

partie
Automatisme

Temps conseillé : 2 h

Documents à remettre avec la copie (même si vous ne les avez pas complétés) :

- document réponse n° 1
- document réponse n° 2
- document réponse n° 3
- document réponse n° 4
- document réponse n° 5
- document réponse n° 6
- document réponse n° 7

Nous allons étudier les phases de vidange et de rinçage du pré évaporateur V1 ainsi que le choix de composants matériels.

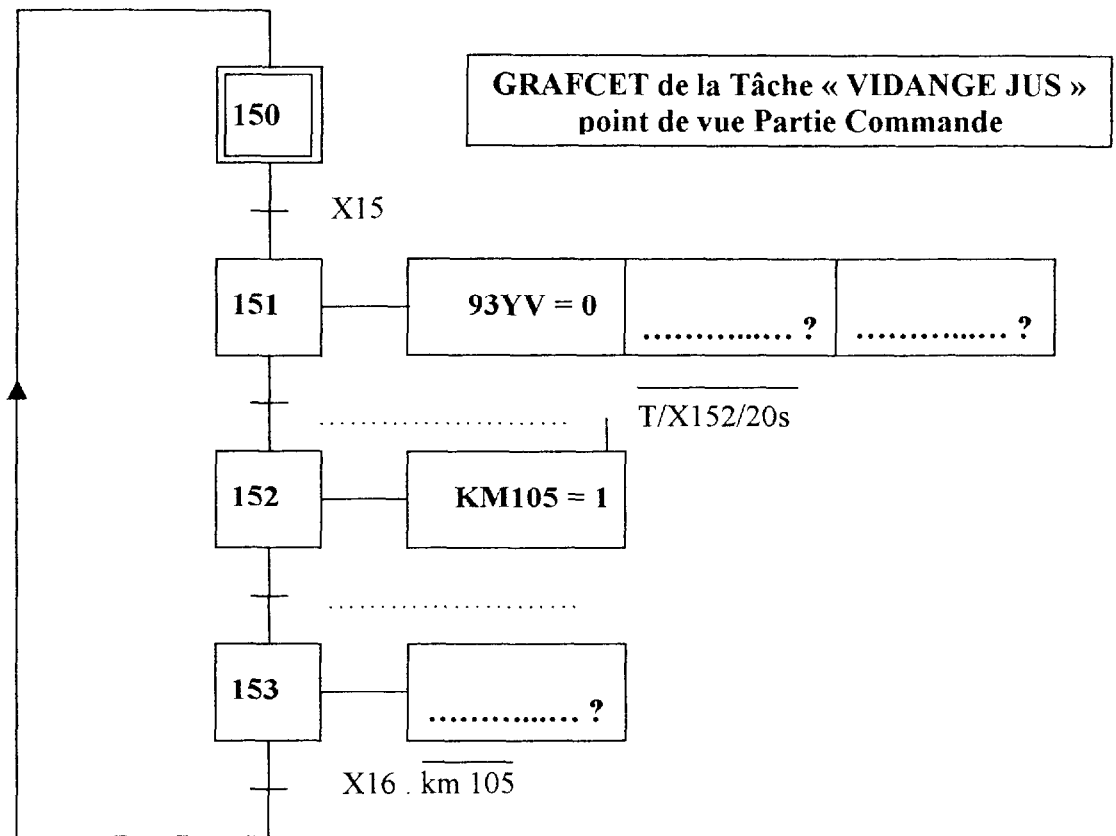
Ces deux études sont indépendantes.

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 20/35

A – Etude Temporelle des tâches « Vidange Jus » et « Rincage »

1 – Etude de la Tâche « Vidange Jus »

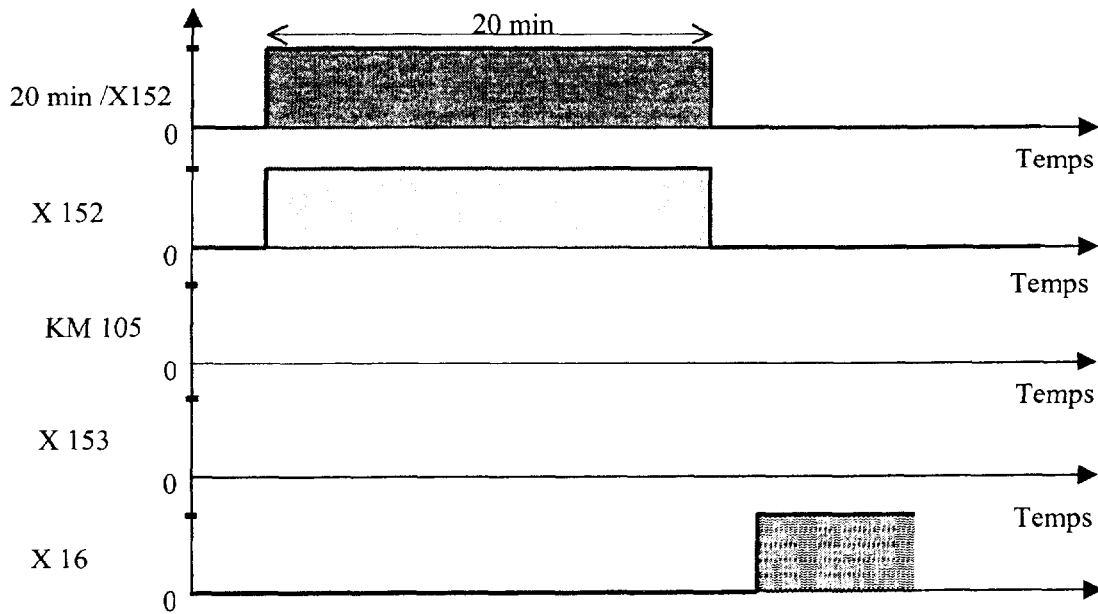
1.1 - A partir du grafcet point de vue partie opérative (document technique n°3) du schéma d'installation (document technique n°1), et des spécifications d'écriture (document technique n°4) compléter sur le grafcet point de vue partie commande de la tâche « Vidange Jus » ci-dessous.



1.2 – Quel est le type de l'action associée à l'étape 152 et donner sa signification.

