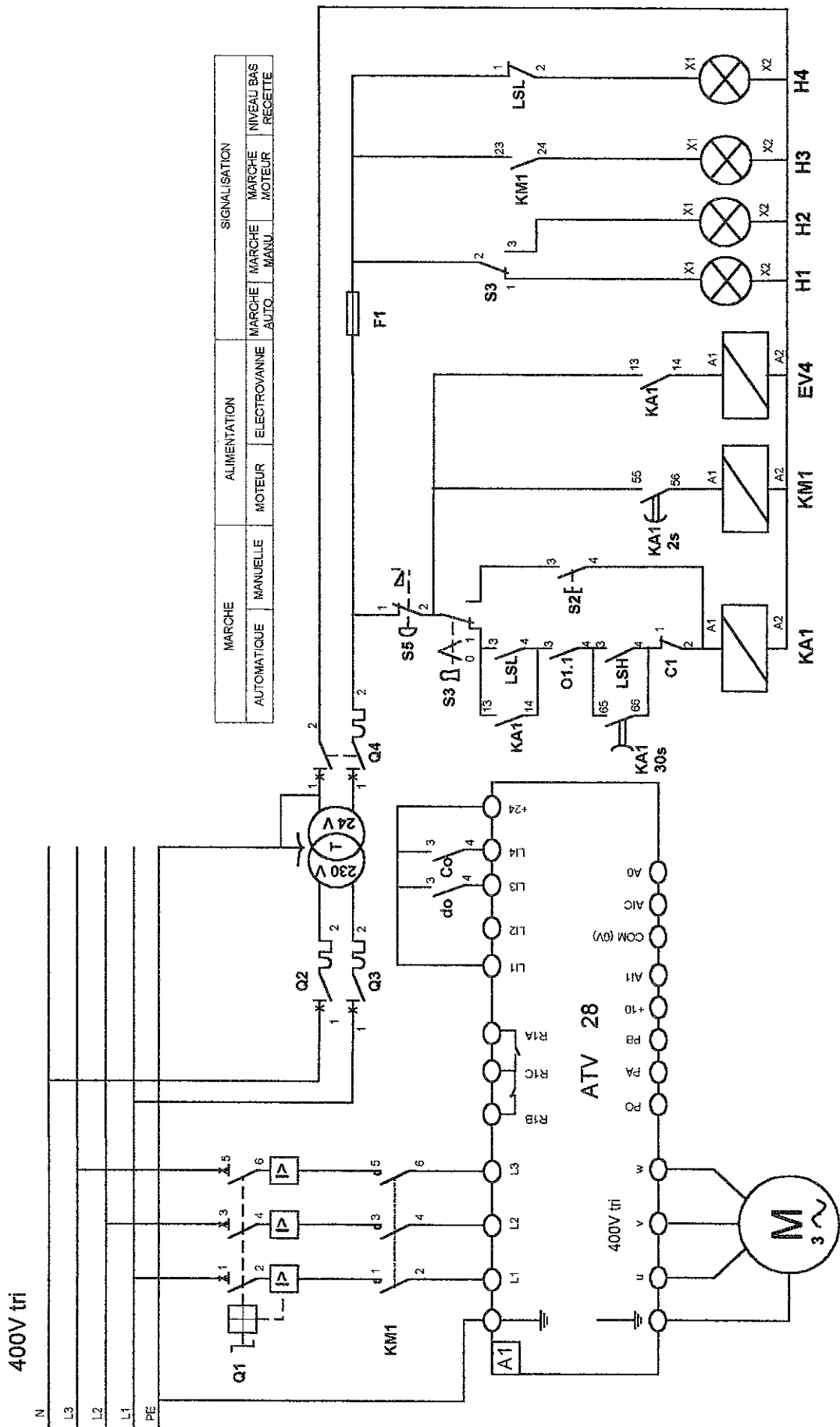


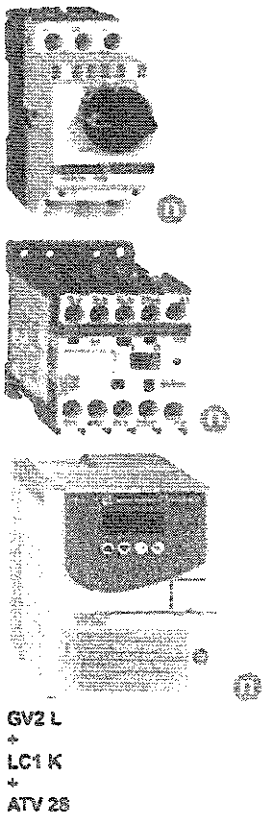
SCHEMA ELECTRIQUE (Variateur+moteur pompe)



