Département Energie Environnement	MEDIAN AUTOMNE 2013	UV SY45

NOM : **Prénom :**

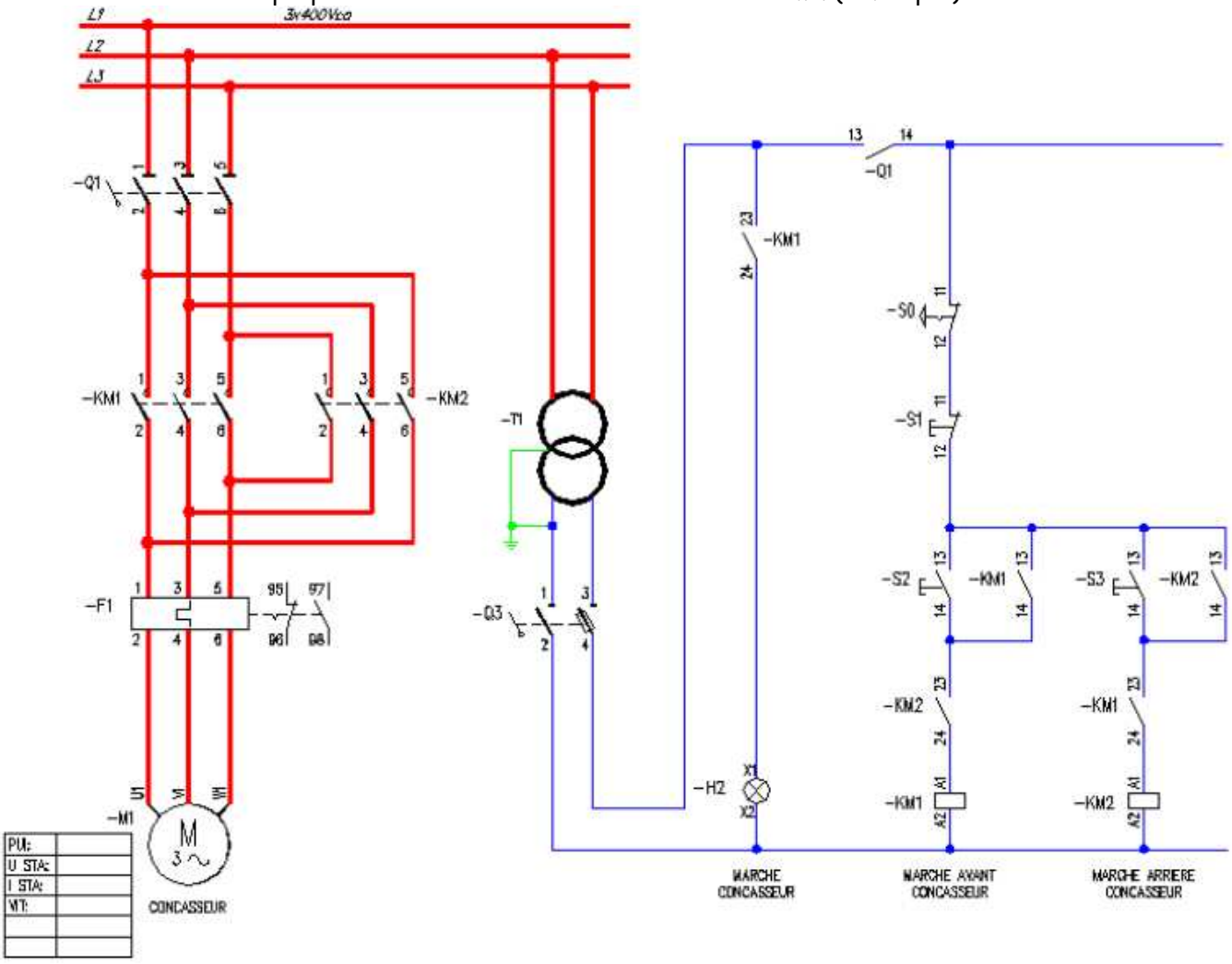
Une lecture attentive et complète est conseillée avant de traiter les différentes parties.
Tous les documents, énoncé compris, sont à rendre en fin d'épreuve.
Les enseignants surveillants ne répondront à aucune question. Si vous pensez qu'une erreur ou qu'un malentendu s'est glissé dans le sujet, vous formulerez des hypothèses.
Toute tentative de fraude entraînera une pénalité de points ou une note éliminatoire à l'UV.
Toutes les réponses sont à apporter sur les documents fournis.

TOTAL : / 30 points

NOTE : /20

A-°Schéma de puissance et commande moteur asynchrone triphasé. (/ 2 pts).

A.1) A partir du schéma de puissance et de commande du concasseur donné ci-dessous, **préciser** où se situent les 8 erreurs en proposant une solution ou en annotant le schéma. (/ 2 pts)



B-°QUESTIONS DE COURS. (/ 2 pts)

B.1) Que signifie le terme « GRAFCET » ? (/ 0,5 pt)

B.2) Que signifie « A.P.I » ? (/ 0,5 pt)

B.3) Qu'est-ce que le cycle de scrutation d'un automate ? (/ 1 pt)

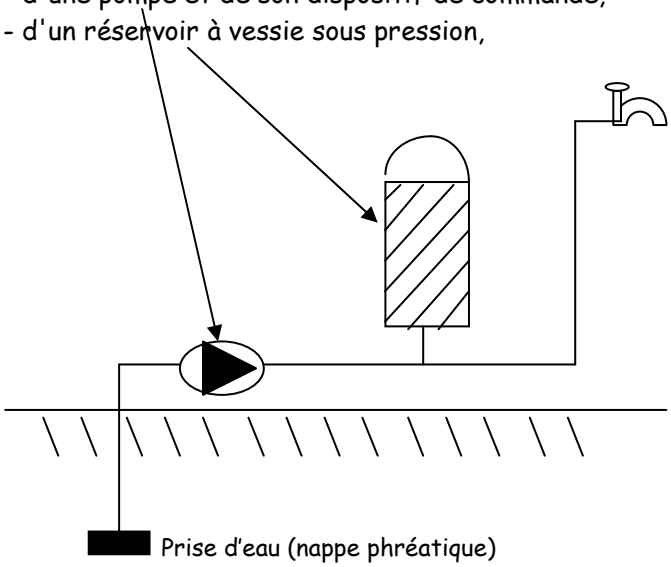
C-°ETUDE D'UNE REGULATION TOR sur un système de surpression d'eau. (/ 3 pts)

Cahier des charges de l'installation :

Pour des raisons d'économies, un système de surpression a été choisi pour fournir l'alimentation en eau d'un pavillon situé dans la région d'Avignon.

