

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.*

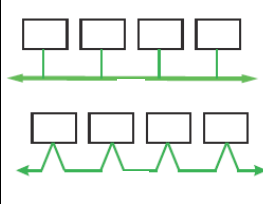
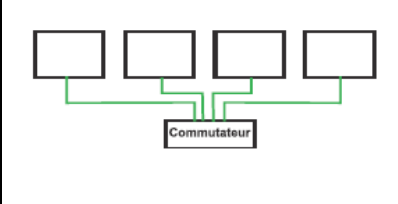
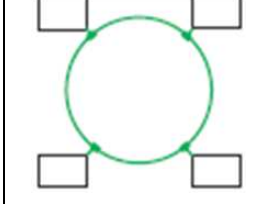
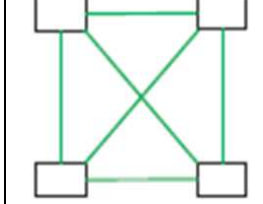
*Toutes les réponses sont à apporter sur les documents fournis.*

TOTAL : / 40 points

NOTE : /20

**A-° QUESTIONS DE COURS. ( / 4 pts)**

**A.1) Indiquer** dans le tableau suivant le nom de la topologie de chaque réseau. ( / 1 pt)

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| _____   | _____   | _____  | _____   |
| _____   | _____   | _____  | _____   |

**A.2) Quelle est la différence entre un HUB et un SWITCH ? ( / 0,5 pt)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

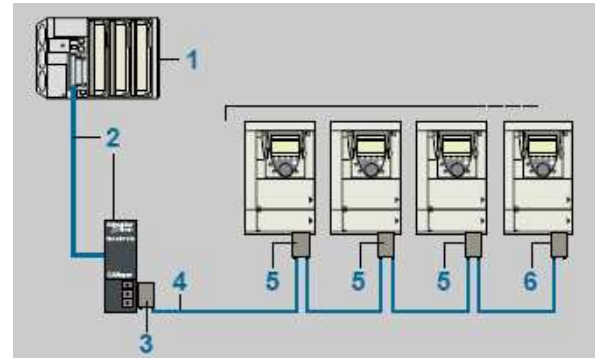
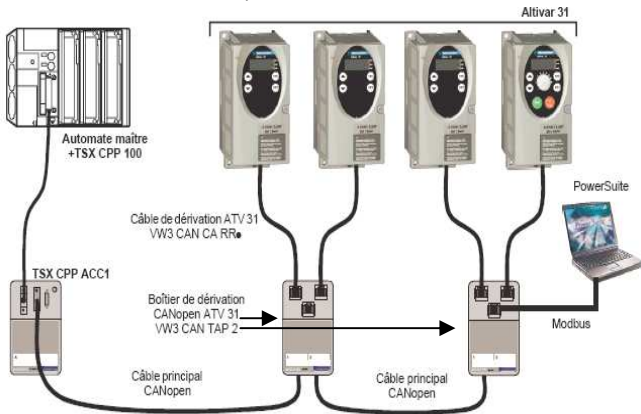
**A.3) A quoi servent les résistances de terminaison dans un bus de terrain ? ( / 0,5 pt)**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**A.4)** Sur les 2 architectures de variateurs raccordés en réseau CANOPEN, **indiquer** à chaque endroit qui vous semble nécessaire l'état des résistances de terminaison pour que la communication puisse s'établir correctement. ( / 2 pts)



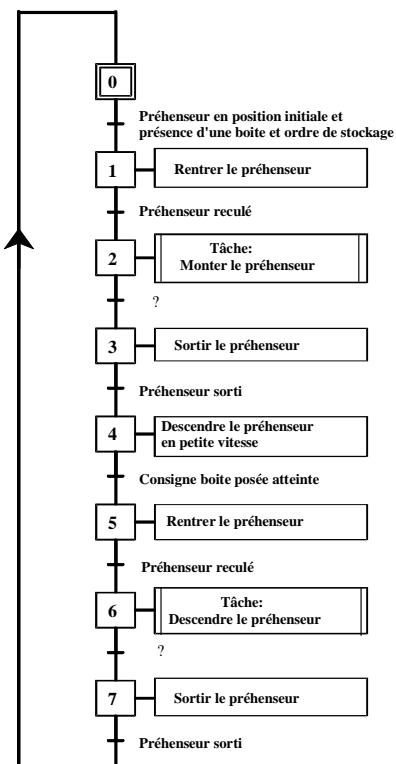
**B-° Synchronisation de GRAFCET. ( / 1,5 pts).**

Un magasin automatisé permet de stocker des boîtes selon un code d'entrée imposé par l'opérateur.

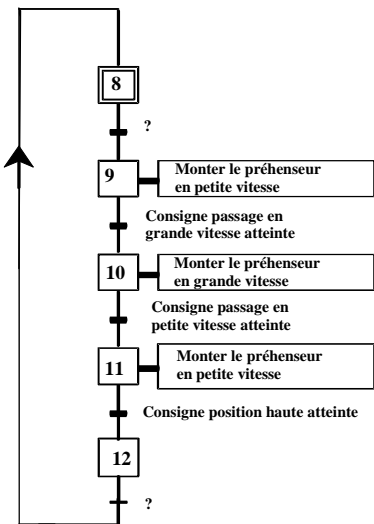
On vous propose trois GRAFCET point de vue partie opérative permettant de décrire le cycle pour stocker une boîte. Le préhenseur est la fourche qui permet de prendre la boîte



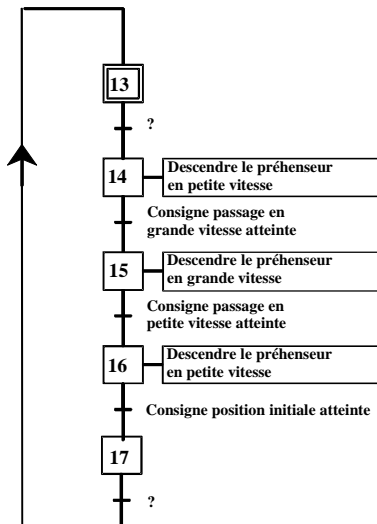
GRAPHE DE TRANSFERT DES BOITES (G.T.B)



GRAPHE DE MONTEE DES BOITES (GMB)



GRAPHE DE DESCENTE DES BOITES (GDB)



**B.1) Compléter** les 6 réceptivités marquées d'un point d'interrogation sur les GRAFCETs donnés ci-dessus et page précédente afin de les synchroniser. ( / 1,5 pts)

**C-° Choix de capteurs. ( / 3 pts)**

Pour détecter le niveau d'eau dans une cuve, un système est équipé de 3 détecteurs de proximité.

L'eau passe à travers un tube plastique donnant ainsi le niveau dans la cuve. Le détecteur « bas » et « milieu » sont équipés d'un contact NO et celui du niveau « haut » est câblé avec un contact NC.

Tube plastique  
Capteurs de niveau



**C.1) Choisir** en justifiant la technologie du capteur de niveau (interrupteur de position, inductif, capacitif, photoélectrique...etc). ( / 1 pt)

---



---



---



---

**C.2) Si vous avez le choix d'un branchement « 3fils » ou « 2fils »** des détecteurs sur un automate, lequel choisiriez-vous ? **Justifier** votre réponse. ( / 1 pt)

---



---



---

C.3) A l'aide de la documentation technique ci-dessous et page suivante, et l'emplacement des capteurs sur le système, **donner** la référence des 3 détecteurs de niveau sachant qu'ils sont raccordés sur un automate à entrée logique 24 VDC. ( / 1 pt)