MARCHÉ		ALIMENTATION		SIGNALISATION			
AUTOMATIQUE	MANUELLE	MOTEUR	ELECTROVANNE	MARCHE AUTO.	MARCHE MANU.	MARCHE MOTEUR	NIVEAU BAS REGETTE

Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 14 sur 26
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures	

**Altivar 28
Départs-moteurs
Associations**



Applications

Les associations proposées ci-dessous permettent de réaliser un départ-moteur complet composé d'un disjoncteur, d'un contacteur et d'un variateur de vitesse Altivar 28.

Le disjoncteur assure la protection contre les courts-circuits accidentels, le sectionnement, voire la consignation.

Le contacteur assure la commande et la gestion des sécurités éventuelles, ainsi que l'isolement du moteur à l'arrêt.

Le variateur de vitesse Altivar 28 est protégé par son électronique contre les courts-circuits entre phases et entre phase et terre ; il assure donc la continuité de service, ainsi que la protection thermique du moteur.

**Tension d'alimentation monophasée 200 à 240 V
ou triphasée 200 à 230 V**

Pour moteurs 0,37 à 7,5 kW ou 0,5 à 10 HP

Disjoncteur-moteur

NS80HMA : produit commercialisé sous la marque Merlin Gerin.

Composition des contacteurs

LC1 K06 et LC1 K09 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F"

LC1 D12 à LC1 D32 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F"

LC1 D40 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F", + 1 contact auxiliaire "O"

puissances normalisées des moteurs triphasés 4 pôles 50/60 Hz		disjoncteur référence	calibre A	icc ligne présumé maxi. kA	contacteur de base à compléter par le repère de la tension (2)	variateur de vitesse référence
kW	HP					
0,37	0,5	GV2 L14	10	1	LC1 K0610 ⁰⁰⁰	ATV 28HU09M2
0,75	1	GV2 L14	10	1	LC1 K0610 ⁰⁰⁰	ATV 28HU18M2
1,5	2	GV2 L20	18	1	LC1 K0610 ⁰⁰⁰	ATV 28HU29M2
2,2	3	GV2 L22	25	1	LC1 D12 ⁰⁰⁰⁰	ATV 28HU41M2
3	—	GV2 L20	18	5	LC1 D09 ⁰⁰⁰⁰	ATV 28HU54M2
4	5	GV2 L22	25	5	LC1 D12 ⁰⁰⁰⁰	ATV 28HU72M2
5,5	7,5	NS80HMA50	50	22	LC1 D32 ⁰⁰⁰⁰	ATV 28HU90M2
7,5	10	NS80HMA50	50	22	LC1 D32 ⁰⁰⁰⁰	ATV 28HD12M2

Tension d'alimentation triphasée 380 à 415 V

Pour moteurs 0,75 à 15 kW ou 1 à 20 HP

Disjoncteur-moteur

NS80HMA : produit commercialisé sous la marque Merlin Gerin.

Composition des contacteurs

LC1 K06 et LC1 K09 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F"

LC1 D18 à LC1 D32 : 3 pôles + 1 contact auxiliaire "F"

puissances normalisées des moteurs triphasés 4 pôles 50/60 Hz		disjoncteur référence	calibre A	icc ligne présumé maxi. kA	contacteur de base à compléter par le repère de la tension (2)	variateur de vitesse référence
kW	HP					
0,75	1	GV2 L08	4	5	LC1 K0610 ⁰⁰⁰	ATV 28HU18N4
1,5	2	GV2 L10	6,3	5	LC1 K0610 ⁰⁰⁰	ATV 28HU29N4
2,2	3	GV2 L14	10	5	LC1 K0610 ⁰⁰⁰	ATV 28HU41N4
3	—	GV2 L14	10	5	LC1 K0610 ⁰⁰⁰	ATV 28HU54N4
4	5	GV2 L16	14	5	LC1 K0610 ⁰⁰⁰	ATV 28HU72N4
5,5	7,5	GV2 L22	25	22	LC1 D09 ⁰⁰⁰⁰	ATV 28HU90N4
7,5	10	NS80HMA50	50	22	LC1 D18 ⁰⁰⁰⁰	ATV 28HD12N4
11	15	NS80HMA50	50	22	LC1 D32 ⁰⁰⁰⁰	ATV 28HD16N4
15	20	NS80HMA50	50	22	LC1 D32 ⁰⁰⁰⁰	ATV 28HD23N4

(1) Les valeurs exprimées en HP sont conformes au NEC (National Electrical Code).