Ce système est composé :

- d'une pompe et de son dispositif de commande,
- d'un réservoir à vessie sous pression,

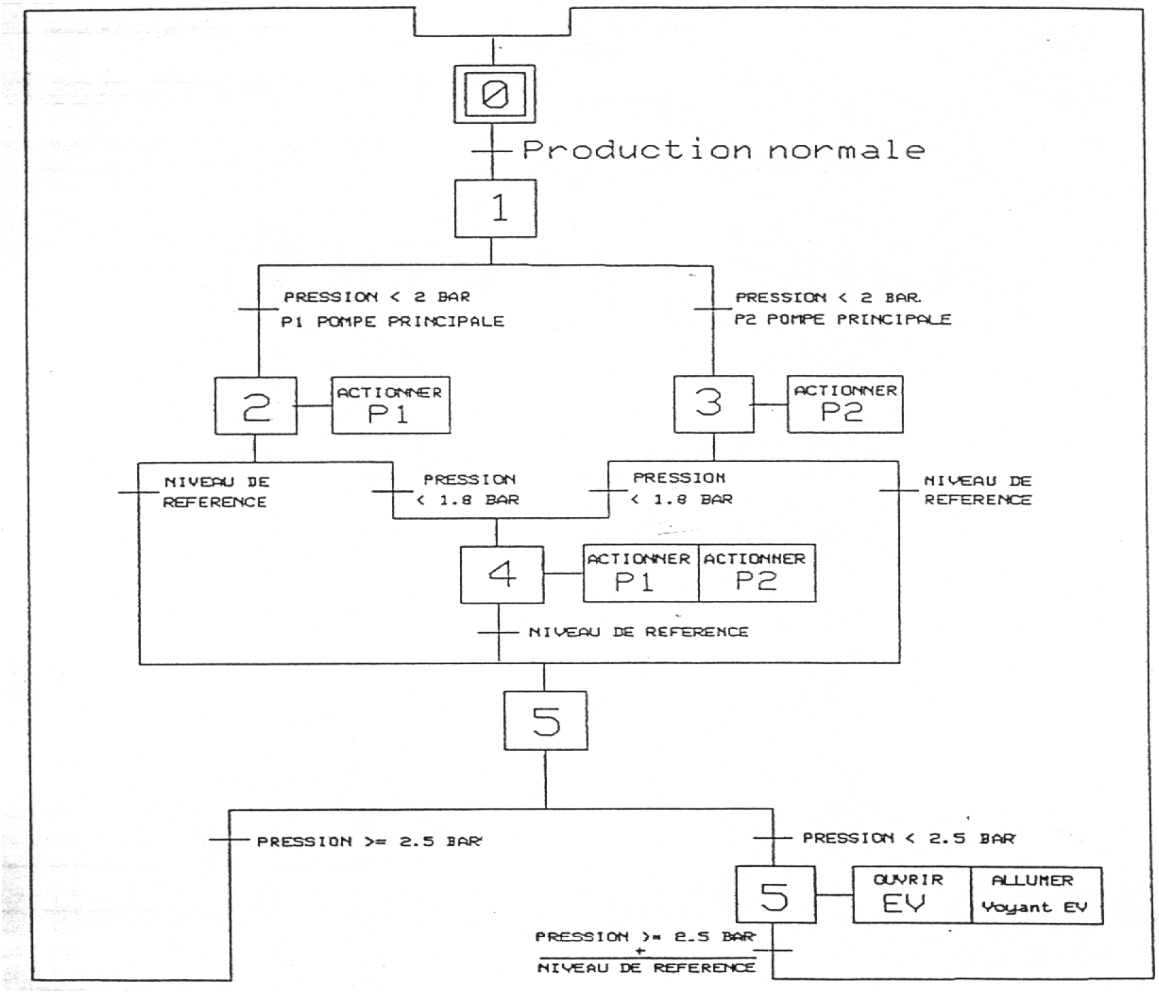


La motopompe permet le puisage de l'eau et le remplissage du réservoir d'accumulation afin de fournir l'usager jusqu'au cas le plus défavorable.

Le réservoir à vessie parfois appelé « réservoir tampon » permet d'obtenir un stockage intermédiaire et évite le déclenchement de la pompe à chaque demande de l'usager.

Le mode de fonctionnement de la pompe peut être en mode TOR (Tout Ou Rien).

Dans notre cas, le système comporte deux pompes afin d'assurer un remplissage correct du réservoir suivant la consommation de l'eau. Le GRAFCET de fonctionnement en mode TOR est fourni ci-dessous :



C.1) A partir de l'étape 1, quelles sont les conditions pour que la pompe P1 soit mise en marche ? (/ 0,5 pt)

C.2) Quelles sont les conditions pour que P1 s'arrête (passage direct à l'étape 5) ? (/ 0,5 pt)

C.3) Lorsque P1 est en marche (étape 2), quelles sont les conditions pour que P2 soit mise en marche ? (/ 0,5 pt)

