

**B4 - L'atelier de traitement de surface : (DR 5/26, 22/26, 23/26)**

L'éclairage de l'atelier de traitement de surface est à refaire totalement car il n'était pas en conformité avec les normes en vigueur. Pour des raisons d'habitude de maintenance, il a été décidé de garder les lampes initiales, à savoir des tubes fluorescents de 2x58W et de 1 m 50. Il faut déterminer maintenant la disposition à adopter pour les réflecteurs.

14 **B4.1** - Le réflecteur sera changé. Le modèle de réflecteur retenu est détaillé en document ressource (DR 22/26), il s'agit d'un réflecteur double. En vous aidant du document ressource (DR 23/26), donner la valeur du symbole photométrique (rendement) du réflecteur. Que représente cette valeur ?

Réponse :  
 $0,65 H + 0,08 T$  2pts  
 C'est la manière dont un réflecteur distribue le flux lumineux d'une lampe dans l'espace. 2pts

14 **B4.2** - L'atelier nécessite un éclairage  $E$  de 500lx. En vous aidant du plan d'ensemble de l'atelier (DR 5/26) et (DR 23/26). Déterminer le flux lumineux à installer. ( $d = 1,457$  et  $u = 0,71$ )

Réponse :  

$$F = \frac{E \cdot S \cdot d}{u} = \frac{500 \times 19,2 \times 10,6 \times 1,457}{0,71} = 208\,800 \text{ lm}$$
 1pt 3pt

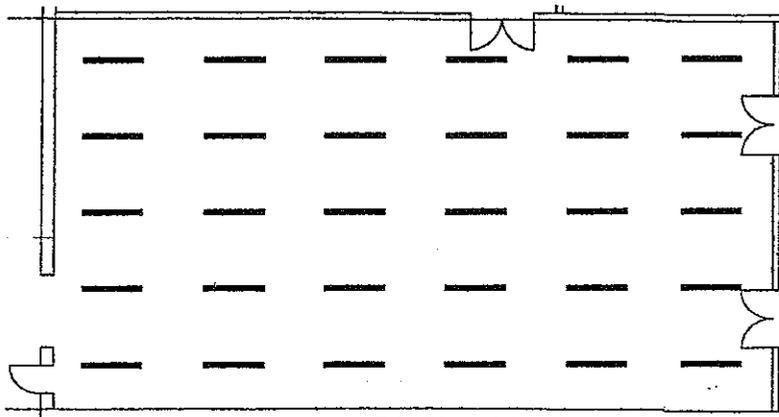
13 **B4.3** - Chaque luminaire composé de 2 tubes représente un flux de 7100 lm. Combien de luminaires devront être installés si le flux nécessaire à l'atelier est de 210 000 lm ?

Réponse :  $N = \frac{F \text{ total}}{F \text{ d'1 tube}} = \frac{210\,000}{7\,100} = 29,57$  soit 30 luminaires  
 1pt 2pts

16 **B4.4** - Les luminaires sont implantés dans le sens longitudinal avec un espacement maximum entre deux luminaires de 1m70 et de 2m15 dans les sens transversal. Proposez une mise en place sur document ci-dessous

Réponse :  
 $N \text{ longitudinal} = 6$  1,5pt  
 $N \text{ transversal} = 5$  1,5pt  
 Mise en place 3pts

Echelle : 1/200



# PARTIE C : REMPLACEMENT DU MOTEUR DE BRASSAGE

155

Il est recommandé de lire les pages 10/26 et 11/26 du dossier ressources

Le service technique chargé de l'entretien de la machine de traitement de surface a remarqué que l'épaississement du produit de la cuve entraîne une surcharge du moteur M3 conduisant au déclenchement des protections et donc, à l'arrêt de la machine.