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 21/35

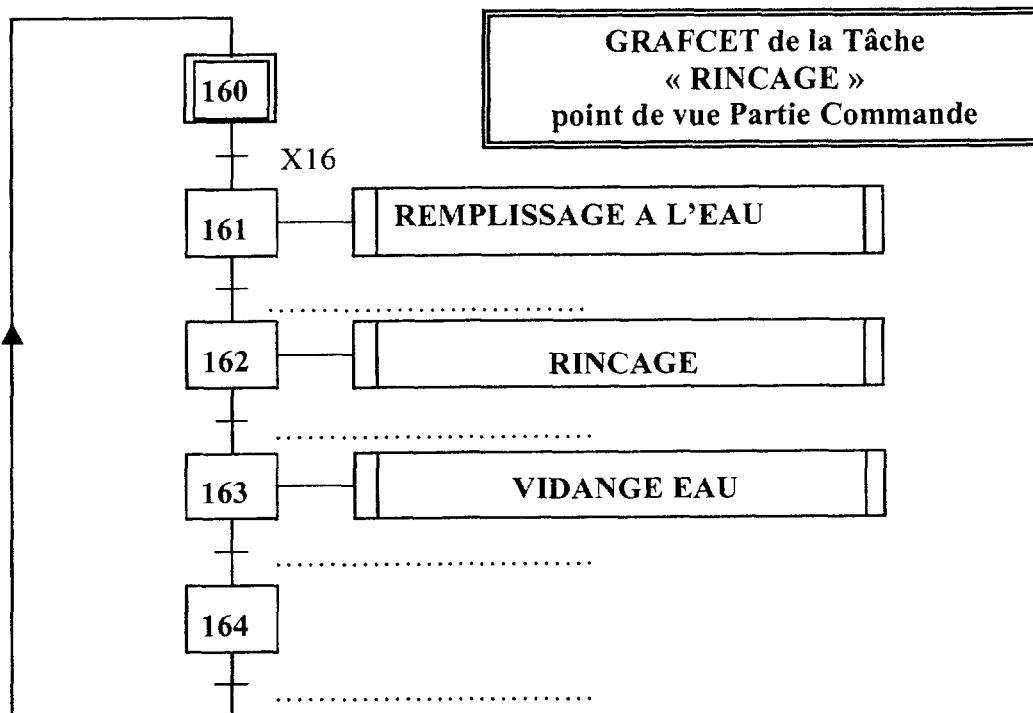
1.3 - A partir des grafquets point de vue partie opérative et partie commande de la tâche « Vidange Jus », compléter le chronogramme ci-dessous pour les variables KM 105 et X153.



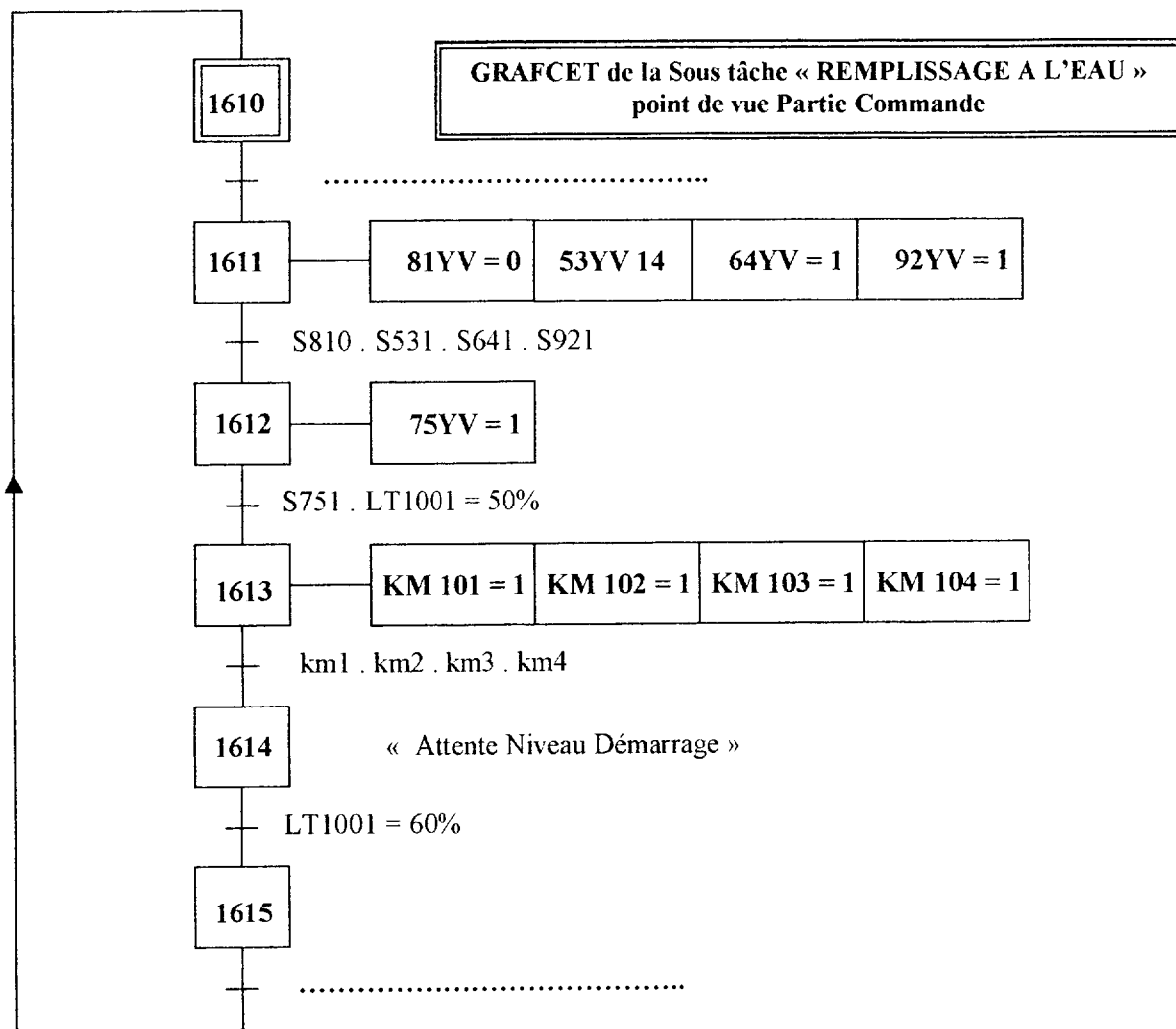
2 – Etude de la Tâche « Rinçage »

La tâche « Rinçage » est elle-même composée de sous tâches.

2.1 - A partir du grafquet de conduite point de vue partie système (Document Technique n°2), synchroniser le grafquet point de vue partie commande de la tâche « Rinçage » ci-dessous, avec les grafquets des sous tâches (Documents Réponses 3 et 4).

