = E - R \cdot I$ $\boxed{\text{V}} \quad \boxed{\text{V}} \quad \boxed{\Omega} \quad \boxed{\text{A}}$	$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ $\boxed{\text{Rad/s}} \quad \boxed{\text{Hz}}$
Rendement	Récepteurs électriques	Valeurs efficaces
$\eta = \frac{Pu}{Pa}$	$U = E + R \cdot I$ $\boxed{\text{V}} \quad \boxed{\text{V}} \quad \boxed{\Omega} \quad \boxed{\text{A}}$	$I_{\text{eff}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$
Quantité d'électricité	Condensateur électrostatique	$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$
$Q = I \cdot t$ $\boxed{\text{C}} \quad \boxed{\text{A}} \quad \boxed{\text{s}}$	$Q = C \cdot U$ $\boxed{\text{C}} \quad \boxed{\text{F}} \quad \boxed{\text{V}}$	Puissance apparente
Résistance électrique	$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$ $\boxed{\text{J}} \quad \boxed{\text{F}} \quad \boxed{\text{V}}$	$S = U \cdot I$ $\boxed{\text{VA}} \quad \boxed{\text{V}} \quad \boxed{\text{A}}$
$R = \rho \cdot \frac{l}{s} \quad \boxed{\Omega} \quad \boxed{\Omega\text{m}} \quad \frac{\boxed{\text{m}}}{\boxed{\text{mm}^2}}$	Condensateurs en série	Puissance active
Variation avec la température	$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$	$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$ $\boxed{\text{W}} \quad \boxed{\text{V}} \quad \boxed{\text{A}}$
$R_\theta = R_0 \cdot (1 + a \cdot \theta)$ $\boxed{\Omega} \quad \boxed{\Omega} \quad \boxed{^\circ\text{C}}$	Condensateurs en parallèle	Puissance réactive
Loi d'ohm	$C_e = C_1 + C_2 + \dots$	$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$ $\boxed{\text{Var}} \quad \boxed{\text{V}} \quad \boxed{\text{A}}$
$U = R \cdot I$ $\boxed{\text{V}} \quad \boxed{\Omega} \quad \boxed{\text{A}}$		Relèvement du facteur de puissance par condensateur
Puissance électrique		$U = \sqrt{3} \cdot V$
$P = U \cdot I$ $\boxed{\text{W}} \quad \boxed{\text{V}} \quad \boxed{\text{A}}$		$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$
Énergie électrique		$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \varphi$
$W = P \cdot t$ $\boxed{\text{Wh}} \quad \boxed{\text{W}} \quad \boxed{\text{h}}$		$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$
Résistances en série		
$R_e = R_1 + R_2 + \dots$ $R_e = \sum R_i$		

Avant de commencer à répondre aux questions suivantes, il est indispensable, pour une meilleure compréhension du sujet de lire attentivement les pages 3-4-5-6/28 du dossier technique

Partie A - Distribution générale du poste de livraison de l'atelier S3

En prévision d'une visite d'un organisme de contrôle, un technicien est chargé de vérifier l'éclairage du poste de livraison et de l'atelier S3.

A1 - Réseau de distribution (DT 17/28 et 18/28) :

A1.1 Donnez le couplage du transformateur du local T1 :

/3

A1.2 Déterminez le schéma de liaison à la terre de l'installation :

/3

A2 - Projet d'éclairage :

A2.1 À partir du document DT 17/28, donnez le type d'éclairage du local T0 (entourer la bonne réponse) :

Lampe à incandescence

Lampe à décharge

Tube fluorescent

/2

A2.2 Donnez la puissance électrique de l'éclairage :

/2

A2.3 Donnez l'indice de protection des luminaires (DT 23/28) :

/2

A2.4 Vérifiez par le calcul la conformité du niveau d'éclairement (E = 360 lux imposé)

$$E = \frac{n \times F_L \times U \times \eta}{a \times b \times d}$$

n = nombre de tube
U = utilance (U=0,89)
a = Largeur du local (m)
d = Facteur de dépréciation (d = 1,457)
FL = flux lumineux (lm)
 η = Rendement direct (avec grille de défilement)
b = Longueur du local (m)