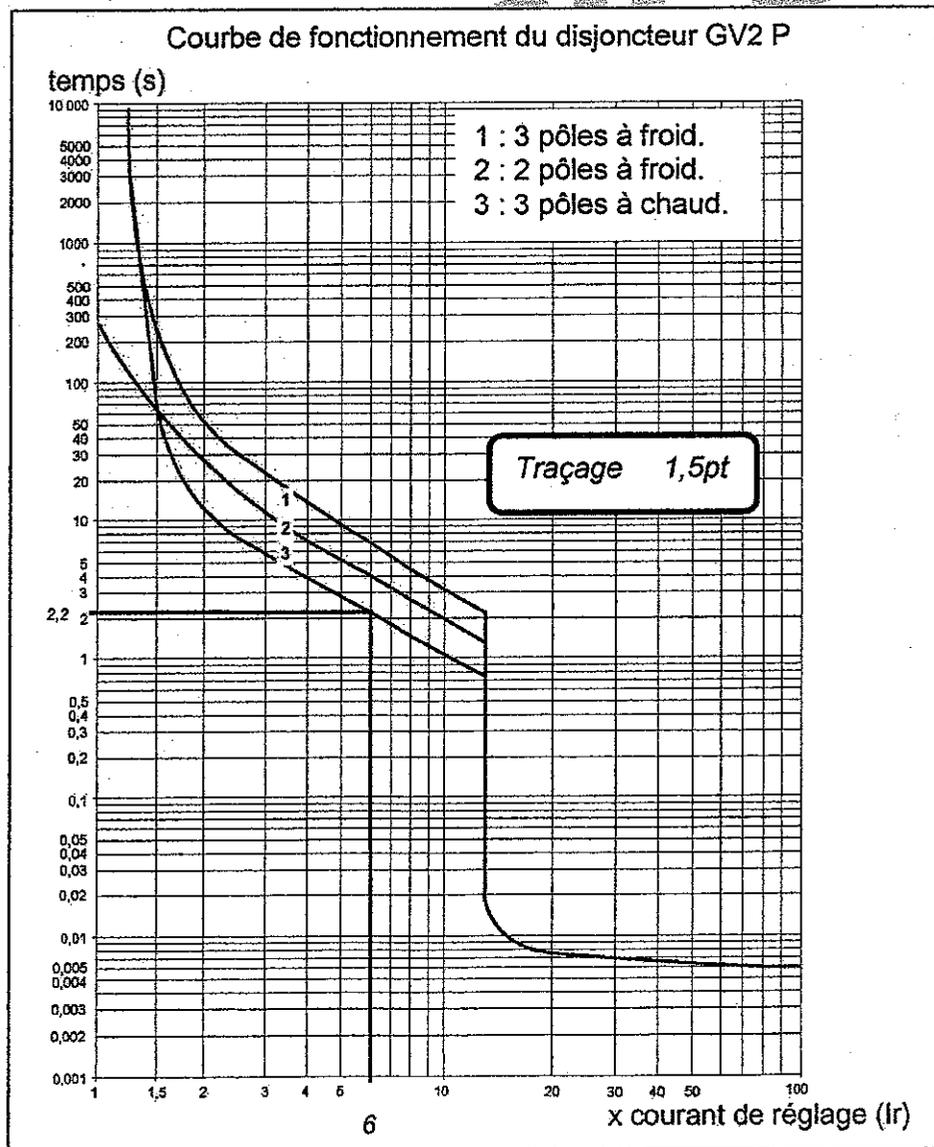
Le disjoncteur moteur Q3 actuellement en place est de type GV2 P07 et réglé à  $I_r = 2A$ . Lorsque la surcharge se produit, le moteur absorbe un courant de défaut  $I_d = 12A$ .

## 14 C1 - Analyse du défaut :

Afin d'analyser le déclenchement (3 pôles à chaud) du disjoncteur Q3 on vous demande :

- D'indiquer le calcul nécessaire et de tracer le point sur courbe ci-dessous.
- Déterminer le temps de déclenchement

Calcul :	Temps de déclenchement :
$I_d / I_r = 12 / 2 = 6 \text{ fois}$ 1pt	2,2 s (à + ou - 0,1 s) 1,5pt



**C2 - Choix et couplage du nouveau moteur de brassage.**  
**- Choix des appareils du circuit de puissance.**

A l'aide des documents ressources (DR 10/26, 11/26, 13/26, 24/26, 25/26, 26/26).

Afin d'éviter le défaut étudié précédemment, on souhaite installer sur la machine un moteur de brassage de plus forte puissance. En conséquence il faudra également remplacer les appareils du circuit de puissance.

