



**TRAVAUX DE RENFORCEMENT DE CAPACITES DES
APPRENANTS CANDIDATS AU CAP, DT ET BAC**

Epreuve : EST

Durée : 3 h

Classe : T^e F₃

Date : Samedi 28 mars 2025

SUJET : SYSTEME AUTOMATISE DE MISE EN BOITE DE PEINTURE

I. DESCRIPTION

Dans une usine spécialisée pour la fabrication et le conditionnement de peinture, le produit fini est stocké dans des boîtes en acier. La chaîne de production est schématisée par la figure n°1. Elle comprend entre autres :

- un tapis roulant assurant le transfert des boîtes vers les différents postes ; il est mû par un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit M₁ : P₁=1,5 kW, rendement = 0,8 et facteur de puissance = 0,88. Il est à démarrage étoile - triangle en 3 secondes.
- un poste de chargement manuel, constitué d'un dispositif de levage à électro-aimant, permettant l'acheminement des boîtes vides du poste de chargement vers le tapis roulant ; il est entraîné par un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit, M₂ : 220V/380V-50Hz , P₂ = 3,3 kW, rendement = 0,85 et facteur de puissance = 0,90 et à démarrage direct ;
- un poste de remplissage comportant une cuve à peinture munie d'une vanne dont l'ouverture et la fermeture sont assurées par un vérin pneumatique à simple effet ;
- un poste de bouchage constitué d'un vérin à double effet ;
- un poste de déchargement sur un plan incliné à rouleaux où les boîtes sont déchargées manuellement.

Des capteurs d'informations indiquent l'évolution du fonctionnement du système.

II. FONCTIONNEMENT

Le début du cycle ne peut s'obtenir que si aucune boîte n'est présente au poste de déchargement (capteur P_B). L'opérateur peut alors donner le départ du cycle par action sur le bouton poussoir m. La bobine de l'électro-aimant s'excite puis, un champ

magnétique est créé. Si au bout de 10 s aucune boîte ne se présente au poste de chargement (capteur a), une sonnerie S retentit pendant 3s et le système retourne en référence. Mais si une boîte se présente au poste de chargement avant les 10 s, elle est captée et maintenue par l'électro-aimant. Elle est acheminée vers le tapis roulant. Une fois la boîte sur le tapis (capteur P_C), une temporisation de 15 secondes est lancée afin de permettre à l'électro-aimant de libérer la boîte. Au bout de ce temps, l'électro-aimant retourne à sa position initiale (capteur i). Le tapis commence par tourner. Arrivée au poste de remplissage, (capteur P_R), la boîte est remplie de peinture. Lorsqu'elle est pleine (capteur b), la vanne se ferme (capteur c). Au bout de 5 secondes, le tapis tourne une deuxième fois pour amener la boîte au poste de bouchage (capteur P_B). La fin de l'opération de bouchage (capteur e) lance le transport de la boîte vers le poste de déchargement où elle est évacuée et rangée manuellement et le système va en référence. Il est à signaler que l'état de référence du système est indiqué par un voyant Ho.

III. TRAVAIL A FAIRE

- 1) Le réseau d'alimentation est celui de la SBEE : 220V / 380V – 50Hz.
 - 1-1) Calculer le courant auquel doit être réglé le disjoncteur de tête pour l'alimentation des moteurs M₁ et M₂.
 - 1-2) Représenter le couplage à la plaque à bornes du moteur M₂ en justifiant votre réponse.
 - 1-3) Préciser les tensions nominales inscrites sur la plaque signalétique du moteur M₁. Justifier votre réponse.
- 2) Tracer le schéma du circuit de puissance des moteurs M₁ et M₂.
- 3) Faire sous forme de tableaux la liste des actions, actionneurs et pré-actionneurs d'une part, et des informations et capteurs associés d'autre part.
- 4) Etablir le GRAFCET de niveau II du système.
- 5) On suppose qu'à la fin de la temporisation de 10 s lancée après l'excitation de l'électroaimant, aucune boîte ne se présente au poste de chargement.
Tracer le schéma du séquenceur électrique à relais à embase non associable répondant à ce fonctionnement du système.
- 6) Les boites remplies doivent être emballées par lot de 10. Tracer le logigramme d'un compteur asynchrone à bascules JK pouvant servir à compter le nombre de boîtes par emballage.