## Osiswitch

## Interrupteurs de position Classic - Appareils complet XCKJ

XCKJ



Entrée ISO  
M20 EN 6072



Type XCKJ métallique à corps fixe, conforme à la norme EN 50041

| Dispositif de commande                                | à poussoir | à poussoir métallique   | à levier à galet à galet en acier | à levier de longueur thermoplastique | à tige ronde variable à galet thermoplastique | Ø 6 mm polyamide L= 200 mm |
|---|------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------|
| Endurance mécanique (millions de cycles de manœuvres) |            | 30  | 25                                | 30                                   | 30  | 30                         |
| Vitesse d'attaque (en m/s)                            |            | 0,5   | 1                                 | 1,5                                  | 1,5   | 1,5                        |
| Degré de protection selon IEC 60529                   |            | IP 667  |                                   |                                      |   |                            |
| Caractéristiques assignées d'emploi                   |            | AC 15 ; A 300 (Ue = 240 V, Ie = 3 A) / DC 18 ; C 300 (Ue = 250 V, Ie = 0,27 A). |                                   |                                      |   |                            |
| Entrée de câble (1)                                   |            | 1 entrée taraudée pour presse-étoupe ISO M20 x 1,5                              |                                   |                                      |   |                            |
| Entaille de fixation (mm)                             |            | 30 x Ø9   |                                   |                                      |   |                            |
| Encombrement du corps L x P x H (mm)                  |            | 40 x 44 x 77  |                                   |                                      |   |                            |

|   |              |              |                |                |                |
|---|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| Appareil complet (contact «O+F» bipolaire à action brusque) | ⊕ XCKJ161H29 | ⊕ XCKJ167H29 | ⊖ XCKJ10511H29 | ⊖ XCKJ10541H29 | ⊖ XCKJ10559H29 |
| (contact «O+F» bipolaire décalé à action dépendante)        | ⊕ XCKJ561H29 | ⊕ XCKJ567H29 | ⊖ XCKJ50511H29 | ⊖ XCKJ50541H29 | ⊖ XCKJ50559H29 |

(1) pour une entrée de câble Pg13,5, supprimer H29 à la fin de la référence. Exemple : XCKJ161H29 devient XCKJ161

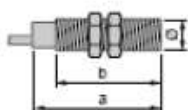
⊕ Positivité

Références,  
caractéristiques,  
encombrements,  
raccordements, réglage

## Détecteurs de proximité capacitifs

Pour la détection de matériaux conducteurs  
Forme cylindrique. Boîtier en plastique  
Alimentation en courant continu ou alternatif

### Appareils non noyables dans leur support



Longueurs (mm) :  
a = Hors tout  
b = Filetée ou lisse



a = 60  
b = 51,5  
Ø = M18 x 1  
DC



a = 60  
b = 51,5  
Ø = M18 x 1  
AC

|                      |      |      |
|----------------------|------|------|
| Portée nominale (Sn) | 8 mm | 8 mm |
|----------------------|------|------|

### Références

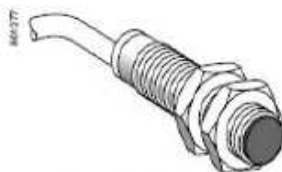
|            |     |    |              |              |
|------------|-----|----|--------------|--------------|
| 3 fils ~   | PNP | NO | XT4 P18PA372 | -            |
|            | NPN | NO | XT4 P18NA372 | -            |
| 2 fils ~   |     | NO | -            | XT4 P18FA262 |
|            |     | NC | -            | -            |
| Masse (kg) |     |    | 0,100        | 0,100        |

# Détecteurs de proximité inductifs

Osiprox® Universel

Cylindrique, noyable

Deux fils courant alternatif ou continu <sup>(1)</sup>



XS6 ●●B1M●L2



XS6 ●●B1M●U20

### Ø 12, fileté M12 x 1

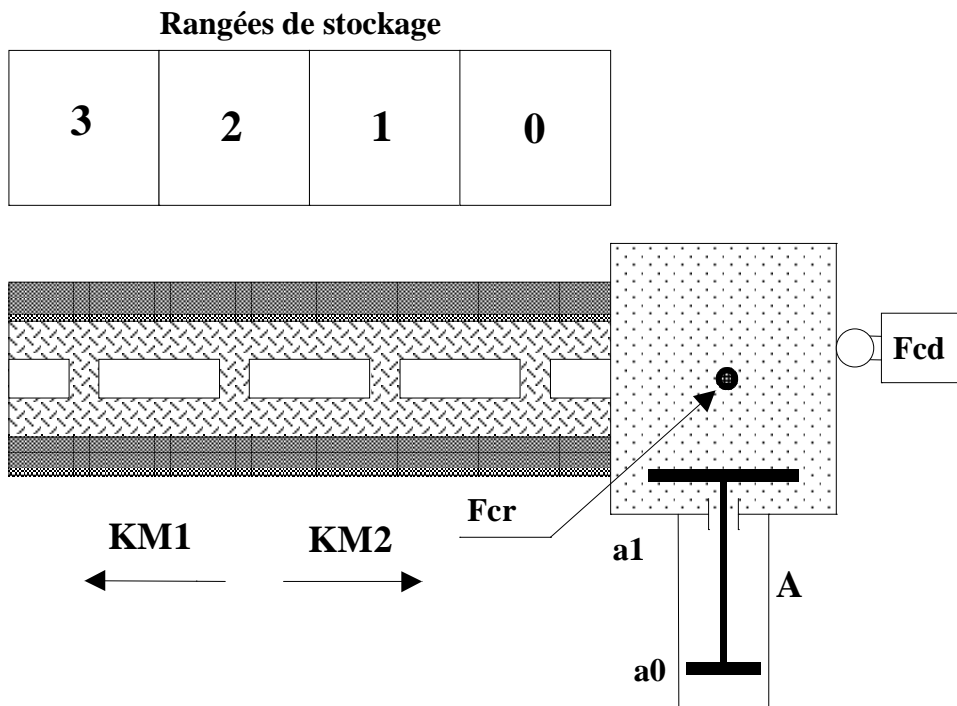
| Portée (Sn)<br>mm | Fonction | Connectique                | Référence     | Masse<br>kg |
|-------------------|----------|----------------------------|---------------|-------------|
| 4                 | NO       | Par câble 2 m (2)          | XS6 12B1MAL2  | 0,075       |
|                   |          | Connecteur<br>1/2" - 20UNF | XS6 12B1MAU20 | 0,025       |
|                   | NC       | Par câble 2 m (2)          | XS6 12B1MBL2  | 0,075       |
|                   |          | Connecteur<br>1/2" - 20UNF | XS6 12B1MBU20 | 0,025       |

### Ø 18, fileté M18 x 1

| Portée (Sn)<br>mm | Fonction | Connectique                | Référence     | Masse<br>kg |
|-------------------|----------|----------------------------|---------------|-------------|
| 8                 | NO       | Par câble 2 m (2)          | XS6 18B1MAL2  | 0,120       |
|                   |          | Connecteur<br>1/2" - 20UNF | XS6 18B1MAU20 | 0,060       |
|                   | NC       | Par câble 2 m (2)          | XS6 18B1MBL2  | 0,120       |
|                   |          | Connecteur<br>1/2" - 20UNF | XS6 18B1MBU20 | 0,060       |

**D-° Stockage de boîtes pharmaceutiques. ( / 8 pts)**

L'étude suivante porte sur une ligne de rangement de boîtes pharmaceutiques. Cette dernière comprend un chariot actionné par un moteur à courant continu et quatre rangées de stockage, numérotées 0, 1, 2 et 3.



L'opérateur charge une boîte sur le chariot, puis code la rangée où doit être stockée la boîte (informations binaires **d1** et **d0**), puis lance le cycle à l'aide du bouton poussoir **dcy**.

Le chariot se déplace alors à gauche (par l'enclenchement du contacteur **KM1**). Il s'arrête devant la rangée de stockage codée précédemment.

La boîte est alors poussée par le vérin **A** (vérin double effet associé à un distributeur monostable dont le pilote électrique permettant la sortie est 1YV12).

Après le retour de la tige du vérin **A**, le chariot se déplace à droite (par l'enclenchement du contacteur **KM2**) jusqu'à la position initiale, détectée par **Fcd**.

Les positions extrêmes du vérin **A** sont détectées par 2 ILS **a0** et **a1**, installés sur le corps du vérin.

Un détecteur du type fin de course à galet **Fcd** permet de détecter le chariot en position initiale (extrême droite).

Les positions en face de chaque rangée de stockage sont détectées par un détecteur inductif **Fcr** installé sur le chariot. Ce détecteur est actif à chaque passage devant une rangée de stockage.