**/4 C2.1 - Relever les caractéristiques du moteur de brassage M3 actuellement en place.**

Intensité nominale :	Facteur de puissance :	Rendement :	Vitesse nominale :
2 A 1pt	0,77 1pt	70 % 1pt	1400 t/min 1pt

**/5 C2.2 - A partir des valeurs relevées ci-dessus, calculer la puissance utile du moteur M3.**

Formule :	Application numérique	Valeur de Pu :
$P_u = P_a \times \eta$ 2pts $P_u = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \phi \times \eta$	$P_u = \sqrt{3} \times 400 \times 2 \times 0,77 \times 0,7$ 2pts	746,9 W 1pt

Après étude, le service technique préconise de choisir un moteur de remplacement de puissance utile 40% supérieure à celle de l'ancien.

**/3 C2.3 - Calculer la puissance utile du moteur de remplacement.**

Calcul :	Pu nouveau moteur :
$P_{u_2} = P_u \times 1,4$ $P_{u_2} = 746,9 \times 1,4$ 2pts	1045,7 W 1pt

**/5 C2.4 - En admettant que la puissance utile est de 1,1KW donner ses caractéristiques techniques.**

Type :	Puissance nominale :	Vitesse nominale :	Intensité nominale :	Tension supportée par chaque enroulement :
LS 90 S 1pt	1,1 KW 1pt	1415 t/min 1pt	2,7 A 1pt	230 V 1pt

/8 C2.5 - D'après les caractéristiques du moteur choisi précédemment, calculer :

- Son couple nominal.

Formule :	Application numérique :	Valeur de $C_N$ :
$C_N = P_N / \Omega_N$ avec $\Omega_N = \frac{2\pi N_N}{60}$ 2pts	$C_N = 1100 / 148,2$ 1,5pt	7,4 N.m 0,5pt

- Son couple de démarrage.

Formule :	Application numérique :	Valeur de $C_D$ :
$C_D = 2,1 \times C_N$ 1pt	$C_D = 2,1 \times 7,4$ 0,5pt	15,5 N.m 0,5pt

- Son courant de démarrage.

Formule :	Application numérique :	Valeur de $I_D$ :
$I_D = 5,2 \times I_N$ 1pt	$I_D = 5,2 \times 2,7$ 0,5pt	14 A 0,5pt

/4 C2.6 - Choisir le disjoncteur moteur adapté au nouveau moteur.

Référence :	Plage de réglage :	Réglage :
GV2 P08 ou GV2 ME08 1,5pt	De 2,5 à 4 A 1pt	2,7A 1,5pt

/2 C2.7 - Choisir un bloc additif avec un contact de signalisation de défaut à ouverture et un contact auxiliaire instantané à fermeture (câblage du circuit de commande). Ce bloc additif sera monté sur le côté du disjoncteur moteur.

Référence :
GV AD0110 2pt

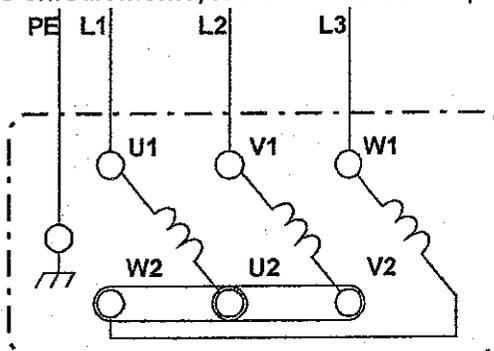
/3 C2.8 - Choisir le contacteur inverseur KM4-KM5 pour la commande du moteur.

Référence :	Courant d'emploi :
LC2 D09B7 LC2 D09 : 1pt B7 : 1pt	9A 1pt

/2 C2.9 - Rechercher la valeur de la tension du réseau triphasé, en déduire le couplage moteur.

Tension réseau U :	Couplage :
400 V 1pt	Etoile 1pt

/6 C2.10 - Compléter la plaque à bornes ci-dessous en indiquant les repères des bornes et en représentant les enroulements, les barrettes de couplage et l'alimentation.



Représentation et repérage des enroulements : 3pts  
 Emplacement des barrettes : 1pt  
 Repérage et raccordement de l'alimentation : 2pts

**C3 - Intervention pour le remplacement du moteur.**

Afin d'installer le moteur et de faire la modification du circuit de puissance, votre chargé de travaux a fait procéder à la consignation de l'armoire électrique de la machine.

/1 C3.1 - Donner le titre d'habilitation de la personne chargée d'effectuer la consignation.

