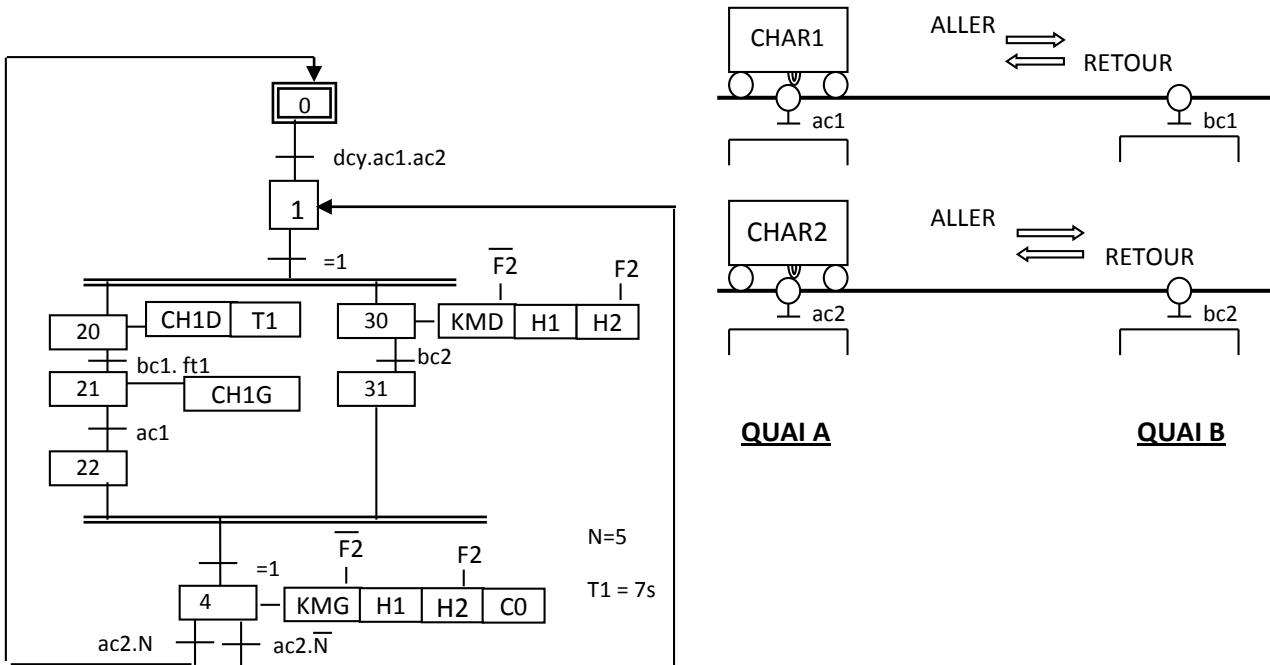


### Application 1 : exercice 1 du ctrl iea du 7/6/18



Deux chariots automatisés CHAR1 et CHAR2, assurant les manutentions entre un quai A et un quai B, ont le fonctionnement décrit par le grafcet.

Le chariot CHAR1 est commandé par un vérin double effet avec des *capteurs fins de course pneumatiques ac1 et bc1* ; les bobines des MIE sont alimentées en 24V.

Le chariot CHAR2 est commandé par un moteur triphasé à cage, et ses *capteurs fins de course sont électromécaniques : ac2 et bc2*. Les capteurs sont alimentés en 24v alors que les *bobines des contacteurs sont alimentées en 230v*.

Deux voyants H1 et H2 (alimentés en 230v) sont utilisés pour indiquer respectivement la marche et la surcharge du moteur.

Dans le cas d'une commande par l'api Moeller,

Donner le schéma de câblage de l'automate en faisant clairement apparaître les interfaces qui font la conversion des signaux (de l'électrique vers le pneumatique et vice versa).

ENTREES	
R/S : interrupteur Run /Stop de l'API	I0.0
ac1 : fin de course pneumatique	I0.1
bc1: fin de course pneumatique	I0.2
ac2: fin de course électromécanique	I0.3
bc2 fin de course électromécanique	I0.4
Dcy : BP de démarrage cycle	I0.5
F2 (auxiliaire du relais thermique)	I1.2
ft1 : fin de temporisation	I1.1
N : valeur de présélection du compteur	I1.7

SORTIES	
CH1D : commande chariot1 à droite	Q0.0
CH1G: commande chariot1 à gauche	Q0.1
H1 : voyant marche moteur	Q0.2
H2 : voyant surchauffe moteur	Q0.3
KMG : contacteur commande chariot 2 à gche	Q0.5
KMD: contacteur commande chariot 2 à dte	Q1.0
T1 :temporisation	Q1.3
C0 : Incrémentation du compteur	Q1.2