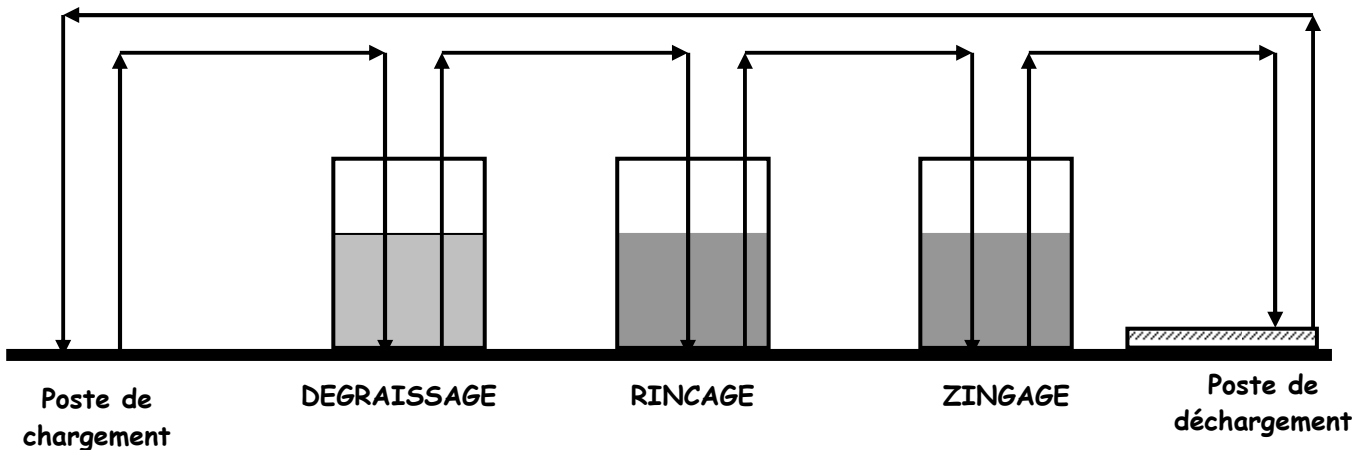
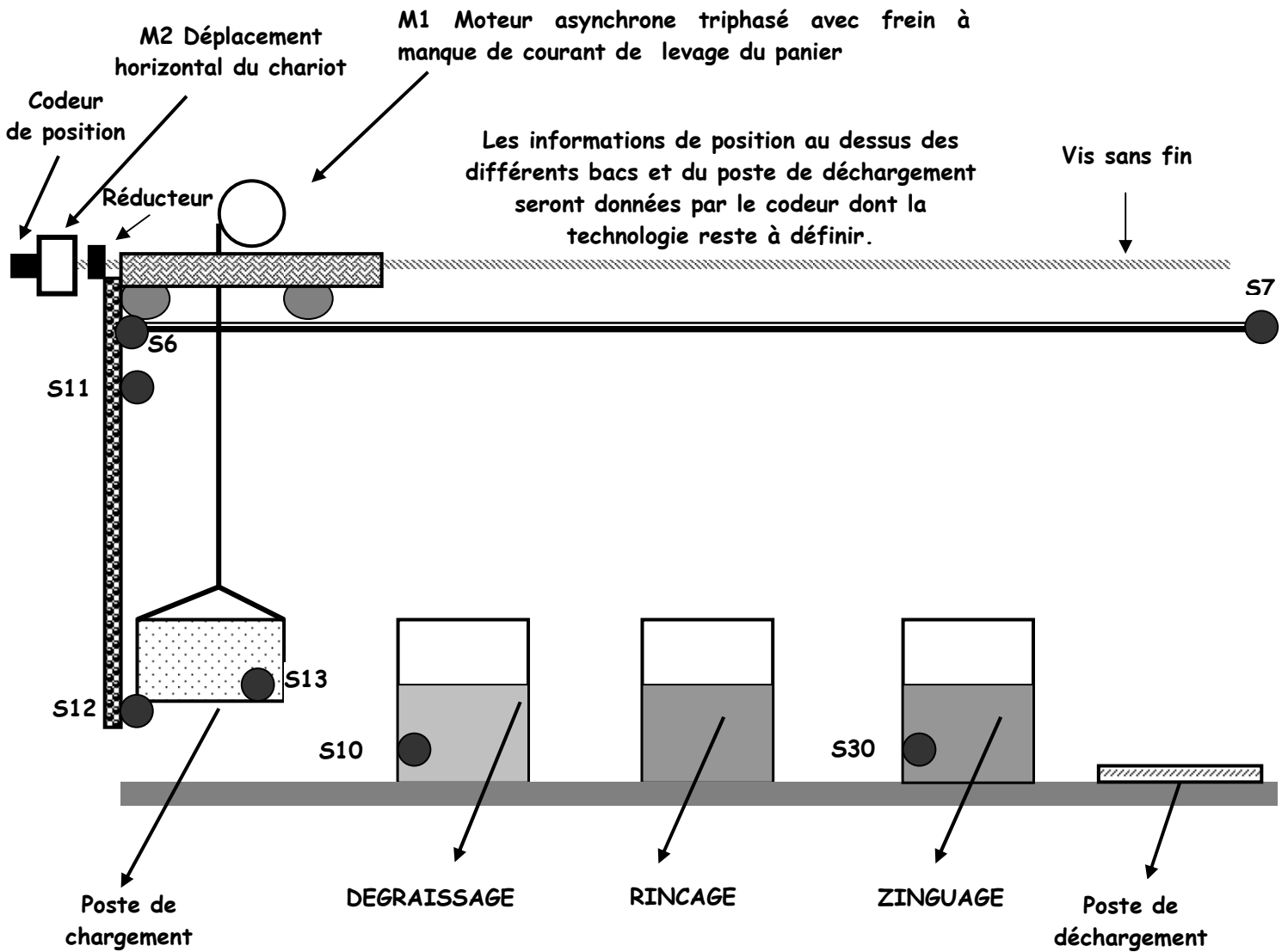
La codification retenue sur **d1** et **d0** est le code binaire nature, comme le montre le tableau ci-dessus.

| <b>d1</b> | <b>d0</b> | <b>Rangée</b> |
|-----------|-----------|---------------|
| <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>      |
| <b>0</b>  | <b>1</b>  | <b>1</b>      |
| <b>1</b>  | <b>0</b>  | <b>2</b>      |
| <b>1</b>  | <b>1</b>  | <b>3</b>      |

**D.1) Réaliser** page suivante le GRAFCET d'un point de vue partie commande du fonctionnement du système automatisé. ( / 5 pt)



E-° Traitement de surfaces. ( / 23,5 pts)



Cycle de fonctionnement



Le système de traitement de surface permet de réaliser un zingage électrolytique de pièces en acier afin de les protéger contre la corrosion.

- L'électrolyse permet d'obtenir un dépôt métallique sur la pièce lorsque celle-ci est plongée dans le bain d'un acide spécifique.
- Avant le revêtement électrolytique, il est impératif de préparer l'état de surface des pièces, afin d'obtenir une parfaite adhérence du dépôt. Certains bains nécessitent d'être chauffés en température pour assurer une efficacité optimum du traitement.

Ce système automatisé est piloté par un API S7-300 de chez Siemens qui gère :

- Le déplacement et le positionnement du panier contenant les pièces dans les divers bains.
- Le contrôle des niveaux et du chauffage des bains.

Les moteurs asynchrones triphasés pour le levage et pour la translation, entraînent respectivement par l'intermédiaire de réducteurs de vitesse, le panier et le chariot.