Réponse : BC

/4 C3.2 - Donner les quatre étapes de consignation.

Etape 1 :	Séparation 1pt
Etape 2 :	Consignation 1pt
Etape 3 :	Identification 1pt
Etape 4 :	Vérification d'Absence de Tension 1pt

/4 C3.3 - En tant qu'habilité B1V, vous recevez une autorisation de travail de votre chargé de travaux afin d'effectuer les opérations de remplacement. Donner la signification des lettres et chiffre composant votre titre d'habilitation ainsi que le titre d'habilitation de votre chargé de travaux.

Lettre B	Travail sur des ouvrages du domaines basse tension 1pt
Chiffre 1	Exécutant électricien 1pt
Lettre V	Habilité à travailler au voisinage de pièces nues sous tension 1pt
Titre du chargé de travaux	B2 ou B2V 1pt

## PARTIE D : ETUDE DU GRAFCET

### AMELIORATION DU FONCTIONNEMENT ET DU MATERIEL

140

**D1 - Etude du grafcet et amélioration de la signalisation au niveau du pupitre.**  
(DR 12/26, 13/26, 14/26, 15/26, 16/26)

**17 D1.1 - Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le repère des contacteurs ou électrovannes ainsi que celui des sorties automate commandant les mouvements de la machine.**

	Porte		Plate forme		Brassage		Aspiration
	Ouverture	Fermeture	Montée	Descente	Sens 1	Sens 2	
Repère contacteur ou électrovanne	EV2	EV1	KM1	KM2	KM4	KM5	KM3
Sortie automate	O 0,7	O 0,6	O 0,0	O 0,1	O 0,4	O 0,5	O 0,2

0,5pt par case

**14,5 D1.2 - Indiquer le repère des entrées automate sur lesquelles sont raccordés les différents capteurs et boutons poussoirs, compléter le tableau ci-dessous.**

	Entrée automate		Entrée automate
BP "Départ cycle"	10,1	Capteur de position "Plate forme en position haute"	10,6
Commutateur "Arrêt du cycle"	10,2	Capteur de position "Plate forme en position basse"	10,7
Capteur de position "Porte ouverte"	10,3	Capteur de niveau "Produit suffisant"	10,8
Capteur de position "Porte fermée"	10,4	Capteur de température "Température > 50°C"	10,9
Capteur "Présence panier"	10,5	0,5pt par case	

**17,5 D1.3 - Compléter les grafquets de programmation "production normale" et "brassage" (emplacements pointillés) donnés sur le document réponse en page 15/17 à partir :**