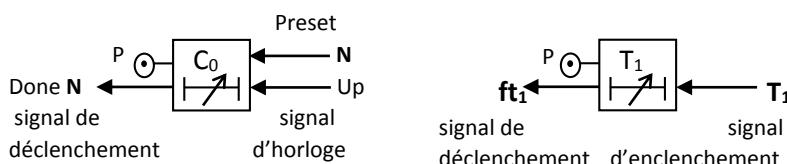
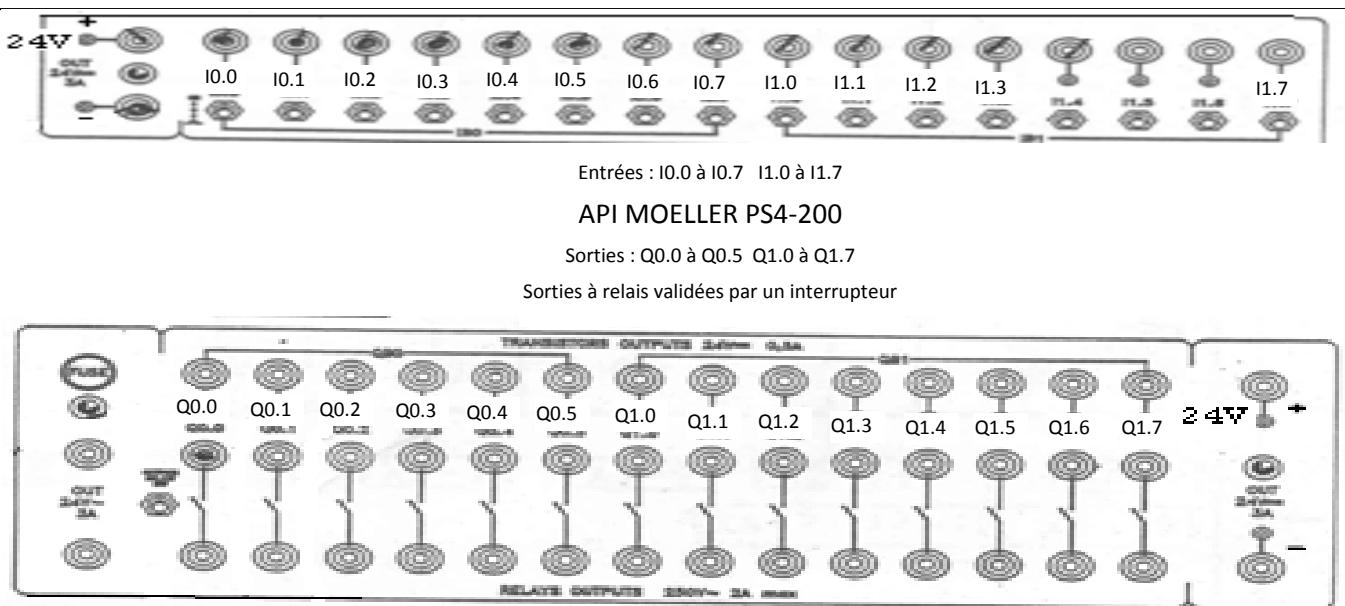
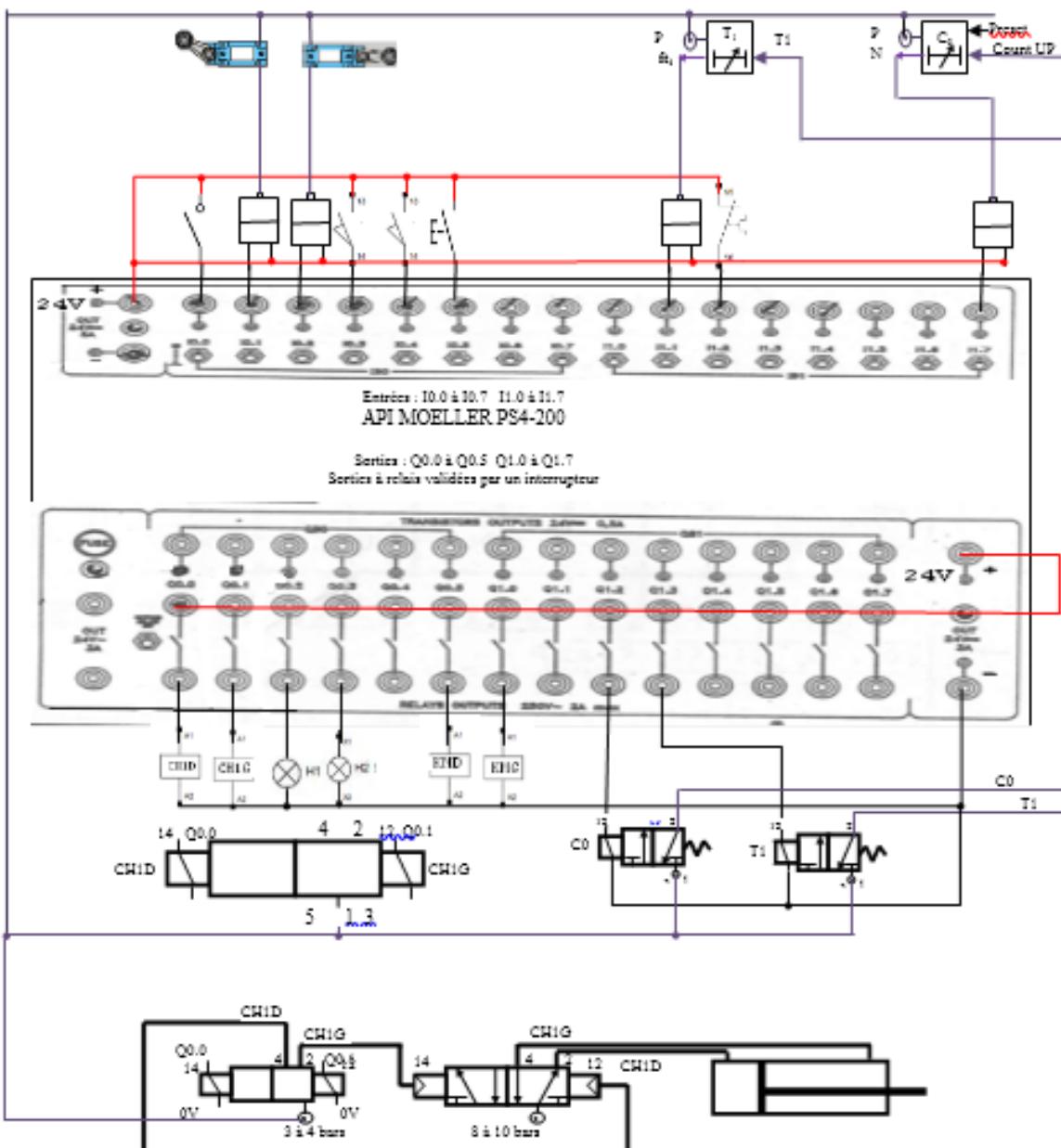


Figure 2 : compteur et temporisation pneumatiques



### Solution application 1



## Application 2 : exercice 1 ctrl ratr 23/6/2018

Le schéma de la figure 3 ci-dessous décrit une installation de conditionnement de produits pulvérulents.

Le produit est stocké dans une trémie et conditionné dans des sacs suivant une quantité correspondant au volume du doseur situé à la partie basse de la trémie.

**Si les conditions initiales** sont vérifiées ( la trappe A est fermée, **et** la trappe B ouverte, **et** la quantité de produit est suffisante ( **tpl** ), **et** un sac est présent ( **spr** )), un voyant **VOY** vert s'allume pour indiquer que le système est prêt.

**Ensuite si** l'opérateur appuie sur un bouton poussoir **dcy** de démarrage cycle, la phase de remplissage du sac peut démarrer.

La phase ou séquence de remplissage du sac (qui est mis en place et évacué manuellement) est la suivante :

- fermeture de la trappe B
- ouverture de la trappe A
- maintien de la trappe A ouverte pendant 15 s
- fermeture de la trappe A
- ouverture de la trappe B
- remplacement du sac plein par un sac vide (**détection** de l'enlèvement du sac **puis détection** de la pose d'un sac).
- **Si** on a un sac présent (**spr**) **et si** on n'a **pas encore** rempli 5 sacs (**N**), un nouveau sac peut être rempli **sans intervention de l'opérateur**.
- **Si** on a un sac présent (**spr**) **et si** on a rempli 5 sacs (**N**), un nouveau cycle peut recommencer.

**Après le cinquième** sac le système s'arrête complètement, **et un nouvel appui sur dcy** est nécessaire pour remplir encore 5 nouveaux sacs.

Le contrôle de la présence du sac est effectué par un système de détection photoélectrique de type barrage. Le capteur sera noté **spr** et représenté par la figure 1-a.

Le contrôle de niveau suffisant de produit dans la trémie est effectué par le capteur **tpl** du type détecteur à membrane, et représenté par la figure 1-b.