(2) Tensions du circuit de commande usuelles.

Circuit de commande en courant alternatif.

	volts ~	24	48	110	220	230	240
LC1 D	50 Hz	B5	E5	F5	M5	P5	U5
	60 Hz	B6	E6	F6	M6		U6
	50/60 Hz	B7	E7	F7	M7	P7	U7
LC1 K	volts ~	24	48	110	220/230	230	230/240
	50/60 Hz	B7	E7	F7	M7	P7	U7

Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 15 sur 26
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures	

QUESTIONS :

Question 1-

Donner les noms et les fonctions des appareils ayant les repères suivants sur le schéma électrique (page 14).

Repères	Noms	Fonctions
Q4
KA1 (55 ;56)

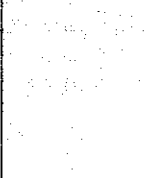
4 points

Question 2-

A l'aide du document technique 1 (page 15), du schéma électrique (page 14) et des caractéristiques moteur (page 13) donner les références des éléments du départ – moteur de la pompe PO3

Repères	Noms	Références
Q1	DISJONCTEUR	..........
KM1	CONTACTEUR	..........
A1	VARIATEUR ATV28	..........

3 points

Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 16 sur 26	
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :	
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures		

EP1-3

Question 3-

Quel couplage faut-il choisir pour le moteur M :

.....
.....

2 points

Question 4-

Quelle est l'intensité absorbée par le moteur M :

.....
.....

2 points

Question 5-

Calculer la puissance électrique absorbée par le moteur M. ($P_a = UI\sqrt{3}\cos\phi$)

.....
.....

3 points

Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 17 sur 26	
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :	
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20	
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures		

EP1-3

Question 6-

Le variateur permet de faire varier la vitesse de rotation du moteur de la pompe PO3.
Sur quelle grandeur électrique le variateur agit-il ?

.....
.....

2 points

Question 7-

En poste dans un service de maintenance vous êtes habilité B 1V. Que signifie ces trois lettres :

B :

1 :

V :

2 points

Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 18 sur 26	
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :	
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20	
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures		

EP1 – 3

DEUXIEME ETUDE :

MISE EN FÛTS

Le produit obtenu par le procédé de distillation précédemment étudié (voir schéma p 23) est conditionné en fûts. On se propose d'étudier l'automatisme de ce conditionnement à travers deux cas bien différents.

1^{er} cas : pour cette séquence on considère que les fûts arrivent un par un automatiquement. (dès qu'un fût quitte le tapis T, le suivant arrive sur T). Le départ du cycle s'effectue à partir d'un bouton poussoir (dcy)

- **POSTE REMPLISSAGE:** après avoir arrêté le tapis quand un fût est détecté sous le poste de remplissage, il faut placer l'injecteur dans sa position basse grâce au distributeur A. Ensuite il faut ouvrir EV4 et mettre en service la pompe P03 jusqu'à ce que le fût soit rempli, puis replacer l'injecteur en position haute. Le tapis se remet alors en marche pour déplacer le fût sous le poste suivant.
- **POSTE COUVERCLE:** lorsqu'il y a présence d'un fût, on arrête le tapis puis on ouvre la porte par RT (1 seul couvercle tombe automatiquement), on referme alors la porte. Le tapis se remet en marche pour amener le fût sous le dernier poste.
- **POSTE BOUCHAGE:** lorsqu'il y a présence d'un fût on arrête le tapis, puis on commande le bouchage. On redémarre le tapis lorsque le vérin B est en position haute.

Le cycle est terminé, on attend le fût suivant en d0 etc ...

2^{ème} cas :- On considère maintenant que pour démarrer le cycle on part avec un fût vide en d0, un fût rempli en d1 (sans couvercle) et un fût en d2 (avec un couvercle mais non fermé). Les fûts se suivent ensuite à intervalle régulier .

Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 19 sur 26	
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :	
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20	
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures		

TABLEAUX DES ENTREES - SORTIES

Entrées		
pupitre	API	rôle
d0	I0.1	Capteur de présence fût (poste remplissage)
d1	I0.2	Capteur de présence fût (poste couvercle)
d2	I0.3	Capteur de présence fût (poste bouchage)
c0	I0.4	Capteur de poids (c0=1 si 90% remplissage fût atteint)
c1	I0.5	Capteur de poids (c1=1 si 100% remplissage fût atteint)
p0	I0.6	Capteur de position haute de l'injecteur
p1	I0.7	Capteur de position basse de l'injecteur
p3	I0.8	Capteur de position porte ouverte
p2	I0.9	Capteur de position porte fermée
p4	I0.10	Capteur de position basse boucheur
p5	I0.11	Capteur de position haute boucheur
dcy	I0.12	Bouton poussoir de départ cycle

Sorties		
pupitre	API	rôle
T	O 0.1	Commande du tapis
Ev4	O0.2	Ouverture de la vanne Ev1
Rt+	O0.3	Ouverture de la porte (couvercle)
Rt-	O0.4	Fermeture de la porte (couvercle)
A+	O0.5	Commande du distributeur A (descente)
A-	O0.6	Commande du distributeur A (montée)
B+	O0.7	Commande du distributeur B (descente)
B-	O0.8	Commande du distributeur B (montée)
KM1	O0.9	Contacteur de mise en marche pompe P03

Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 20 sur 26	
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :	
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20	
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures		

QUESTIONS :

Question 1– En tenant compte du 1^{er} cas de fonctionnement, compléter sur le document réponse A1 page 25, le grafcet du point de vue commande correspondant à la description de ce cycle. **[4 points]**

Question 2– En tenant compte du 2^{ème} cas de fonctionnement, compléter le grafcet du point de vue automate, sur le document réponse A2 page 26, en tenant compte de la condition initiale précisée. Comme précédemment on démarre le grafcet par appui sur dcy **[4 points]**

Question 3 – A partir de la fiche technique du vérin de bouchage B (annexe 3 page 24) :

- Calculer la force de bouchage (F_b) développée par ce vérin, pour une pression d'utilisation de 6 bars.

[3 points]

- Le piston de ce vérin est équipé d'un anneau magnétique. Préciser la technologie des capteurs fin de course p4 et p5.

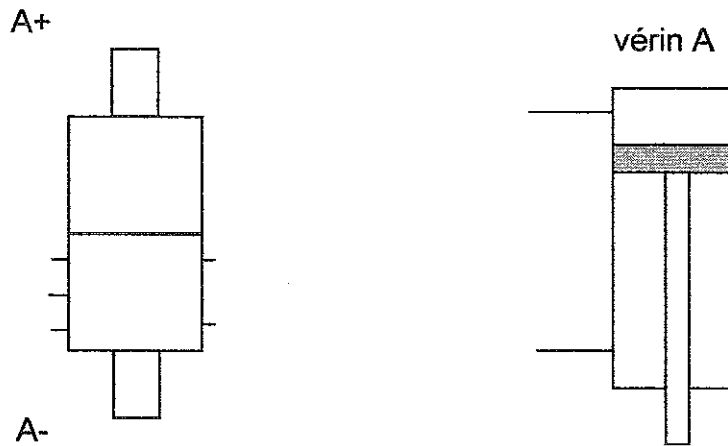
[2 points]

Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 21 sur 26	
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :	
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20	
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures		

Question 4 – Le vérin de remplissage A est piloté par un distributeur 5/2 bistable à pilotage électrique :

- ☒ compléter le schéma de ce distributeur associé au vérin A.

[2 points]



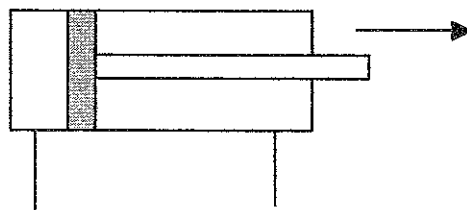
On souhaite régler la vitesse de sortie de la tige de ce vérin :

- ☒ quel type de dispositif faut-il utiliser ?