/10

A3 - Installation électrique du local (DT 19/28) :

A3.1 Donnez la signification des courants indiqués pour l'interrupteur différentiel Q2 :

/4

A3.2 Avec quel appareillage est protégée la prise de courant X2 :

- Type :
- Calibre :

/4

A3.3 Complétez (cases blanches) le tableau concernant la dénomination du câble H07 RN-F 3G2,5 alimentant l'éclairage de secours E2 (DT 22 /28) :

DENOMINATION	TYPE	NATURE
Type de la série		Harmonisé
Tension nominale		
Enveloppe isolante		
Gaine de protection		
Forme du câble		
Nature de l'âme		
Souplesse de l'âme		
Nombre de conducteurs		
	G	
Section		

/8

A4 – Éclairage de secours (DT 19/28) :

A4.1 À quel moment l'éclairage de secours E2 se met en fonctionnement :

/4

A4.2 Complétez le schéma du B.A.E.S. (bloc autonome d'éclairage de secours) lors de la mise en fonctionnement :

Fluo 8W

/4

Caractéristiques du BAES.

- ✓ Tension d'alimentation $U = 3,6 \text{ V}$
- ✓ Puissance $P = 8 \text{ W}$
- ✓ Quantité d'électricité de la batterie : $Q = 4 \text{ Ah}$
- ✓ Temps de recharge de la batterie : $t = 24 \text{ h}$

A4.3 Calculez l'intensité que doit débiter l'accumulateur pendant une coupure secteur.

/4

A4.4 Calculez l'autonomie de l'éclairage de secours puis exprimez le résultat en h et min.

/4

A4.5 Calculez l'intensité absorbée par l'accumulateur pendant la recharge.

/4

A5 – Étude du télérupteur TL1 (DT 20/28, 21/28 et 24/28) :

A5.1 Déterminez :

- la tension d'alimentation de la bobine :

/2

- le nombre de pôles :

/2

- la référence :

/2

A5.2 Que provoque l'appui sur le Bp 1 ? Pour cela complétez le tableau suivant :

0 : récepteur non alimenté

1 : récepteur alimenté

Bp 1	TL1	TL2	TL3	TL4	Rampe 1	Rampe 2	Rampe 3	Rampe 4	Rampe 5	Rampe 6	Rampe 7	Rampe 8	Rampe 9
1 ^{er} appui			0						1				
2 ^e appui	0					0					0		0