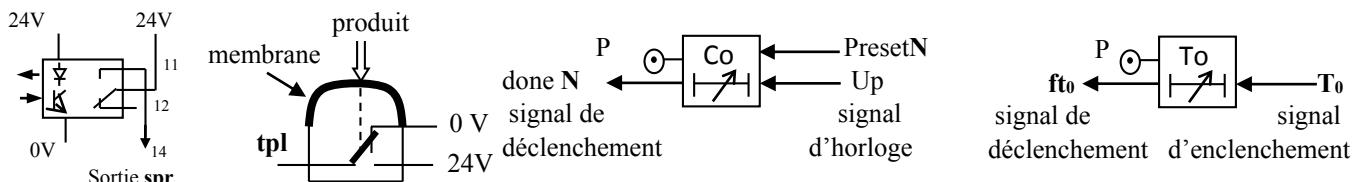


Figure 1 : capteurs électriques

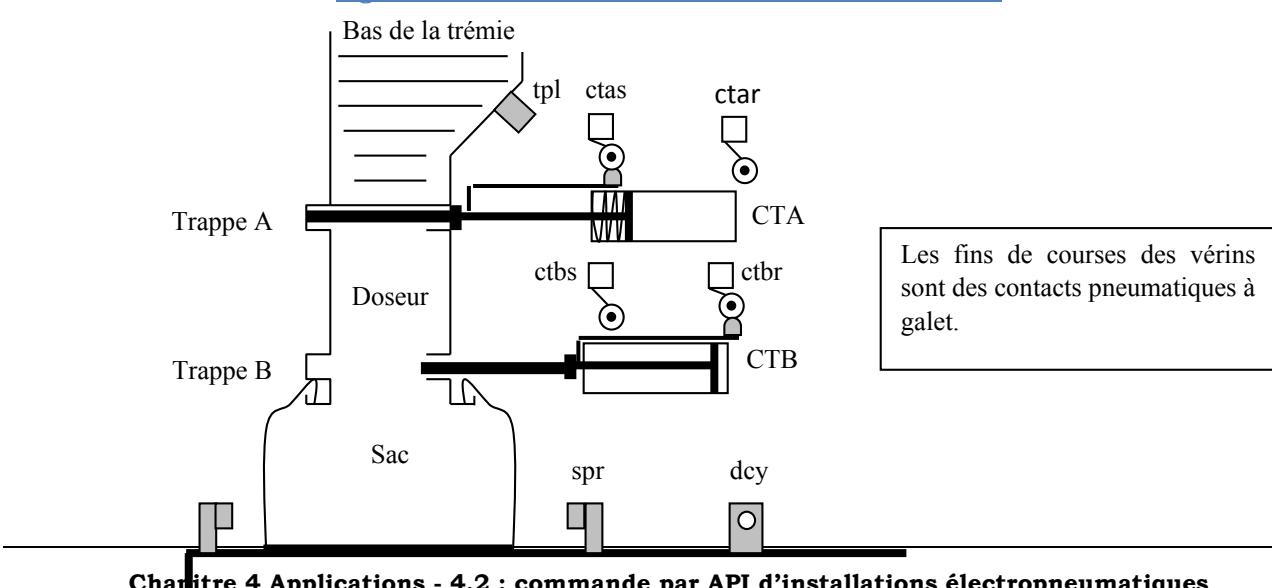
Figure 2 : compteur et temporisation pneumatiques

*Mis à part le détecteur de sachet (spr) et le détecteur de produit (tpl) qui donnent des signaux électriques, le reste des équipements est en technologie pneumatique.*

**Dans le cas d'une commande par l'API Moeller,**

donner le schéma de câblage de l'automate en faisant clairement apparaître les interfaces qui font la conversion des signaux (de l'électrique vers le pneumatique et vice versa).

Figure 3 : Schéma de l'installation de conditionnement



ENTREES	
R/S : interrupteur automate Run/Stop	I0.0
dcy : bouton poussoir Démarrage CYcle	I0.1
tpl : Trémie PLeine	I0.2
spr : Sac PRésent	I0.3
tas : fin de course Trappe A Sortie	I0.4
tar : fin de course Trappe A Rentrée	I0.5
tbs : fin de course Trappe B Sortie	I1.3
tbr : fin de course Trappe B Rentrée	I1.4

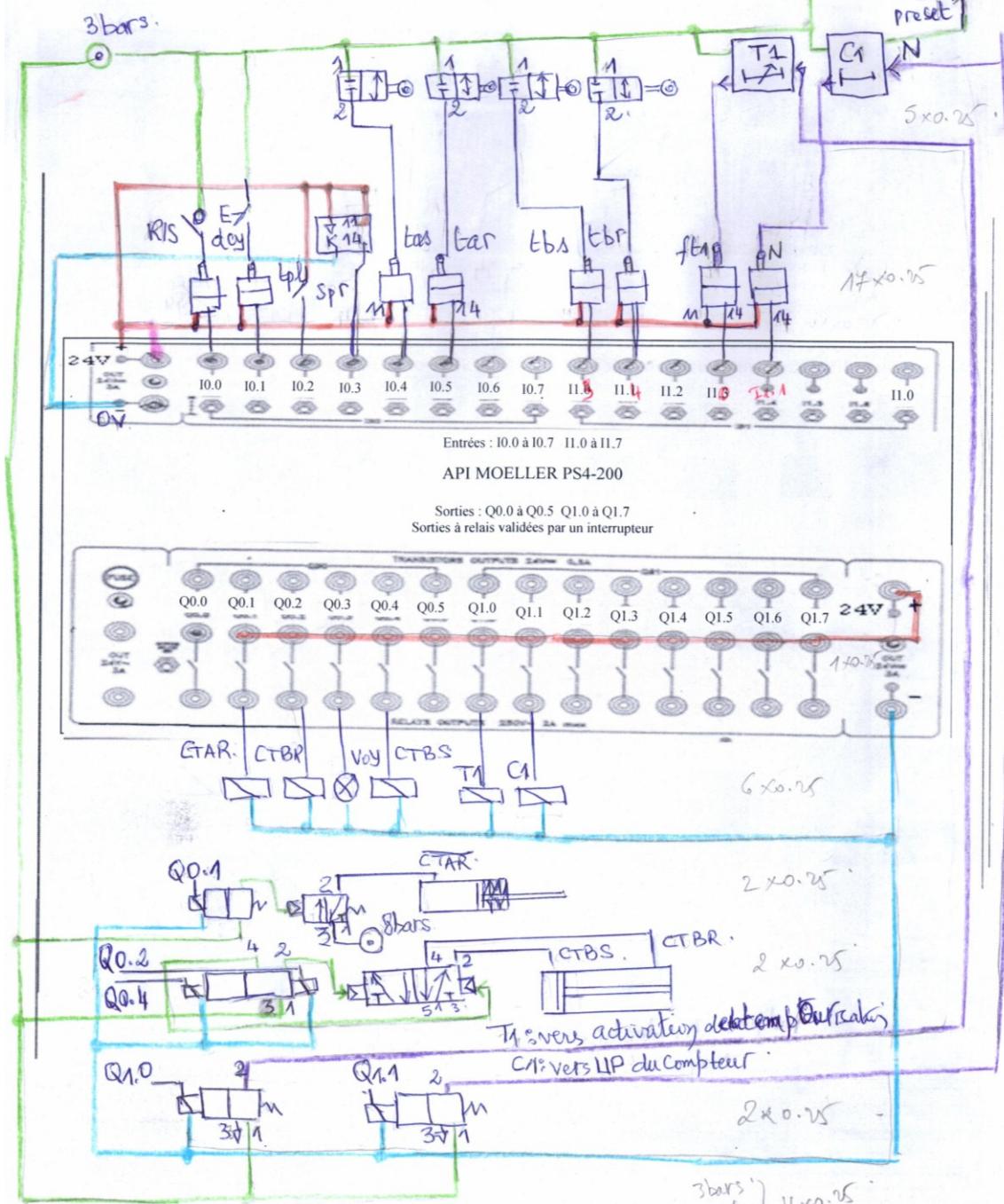
Variables Séquentielles	
fto : fin de Temporisation	I1.0
N : valeur N du compteur atteinte	I1.1