- Mouvement vertical (panier) : réducteur à vis sans fin de rendement 55% et de rapport de réduction  $K=1/60$
- Mouvement horizontal (chariot) : réducteur à vis sans fin de rendement 55% et de rapport de réduction  $K = 1/60$

En ce qui concerne les capteurs de position "fin de course", ils doivent assurer la sécurité des déplacements. En effet, les parties en mouvement ne doivent pas dépasser les positions extrêmes sous peine de détériorer les moteurs ou les transmissions. **Ces capteurs de sécurité doivent agir directement au niveau de l'alimentation des préactionneurs.**

#### **Mouvement horizontal du chariot:**

- Le mouvement horizontal du chariot est assuré par un moteur asynchrone triphasé 2 sens de rotation en démarrage direct.
- Le contrôle de la position du chariot est assuré par un codeur de position dont la technologie reste à définir.
- Les courses extrêmes du chariot sont détectées par des interrupteurs de position de type fin de course: (gauche et droite)

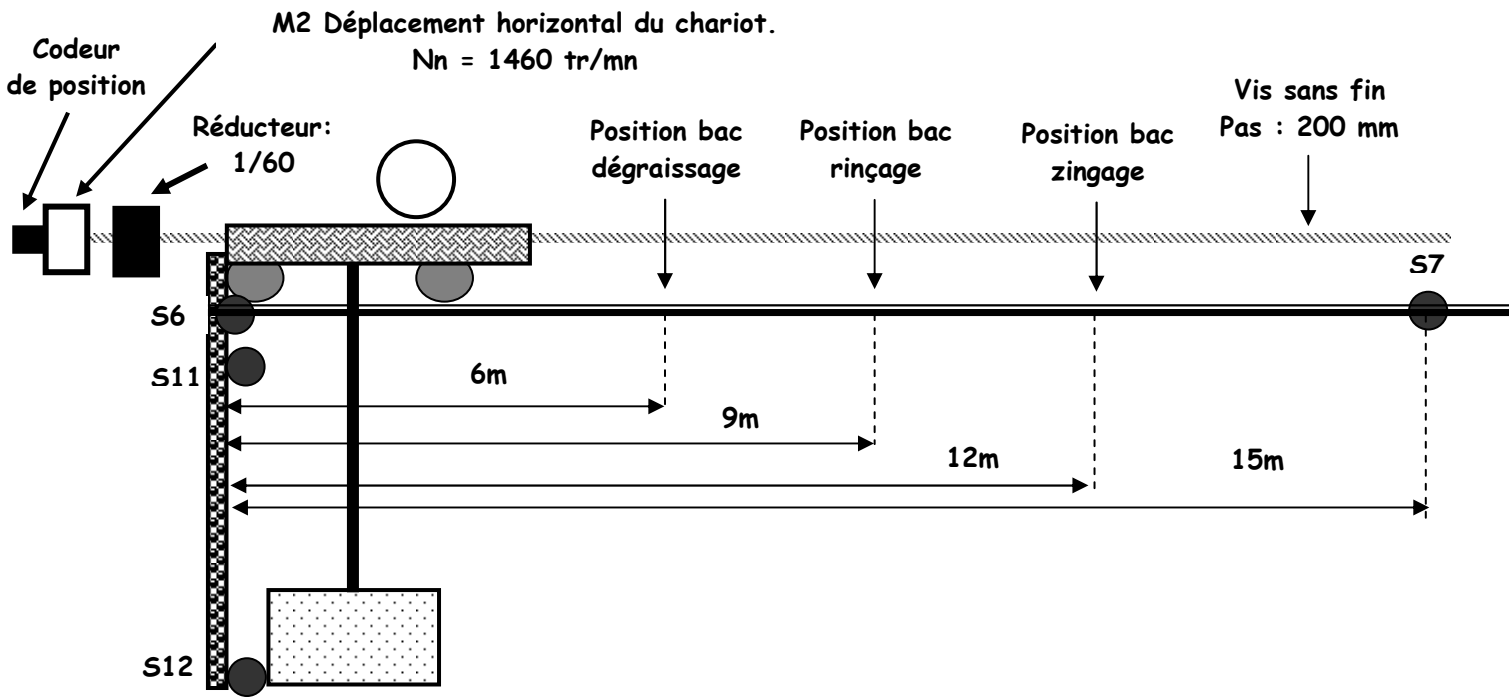
#### **Mouvement vertical du panier:**

- Le mouvement vertical du panier est assuré par un moteur asynchrone triphasé 2 sens de rotation en démarrage direct (alimentation du frein effectuée aux bornes des enroulements dans la plaque à bornes).
- Sur ce dispositif, la détection des positions hautes et basses est réalisée par des interrupteurs de position de type fin de course haut et bas.

#### **Chauffage des bains:**

- Le contrôle des bains de dégraissage et de zingage est effectué par deux capteurs de température S10 et S30. Le chauffage de chaque bain est assuré par une résistance de 1,5KW, commandé pour chaque par un contacteur.

1/ Solution avec codeur incrémental ( / 5 pts)



**Cahier des charges :**

- précision souhaitée : 0,05 mm sur le positionnement.
- dans le cas du codeur incrémental, le capteur S6 sera le top 0.
- on utilisera une unité de traitement qui comptera sur les fronts montant et descendant des voies A et B.

E.1.1) Donner la résolution minimale du codeur incrémental. ( / 1 pts)

---

---

---

---

---

---

---

---

E.1.2) Faire le choix du codeur incrémental, vous choisirez un codeur avec sortie émetteur de ligne. Donner la résolution obtenue suite à ce choix. ( / 1 pt)

---

---

---

---

E.1.3) Avec la référence de ce codeur, donner la précision obtenue. ( / 1 pt)

---

---

---

---

**E.1.4) Calculer** les valeurs numériques que devra avoir compté l'unité de traitement, pour la position face au bac de dégraissage, rinçage et zingage. On rappelle que l'unité de traitement utilise les fronts montants et descendants des voies A et B. ( / 1 pt)

---



---



---



---



---



---

**E.1.5) Donner** la fréquence des impulsions sur l'unité de traitement. ( / 1 pt)

---

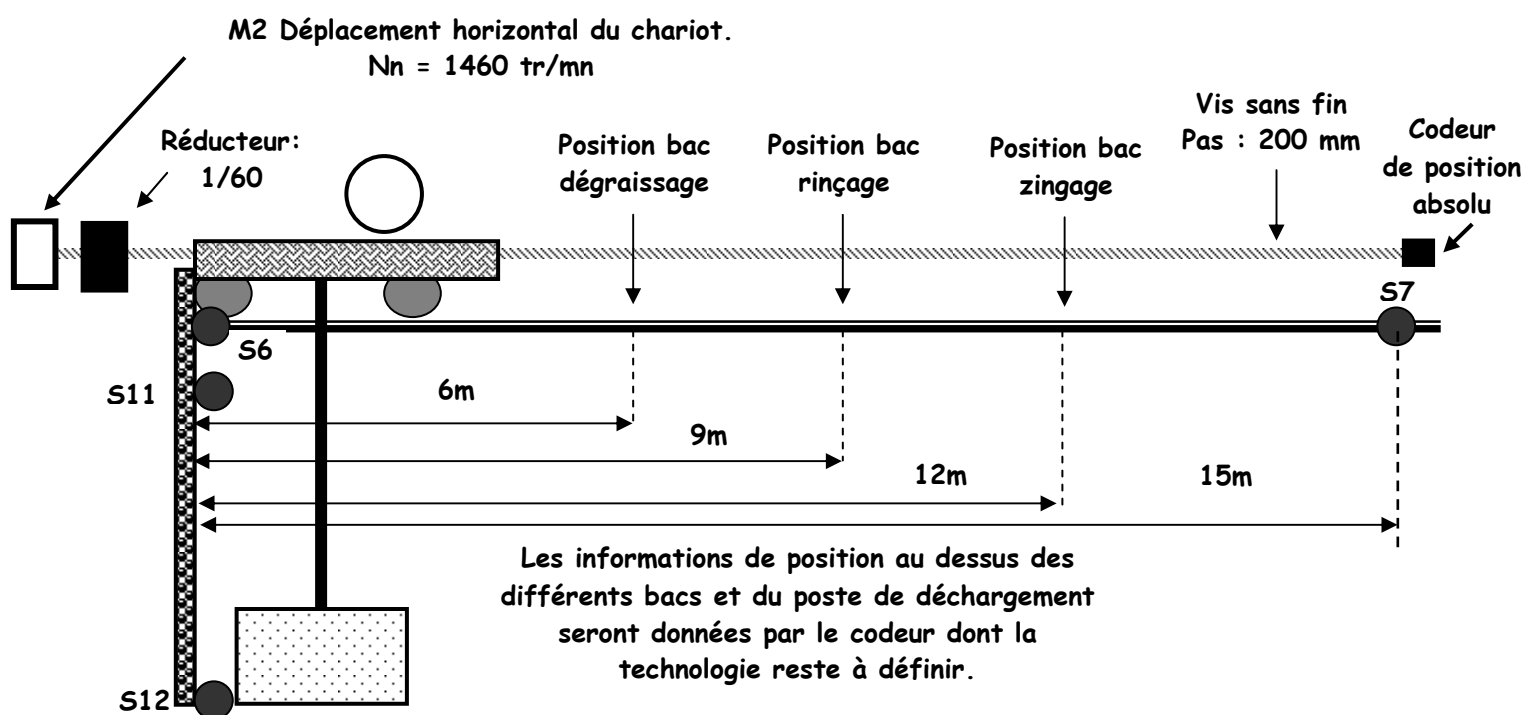


---



---

**2/ Solution avec codeur absolu ( / 6 pts)**



**Cahier des charges :**

- précision souhaitée : 0,05 mm sur le positionnement.
- dans le cas du codeur absolu multi-tour, le capteur S6 correspondra au code 0 pour la position et au code 0 pour le nombre de tours.
- on choisira un codeur absolu multitours à sorties parallèles.

