



Université Internationale  
de Casablanca

UNIVERSITÉ RECONNUE PAR L'ÉTAT

Examen final d'Automatisme industriel

Durée : 2 heures

*Aucun document n'est autorisé*

*S'il apparaît au candidat qu'une donnée est manquante ou erronée, il pourra formuler toutes les hypothèses qu'il jugera nécessaires pour résoudre les questions posées. Il justifiera alors clairement et précisément ces hypothèses*

Cahier des charges 1 :

Un transporteur à benne assure le remplissage en sable d'une trémie peseuse. Lorsque le poids P1 de sable stocké dans la trémie est atteint, un dispositif ouvre la trémie et le tapis roulant évacue le sable.

Description du cycle :

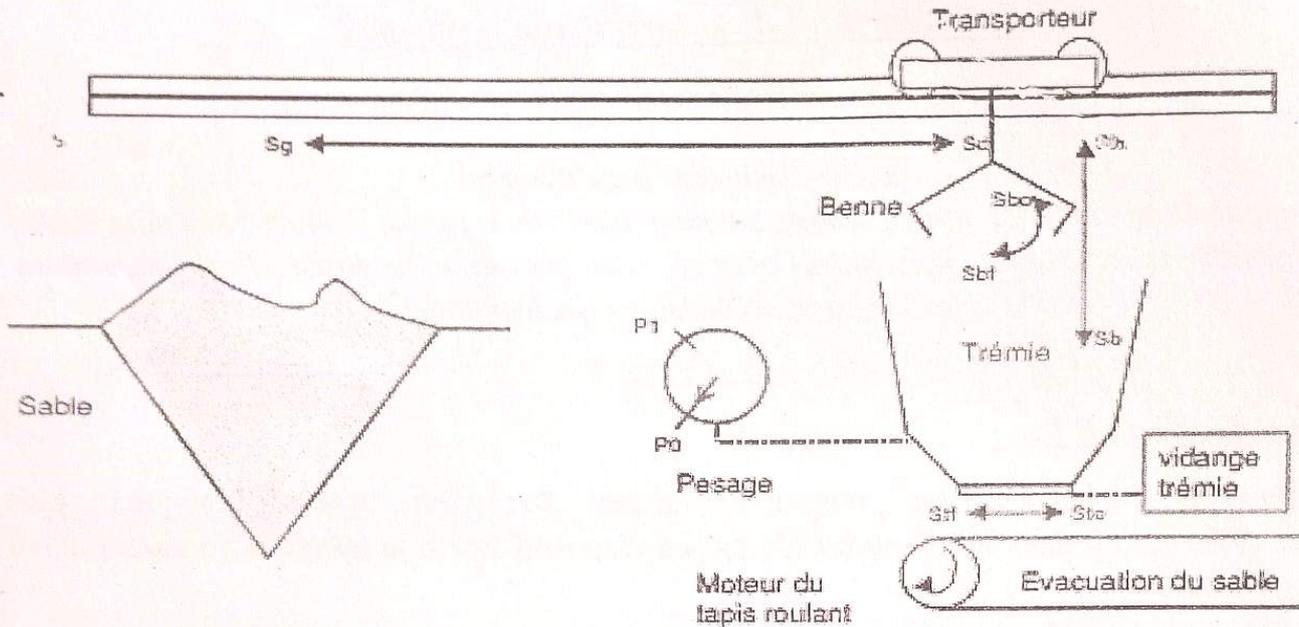
A partir d'une information de début de cycle (S1) la chronologie des actions est la suivante :

- déplacement de la benne vers la gauche jusqu'à l'axe du tas de sable.
- descente de la benne, fermeture puis la remontée de la benne
- déplacement à droite jusqu'à l'axe de la trémie.
- descente de la benne, ouverture puis remontée.

Lorsque le sable est présent dans la trémie le poids P1 est atteint, il y a simultanément le démarrage du tapis et l'ouverture de la trémie jusqu'à affichage du poids P0 (trémie vide).