SORTIES	
CTAR : Commande Trappe A en Rentrée	Q0.1
CTBR : Commande Trappe B en Rentrée	Q0.2
VOY : commande VOYant	Q0.3
CTBS : Commande Trappe B en Sortie	Q0.4

Variables Séquentielles	
To :commande Temporisation	Q1.0
C1 :commande incrémentation Compteur	Q1.1

## Solution application 2

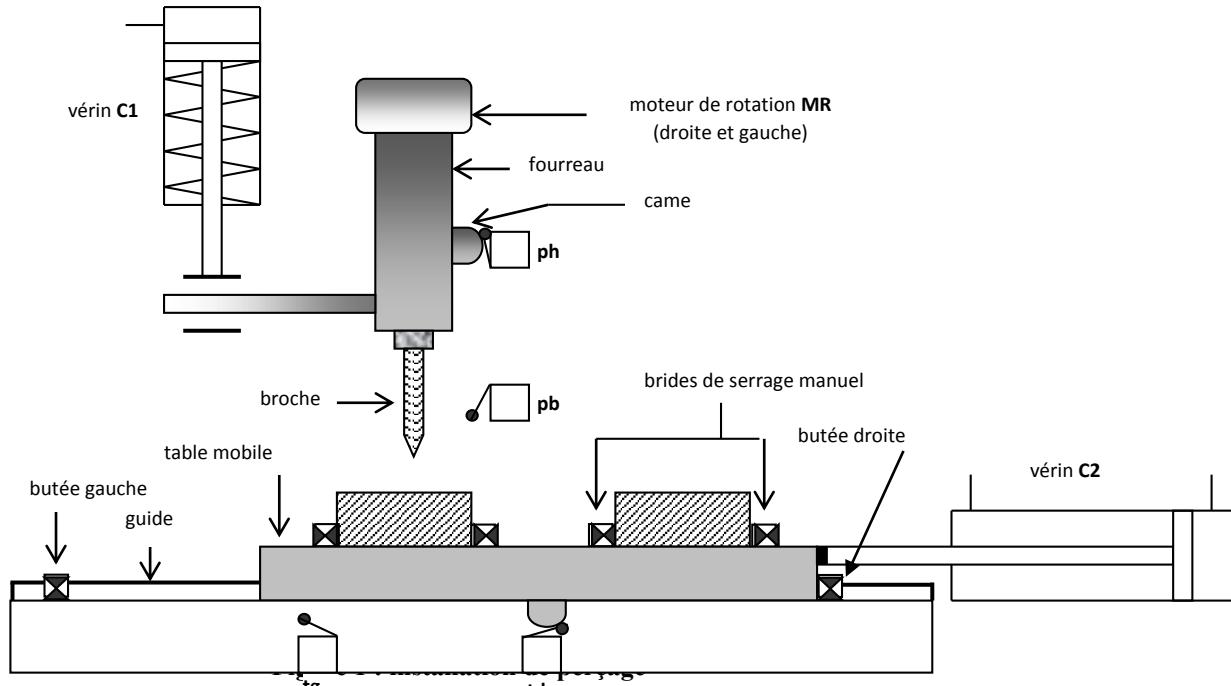


### Application 3 : exercice 1 ctrl du 10/9/2019

#### Commande automatique par API (TSX 17 ou Moeller PS4-200) d'une séquence de perçage(20mn)

La séquence de perçage de l'installation de la figure 1 est automatisée selon le grafset de fonctionnement de la figure 3, et son tableau des entrées-sorties est donné par la figure 2.

Donner le schéma de câblage complet de l'API en faisant clairement ressortir les capteurs, les préactionneurs, et les interfaces de transduction.



@E	Variables d'entrée	Signification	@S	Variables de sortie	Signification
I0.1	dcy	ordre de départ cycle	O0.1	MRD	commande moteur rotation de broche à droite
I0.3	ph	perceuse en position haute	O0.2	MRG	commande moteur rotation de broche à gauche
I0.4	pb	perceuse en position basse	O0.3	C1	commande sortie du vérin C1
I0.6	td	table porte pièce en position droite	O1.4	C2S	commande sortie du vérin C2
I0.7	tg	table porte pièce en position gauche	O1.6	C2R	commande rentrée du vérin C2
I0.9	ft0	fin de temporisation	O1.9	T0	lancement de temporisation

Figure 2 : tableau des entrées/sorties

- Le moteur de la perceuse est électrique
- Tous les capteurs sont « électriques »
- La temporisation est pneumatique**
- Les bobines des MIE C1, C2S et C2R sont alimentées en 24V
- Les bobines des contacteurs MRD et MRG sont alimentées en 230V