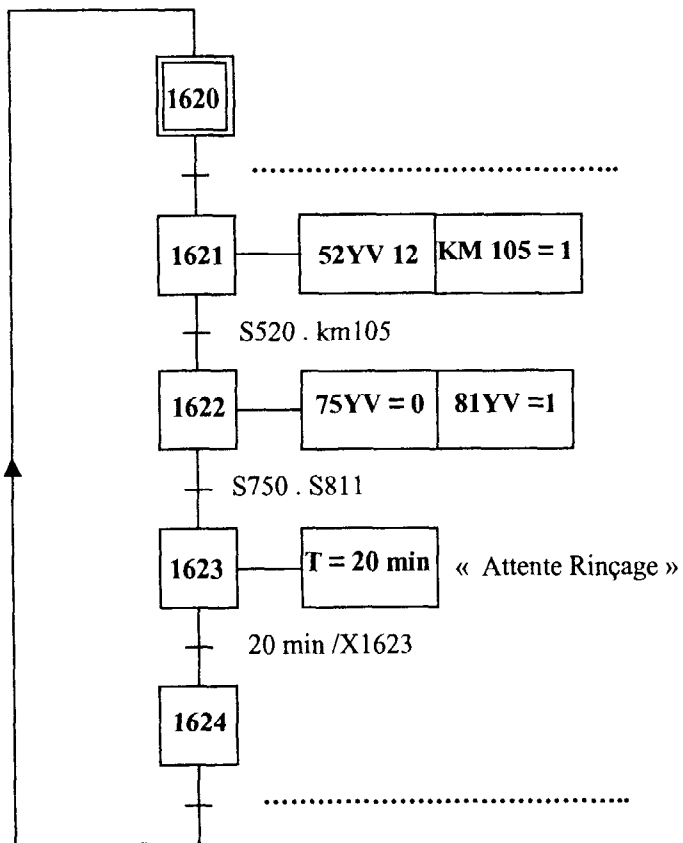


BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 22/35

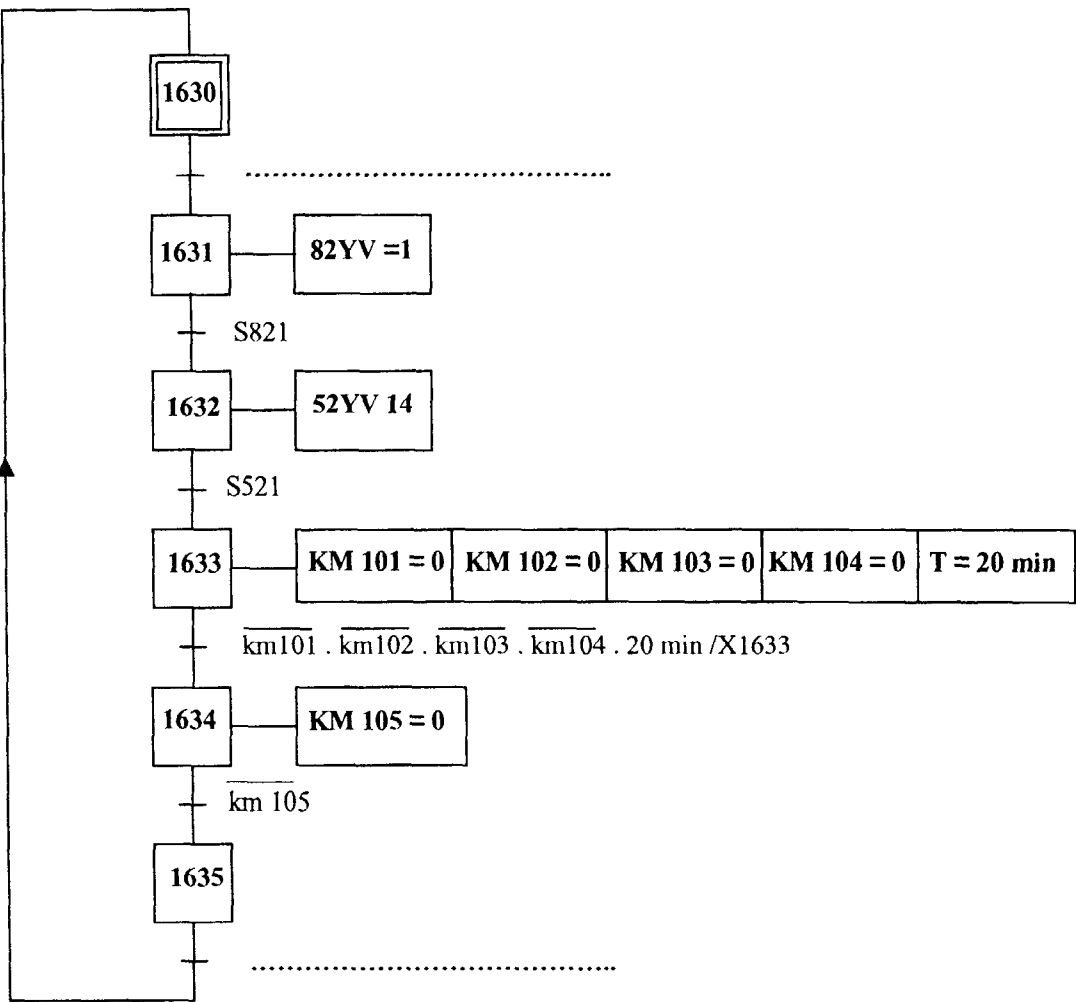


BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAH		Page 23/35

**GRAFCET de la Sous tâche « RINCAGE »
point de vue Partie Commande**



**GRAFCET de la Sous tâche « VIDANGE »
point de vue Partie Commande**



Document Réponse n°4

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 24/35

1 – Contexte de l'étude

Le compresseur démarre par le biais d'un rhéostat rotorique à 10 positions, entraîné mécaniquement par un moteur asynchrone triphasé M1 à 2 sens de marche correspondant à l'ouverture et à la fermeture des résistances du rhéostat rotorique. L'étude se porte donc sur ce moteur asynchrone triphasé.

2 – Etude du moteur asynchrone triphasé

- La tension du réseau est de 400 V triphasé alternatif
- La plaque signalétique du moteur est la suivante :

LEROY SOMER	Mot. 1 ≈ LS 80 L
N° 235600	10,5 kg
IP 55	Cl.F- 40°C
Hz : 50	min ⁻¹ : 1400
kW : 0,75	cosφ : 0,77
V : 230	V : 400

2.1 – D'après la plaque signalétique du moteur, déterminer l'intensité nominale I_n .