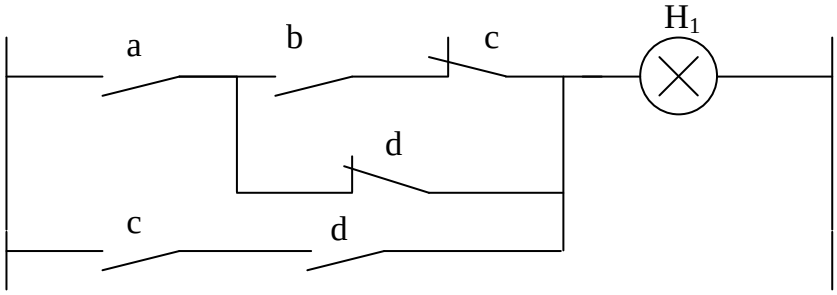
C.4) A ce moment, quelles sont les conditions pour que les 2 pompes s'arrêtent ? (/ 0,5 pt)

C.5) A l'étape 5, quelle condition définit le choix entre un retour direct à l'étape 1 ou le passage par l'étape 6 ? (/ 0,5 pt)

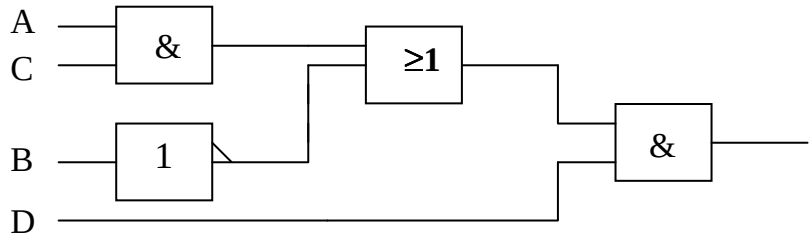
C.6) Au vu des réponses précédentes, **indiquer** si le système effectue une régulation en débit ou en pression. (/ 0,5 pt)

D-°Logique combinatoire. (/ 3 pts)

D.1) Rechercher les équations de sortie, le logigramme, le programme en langage LADDER et la table de vérité du schéma électrique suivant : (/ 1,5 pts)



D.2) Rechercher les équations de sortie, le logigramme, le programme en langage LADDER et la table de vérité du schéma électrique suivant : (/ 1,5 pts)



E-°Pneumatique. (/ 2 pts).

Soit un vérin double effet de diamètre intérieur 50 mm et de diamètre de tige 20 mm, avec une pression de 6 bars.

E.1) Calculer la force statique liée à la sortie de la tige du vérin. (/ 1 pt)

E.2) Calculer la force statique liée à la rentrée de la tige du vérin. (/ 1 pt)

F-° Schéma de raccordement entrées/sorties d'un automate. (/ 10 pts).

Soit une machine automatisée, comprenant un automate de la série 7 avec une CPU 315-2DP associée à une carte d'entrée 6ES7 321-1BL00-0AA0 et une carte de sorties 6ES7 322-1BL00-0AA0. Les connexions sur la carte s'effectuent par un bornier à vis.

Les folios des schémas électriques sont fournis pages 7 à 11.

Les affectations des entrées et des sorties vous sont données dans le tableau ci-dessous :

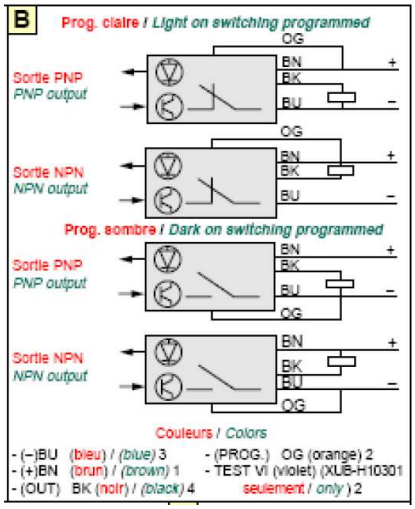
Désignation	Entrée	Désignation	Sorties
Cellule photo électrique S1	**E2.0**	Voyant marche auto	**A4.0**
Cellule inductive S2	**E2.1**	Voyant marche manuelle	**A4.1**
ILS 1S1 barre soudure en bas	**E2.2**	Voyant défaut température	**A4.2**
ILS 1S0 barre soudure en haut	**E2.3**	Voyant panne bobine film	**A4.3**
S10 Commutateur 2 positions auto/manu (N0)	**E2.4**	KM1 contacteur bande entrée	**A4.4**
S11 bouton poussoir dcy (NO)	**E2.5**	KM2 contacteur bande sortie	**A4.5**
S12 bouton arrêt fin de cycle (NC)	**E2.6**	1YV14 EV descente barre soudure	**A4.6**
Non utilisée	**E2.7**	1YV12 EV montée barre soudure	**A4.7**

La totalité des sorties fonctionnent en 24V continu.

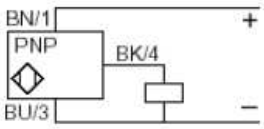
L'alimentation des sorties pilotant la partie opérative ne sera possible que lorsque celle-ci sera sous tension (s'aider des folios page 24-25 et 26). Pour les sorties pilotant la signalisation celle-ci seront sous tension dès l'alimentation de la machine.

Les documentations techniques pour les différentes cartes sont données pages 12 à 13.

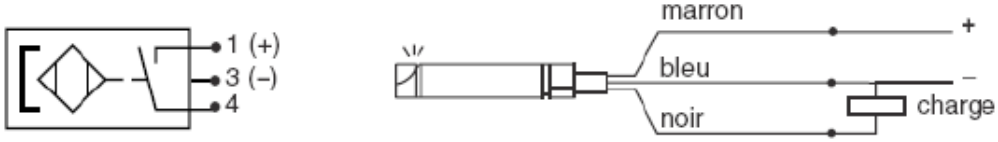
Pour la cellule photoélectrique **sur laquelle on sélectionnera une commutation sombre**, on prendra la documentation ci-dessous :



Pour la cellule inductive, on prendra la documentation ci-dessous :