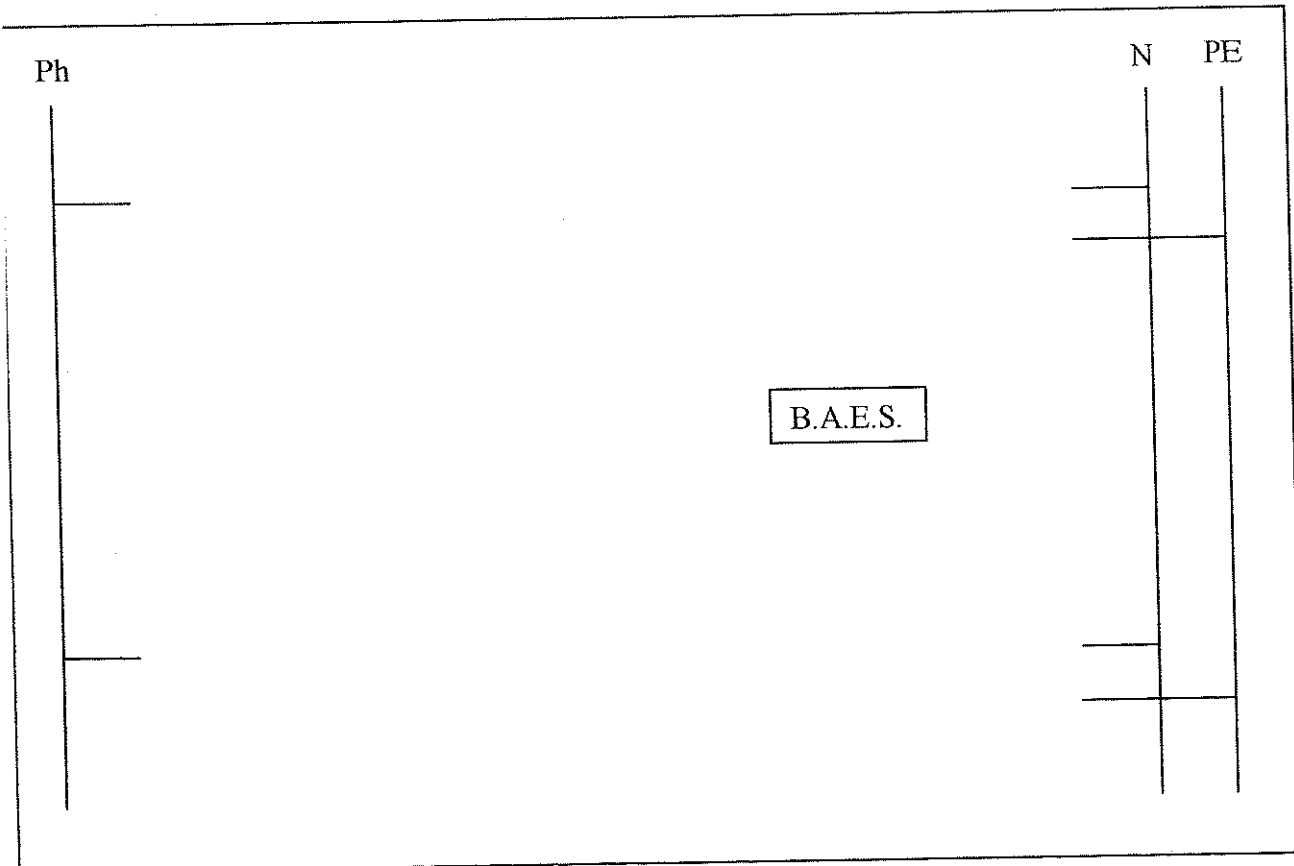
/10

A6 – Schéma électrique (circuits éclairage + prise) du poste de livraison :

A6.1 Complétez le tableau avec les repères spécifiés du plan d'implantation du poste de livraison HT (DT 17/28) :

DESIGNATION	LOCAL	REPERE
Eclairage	T0	E3.1
Eclairage de secours		
Hublot éclairage		
Hublot éclairage		
Contact de porte		
Contact de porte		
Contact de porte		
Prise de courant 2P+T 10/16 A		

A6.2 Complétez le schéma développé (protections comprises) de l'éclairage et de la prise de courant du local T0 du poste de livraison (DT 19/28) :