2.2 – Calculer la puissance absorbée P_a du moteur.

2.3 – Calculer le rendement η .

2.4 – Que signifie l'abréviation IP55 ?

2.5 - Quel sera le couplage du moteur ?

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 25/35

3 – Choix de composants

Document-réponse n°6

Pour la partie puissance du moteur asynchrone triphasé (Document Réponse n°7), on désire remplacer l'ensemble Sectionneur porte fusibles + Relais thermique par un seul composant.

3.1 Effectuer le choix d'un disjoncteur magnétothermique de type GV2-M. (annexe 1)

3.2 Effectuer le choix des contacteurs afin d'assurer la commande. (annexes 2 et 3)

Remarques : La partie commande de la machine est en 24V~ (50/60Hz). On choisira les contacteurs comportant chacun un contact auxiliaire à ouverture. (le contact auxiliaire à fermeture étant obtenu par un bloc de contacts auxiliaires instantanés).

4 – Etude de la sécurité du schéma de commande du moteur asynchrone triphasé

4.1 – Quel est le rôle des contacts auxiliaires /kmav et /kmar.

4.2 – Modifier le schéma de commande afin de signaler par un voyant lumineux les deux sens de rotation du moteur. (Doc réponse n°7)

4.3 - Modifier le schéma de commande afin de signaler par un voyant lumineux un défaut moteur dû à une surcharge. (Doc réponse n°7)

5 – Etude du schéma de puissance du moteur asynchrone triphasé

5.1– Que signifie le symbole ∇ ?

5.2 – Compléter le schéma de puissance de façon à avoir deux sens de marche. (Doc réponse n°7)

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 26/35

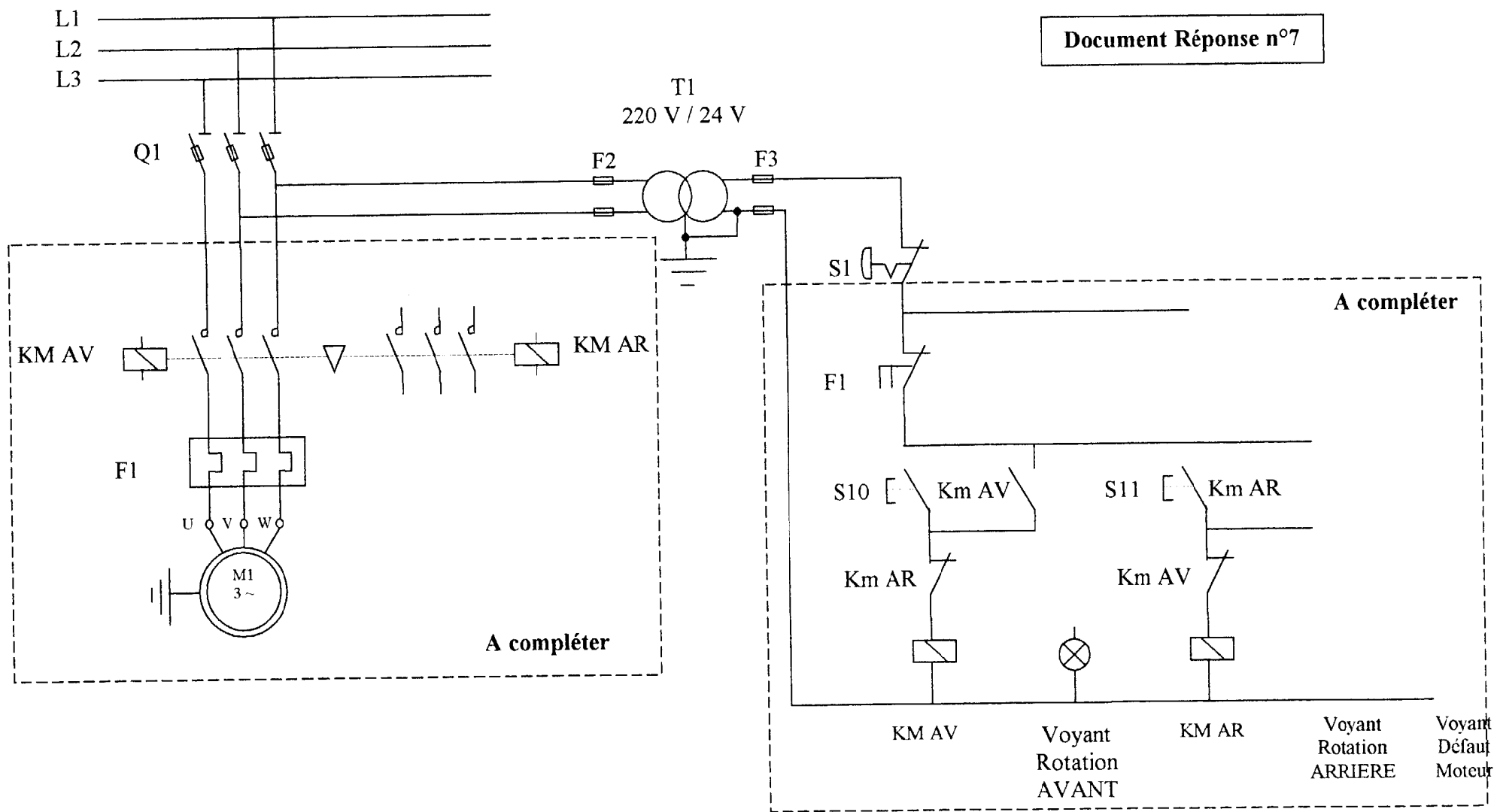
6 – Etude d'un afficheur 7 segments

Au niveau du démarrage du compresseur, le moteur M1 (étudié à la question B2) ferme 10 résistances. Chacune d'elles est reliée à la carte d'entrées d'un automate programmable industriel. Quatre sorties de ce même automate sont reliées à un afficheur 7 segments (Document Technique n°3) dont la fonction est d'indiquer à l'opérateur l'évolution du démarrage du compresseur en affichant les numéros 0 à 9 correspondant à chacune des résistances.