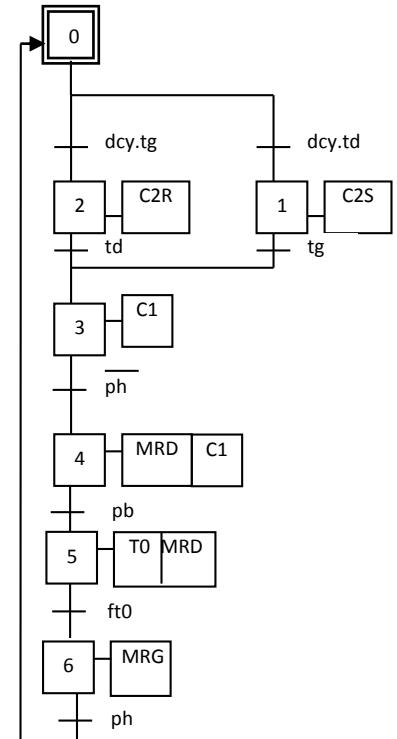
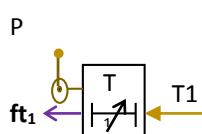
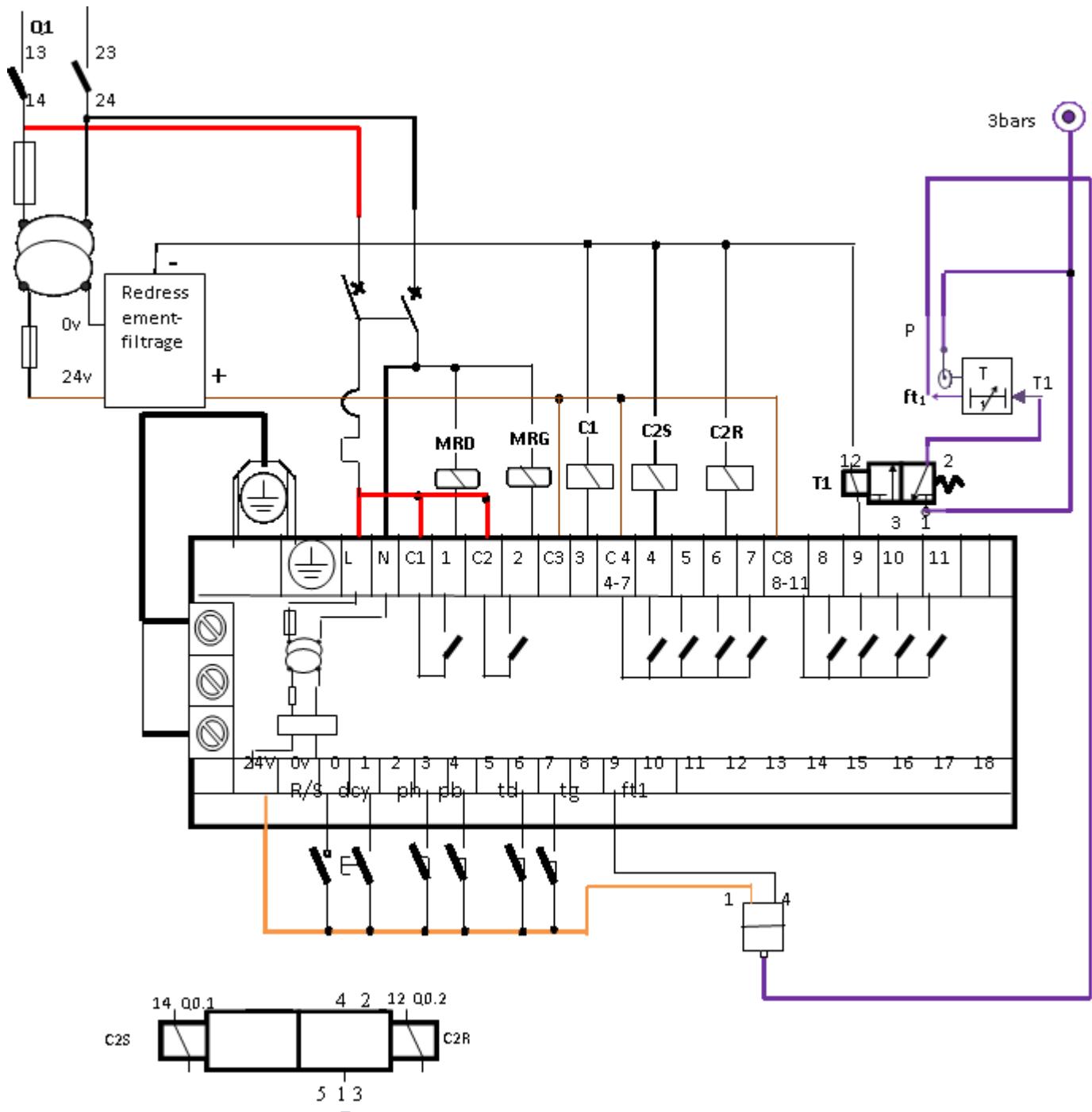


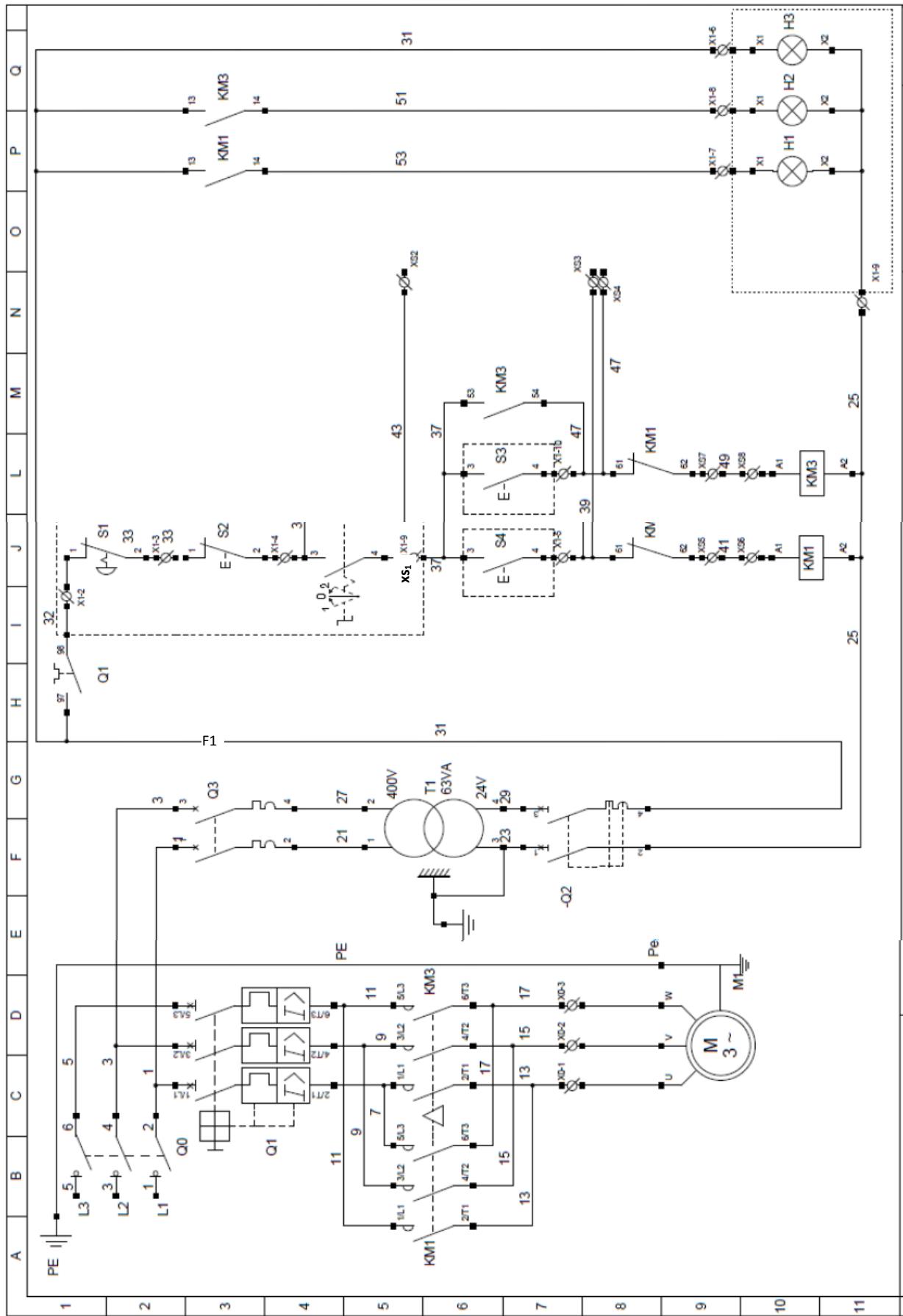
Figure 3 : grafset modélisant le fonctionnement