[1 points]

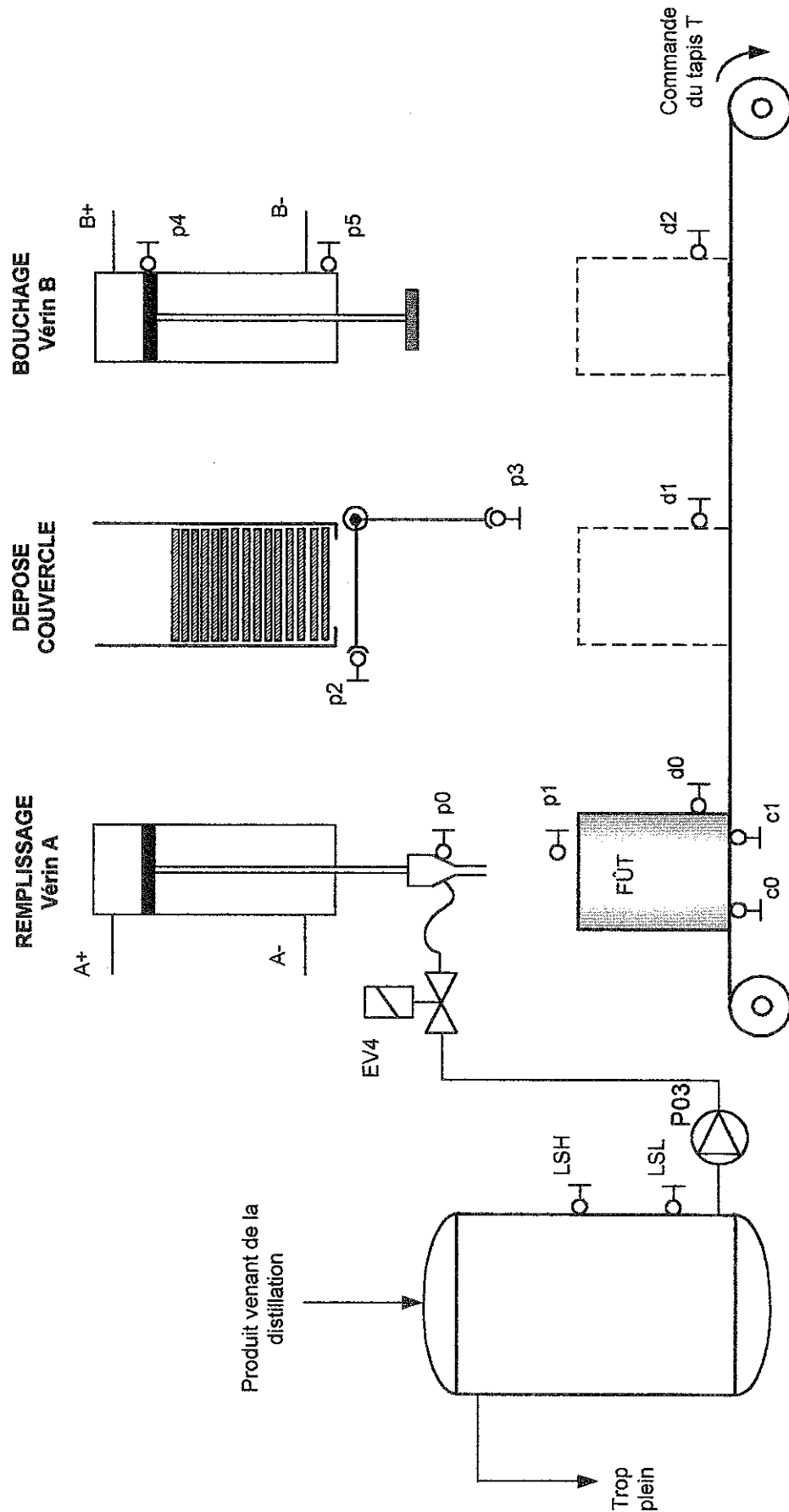
- ☒ positionner cet élément sur le schéma ci-dessous

[2 points]



Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 22 sur 26	
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :	
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20	
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures		

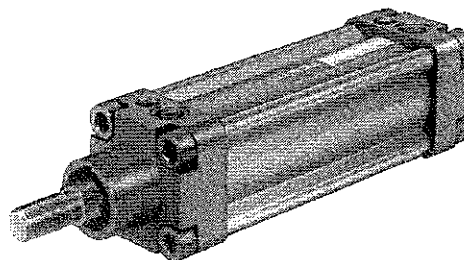
Annexe 2 AUTOMATISME: MISE EN FÛT



Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 23 sur 26
Examen : B.E.P. session 2005 Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		Note obtenue :/20
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures	