/7

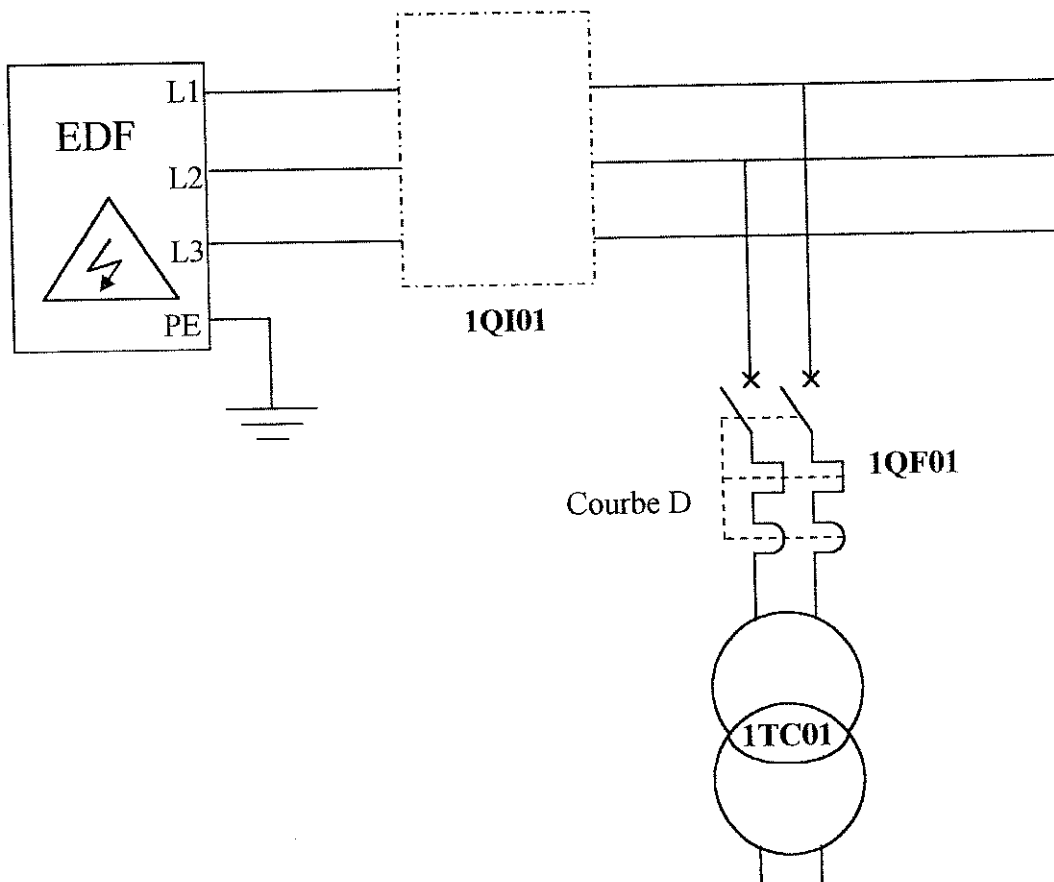
/10

Partie B- Étude de la machine à peinture

Lors d'une intervention de maintenance préventive, il a été décidé de changer le moteur d'aspiration du poste de dégraissage et d'identifier chacune des protections. On profite de cette intervention pour relever les caractéristiques de l'alimentation en vue d'une extension des sorties de l'automate.

B1 – Justification des protections

B1.1 L'appareil repéré **1QI01** permet le sectionnement et la protection des circuits en aval, on vous demande de remplir le cadre en pointillés par le symbole adapté :



/4

B1.2 Appareil repéré 1TC01, (DT 7/28) ; complétez le tableau en donnant :

- sa fonction	
- sa tension au primaire	
- sa tension au secondaire	
- la puissance nominale de la charge	
- calculez le courant absorbé par la charge	
- choisir la référence du 1TC01 d'après la documentation DT 25/28	

/6

B1.3 Appareil repéré 1QF01 (DT 7/28), rappelez :

- sa fonction

- choisir son calibre (en courbe D) DT 25/28

- choisir une référence d'après la documentation DT 26/28

/3

B1.4 Appareil repéré 2GS01 (DT 8/28), donnez :

- nature et valeur de la tension d'entrée	
- nature et valeur de la tension de sortie	
- la puissance nominale	
- proposez une référence d'après la documentation DT 25/28 (en version filtrée 230/400V)	

/4

B1.5 Étude du matériel mis en place pour vérifier la concordance avec le nouveau moteur

- Donnez la définition du symbole de l'appareil repéré 6QF03 (DT 9/28)

/2

- Définissez la plage de réglage de l'appareil repéré 6QF03

/3

- Précisez le type de moteur utilisé actuellement pour l'aspiration du poste de dégraissage

/2

B2 – Étude du moteur d'aspiration du poste de dégraissage (DT 27/28 et 28/28) :

On désire le remplacer par un moteur de puissance 4kW avec une vitesse de synchronisme de 1500 r/mn avec un couplage triangle et capot de protection.

B2.1 Choisissez une référence d'après la documentation correspondante.