**Solution application 3 : API TSX 17 (17/10 ou 17/20)**



### Application 4 : câblage de l'armoire de commande d'un convoyeur(50mn)

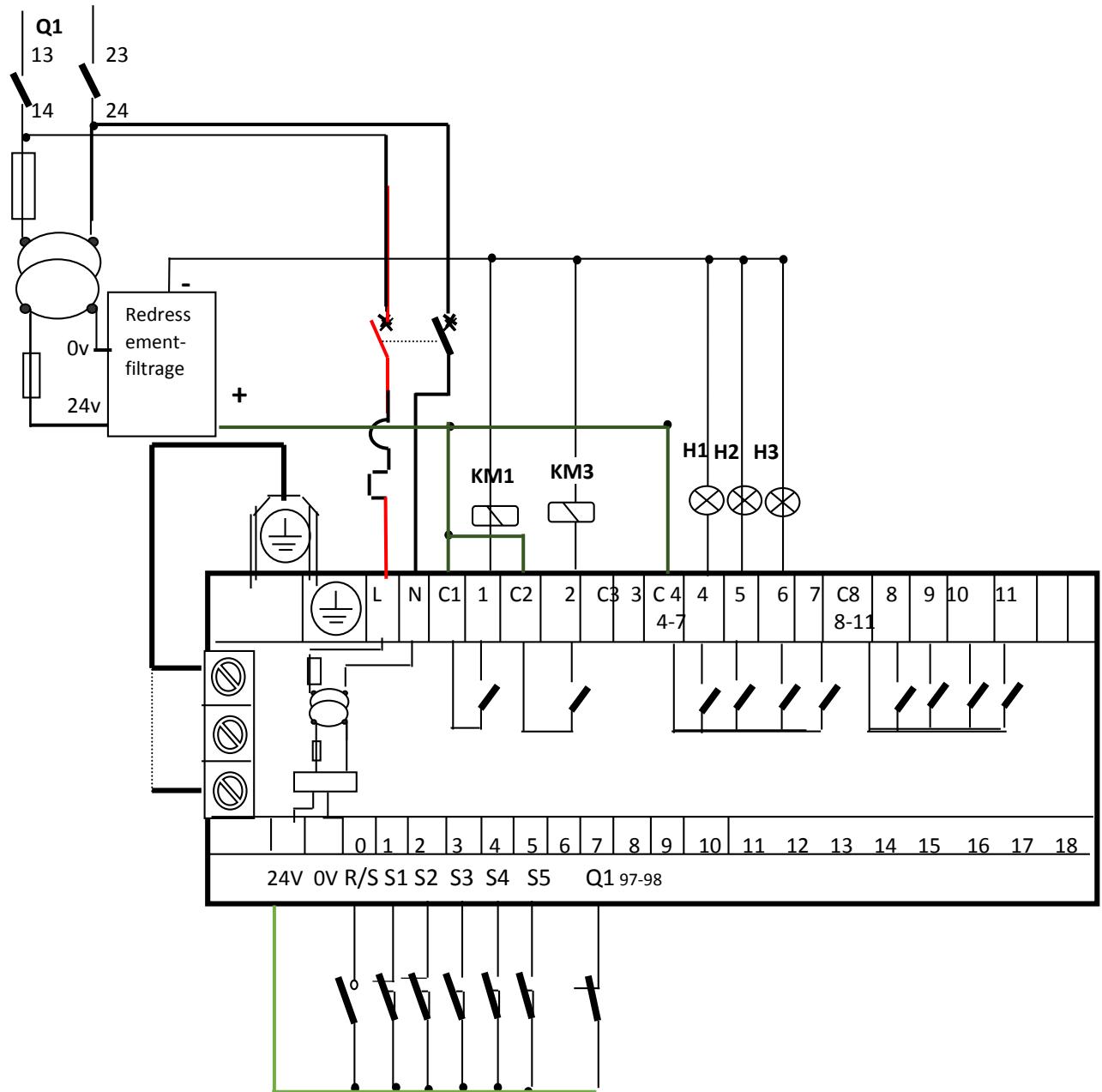
En plus du bornier d'alimentation, nous avons 3 borniers : X0 (X0-1 à X0-4 pour le moteur), X1 (X1-1 à X1-9), XS (XS-1 à XS-9). Tous les boutons, interrupteurs et voyants sont sur la porte de l'armoire. Donc obligatoirement raccordés aux borniers.



## Câblage de la partie commande (par API TSX 17)

Tableau des E/S

Adresse E	Variable	Signification		Adresse S	Variable	Signification
R/S	I0.0				KM1	O0.1
S1	I0.2				KM3	O0.2
S2	I0.3				H1	O0.4
S3	I0.4				H2	O0.5
S4	I0.5				H3	O0.6
S5	I0.6					
Q1 :97-98	I0.7					



## Application 5 Gestion automatique d'une barrière de parking d'immeuble par API

Deux barrages optiques **e** et **s** contrôlent les accès à l'entrée ( **e** ) et à la sortie ( **s** ).

L'ouverture (**OUV**) se fait : - soit après détection par la barrière optique ( **e** ) qu'un véhicule veut entrer en plus de la détection de la validation ( **v** ) du code confidentiel tapé au clavier par le conducteur entrant (cette validation se traduit par la détection de la fermeture du contact d'un mini relais **v** ) ;

- soit après détection par la barrière optique ( **s** ) qu'un véhicule veut sortir en plus de l'appui sur un bouton poussoir **bs** par le conducteur sortant .