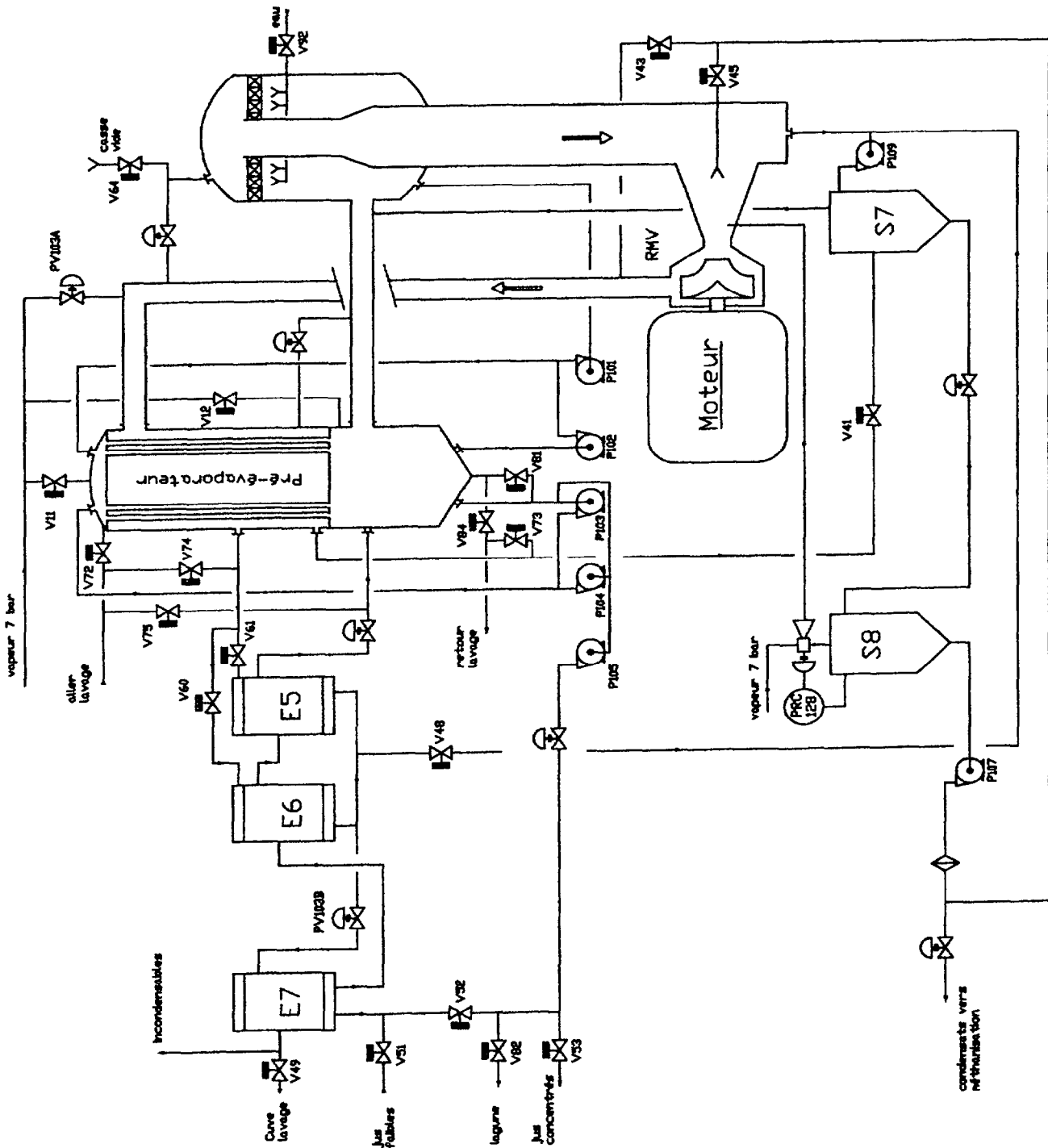
6.1– Compléter la table de vérité des variables de sorties QA, QB, QC, QD du décodeur 7 segments ci-dessous.

Nombres	Entrées				Sorties						
	QD	QC	QB	QA	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2					1	1	0	1	1	0	1
3					1	1	1	1	0	0	1
4					0	1	1	0	0	1	1
5					1	0	1	1	0	1	1
6					0	0	1	1	1	1	1
7					1	1	1	0	0	0	0
8					1	1	1	1	1	1	1
9					1	1	1	0	0	1	1