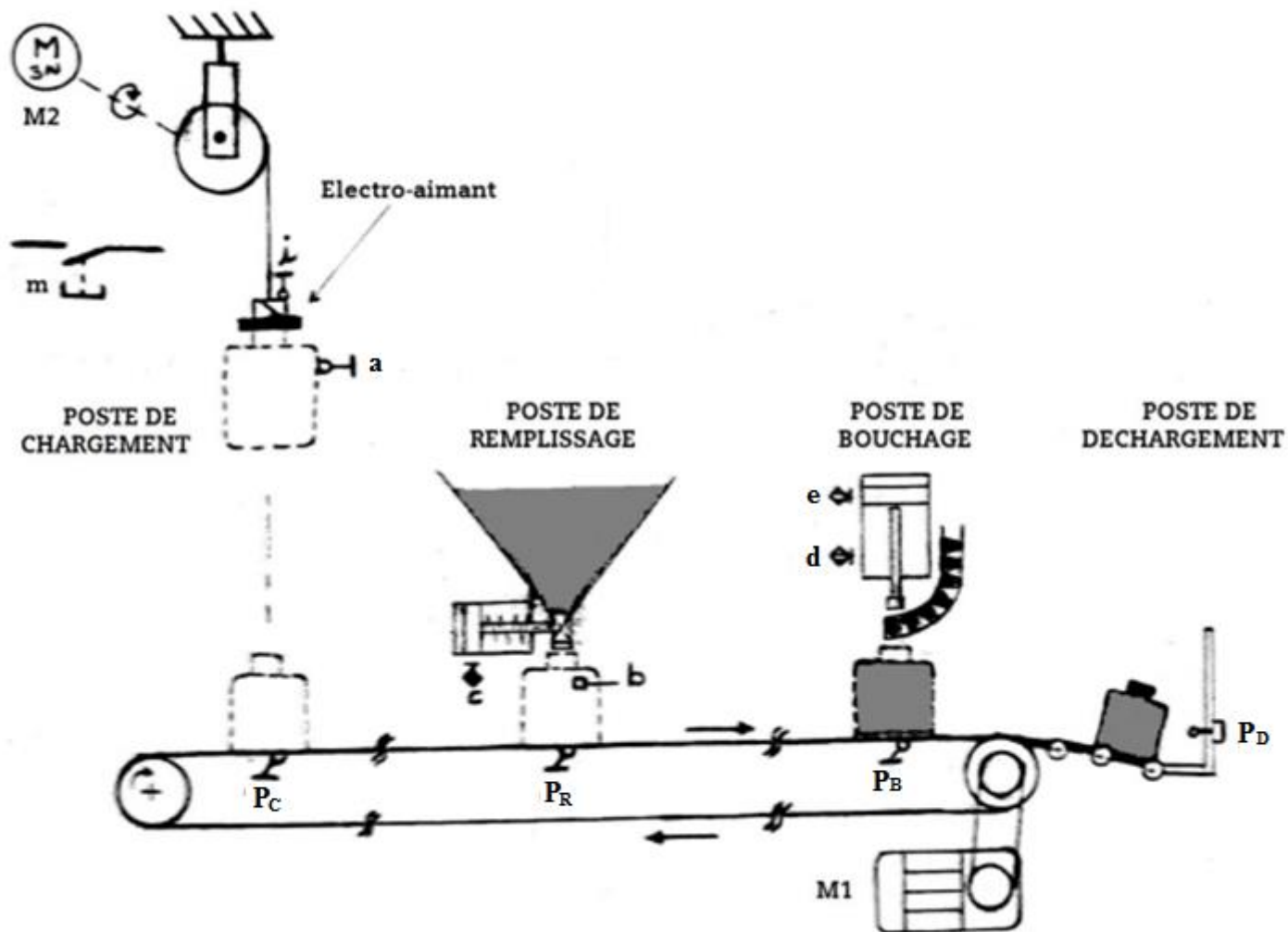


Figure n°1

BON COURAGE !