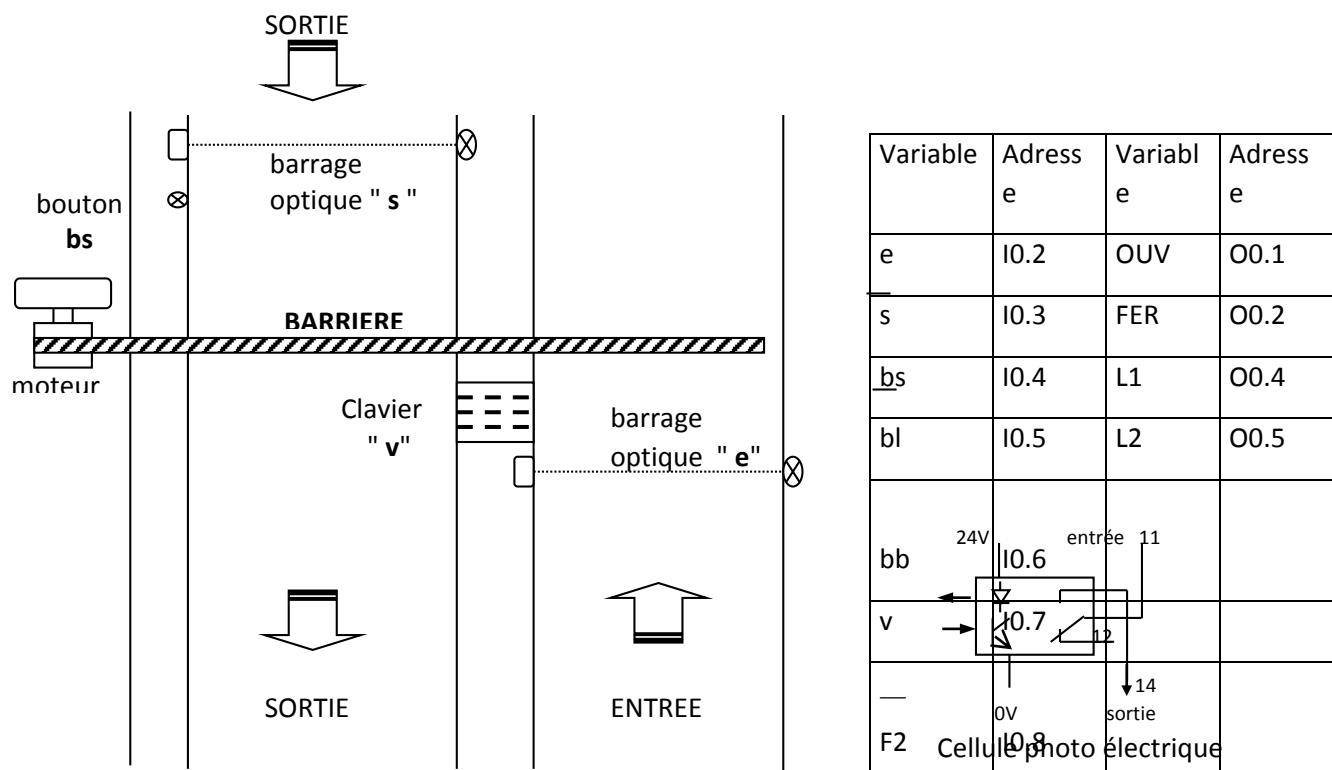
Une fois que la barrière est en position fin de course levée, la fermeture (**FER**) se fait au bout de 3 secondes. Si avant la fin de la temporisation on détecte qu'un véhicule entrer ( **e** ) ou sortir ( **s** ) la temporisation est réinitialisée.

Pendant la descente de la barrière, si on détecte qu'un véhicule veut sortir ( **s** ) ou veut rentrer ( **e** ), la barrière se relève automatiquement.

La barrière est actionnée par un moteur à deux sens de marche, commandé par deux contacteurs : **OUV** (ouverture) et **FER** (fermeture). Les fins de courses sont détectées par 2 contacts électromécaniques : **bl** (barrière levée) et **bb** (barrière baissée). Une lampe **L1** indique la descente de la barrière, et une lampe **L2** la surcharge du moteur.

Le moteur à cage alimenté en 400 V possède sur sa plaque signalétique les indications suivantes :

230V/400 V ; puissance = 7,5 KW ;  $\cos \varphi = 1,15/\sqrt{3}$ . La partie commande est alimentée par le biais d'un transformateur marqué 230V/24V- 44VA. (On donne :  $7,5/4,6 = 1,63$ )

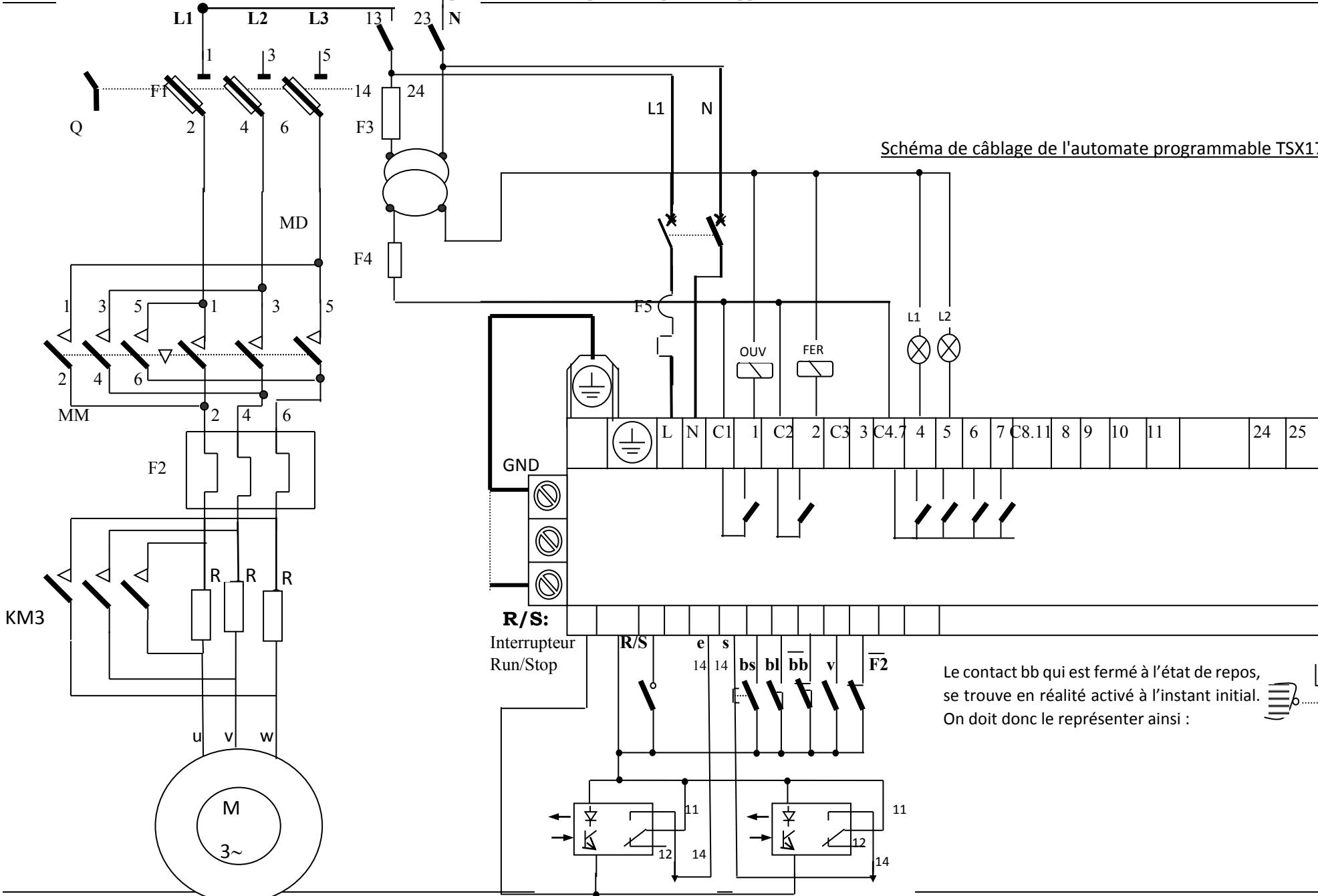


- 1- Donner (en expliquant pourquoi) le couplage des enroulements du moteur.
- 2- Donner (en expliquant pourquoi) le mode de démarrage choisi.
- 3- Donner les schémas électriques de puissance et de commande, pour une commande automatique par API.
- 4- Calibrer les matériaux choisis et faire un choix dans le catalogue de Télémechanique.
- 5- Donner dans un tableau (bon de commande) une description détaillée des matériaux de protection et de commande utilisés.