Annexe 3

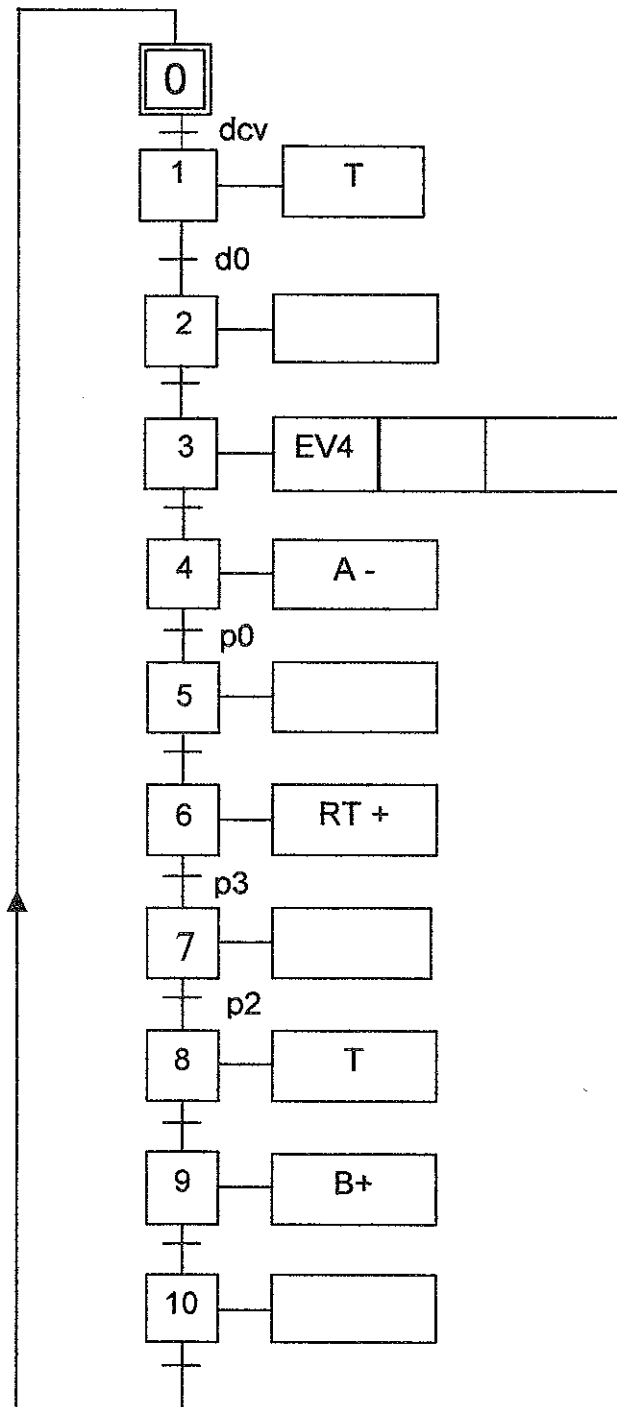
Fiche technique (extrait)
Vérin à double effet
N° de pièce 32483
Type DNU-100-400PPV-A



Caractéristique	Valeur
Mode de fonctionnement	à double effet
Type de montage	Vis
Forme Extérieur	Profilé
Forme Piston	rond
Forme Tige de piston	rond
conforme à la norme ISO	ISO 6431
Type de détection	magnétique
Type d'amortissement	amortissement pneumatique réglable
Longueur d'amortissement	30 mm
Antirotation	néant
Taille nominale de piston	100 mm
Course	400 mm
Diamètre de tige de piston	25 mm
Type de filetage (tige de piston)	(KK)M
Diamètre du filetage (métr.)	20 mm
Pas du filetage	1,5 mm
Longueur de filetage (tige de piston)	40 mm
Longueur hors tout	634 mm
Pression de service min.	0,2 bar
Pression de service max.	12 bar
Température ambiante min.	-20 Cel
Température ambiante max.	80 Cel
Type de raccord Culasse avant (EE)	Taraudage
Type de filetage (culasse avant)	G
Diamètre du filetage (pouce)	1/2

Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 24 sur 26
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures	