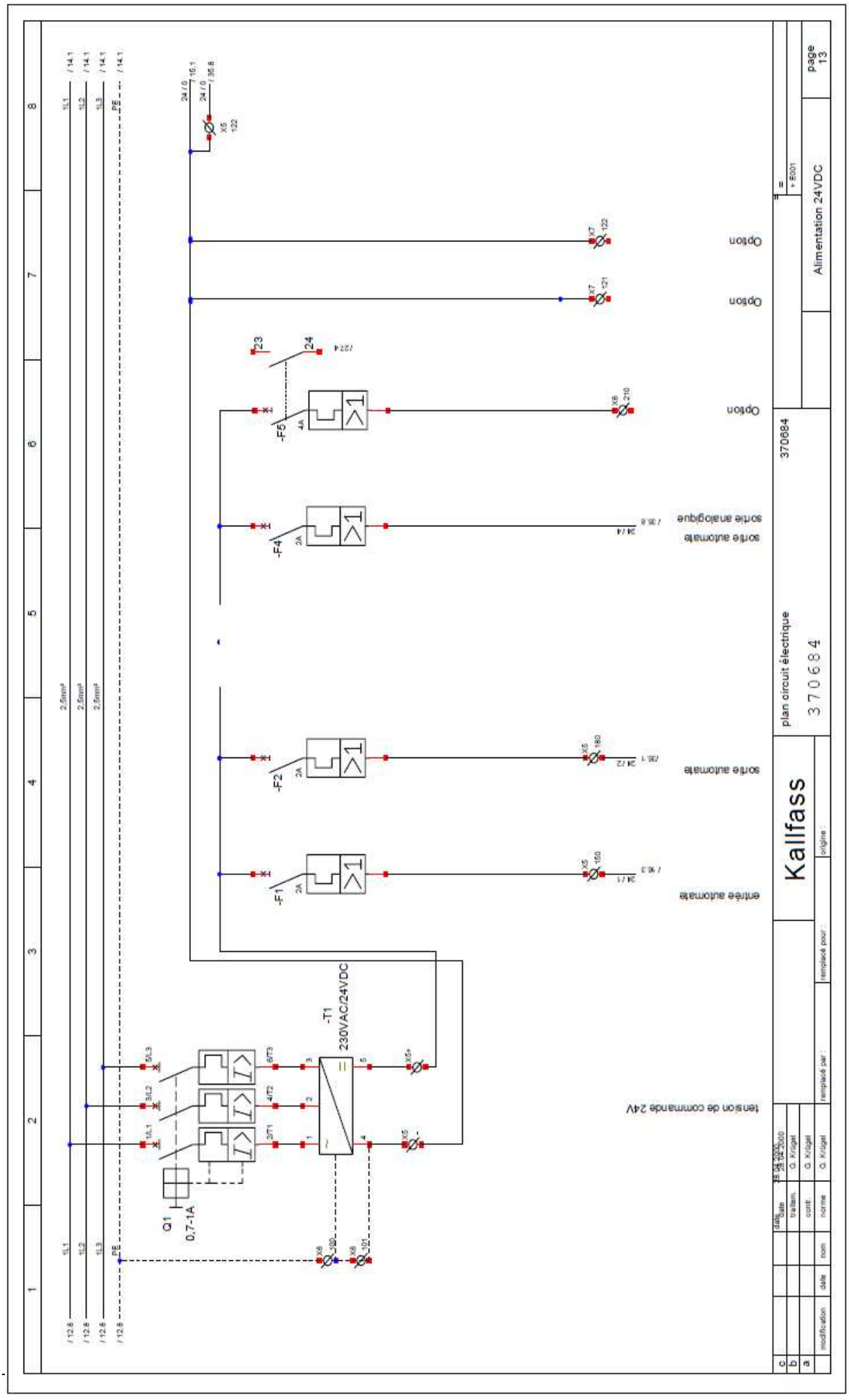


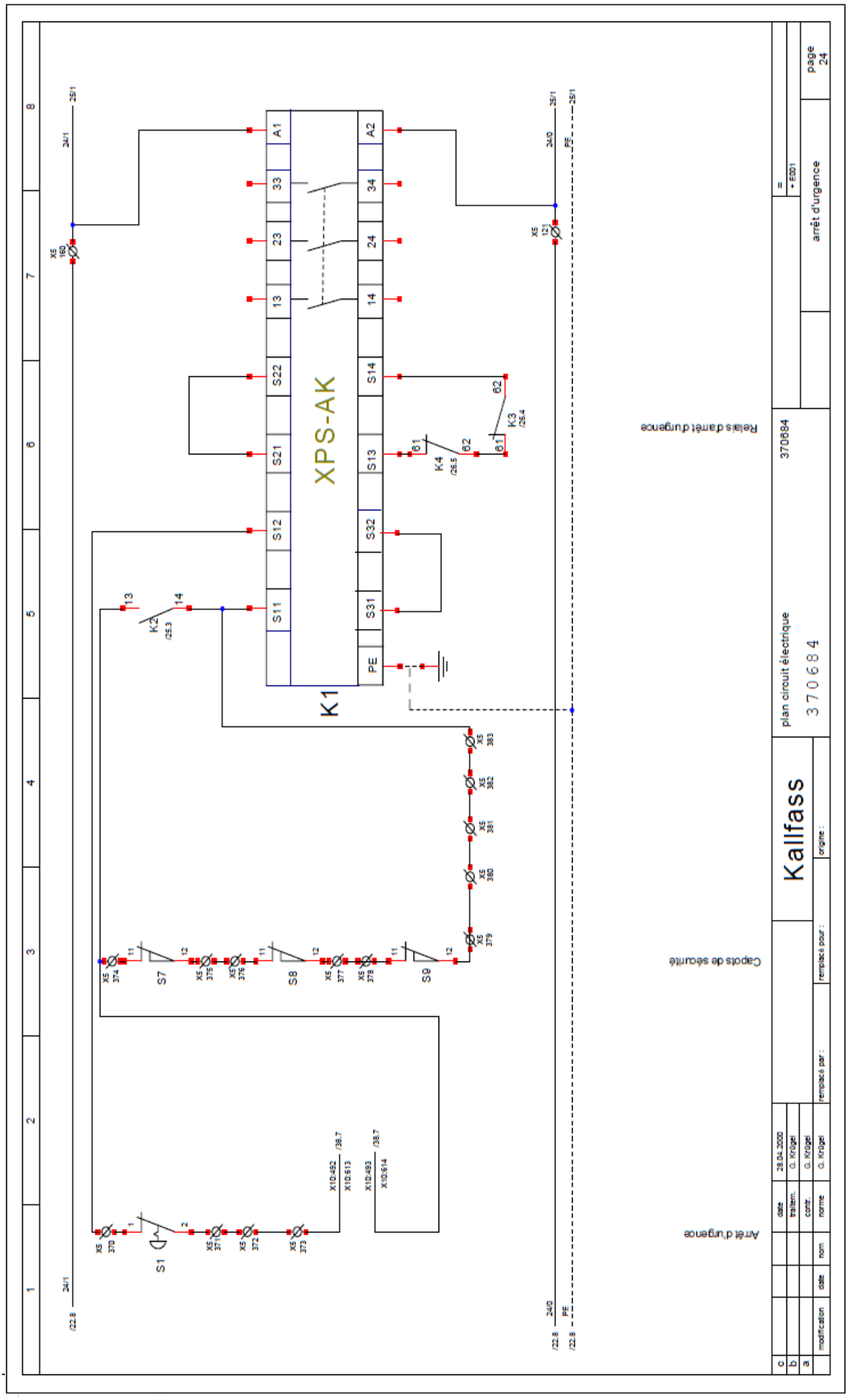
Pour les ILS, on prendra la documentation ci-dessous :