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 27/35

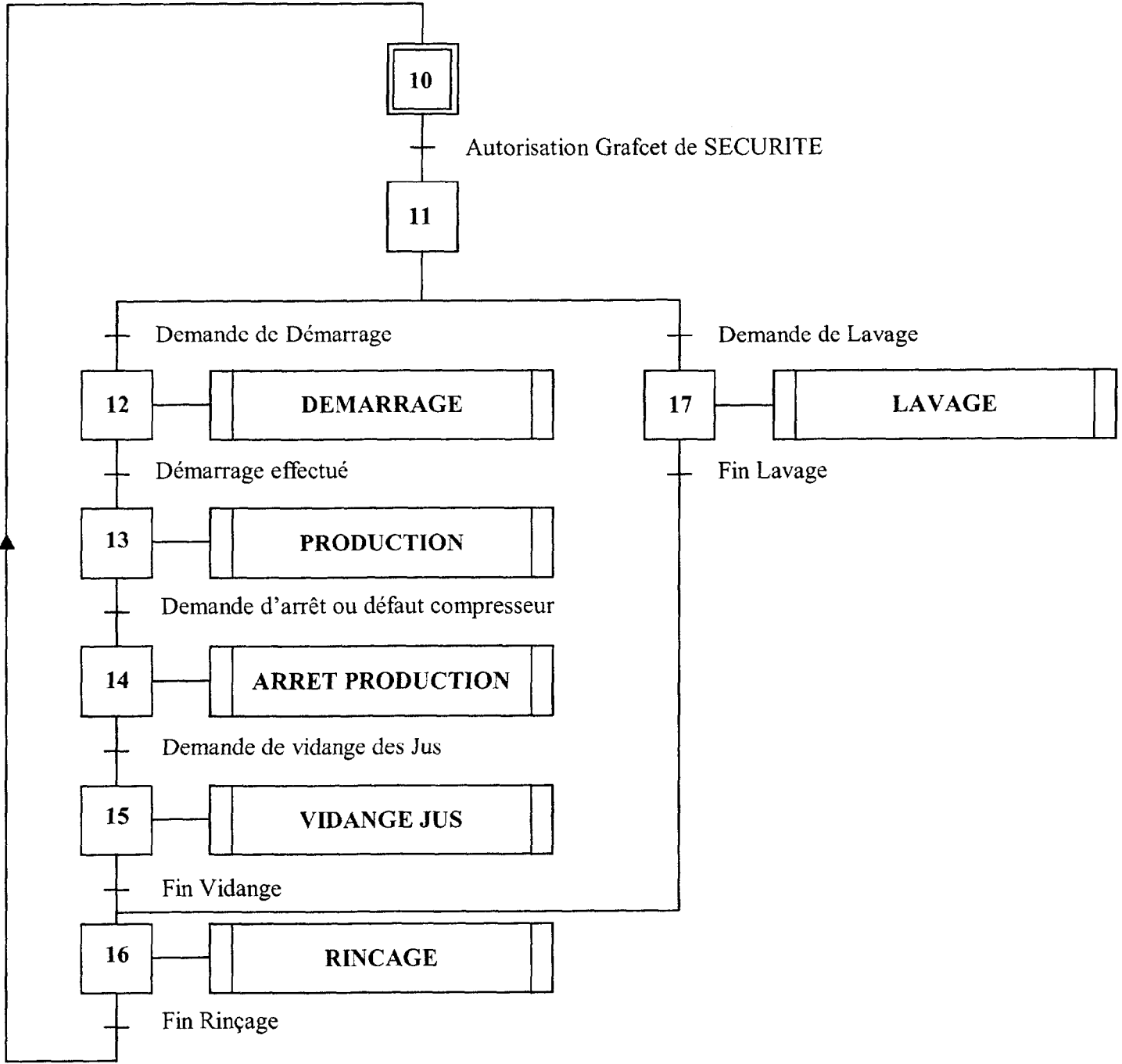


BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 28/35

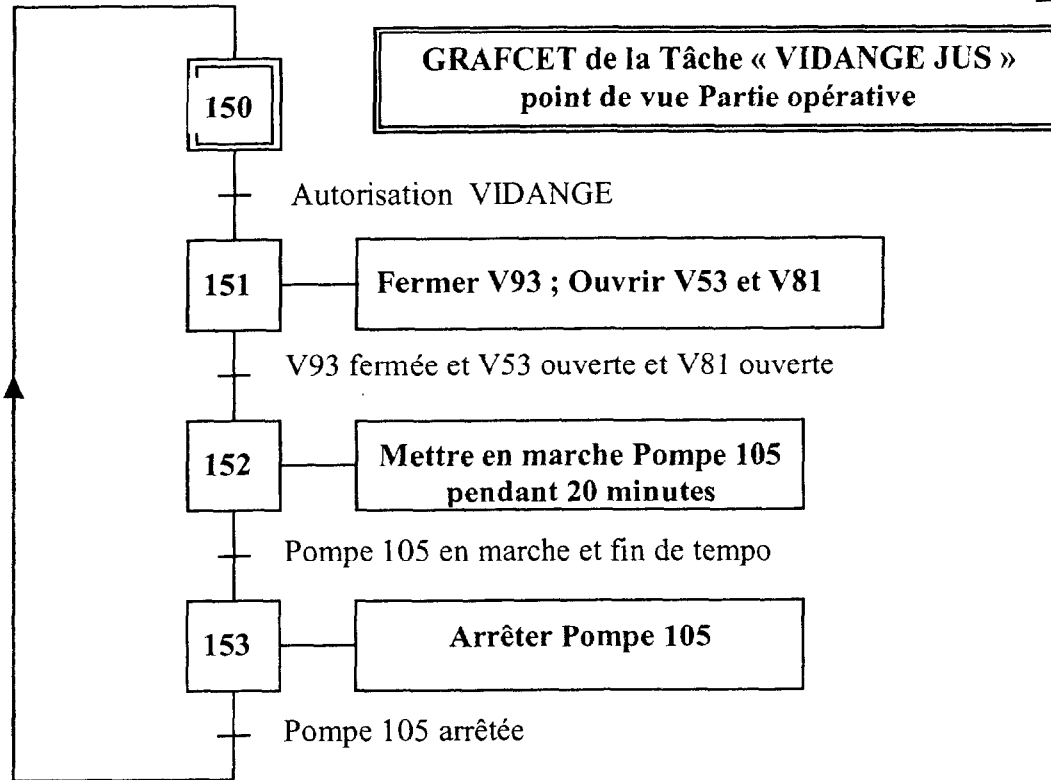


BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 29/35

GRAF CET DE CONDUITE
point de vue Système



BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 30/35



L’AFFICHEUR 7 SEGMENTS

1 - Constitution d’un afficheur 7 segments

Entre le compteur qui fournit des informations en code BCD et l’afficheur 7 segments, il faut un décodeur, ou transcodeur, qui passe du code BCD au code 7 segments (fig. 7).

L’afficheur 7 segments est un bloc analogue à un circuit intégré comprenant sur la face supérieure des segments et sur la partie inférieure des broches au pas des circuits intégrés (fig. 8).

À l’intérieur du module se trouvent 7 diodes électroluminescentes repérées de « a » à « g », avec éventuellement une diode supplémentaire pour représenter un point (fig. 9).

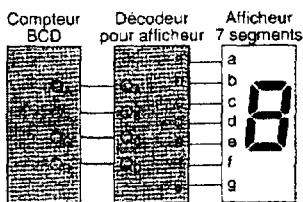


fig. 7. Ensemble compteur décodeur afficheur 7 segments.

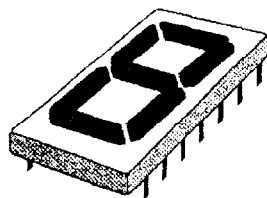


fig. 8. Module d’affichage à 7 segments.

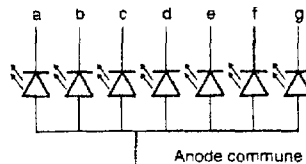


fig. 9. Schéma interne d’un afficheur 7 segments.

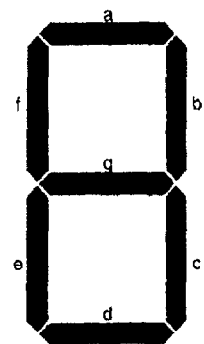


fig. 11. Repérage de chaque segment par des lettres.

Nota : Les variables QA, QB, QC, QD sont reliées à la carte des sorties Automate.

2 – Constitution du décodage

Selon le chiffre à représenter (fig. 10), on alimente des diodes correspondantes.

Chaque segment est désigné par une lettre (fig. 11).

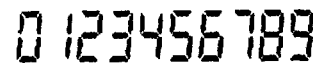


fig. 10. Représentation des chiffres de 0 à 9.

