

## EPREUVE ZERO DE COMMANDE DE MACHINES ELECTRIQUES

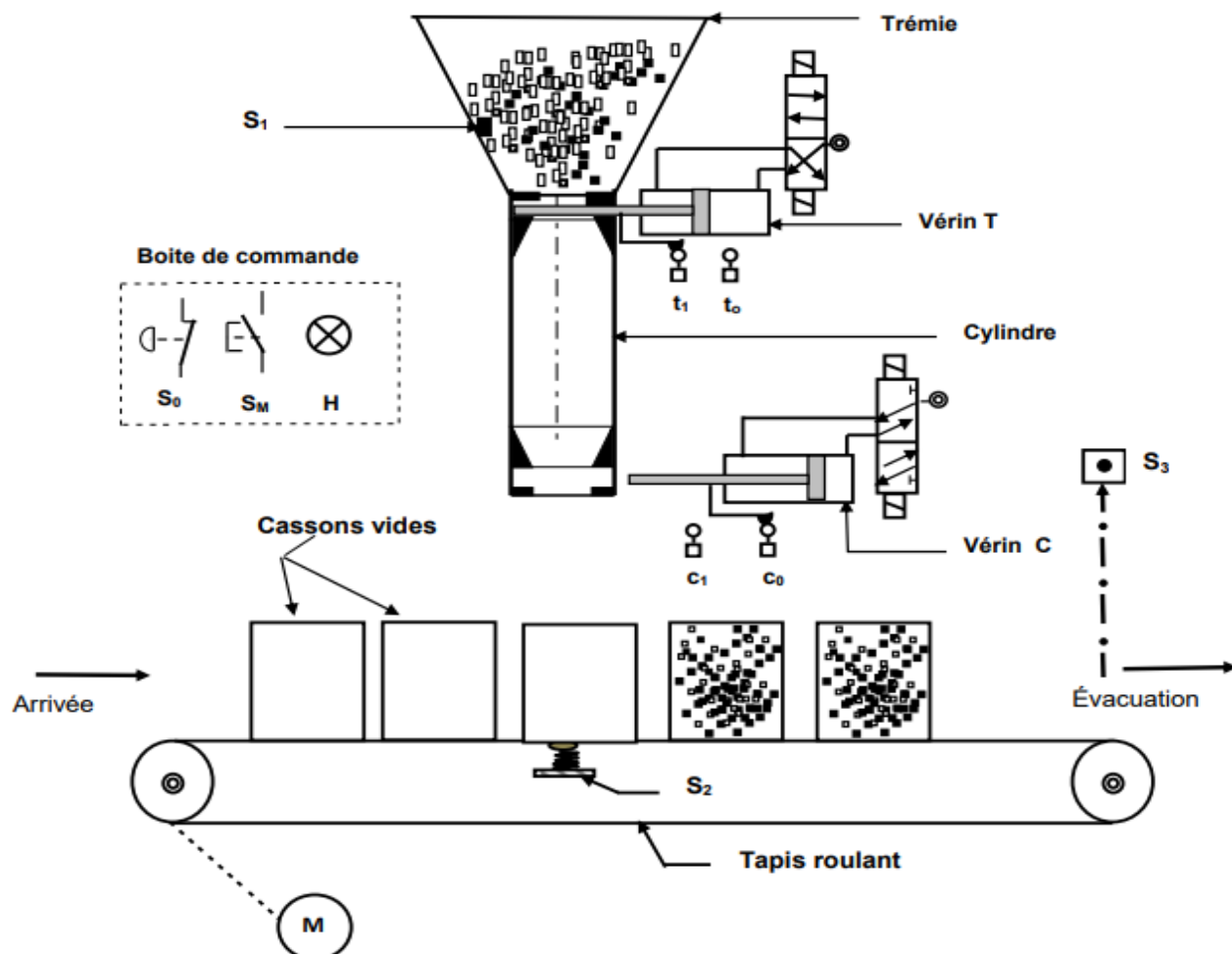
- Aucun document n'est autorisé en dehors de ceux remis aux candidats par les examinateurs.
- Nombre de parties de l'épreuve : 01.
- Epreuve notée sur 20.

Thème : **UNITE D'EMPAQUETAGE DE POINTES.**

### I- DESCRIPTION

Le système automatisé de la figure 1 ci-dessus permet de transférer dans des caissons des pointes stockées dans une trémie. Il comprend :

- 01 trémie dont l'ouverture et la fermeture de la base sont assurée par un vérin T à double effet ;
- 01 cylindre dont l'ouverture et la fermeture de la base sont assurée par un vérin C à double effet ;
- 01 tapis roulant entraîné par un moteur asynchrone triphasé M.