**E.2.1) Choisir** la résolution du codeur pour obtenir la précision souhaitée en termes de positionnement. ( / 1 pt)

---



---



---



---

**E.2.2) Donner** le nombre de bits minimal que devra avoir le codeur pour un déplacement maximal jusqu'en S7 afin de totaliser le nombre de tours. ( / 1 pt)

---



---



---

**E.2.3) On se décide d'opter** pour un codeur de résolution 4096 (12 bits) pour le positionnement et 7bits pour le comptage des nombres de tours. Le codeur à une sortie code GRAY, et renvoie les informations binaires suivantes :

| G 19 | G 18 | G 17 | G 16 | G 15 | G 14 | G 13 | G 12 | G 11 | G 10 | G 9 | G 8 | G 7 | G 6 | G 5 | G 4 | G 3 | G 2 | G 1 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 0   | 1   |

Les bits G1 à G12 servent au positionnement, les bits G13 à G19 servent pour le comptage du nombre de tours. En fonction de ce code, **donner** la valeur de déplacement parcourue depuis le capteur S6. ( / 4 pts)

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



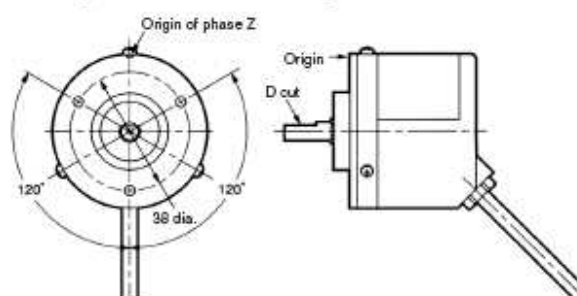
---

# Specifications

## ■ Ratings/Characteristics

| Item                                 | E6C2-CWZ6C   | E6C2-CWZ5B   | E6C2-CWZ3E  | E6C2-CWZ1X  |
|--------------------------------------|--|--|---|---|
| Power supply voltage                 | 5 VDC -5% to 24 VDC +15%   | 12 VDC -10% to 24 VDC +15%   | 5 VDC -5% to 12 VDC +10%  | 5 VDC±5%  |
| Current consumption (see note 1)     | 80 mA max.   | 100 mA max.  |   | 160 mA max.   |
| Resolution                           | 10, 20, 30, 40, 50, 60, 100, 200, 300, 360, 400, 500, 600, 720, 800, 1,000, 1,024, 1,200, 1,500, 1,800, 2,000 P/R          | 100, 200, 360, 500, 600, 1,000, 2,000 P/R  | 10, 20, 30, 40, 50, 60, 100, 200, 300, 360, 400, 500, 600, 720, 800, 1,000, 1,024, 1,200, 1,500, 1,800, 2,000 P/R   |   |
| Output phases                        | A, B, and Z (reversible)   |  |   | A, $\bar{A}$ , B, $\bar{B}$ , Z, $\bar{Z}$  |
| Output configuration                 | NPN open collector output  | PNP open collector output  | Voltage output (NPN output)   | Line driver output (see note 2)   |
| Output capacity                      | Applied voltage: 30 VDC max.<br>Output current: 35 mA max.<br>Residual voltage: 0.4 V max.<br>(at sink current of 35 mA)   | Output current: 35 mA max.<br>Residual voltage: 0.4 V max.<br>(at sink current of 35 mA) | Output resistance: 2 kΩ<br>Output current: 20 mA max.<br>Residual voltage: 0.4 V max.<br>(at sink current of 20 mA) | AM26LS31 equivalent<br>Output current:<br>High level ( $I_H$ ): -20 mA<br>Low level ( $I_L$ ): 20 mA<br>Output voltage:<br>$V_o$ : 2.5 V min.<br>$V_i$ : 0.5 V max. |
| Max. response frequency (see note 3) | 100 kHz  | 50 kHz   | 100 kHz   |   |
| Phase difference on output           | 90°±45° between A and B (1/4T±1/8T)  |  |   |   |
| Rise and fall times of output        | 1 μs max. (control output voltage: 5 V;<br>load resistance: 1 kΩ; cable length: 2 m)                                       | 1 μs max. (cable length: 2 m; $I_{sink}$ : 10 mA)  |   | 0.1 μs max. (cable length: 2 m; $I_L$ : -20 mA; $I_L$ : 20 mA)  |
| Starting torque                      | 10 m N·m max.  |  |   |   |
| Moment of inertia                    | 1 x 10 <sup>-6</sup> kg·m <sup>2</sup> max.; 3 x 10 <sup>-7</sup> kg·m <sup>2</sup> max. at 600 P/R max.                   |  |   |   |
| Shaft loading                        | Radial: 50 N<br>Thrust: 30 N   |  |   |   |
| Max. permissible revolution          | 6,000 rpm  |  |   |   |
| Protection circuits                  | Reversed power supply connection protection circuit, output load short-circuit protection circuit                          |  |   | ---   |
| Ambient temperature                  | Operating: -10°C to 70°C (with no icing)<br>Storage: -25°C to 85°C (with no icing)   |  |   |   |
| Ambient humidity                     | Operating: 35% to 85% (with no condensation)   |  |   |   |
| Insulation resistance                | 20 MΩ min. (at 500 VDC) between current carry parts and case   |  |   |   |
| Dielectric strength                  | 500 VAC, 50/60 Hz for 1 min between current carry parts and case   |  |   |   |
| Vibration resistance                 | Destruction: 10 to 500 Hz, 150 m/s <sup>2</sup> or 2-mm double amplitude for 11 min 3 times each in X, Y, and Z directions |  |   |   |
| Shock resistance                     | Destruction: 1,000 m/s <sup>2</sup> (100G) 3 times each in X, Y, and Z directions  |  |   |   |
| Degree of protection                 | IEC60529 IP64  |  |   |   |
| Connection method                    | Pre-wired (standard length: 2 m)   |  |   |   |
| Weight                               | Approx. 400 g  |  |   |   |
| Others                               | Instruction manual   |  |   |   |

- Note:**
- An inrush current of approx. 9 A flows for approx. 0.3 ms right after the E6C2-C is turned on.
  - The line driver output of the E6C2-C is used for data transmission circuitry conforming to RS-422A and ensures long-distance transmission over twisted-pair cable, the quality of which is equivalent to AM26LS31.
  - The maximum electrical response revolution is determined by the resolution and maximum response frequency as follows:  
Maximum electrical response frequency (rpm) = Maximum response frequency/resolution × 60  
This means that the E6C2-C Rotary Encoder will not operate electrically if its revolution exceeds the maximum electrical response revolution.
  - Origin Indication**  
It is easy to adjust the position of phase Z with the origin indication function. The following illustration (on the left side) shows the relationship between phase Z and the origin. Set cut face D to the origin as shown in the illustration (on the right side).



## Ordering Information

| Supply voltage | Output configuration      | Resolution (P/R)  | Model      |
|----------------|---------------------------|---|------------|
| 5 to 24 VDC    | NPN open collector output | 10, 20, 30, 40, 50, 60, 100, 200, 300, 360, 400, 500, 600 | E6C2-CWZ6C |
|                |                           | 720, 800, 1,000, 1,024, 1,200, 1,500, 1,800, 2,000        |            |
| 12 to 24 VDC   | PNP open collector output | 100, 200, 360, 500, 600                                   | E6C2-CWZ5B |
|                |                           | 1,000, 2,000  |            |
| 5 to 12 VDC    | Voltage output            | 10, 20, 30, 40, 50, 60, 100, 200, 300, 360, 400, 500, 600 | E6C2-CWZ3E |
|                |                           | 720, 800, 1,000, 1,024, 1,200, 1,500, 1,800, 2,000        |            |
| 5 VDC          | Line driver output        | 10, 20, 30, 40, 50, 60, 100, 200, 300, 360, 400, 500, 600 | E6C2-CWZ1X |
|                |                           | 720, 800, 1,000, 1,024, 1,200, 1,500, 1,800, 2,000        |            |

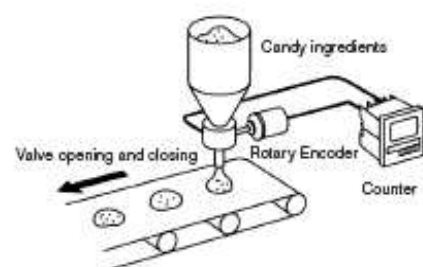
Note: When ordering, specify the resolution in addition to the model numbers.