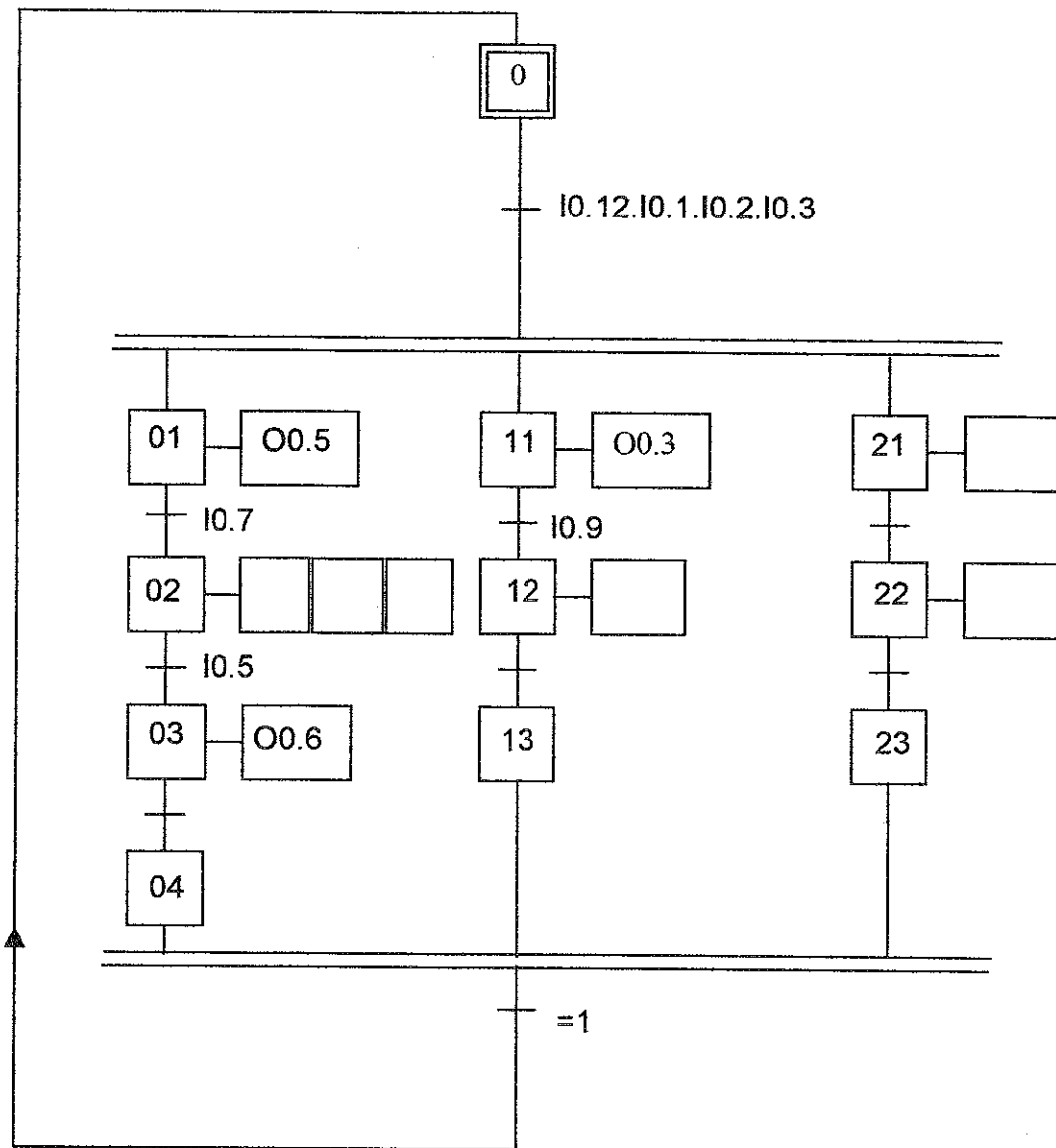
Document réponse A1



Groupement Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 25 sur 26	
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :	
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20	
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures		

Document réponse A2

Ce grafcet ne gère pas l'avance du tapis



Groupe Est	Le SUJET comprend : 26 feuilles	Page 26 sur 26
Examen : B.E.P. session 2005		Note obtenue :
Spécialité : Maintenance des Equipements de commande des Systèmes Industriels		...../20
Epreuve de : E.P.1	Durée : 5 heures	