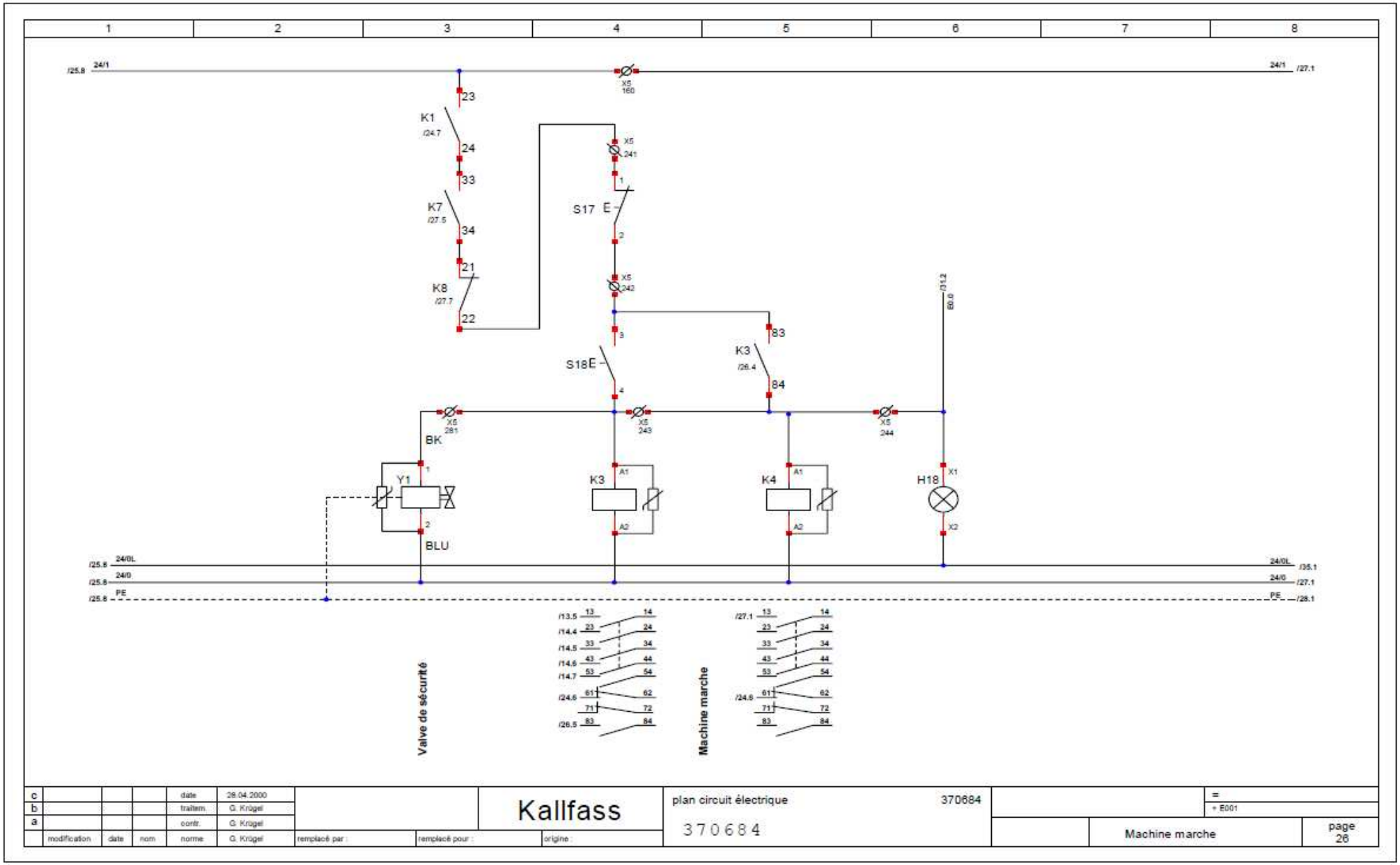


F.1) Représenter le schéma de câblage des entrées E2.0 à E2.7 sur le folio 33. **Indiquer** également les numéros des bornes sur la carte automate. (/ 4 pts)

F.2) Représenter le schéma de raccordement des sorties A4.0 à A4.7 sur le folio 35. **Indiquer** également les numéros des bornes sur la carte automate. (/ 6 pts)


Kallfass
plan circuit électrique
370684
Alimentation 24VDC
page 13
tension de commande 24V
entrée automate
sortie automate
sortie automate
sortie analogique
Option
Option
Option
-T1
230VAC/24VDC
-F1
-F2
-F4
-F5
Q1
0,7-1A