### ■ Accessories (Order Separately)

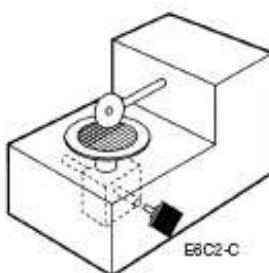
| Name                   | Model     | Remarks  |
|------------------------|-----------|--|
| Coupling               | E69-C06B  | ---  |
|                        | E69-C68B  | Incorporates ends different to each other in diameter. |
|                        | E69-C06M  | Metal construction.                                    |
| Flange                 | E69-FCA   | ---  |
|                        | E69-FCA02 |  |
| Servo Mounting Bracket | E69-2     | Provided with the E69-FCA02 Flange.                    |

## Application Examples

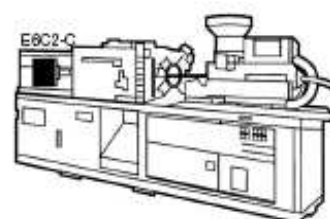
Filler Control



Positioning of Wafer Cutting Machine



Metal Mold Positioning of Injection Molding Machine



### **3/ Etude de l'automatisme ( / 7 pts)**

On se décide à effectuer la recherche sous forme séquentiel du fonctionnement de l'installation par une hiérarchisation en macros-étapes.

Le but de l'étude est de compléter les différents grafjets et expansion de macros conformément au fonctionnement de l'installation. L'expansion liée au mode manuel ne sera pas étudiée.

La solution retenue pour le déplacement est la solution utilisant un codeur incrémental (voir partie 1 de l'exercice). La valeur de déplacement du codeur incrémental sera contenue dans la variable C1.

**E.3.1) Compléter** l'expansion de la macro étape gérant la phase d'initialisation, sachant que la mise en position de la partie opérative s'effectue de la façon suivante : montée jusqu'au capteur fin de course haut, puis déplacement gauche jusqu'au capteur fin de course gauche, et enfin la mise à zéro variable de déplacement. ( / 2 pts)

**E.3.2) Compléter** l'expansion de la macro gérant le cycle de chargement sachant qu'il se traduit : par la descente, puis chargement manuel par l'opérateur, puis validation par le bouton S19 (bp validation) et si la cellule S13 détecte, et enfin la remontée jusqu'en position haute. ( / 1,5 pts)

**E.3.3) Compléter** l'expansion de la macro gérant le cycle de dégraissage sachant qu'il se traduit : par le déplacement à droite jusqu'au bac de dégraissage, puis la descente, puis l'attente en position basse pendant 25 minutes et enfin la remontée jusqu'en position haute. ( / 1,5 pts)

**E.3.4) Compléter** l'expansion de la macro gérant le cycle de rinçage sachant qu'il se traduit : par le déplacement à droite jusqu'au bac de rinçage, puis la descente, puis l'attente en position basse pendant 5 minutes et enfin la remontée jusqu'en position haute. ( / 1,5 pts)

**E.3.5) Compléter** l'expansion de la macro gérant le cycle de zingage sachant qu'il se traduit : par le déplacement à droite jusqu'au bac de zingage, puis la descente, puis l'attente en position basse pendant 10 minutes et enfin la remontée jusqu'en position haute. ( / 1,5 pts)

**E.3.6) Compléter** l'expansion de la macro gérant le cycle de déchargement sachant qu'il se traduit : par le déplacement à droite jusqu'au site de déchargement, puis la descente. Le panier remontera lorsque l'opérateur aura déchargé (donc lorsque la cellule S13 ne détecte plus) et que ce dernier appuie sur le bouton validation S19. ( / 2 pts)

### DESIGNATION DES ENTREES

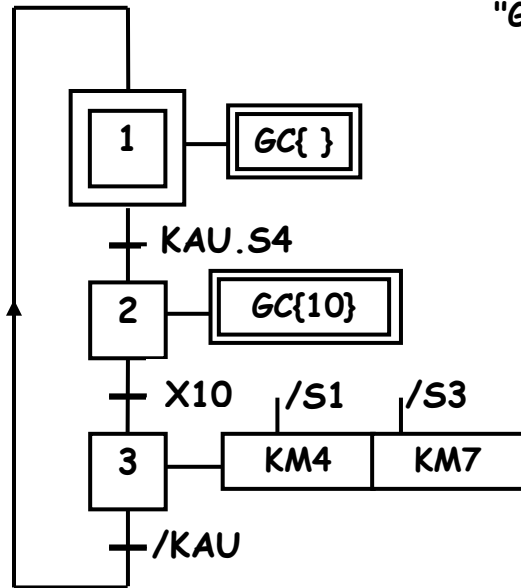
| DESIGNATION                                   | MNEMONIQUES     | ADRESSES     |
|---|-----------------|--------------|
| Bouton poussoir: Départ cycle (Dcy)           | <b>S4</b>       | <b>E1.0</b>  |
| Arrêt normal (AT)                             | <b>S5</b>       | <b>E1.1</b>  |
| Fin de course gauche                          | <b>S6</b>       | <b>E1.2</b>  |
| Fin de course droite                          | <b>S7</b>       | <b>E1.3</b>  |
| Température bain dégraissage atteinte 75°C    | <b>S10</b>      | <b>E1.4</b>  |
| Module prévente (contact NO)                  | <b>KAU</b>      | <b>E1.5</b>  |
| Fin de course haut                            | <b>S11</b>      | <b>E1.6</b>  |
| Fin de course bas                             | <b>S12</b>      | <b>E1.7</b>  |
| Commutateur Auto/Manu                         | <b>S14 Auto</b> | <b>E1.8</b>  |
|   | <b>S14 Manu</b> | <b>E1.9</b>  |
| Présence panier                               | <b>S13</b>      | <b>E1.10</b> |
| Montée manu ( <b>Bpmont</b> )                 | <b>S15</b>      | <b>E1.11</b> |
| Descente manu ( <b>Bpdesce</b> )              | <b>S16</b>      | <b>E1.12</b> |
| Droit manu ( <b>Bpdroit</b> )                 | <b>S17</b>      | <b>E1.13</b> |
| Gauche manu ( <b>Bpgauche</b> )               | <b>S18</b>      | <b>E1.14</b> |
| Surcharge moteur levage                       | <b>F1</b>       | <b>E1.15</b> |
| Surcharge moteur translation                  | <b>F2</b>       | <b>E1.16</b> |
| Surcharge résistance de chauffe               | <b>F3</b>       | <b>E1.17</b> |
| Température bain zingage atteinte             | <b>S30</b>      | <b>E1.18</b> |
| Bp validation pour chargement et déchargement | <b>S19</b>      | <b>E1.19</b> |