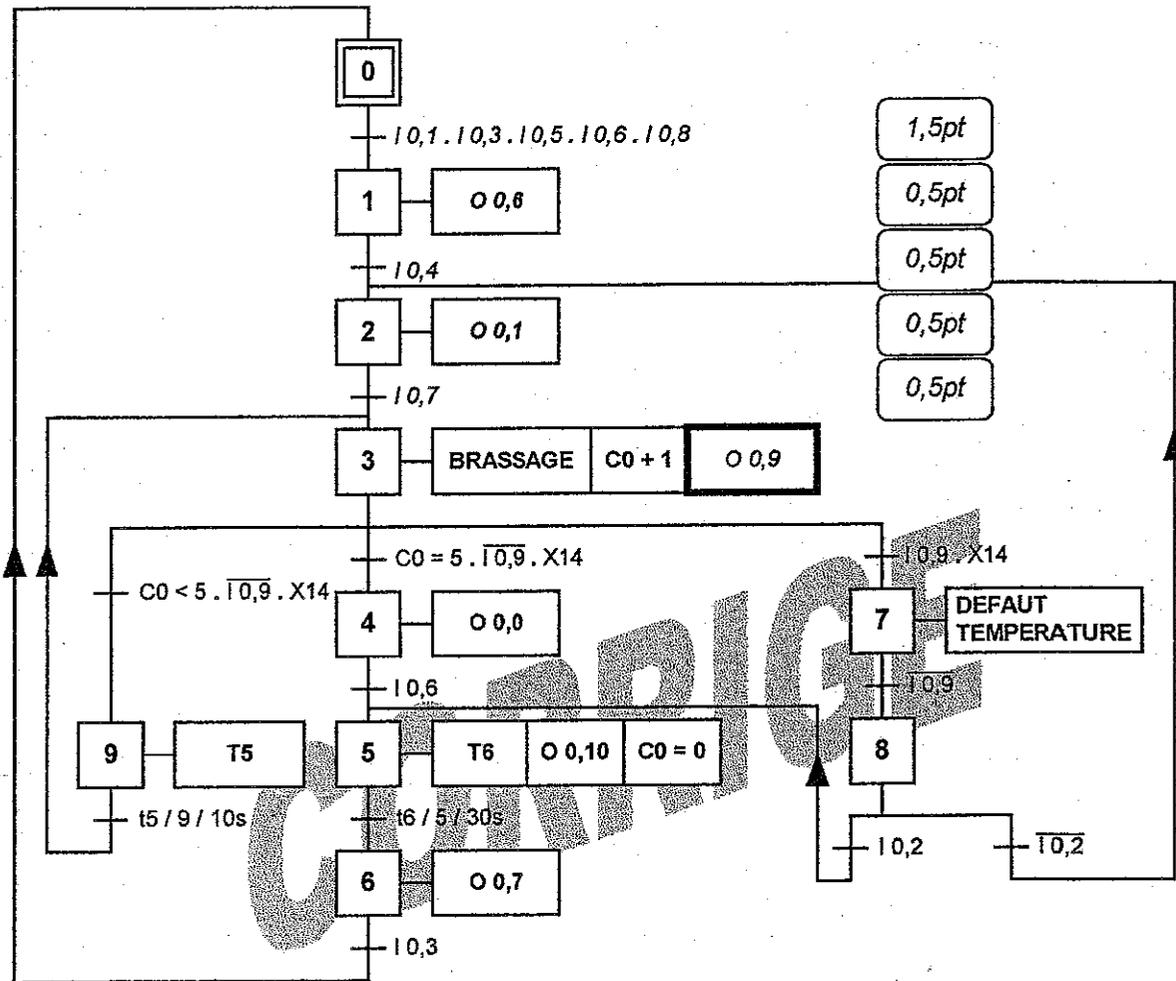
- Des réponses données aux questions D1.1. et D2.2..
- Du grafcet point de vue partie opérative du document ressource DR 12/26

14

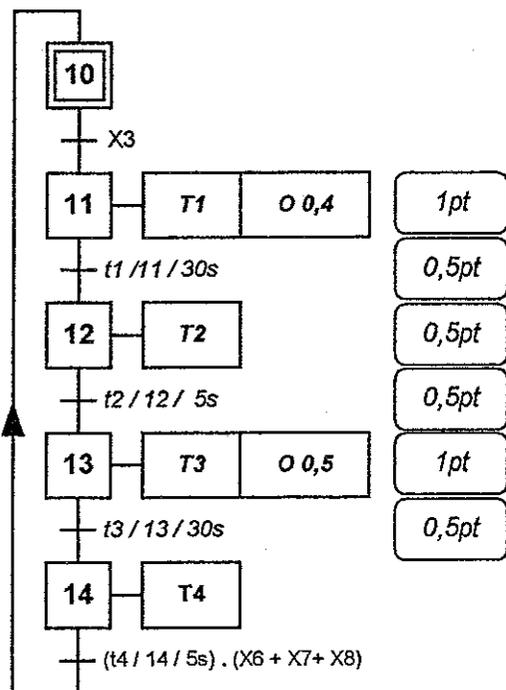
**D1.4 - Afin de mieux informer l'opérateur sur l'état de la machine on décide d'installer un voyant H2 que l'on désire allumer durant le cycle de brassage. Ce voyant sera commandé par la sortie automate O 0,9 (voir schéma DR 15/26)**

Ajouter les modifications nécessaires sur le grafcet de programmation donné sur le document réponse en page 15/17.