/4

B2.2 On vous demande de calculer d'après les caractéristiques du moteur sélectionné (justifiez vos résultats à l'aide de formules) :

-le glissement à la puissance assignée

Calcul :

/4

-le couple de démarrage

Calcul :

/4

-le courant de démarrage (en ligne)

Calcul :

/4

-la puissance absorbée

Calcul :

/4

- l'intensité de réglage et la référence de l'appareil repéré 6QF03

/4

B3 - Remplacement du moteur d'aspiration

B3.1 Précisez le titre d'habilitation de la personne chargée de la consignation

/2

B3.2 Donnez les trois étapes qui permettent d'accomplir la Vérification d'Absence de Tension avant échange du moteur

Etape 1 :

/2

Etape 2 :

/2

Etape 3 :

/2

B3.3 Vous êtes habilité **B1V** :- êtes vous autorisé à remplacer le moteur ?

/2

- si oui, à quelles conditions ? si non, pourquoi ?

/2

B4 – Étude du cycle de fonctionnement pneumatique

On profite de cette intervention pour remplacer le vérin « ouverture pince » du poste retourneur par un vérin double effet pour des raisons d'efficacité. Cela suppose l'ajout d'une électrovanne et une petite modification du programme d'automate. On vous demande donc de relever quelques informations utiles à cette modification.

B4.1 Il est nécessaire de vérifier la configuration matérielle de l'automate, pour cela remplissez le tableau suivant (**DT 10/28**) :

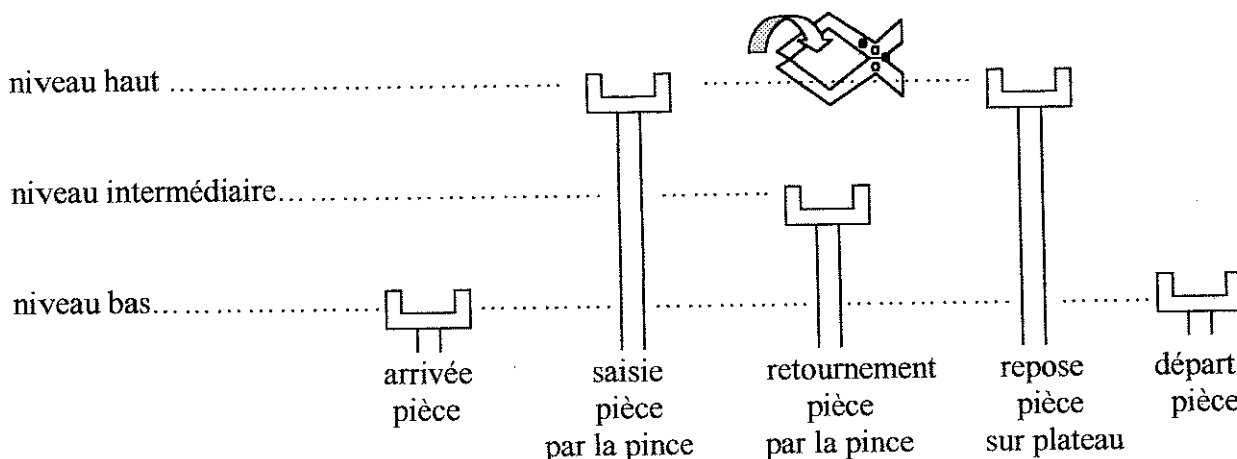
Unité centrale	cartes			
	nombre d'entrées TOR	nombre d'entrées analogiques	nombre de sorties TOR	nombre de sorties analogiques
TSX PSY 1610				

/8

Le poste retourneur permet de faire une rotation à 180° de la pièce à traiter.

Il est constitué :

- d'une pince qui permet la saisie et le retournement de la pièce, commandée à l'ouverture par un vérin à tige et à la rotation par un vérin rotatif
- d'un plateau sur lequel est posée la pièce à retourner, commandé en hauteur par deux vérins de façon à obtenir trois niveaux
- la saisie et la repose de la pièce se font lorsque le plateau est au niveau haut. Le retournement se fait lorsque le plateau est au niveau intermédiaire.