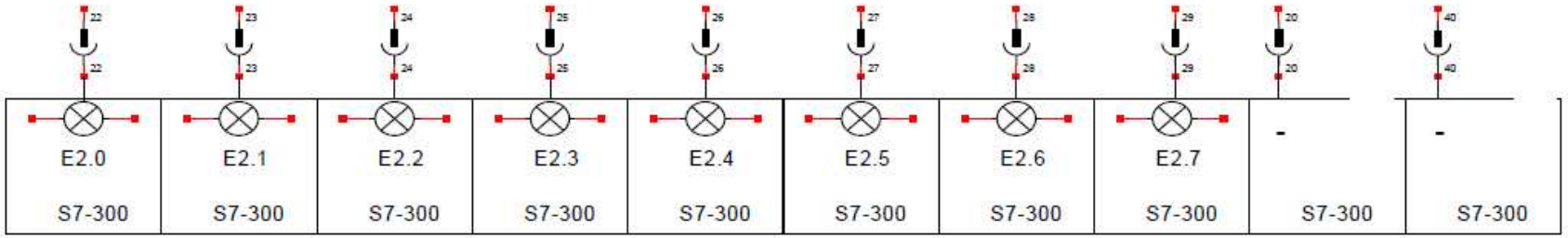

XPS-AK
K1
K2
K3
K4
S1
S7
S8
S9
Arrêt d'urgence
Capots de sécurité
Relais d'arrêt d'urgence
Kallfass
plan circuit électrique
370684
arrêt d'urgence
page 24


1
2
3
4
5
6
7
8
/25.8 24/1
24/1 /27.1
X5 160
23
K1 /24.7
24
33
K7 /27.5
34
21
K8 /27.7
22
X5 241
1
S17 E
2
X5 242
3
83
S18E
4
K3 /26.4
84
/31.2 60.0
X5 281
X5 243
X5 244
BK
1
Y1
2
BLU
K3
A1
A2
K4
A1
A2
H18
X1
X2
/25.8 24/0L
/25.8 24/0
/25.8 PE
24/0L /35.1
24/0 /27.1
PE /28.1
/13.5 13 14
/14.4 23 24
/14.5 33 34
/14.6 43 44
/14.7 53 54
/24.6 61 62
71 72
/26.5 83 84
Valve de sécurité
/27.1 13 14
23 24
33 34
43 44
53 54
/24.6 61 62
71 72
83 84
Machine marche
c
b
a
date 28.04.2000
traitem. G. Krügel
contr. G. Krügel
modification date nom norme G. Krügel
remplacé par :
remplacé pour :
origine :
Kallfass
plan circuit électrique 370684
370684
=
+ E001
Machine marche
page 26

1	2	3	4	5	6	7	8

/32.8 24/0

/32.8 24/1



Alim carte entrées E0.0 à E1.7

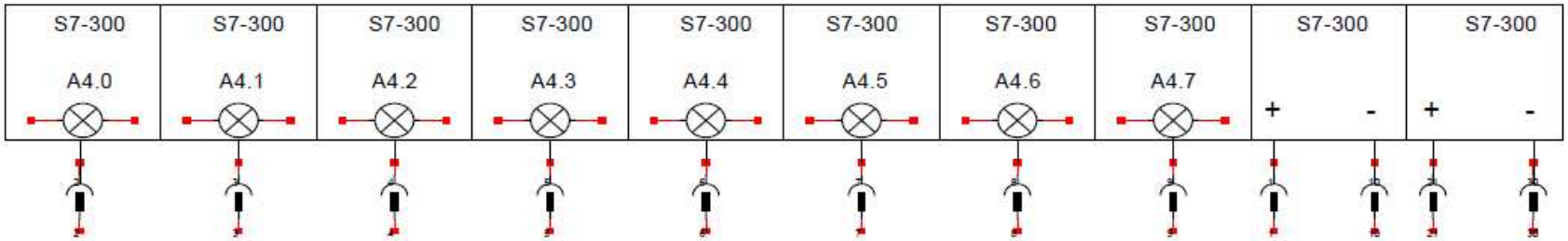
Alim carte entrées E2.0 à E3.7

Carte entrée automate DI32xDC24V
Référence : 6ES7 321-1BL00-0A00

c				date	28.04.2000		Kallfass	plan circuit électrique	370684	=	
b				traitem.	G. Krügel					+ E001	
a				contr.	G. Krügel			370684			
	modification	date	nom	norme	G. Krügel	remplacé par :	remplacé pour :	origine :		Entrées automate E2.0 à E2.7	page 33

1	2	3	4	5	6	7	8

Carte sorties automate DO32xDC24V
Référence : 6ES7 322-1BL00-0A00



c				date	28.04.2000		Kallfass	plan circuit électrique	370684		=
b				traitem.	G. Krügel						+ E001
a				contr.	G. Krügel			370684		Sortie automate A4.0 à A4.7	page 35
	modification	date	nom	norme	G. Krügel	remplacé par :	remplacé pour :	origine :			