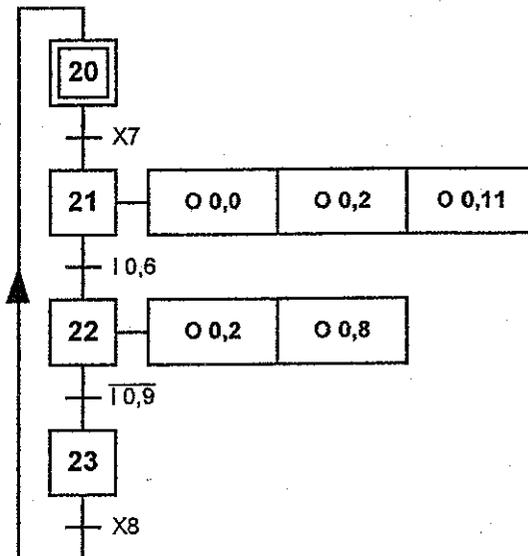
**GRAF CET DE PRODUCTION NORMALE**



**GRAF CET DE BRASSAGE**

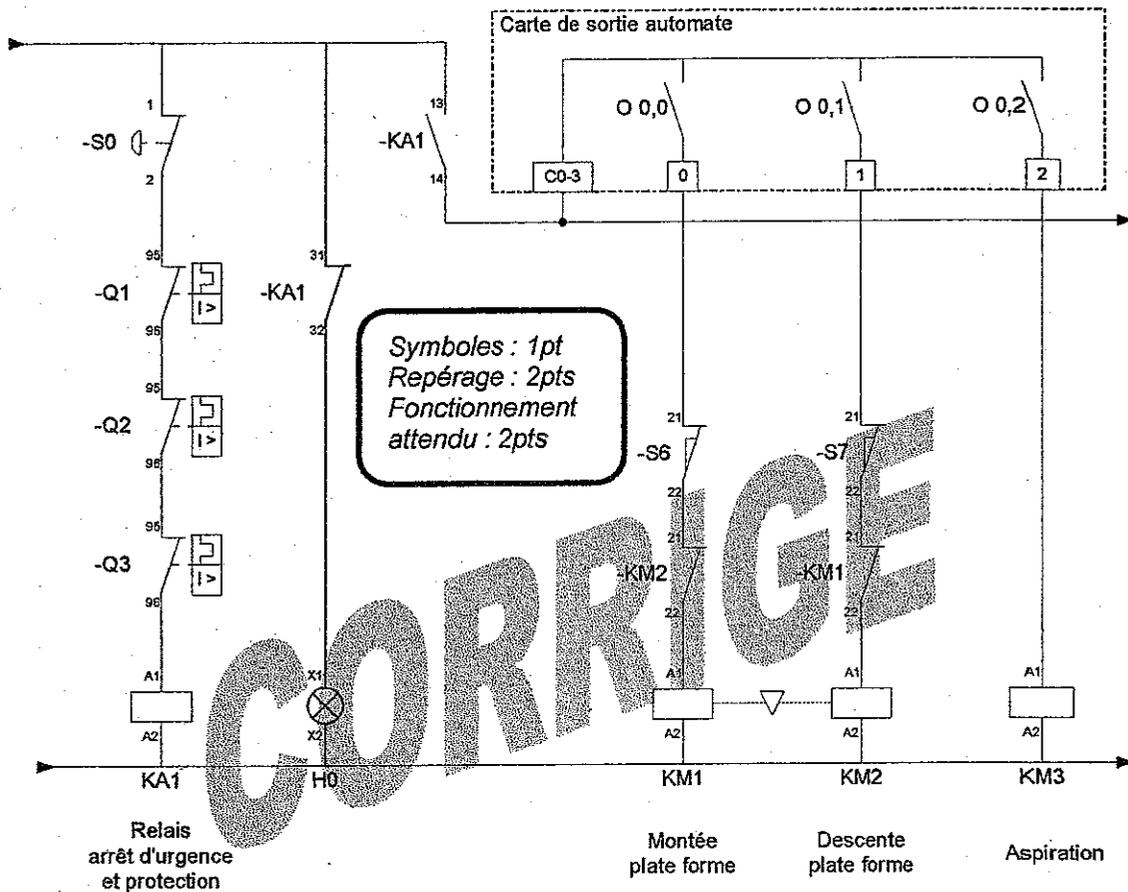


**GRAF CET DEFAUT TEMPERATURE**



A l'aide d'un voyant supplémentaire H0, on désire signaler à l'opérateur un éventuel défaut sur l'un des moteurs de la machine. Le voyant H0 sera ajouté sur le pupitre et on commandera son allumage par l'intermédiaire du relais KA1.

15 **D1.5** - Compléter le schéma ci-dessous (emplacement en pointillé) afin d'obtenir le fonctionnement décrit précédemment.