### DESIGNATION DES SORTIES AUTOMATE

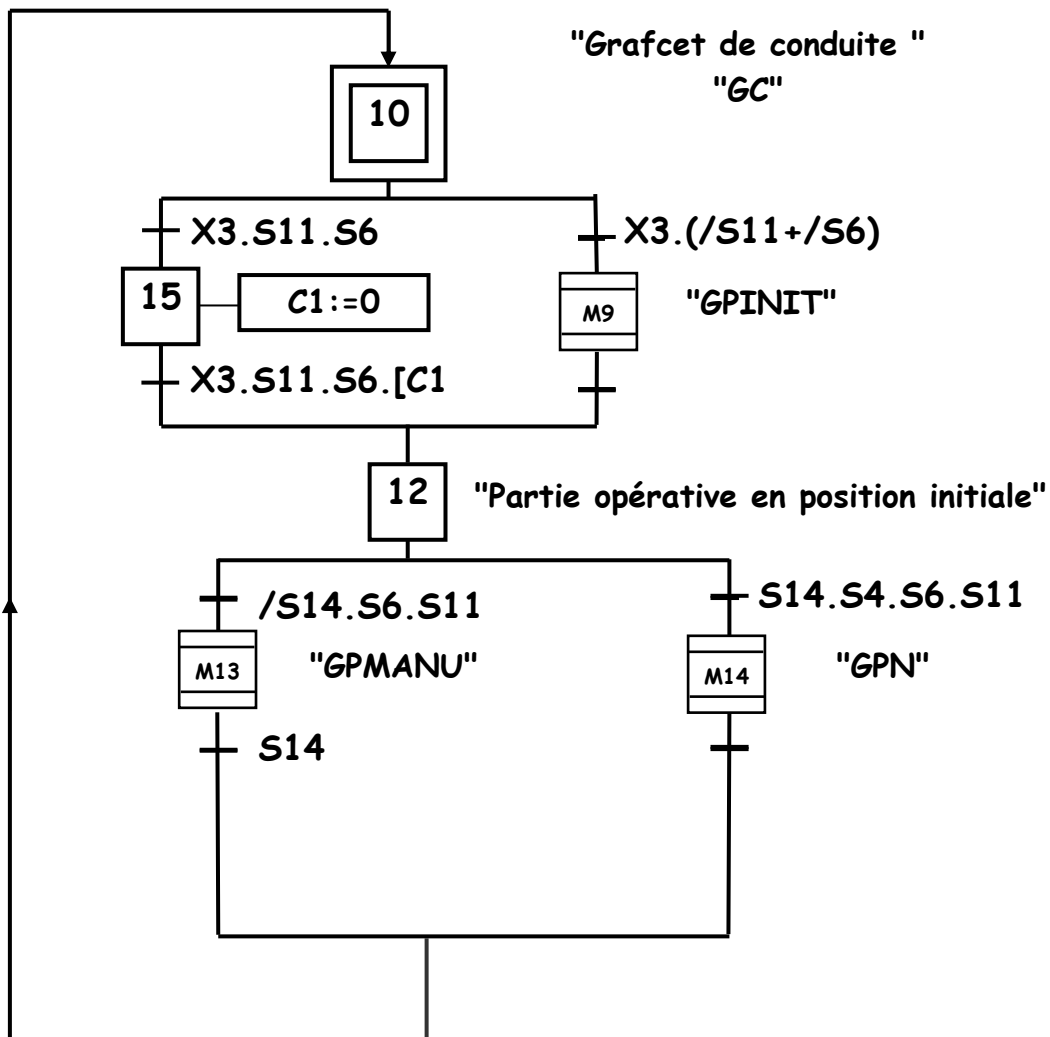
| DESIGNATION                | Pré<br><del>Actionneur</del> | ADRESSES    |
|----------------------------|------------------------------|-------------|
| Montée                     | <b>KM1</b>                   | <b>A2.0</b> |
| Descente                   | <b>KM2</b>                   | <b>A2.1</b> |
| Droite                     | <b>KM5</b>                   | <b>A2.2</b> |
| Gauche                     | <b>KM6</b>                   | <b>A2.3</b> |
| Chauffage bain dégraisseur | <b>KM4</b>                   | <b>A2.4</b> |
| Chauffage bain zingage     | <b>KM7</b>                   | <b>A2.5</b> |



Grafcet de sécurité  
"GS"

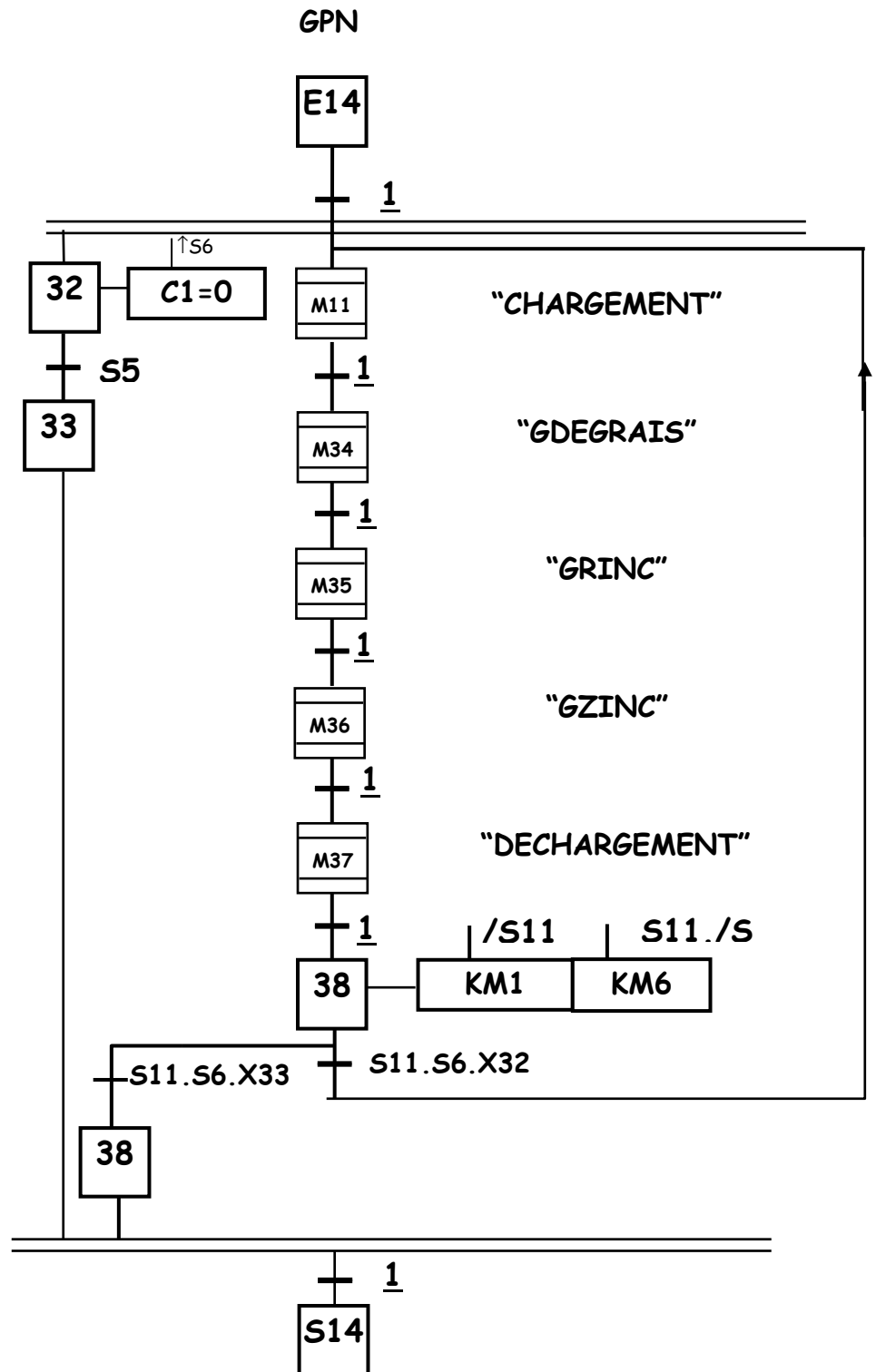


"Grafcet de conduite "  
"GC"



GPINIT

E9



E35

Macro gestion du  
rinçage  
"GRINC"



E34

Macro gestion du  
dégraissage  
"GDEGRAIS"



E36

Macro gestion du  
zingage  
"GZINC"



**E11**

**Macro gestion du  
CHARGEMENT**



**E37**

**Macro gestion du  
DECHARGEMENT**



#### 4/ Raccordement automate ( / 5,5 pts).

**E.4.1) Effectuer** le raccordement des sorties A2.0 à A2.3 sur le document page suivante en tenant compte des prescriptions ci-dessous, on rappelle que les moteurs sont protégés par relais thermique. La documentation de la carte de sortie automate est donnée en annexes. La carte de sortie est une SM322 de chez Siemens à technologie relais au nombre de 8. Les bobines des contacteurs fonctionnent en 24V alternatif. ( / 5,5 pts)

- Les capteurs de position fin de course "haut", "bas", "droite" et "gauche" sont munis d'un étage de sortie possédant deux contacts **1 NO** et **1 NC**. L'un d'entre eux devra être câblé pour assurer l'arrêt du mouvement considéré (en sécurité) et l'autre devra être raccordé sur une entrée de l'automate (pour la gestion du cycle).
- Les sécurités électriques entre les contacteurs pour l'inversion des sens de marche (montée, descente et gauche droite) devront être câblées.
- En cas de surcharge du moteur de levage ou du moteur de translation du chariot, l'alimentation du moteur considéré devra être coupée et l'automate devra en être informé.