Carte : 6ES7 321-1BL00-0AA0

Schéma de branchement et de principe du SM 321 ; DI 32 x 24 V cc

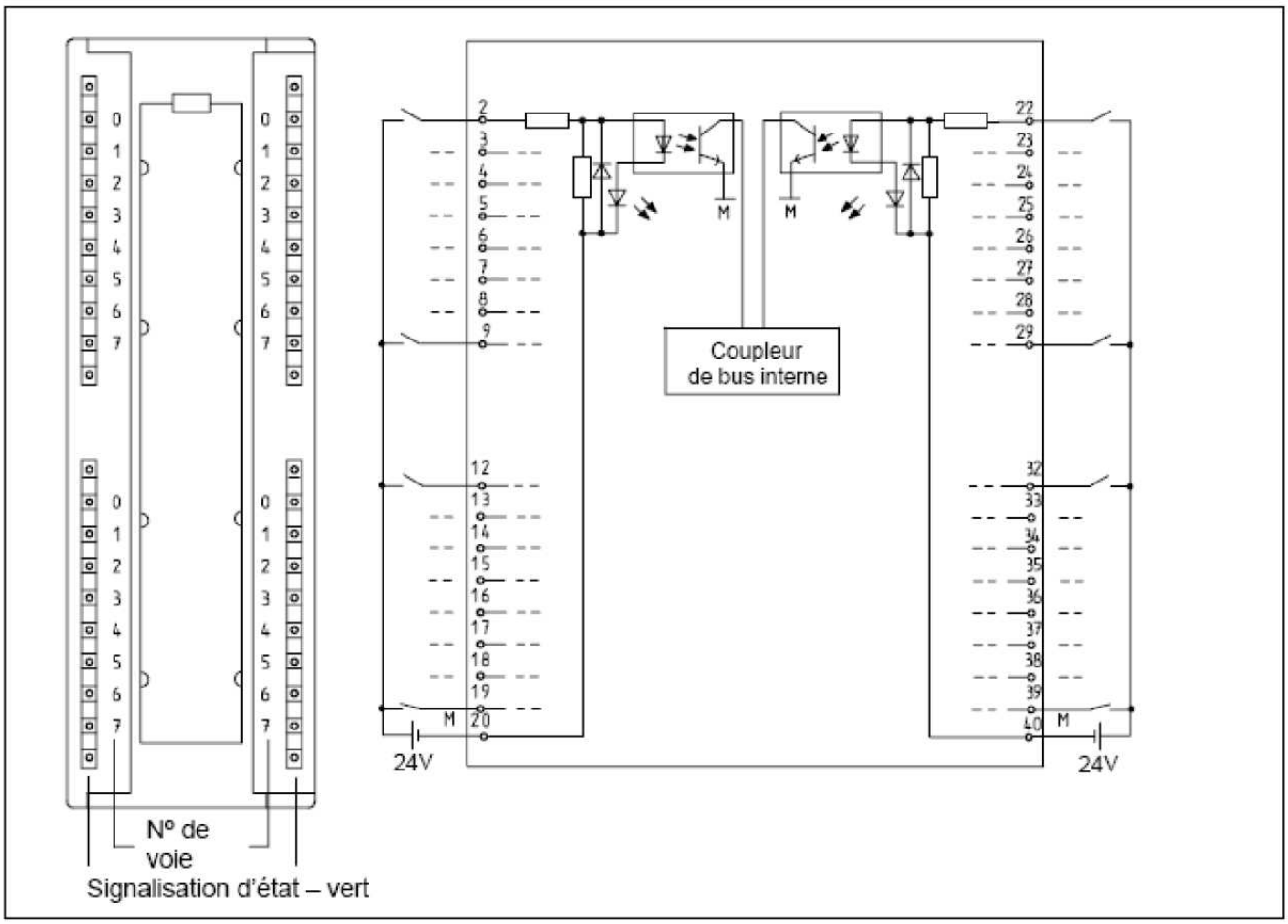
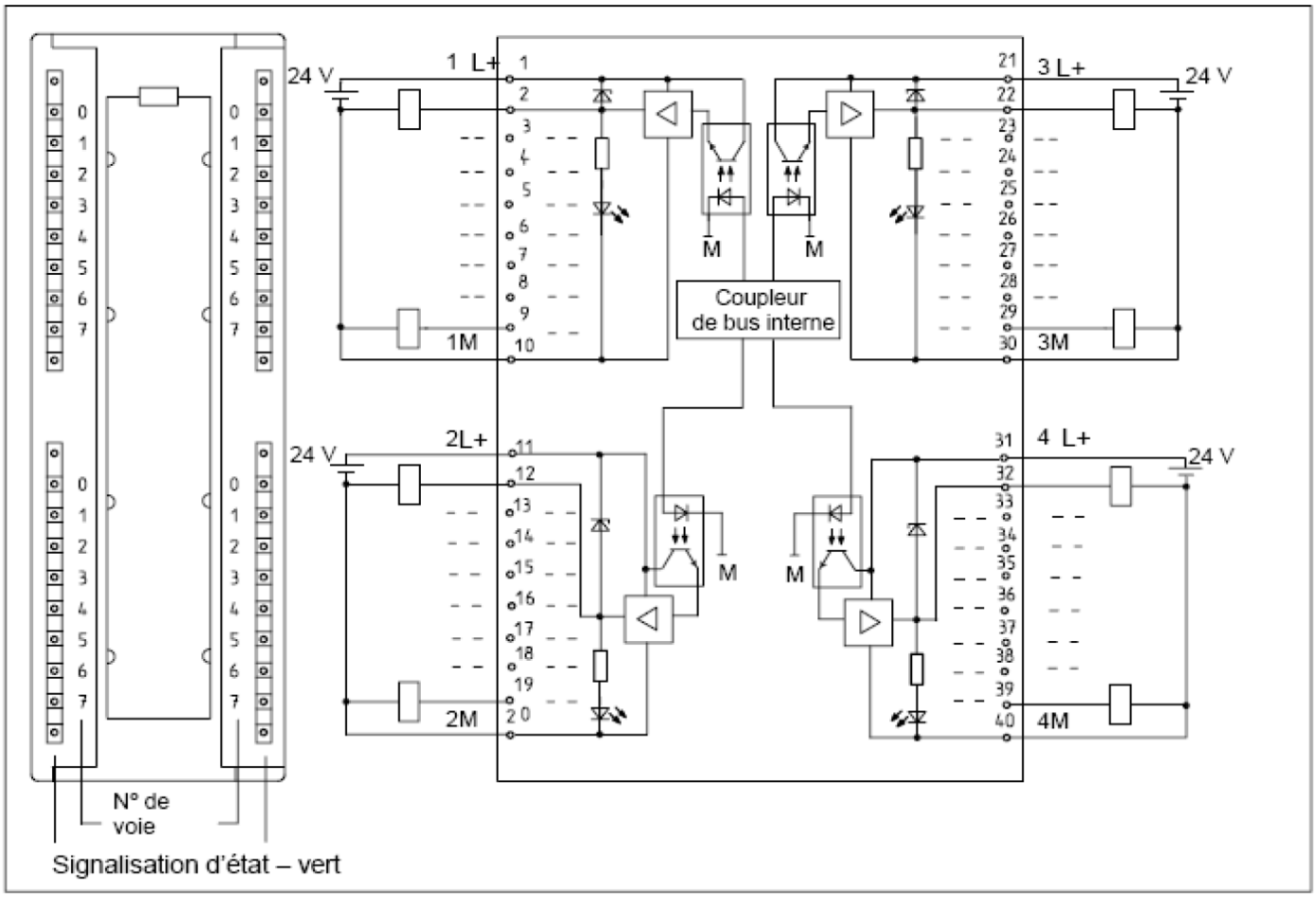