### Question 5 : bon de commande

Code	Désignation	Référence	Quantité	Caractéristiques
Q1	Sectionneur tripolaire triphasé LS1D2531		1	3 pôles principaux porte-fusibles + 2 contacts de précoupe F (ou NO) : 13-14 & 23-24
MM et MD	Contacteur tripolaire de montée ou descente du rideau LC1D25LR1D1322		2	3 pôles principaux + 2 contacts auxiliaires : un contact (NO + un contact NC
F2	Relais thermique tripolaire de protection LR1D1321		1	3 pôles principaux + 2 contacts auxiliaires : NC : 95-96 NO : 97-98
bs	Bouton poussoir de sortie garage		1	1 contact NO
— bb	Fin de course mécanique descente		1	1 contact NC
bl	Fin de course mécanique montée		1	1 contact NO
F1	3 Cartouches fusibles type aM calibre 25A	13016	3	protection du circuit de puissance contre les C.C.
F4	Cartouche fusible type gG de calibre 2A	13301	1	protection du transformateur contre les surcharges
F3	Cartouche fusible type aM de calibre 0,5A	13001	1	protection du transformateur externe contre les C.C.

### Question 3 : Schémas de puissance et de commande



## Application 6 : Commande automatique d'une séquence de perçage

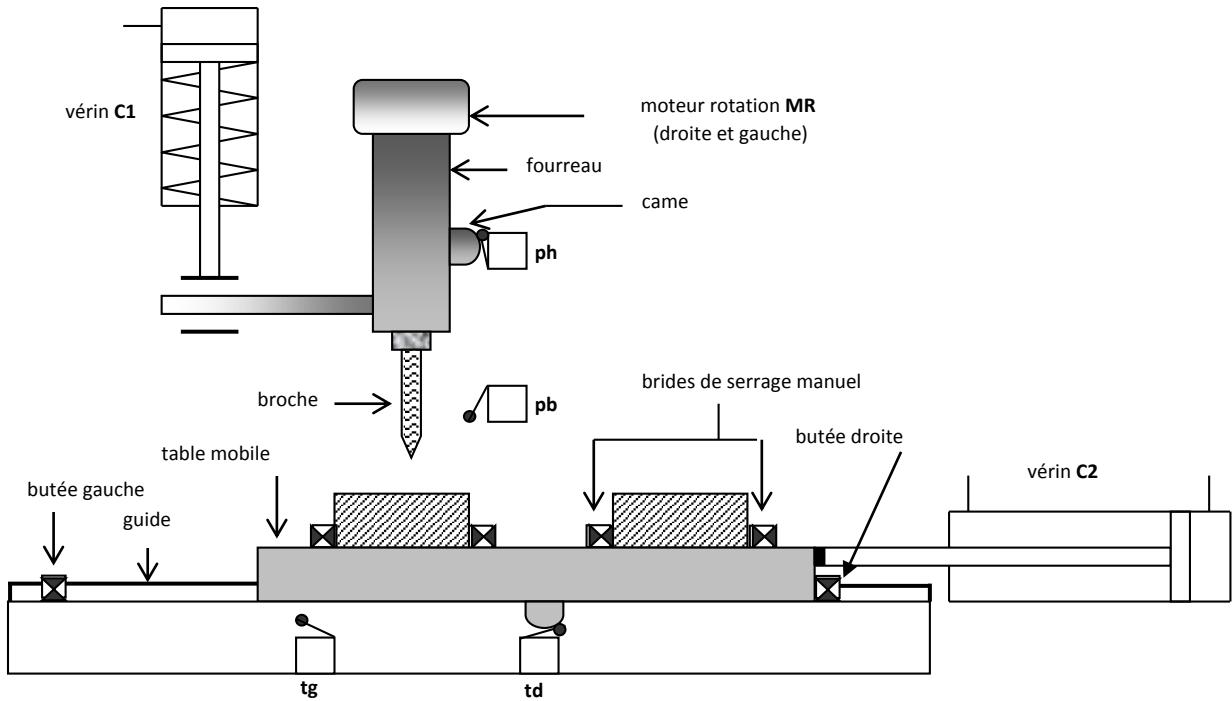


Figure 1 : installation de perçage

Variables d'entrée	Signification	Variables de sortie	Signification
dcy	ordre de départ cycle	MRD	commande moteur rotation de broche à droite
ph	perceuse en position haute	MRG	commande moteur rotation de broche à gauche
pb	perceuse en position basse	C1	commande sortie du vérin C1
td	table porte pièce en position droite	C2S	commande sortie du vérin C2
tg	table porte pièce en position gauche	C2R	commande rentrée du vérin C2
ft0	fin de températisation	T0	lancement de températisation

Figure 2 : tableau des entrées/sorties en technologie 100% pneumatique

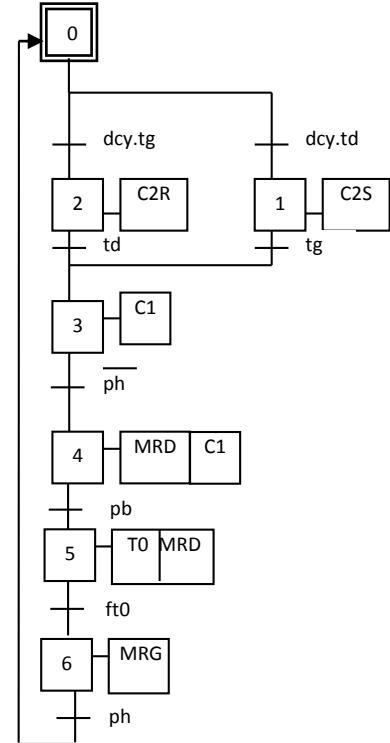


Figure 3 : Grafcet modélisant le fonctionnement

La séquence de perçage de l'installation de la figure 1 est automatisée selon le grafcet de fonctionnement de la figure 3, et son tableau des entrées-sorties est donné par la figure 2.

La perceuse est munie d'un moteur pneumatique (commandé exactement dans les mêmes conditions qu'un vérin). Dans le cas d'une commande par un API TSX 17-20, donnez le schéma de câblage complet de l'API.

## Solution Application 6