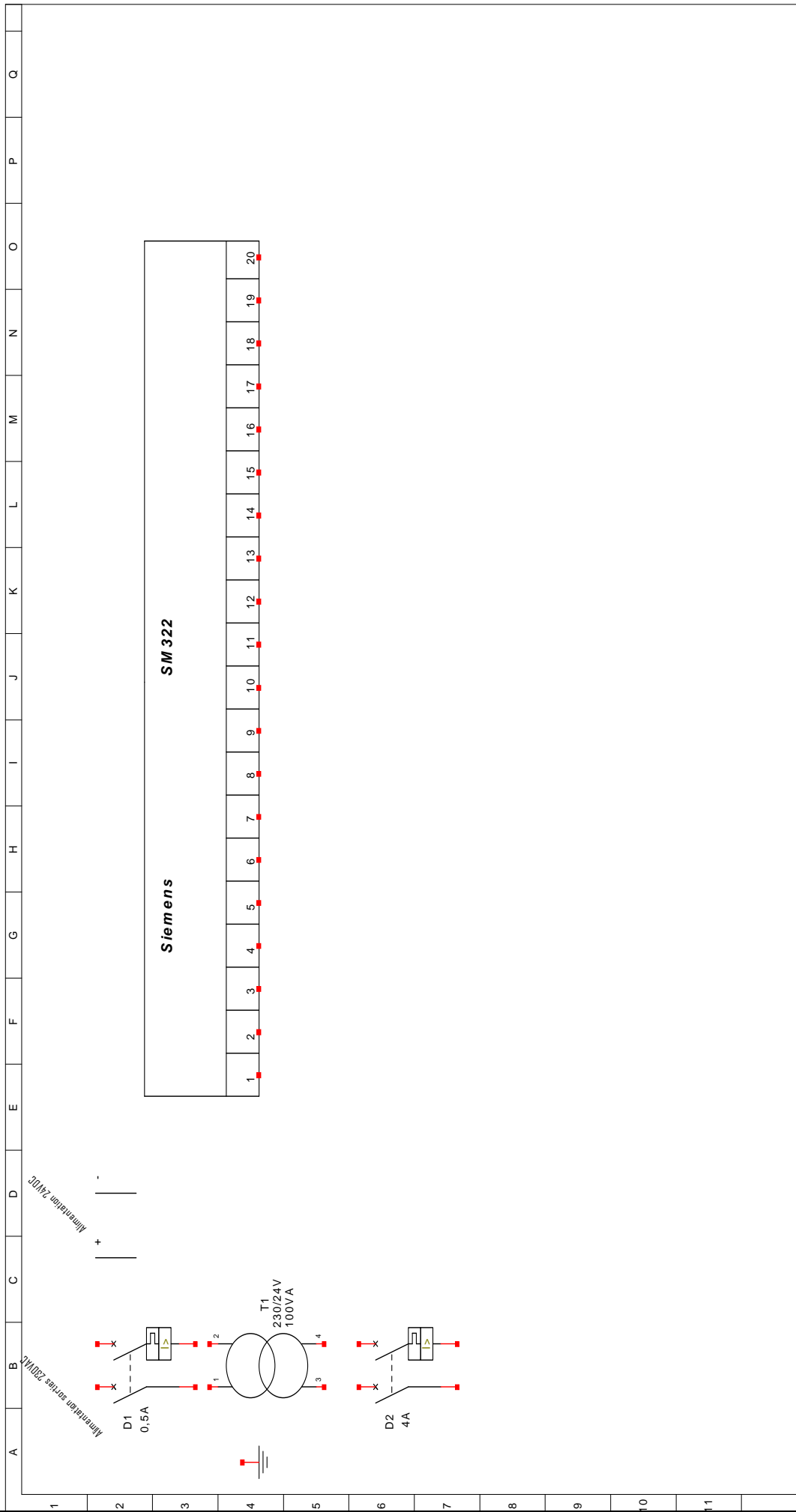


Schéma de branchement et de principe du SM 322 ; DO 8 x rel. 230 V ca/5 A

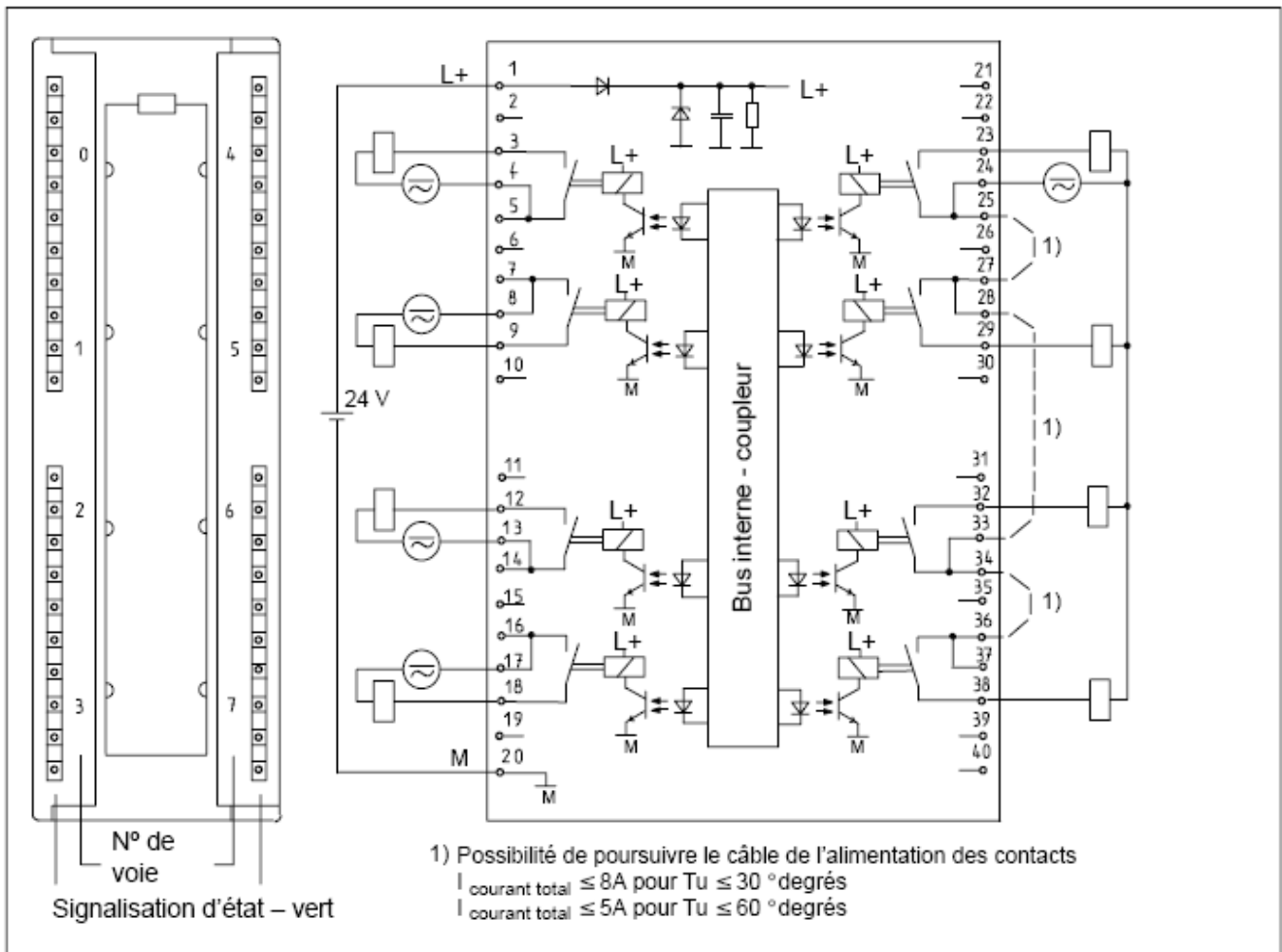


Figure 3-34 Aspect et schéma de principe du SM 322 ; DO 8 x rel. 230 V ca/5 A