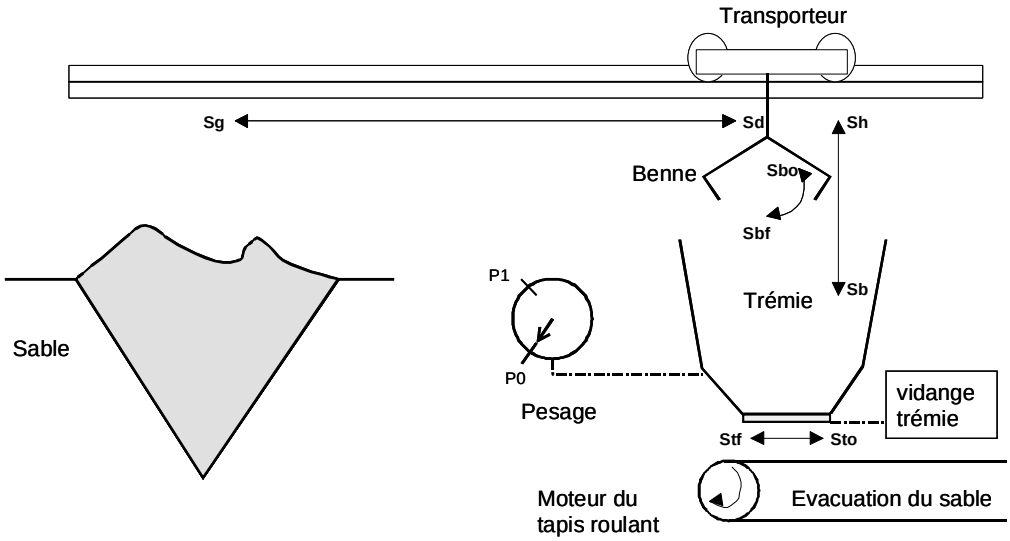
Schéma de branchement et de principe du module SM 322 ; DO 32 x 24 V cc/0,5 A



G-°PESAGE ET TRANSPORT DE SABLE. (/ 8 pts)

Mise en situation.

Un transporteur à benne assure le remplissage en sable d'une trémie peseuse. Lorsque le poids P1 de sable stocké dans la trémie est atteint, un dispositif ouvre la trémie et le tapis roulant évacue le sable.



Position initiale de la machine:

La trémie est fermée;
Le transporteur est immobilisé dans l'axe de la trémie.
La benne est ouverte en position haute.

Description du cycle:

A partir d'une information de début de cycle (**S1**) la chronologie des actions est la suivante:

- déplacement de la benne vers la gauche jusqu'à l'axe du tas de sable.
- descente de la benne, fermeture puis la remontée de la benne ; elle se déplace ensuite à droite jusqu'à l'axe de la trémie.
- descente de la benne, ouverture puis remontée.

Ce cycle se répète jusqu'au moment où le poids P1 est atteint, ce qui entraîne simultanément:

- le démarrage du tapis et l'ouverture de la trémie jusqu'à affichage du poids P0 (trémie vide)

L'arrivée en P0 provoque les actions suivantes :

- fermeture de la trémie,
- puis arrêt du tapis roulant 30 secondes après.

Choix technologique:

Actionneurs:

- **Transporteur**:
  - translation : moteur asynchrone triphasé (230/400 V) démarrage direct, deux sens de
  - rotation (protection du moteur par un disjoncteur).
  - levage : moteur asynchrone triphasé (400/660 V), démarrage direct, deux sens de rotation. (protection du moteur par un disjoncteur).

- **Tapis roulant:** moteur asynchrone triphasé (230/400 V) démarrage direct, un sens de rotation.
- **Vidange trémie :** vérin pneumatique double effet commandé par un distributeur à pilotage Électropneumatique bistable (une bobine pour l'ouverture, une autre pour la fermeture).
- **Commande de la benne:** dispositif électromagnétique à verrouillage mécanique (une bobine pour l'ouverture, une autre pour la fermeture).

Capteurs : capteur de position de type étanche (technologie tout ou rien)

Repérage :

Repère	Fonction	Variable A.P.I.
Sd	Fin de course droit	%I1.1
Sg	Fin de course gauche	%I1.2
Sh	Benne en position haute	%I1.3
Sb	Benne en position basse	%I1.4
Sbo	Benne ouverte	%I1.5
Sbf	Benne fermée	%I1.6
Sto	Trémie ouverte	%I1.7
Stf	Trémie fermée	%I1.8
P1	Poids atteint	%I1.9
P0	Trémie vidée	%I1.10
S1	Bouton poussoir départ cycle	%I1.11
KMTG	Moteur de translation gauche	%Q2.1
KMTD	Moteur de translation droit	%Q2.2
KMTR	Moteur du tapis roulant	%Q2.3
KVTO	Vidange trémie Ouverture	%Q2.4
KVTF	Vidange trémie Fermeture	%Q2.5
KCBO	Commande de benne ouverture	%Q2.6
KCBF	Commande de benne fermeture	%Q2.7
KMLM	Moteur de levage montée	%Q2.8
KMLD	Moteur de levage descente	%Q2.9

G.1) Proposer page suivante un GRAFCET partie commande à l'aide des repères fournis dans le tableau page précédente. (/ 8 pts)