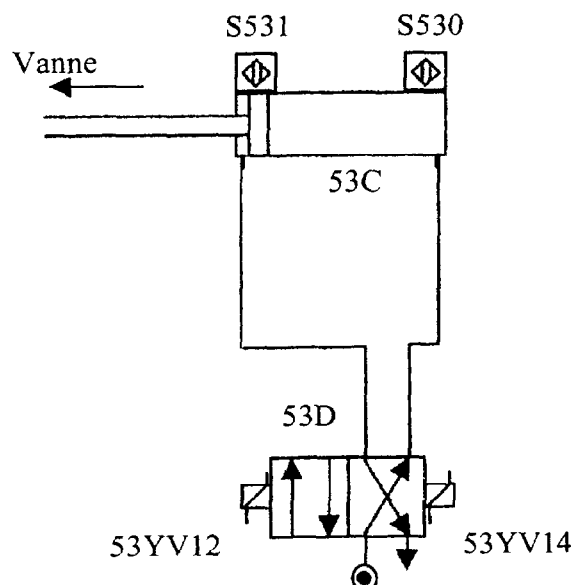
BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 31/35

Moyens opérationnels associés à la tâche « Vidange Jus »

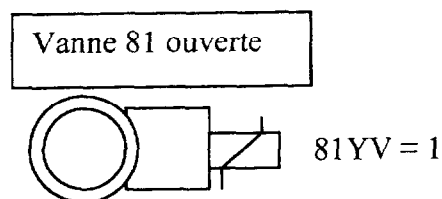
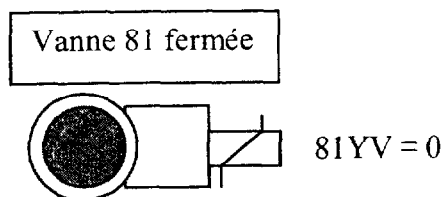
- ✓ **Vanne V53** : vanne automatique, manœuvrée par vérin pneumatique double effet 53C et pilotée par un distributeur 4/2 bistable 53D avec contrôle de fin de course (Voir schéma ci-contre).

Nota :

La commande 53YV12 permet d'**OUVRIR** la vanne.
La commande 53YV14 permet de **FERMER** la vanne



- ✓ **Vanne V81** : vanne monostable automatique à commande électrique normalement ouverte, avec contrôle de fin de course.



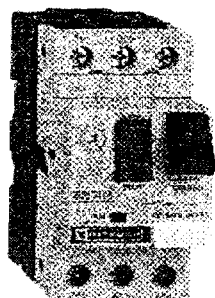
Nota : Le capteur S811 délivre une information binaire =1 lorsque la vanne est ouverte.
Le capteur S810 délivre une information binaire = 1 lorsque la vanne est fermée.

- ✓ **Vanne V93** : vanne monostable automatique à commande électrique normalement ouverte, avec contrôle fin de course (de principe identique à la vanne 81).
- ✓ **Pompe 105** : **Moto pompe** commandée par contacteur monostable KM 105, muni d'un contact auxiliaire à fermeture (km 105) et d'un contact auxiliaire à ouverture (/km 105).
- ✓ Les pompes 101, 102, 103, 104 sont de même technologie que la pompe 105.
- ✓ La vanne 52 est de même technologie que la vanne 53.
- ✓ Les vannes 64, 75, 82 et 92 sont de même technologie que les vannes 81 et 93.

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAI		Page 32/35

ANNEXE 1

Caractéristiques techniques du Disjoncteur Magnétothermique GV2-M



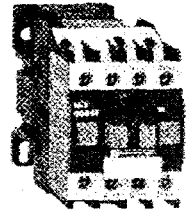
GV2-M

Commande par boutons-poussoirs					Plage de réglage des déclencheurs thermiques	Courant de déclenchement magnétique Id ± 20 %	Courant I _{th} en coffret GV2-M●●●	Référence
Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3								
220 V	415 V	440 V	500 V	690 V	A	A	A	
kW	kW	kW	kW	kW				
-	-	-	-	-	0,1...0,16	1,5	0,16	☆ GV2-M01
-	0,06	0,06	-	-	0,16...0,25	2,4	0,25	☆ GV2-M02
0,06	0,09	0,09 0,12	-	-	0,25...0,40	5	0,40	☆ GV2-M03
-	0,12	0,18	-	0,37	0,40...0,63	8	0,63	☆ GV2-M04
0,09	0,25	0,25 0,37	0,37	0,55	0,63...1	13	1	☆ GV2-M05
0,18	0,37	0,37 0,55	0,37	0,75	1...1,6	22,5	1,6	☆ GV2-M06
0,37	0,75	0,75 1,1	1,1	1,5	1,6...2,5	33,5	2,5	☆ GV2-M07
0,55	1,1	1,5	1,5	2,2	2,5...4	51	4	☆ GV2-M08
0,75	1,5		2,2	3				
1,1	2,2	2,2 3	3	4	4...6,3	78	6,3	☆ GV2-M10
1,5	3	4	4	5,5	6...10	138	9	☆ GV2-M14
2,2	4		5,5	7,5				
2,2	5,5	5,5 7,5	7,5	9	9...14	170	13	☆ GV2-M16
3				11				
4	7,5	7,5 9	9	15	13...18	223	17	☆ GV2-M20
5,5	9	11	11	18,5	17...23	327	21	☆ GV2-M21
	11							
5,5	11	11	15	22	20...25	327	23	☆ GV2-M22

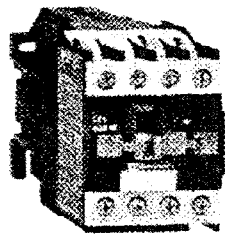
BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAII		Page 33/35

ANNEXE 2

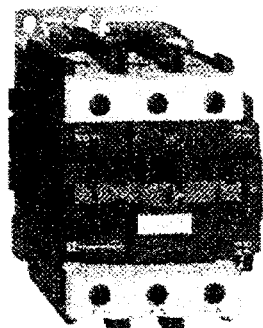
Caractéristiques techniques des Contacteurs de type LC1-D