B4.2 Complétez le tableau qui permet de définir les entrées automate correspondant au poste retourneur (DT 11/28 et DT 12/28) :

	fin de course haut V0a (dejaugeur 1)	fin de course bas V0a (dejaugeur 1)	fin de course haut V0b (dejaugeur 2)	fin de course bas V0b (dejaugeur 2)	pince ouverte	pince fermée	vérin rotatif (+)	vérin rotatif (-)
repères détecteurs	25BQ01		25BQ03			23BQ04		
entrées automate	I4.48			I4.51				I4.22

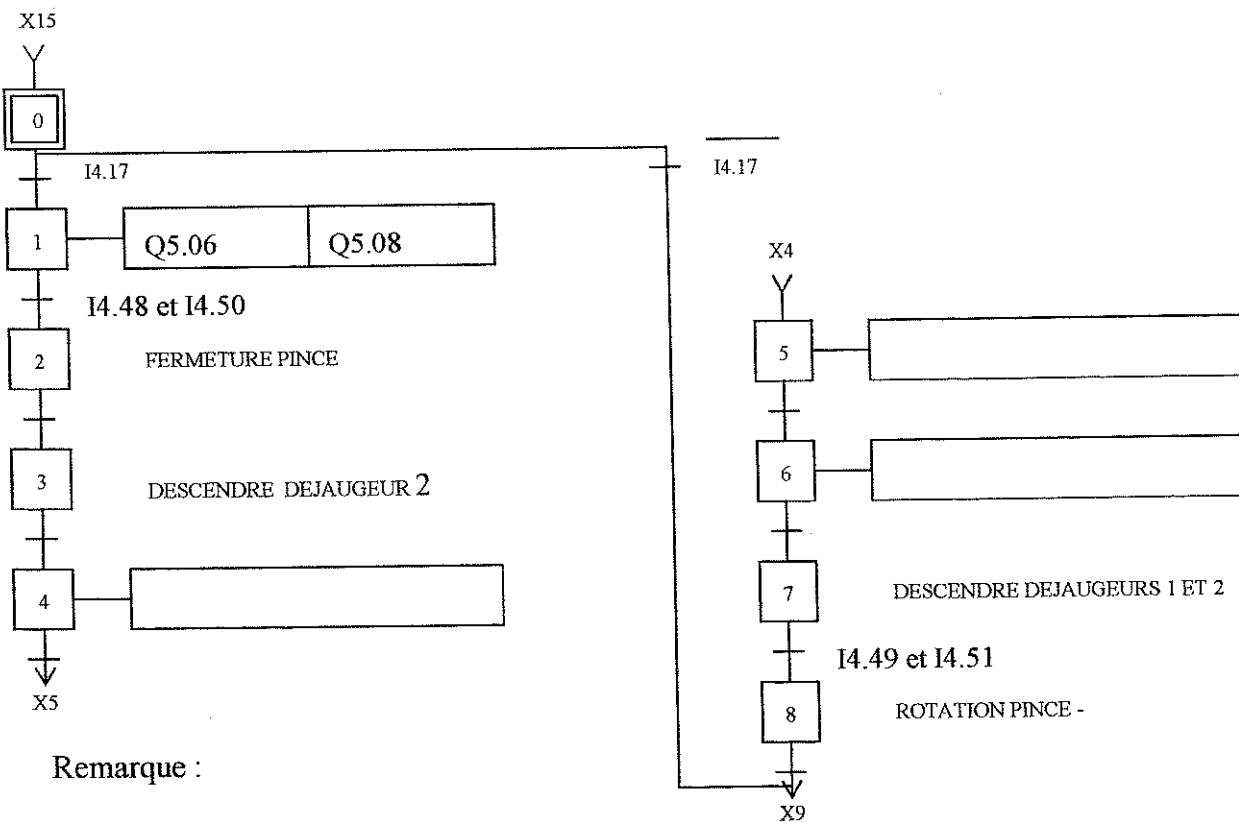