**Figure 1 : Schéma descriptif**

La quantité de pointes par caisson est déterminée par la durée de l'ouverture de la base de la trémie. Les éléments suivants du système ne font pas partie de l'étude :

- le chargement des pointes dans la trémie ;
- le positionnement des caissons sous le cylindre ;
- l'arrêt d'urgence (S0).

## II- FONCTIONNEMENT

**Conditions initiales** : Le vérin T est sorti ( $t_1$ ), le vérin C est rentré ( $c_0$ ), le tapis est à l'arrêt, présence des pointes dans la trémie ( $S_1$ ) et présence d'un caisson sous le cylindre ( $S_2$ ).

Lorsque les conditions initiales sont remplies et que l'opérateur actionne le bouton poussoir marche SM, les actions suivantes ont lieu :

- fermeture de la base du cylindre ( $c_1$ ) ;
- la base du cylindre fermée provoque l'ouverture de la base de la trémie ( $t_0$ ) ;
- la base de la trémie ouverte provoque le remplissage du cylindre pendant 30 secondes ;
- après les 30 secondes, fermeture de la base de la trémie ( $t_1$ ) ;
- lorsque la base de la trémie est fermée, ouverture de la base du cylindre ( $c_0$ ) ;
- l'ouverture complète de la base du cylindre provoque le remplissage du caisson pendant 30 secondes ;
- lorsque les 30 secondes sont écoulées, le caisson est évacué par le tapis vers le poste d'évacuation ( $S_3$ ) ;
- le caisson évacué, c'est la fin de cycle.

**NB :**

- Le GRAFCET de niveau 1 de la page 3/3 illustre le fonctionnement du système.
- Le chargement de la trémie et l'arrivée des caissons ne sont pas étudiés

## III- SPECIFICATIONS TECHNOLOGIQUES ET FONCTIONNELLES

### III.1. Partie commande

Les capteurs  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $t_0$ ,  $t_1$ ,  $C_0$  et  $C_1$  sont des interrupteurs de positions. Le tableau suivant renseigne sur tous les capteurs utilisés dans le système et leurs fonctions :

Capteurs	Fonction
$S_1$	Détecte la présence des pointes dans la trémie
$S_2$	Détecte la présence d'un caisson sous le cylindre
$S_3$	Signale l'évacuation d'un caisson

### III.2. Partie opérative

L'installation est équipée de :

- 01 moteur asynchrone triphasé M de 380V/660V, démarrage étoile-triangle un sens de marche
- 02 vérins à double effet raccordés à des distributeurs tels que représentés à la figure 1.

Le tableau suivant donne les états des vérins, ainsi que les capteurs qui leur sont associés :

Actions	Actionneurs	Préactionneurs	Capteurs
Avance du tapis vers le poste d'évacuation	<b>M</b>	KM1 : contacteur de ligne KMY : contacteur couplage étoile KMA : contacteur couplage triangle	/
Vérin sorti	<b>T</b>	$D_{T+}$	$t_1$
Vérin rentré		$D_{T-}$	$t_0$
Vérin sorti	<b>C</b>	$D_{C+}$	$C_1$
Vérin rentré		$D_{C-}$	$C_0$

### III.3. Alimentation et protection

L'alimentation de l'installation est assurée par un réseau triphasé 380V+N+T ;

Un sectionneur porte-fusibles Q protège le moteur contre les courts-circuits et isole l'ensemble de l'équipement du réseau d'alimentation ;

Le moteur est protégé contre les surcharges par un relais thermique F2.

### IV- TRAVAIL A FAIRE

- 1) Représenter le couplage du moteur M sur la plaque à bornes. (1pt)
  - 2) Etablir le schéma du circuit de puissance du moteur M. (2pts)
  - 3) A l'aide du GRAFCET de niveau 1 donné à la page 4 /4, établir le GRAFCET de niveau 2 correspondant. (6pts)
  - 4) Etablir les équations d'activation et de désactivation des étapes. (3pts)
  - 5) Réaliser la programmation de l'automatisme en utilisant l'un des automates programmables ci-après :
    - le TSX 21 de Télémécanique ;
    - le TSX 27-20 de Télémécanique ;
    - le TSX 47 de Télémécanique ;
    - le PB 100 de Merlin Gérin ;
    - le SLC 100 AB d'Allen Bradley.
- NB** : On procèdera de manière suivante :
- affectation des E/S et des étapes ; (2pts)
  - programmation des étapes ; (4pts)
  - programmation des sorties. (2pts)

## GRAFCET DE NIVEAU 1 DU DISPOSITIF