## D2 - Amélioration matérielle, changement des capteurs de la porte. (DR26/26)

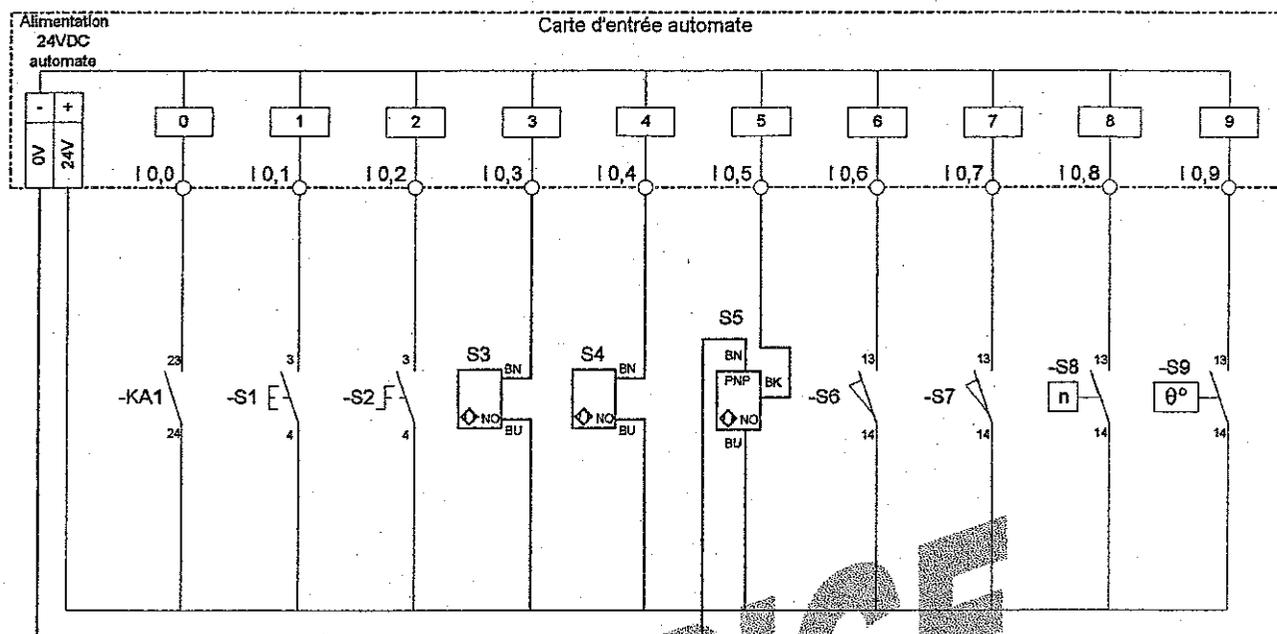
Pour cause d'usure, on décide de remplacer les capteurs mécaniques S3, S4, S5 par des détecteurs de proximité inductifs cylindriques. Voici les données techniques permettant le choix de ces détecteurs :

- S3 et S4 : Détecteurs cylindriques, portée utile 6mm, raccordement par câble, type 2 fils non polarisé NO.
- S5 : Détecteur cylindrique, portée utile 15mm, raccordement par connecteur, type 3 fils PNP fermeture NO.

14 **D2.1** - Choisir les détecteurs S3, S4 et S5 (DR 26/26) et donner leur référence dans le tableau ci-dessous :

Détecteurs	Référence
S3 et S4	XS1 M30DA210 2pts
S5	XS1 N30PA349D 2pts

D2.2 - A l'aide des schémas de branchement donnés sur le document ressource DR 26/26, représenter les trois détecteurs inductifs S3, S4, S5 et les raccorder correctement à l'alimentation 24VDC et à l'entrée automate.



Arrêt d'urgence  
et protection

Bouton poussoir  
départ cycle

Commutateur arrêt  
du cycle

Porte ouverte

Porte fermée

Porte partie

Plate forme position  
haute

Plate forme position  
base

Niveau produit  
suffisant

Température > 50°C

Capteurs raccordés sur les bonnes sorties : 0,5pt par capteur

Symboles et repérage : S3 : 1pt S4 : 1pt S5 : 1,5pt

Branchement : S3 : 1pt S4 : 1pt S5 : 2pts