LC1-D0901



LC1-D2510



LC1-D9511

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3							Courant assigné d'emploi en AC-3 440V jusqu'à	Contacts auxiliaires instantanés	Référence de base à compléter par le repère de la tension (2) Fixation, raccordement (1)	Masse	
220V kW	380V kW	415V kW	440V kW	500V kW	660V kW	A					Tensions usuelles
2,2	4	4	4	5,5	5,5	9	-	-	LC1-D0900 (3)	B7 E7 F7 M7 Q7	0,320
							1	-	LC1-D0910	B7 E7 F7 M7 Q7	0,320
							-	1	LC1-D0901	B7 E7 F7 M7 Q7	0,320
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	12	-	-	LC1-D1200	B7 E7 F7 M7 Q7	0,320
							1	-	LC1-D1210	B7 E7 F7 M7 Q7	0,320
							-	1	LC1-D1201	B7 E7 F7 M7 Q7	0,320
4	7,5	9	9	10	10	18	-	-	LC1-D1800 (3)	B7 E7 F7 M7 Q7	0,320
							1	-	LC1-D1810	B7 E7 F7 M7 Q7	0,350
							-	1	LC1-D1801	B7 E7 F7 M7 Q7	0,350
5,5	11	11	11	15	15	25	-	-	LC1-D2500 (3)	B7 E7 F7 M7 Q7	0,320
							1	-	LC1-D2510	B7 E7 F7 M7 Q7	0,505
							-	1	LC1-D2501	B7 E7 F7 M7 Q7	0,505
7,5	15	15	15	18,5	18,5	32	-	-	LC1-D3200 (3)	B7 E7 F7 M7 Q7	0,320
							1	-	LC1-D3210	B7 E7 F7 M7 Q7	0,525
							-	1	LC1-D3201	B7 E7 F7 M7 Q7	0,525
11	18,5	22	22	22	30	40	1	1	LC1-D4011	B5 E5 F5 M5 Q5	1,150
15	22	25	30	30	33	50	1	1	LC1-D5011	B5 E5 F5 M5 Q5	1,150
18,5	30	37	37	37	37	65	1	1	LC1-D6511	B5 E5 F5 M5 Q5	1,150
22	37	45	45	55	45	80	1	1	LC1-D8011	B5 E5 F5 M5 Q5	1,500
25	45	45	45	55	45	95	1	1	LC1-D9511	B5 E5 F5 M5 Q5	1,500

Nota : blocs de contacts auxiliaires et modules : voir pages 1/46 à 1/57.

(1) Pour LC1-D09 à D32 : par encliquetage sur profilé Γ de 35 mm AM1-DP.

Pour LC1-D40 à D95 : par encliquetage sur profilé Γ de 35 mm ou 75 mm AM1-DL.

Bornes puissance : LC1-D09 à D95 protégées contre le toucher et vis maintenues desserrées.

(2) Tensions du circuit de commande existantes (délai variable, consulter notre agence régionale).

Volts	24	42	48	110	220/230	230	240	380/400	400	415	440	500	660
50 Hz	B5	D5	E5	F5	M5	P5	U5	Q5	V5	N5	R5	S5	Y5
60 Hz	B6	D6	E6	F6	M6	-	U6	Q6	-	-	R6	-	-
50/60 Hz	B7	D7	E7	F7	M7	P7	U7	Q7	V7	N7	R7	-	-

Autres tensions entre 24 et 660 V, consulter notre agence régionale.

(3) Contacteurs tripolaires sans contact auxiliaire (norme EN 50012).

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAI		Page 34/35

ANNEXE 3

Caractéristiques techniques des Contacteurs Inverseurs de type LC2-D

Contacteurs

Contacteurs-inverseurs types LC2-D et LP2-D
tripolaires pour commande de moteurs 9 à 95 A
montés par nos soins, circuit de commande en courant alternatif



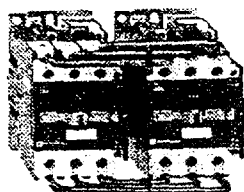
Encombrements :
page 1/86
Schémas
page 1/87

Références

Contacteurs-inverseurs montage côte à côte (1)



LC2-D1201



LC2-D5011

Connexions puissance déjà réalisées

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3								Courant d'emploi en AC-3	Contacts auxiliaires instantanés par contacteur	Contacteurs livrés avec bobine. Référence de base à compléter par le repère de la tension (2). Fixation - Reccordement (3)	Masse
220 V	380 V	230 V	400 V	415 V	440 V	500 V	660 V	440 V jusqu'à	Tensions usuelles	kg	
kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	A				
2,2	4	4	4	5,5	5,5	9	9	– 1	LC2-D0901	B7 E7 F7 M7 Q7 0,700	
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	12	12	– 1	LC2-D1201	B7 E7 F7 M7 Q7 0,700	
4	7,5	9	9	10	10	18	18	– 1	LC2-D1801	B7 E7 F7 M7 Q7 0,750	
5,5	11	11	11	15	15	25	25	– 1	LC2-D2501	B7 E7 F7 M7 Q7 1,100	
7,5	15	15	15	18,5	18,5	32	32	– 1	LC2-D3201	B7 E7 F7 M7 Q7 1,200	
11	18,5	22	22	22	30	40	40	1 1	LC2-D4011	B5 E5 F5 M5 Q5 2,400	
15	22	25	30	30	33	50	50	1 1	LC2-D5011	B5 E5 F5 M5 Q5 2,400	
18,5	30	37	37	37	37	65	65	1 1	LC2-D6511	B5 E5 F5 M5 Q5 2,400	
22	37	45	45	55	45	80	80	1 1	LC2-D8011	B5 E5 F5 M5 Q5 3,200	
25	45	45	45	55	45	95	95	1 1	LC2-D9511	B5 E5 F5 M5 Q5 3,200	

Adjonctions (fourniture séparée)

Blocs de contacts auxiliaires et modules additifs, voir pages 1/46 à 1/57.

(1) Equipés avec condamnation mécanique sans verrouillage électrique.
(2) Tensions du circuit de commande existantes (délai variable, consulter notre agence régionale).

Volts	24	42	48	110	220/230	230	240	380/400	400	415	440	500	660
50 Hz	B5	D5	E5	F5	M5	P5	U5	Q5	V5	N5	R5	S5	Y5
50/60 Hz	B7	D7	E7	F7	M7	P7	U7	Q7	V7	N7	R7		

Autres tensions, consulter notre agence régionale.
(3) Pour LC2-D09 à D32 : fixation par encliquetage sur profilé \perp de 35 mm ou par vis.
Pour LC2-D40 à D95 : fixation par encliquetage sur profilé \perp de 35 mm, 75 mm ou par vis.
Bornes protégées contre le toucher et vis maintenues desserrées.

BTS INDUSTRIES PAPETIERES	SUJET	Session 2003
Epreuve U5 – Automatismes et Informatique Industrielle	Durée : 5 heures	Coefficient : 4
CODE : ITAH		Page 35/35