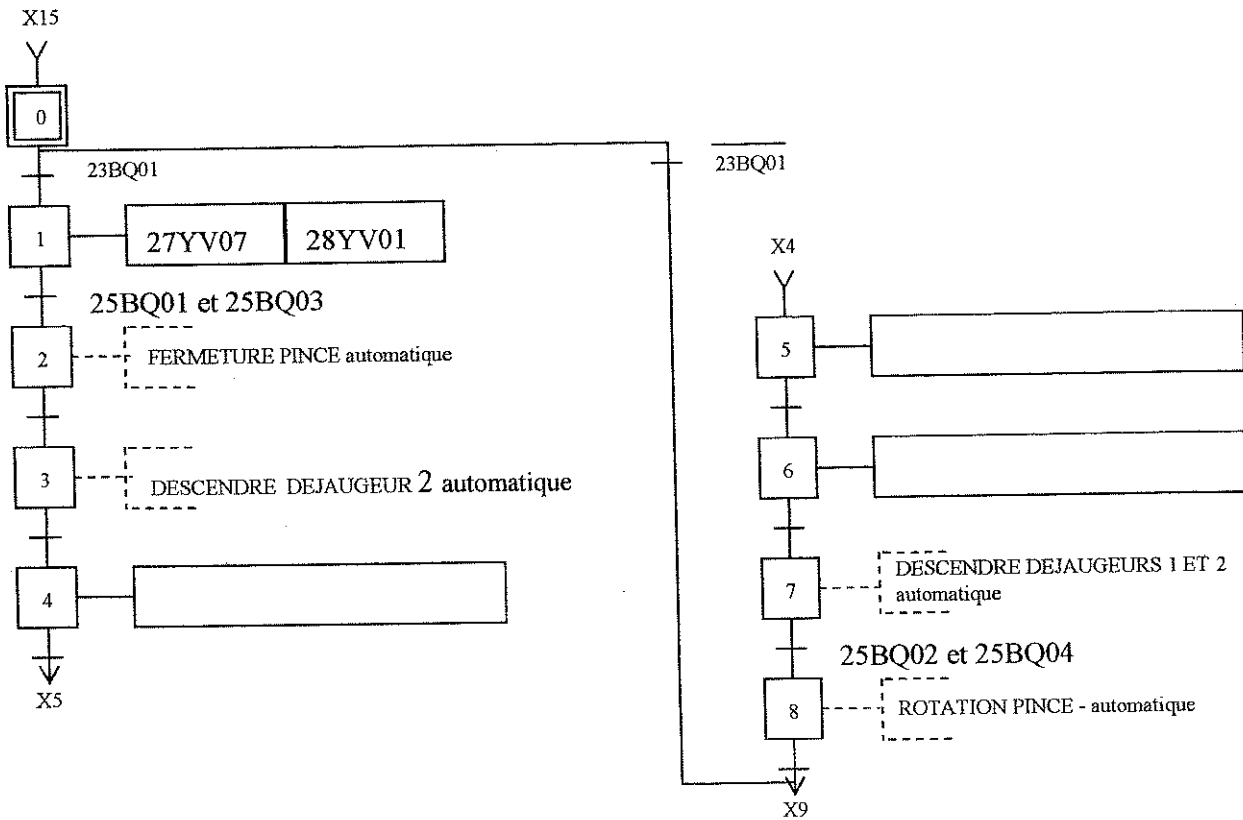
/5

B4.3 Complétez le tableau qui permet de définir les sorties correspondantes aux électrovannes du poste retourneur (DT 13/28, DT 14/28 et DT 15/28) :

	Ouverture pince	Rotation pince(+)	Montée vérin V0a	Montée vérin V0b
Sorties automate	Q5.02			
Repères électrovannes	27YV03			

/6

B4.4 Complétez le grafcet technologique et le grafcet de programmation (DT 11/28 à DT 16/28) :



Remarque :

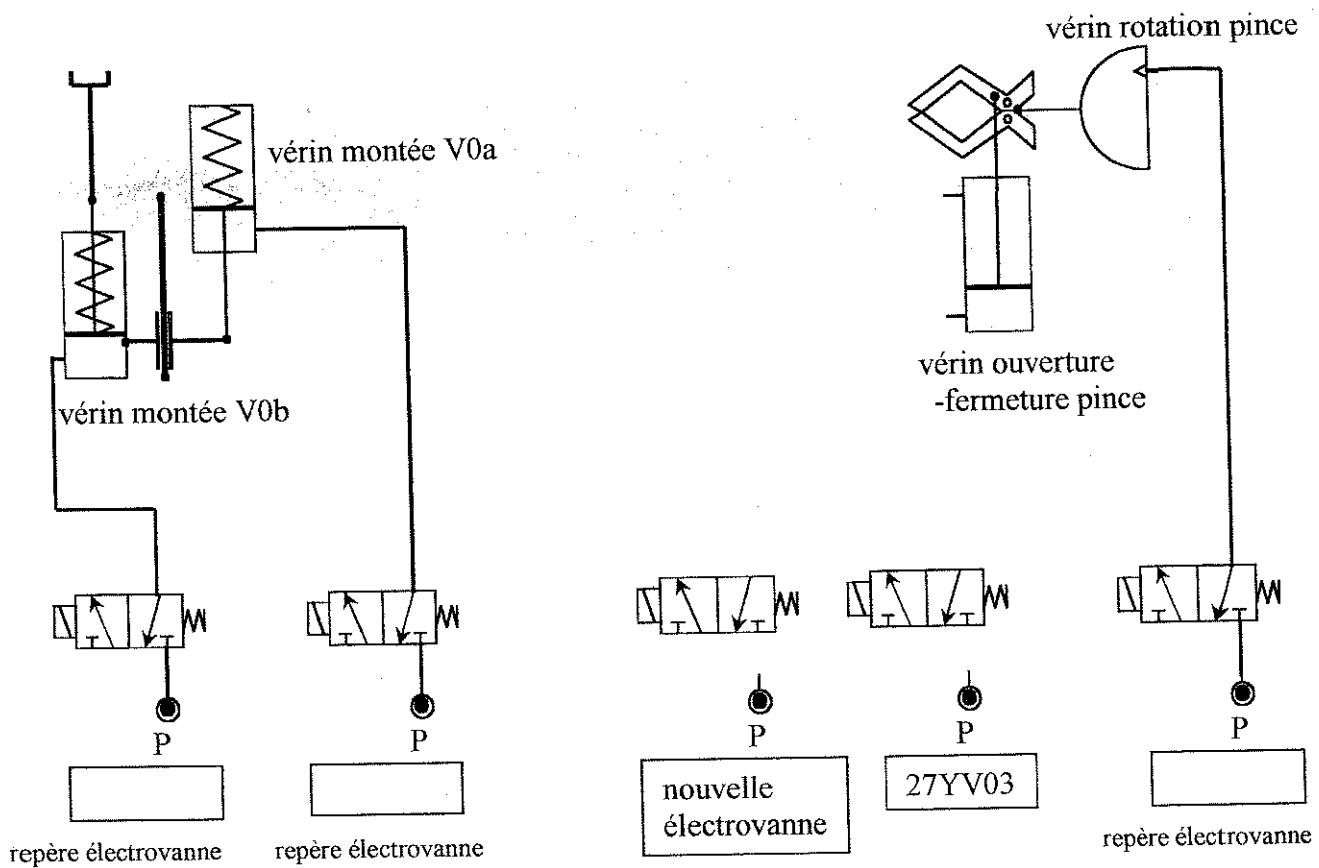
----- Représente un
commentaire

/9

/9

B5 – Étude matérielle du circuit pneumatique

B5.1 Etablissez les liaisons pneumatiques manquantes entre les différents vérins et les électrovannes correspondantes et donnez le repère de chacune des électrovannes



/4

/6

B5.2 Le type des électrovannes est

- monostable
- bistable

(cochez la ou les bonnes réponses)

/2