Le fait que la trémie soit vide provoque la fermeture de la trémie, puis l'arrêt du tapis roulant 30 secondes après.

**NB :** Position initiale de la machine : La trémie est fermée ; Le transporteur est immobilisé dans l'axe de la trémie. La benne est ouverte en position haute.



Soit le tableau suivant indiquant les capteurs et les actionneurs :

Repère	Fonction
<b>Capteurs</b>	
Sd	Fin de course droite
Sg	Fin de course gauche
Sh	Benne en position haute
Sb	Benne en position basse
Sbo	Benne ouverte
Sbf	Benne fermée
Sto	Trémie ouverte
Stf	Trémie fermée
S1	Bouton poussoir départ cycle
<b>Actionneurs</b>	
KMTG	Moteur de translation gauche
KMTD	Moteur de translation droit
KMTR	Moteur du tapis roulant
KVTO	Vidange trémie Ouverture
KVTF	Vidange trémie Fermeture
KCBO	Commande de benne ouverture
KCBF	Commande de benne fermeture
KMLM	Moteur de levage montée
KMLD	Moteur de levage descente

1. Proposer un Grafcet niveau 2 des données ci-dessus.
2. Donner le LADDER convenable.

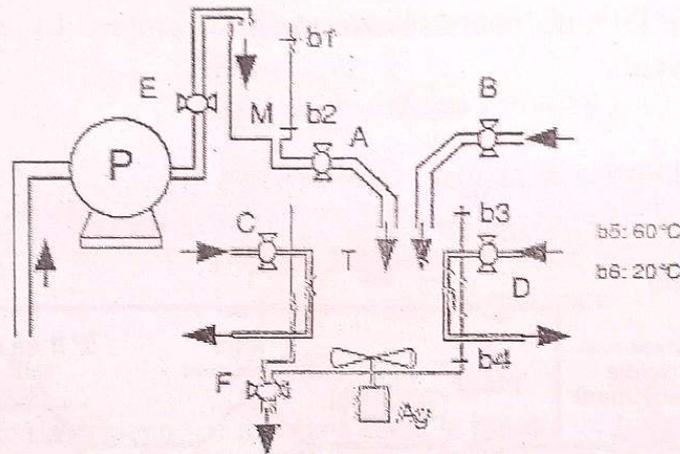


Cahier des charges 2 :

Le système est constitué :

- D'un réservoir doseur **M** avec une pompe **P** et une électrovanne de remplissage **E**. L'électrovanne **A** assure la vidange du doseur.
- D'une cuve **T** avec un circuit de réchauffage commandé par l'électrovanne **C**. Un circuit de refroidissement avec son électrovanne **D**. L'évacuation de **T** est assurée par l'électrovanne **F**.
- Et un agitateur **Ag** assure le mélange et la température homogène du liquide.

Le schéma du système est le suivant :



Fonctionnement :

Conditions initiales du cycle : **M** vide et action sur un bouton-poussoir **S1**.

- Lorsque **M** est plein, le liquide est vidé (ouverture de **A**) dans la cuve **T**.
- Dès que **M** est vide, ouverture de l'électrovanne **B**, la cuve **T** se remplit.
- Lorsque la cuve est pleine, l'électrovanne **B** se ferme, **C** s'ouvre et l'agitateur **Ag** fonctionne.
- Lorsque la température atteint  $60^{\circ}\text{C}$  (capteur **b5**), l'électrovanne **C** se ferme.
- 60 secondes après la fermeture de **C**, l'électrovanne **D** s'ouvre jusqu'à ce que la température soit descendue à  $20^{\circ}\text{C}$  (capteur **b6**).
- Lorsque cette température est atteinte, **D** se ferme, l'agitateur s'arrête, l'électrovanne **F** s'ouvre jusqu'à ce que la cuve soit vide. L'installation est alors revenue au repos.
- Le cycle complet devra être effectué 3 fois avant de demander un nouvel ordre de l'opérateur (**S1**).



## Travail demandé :

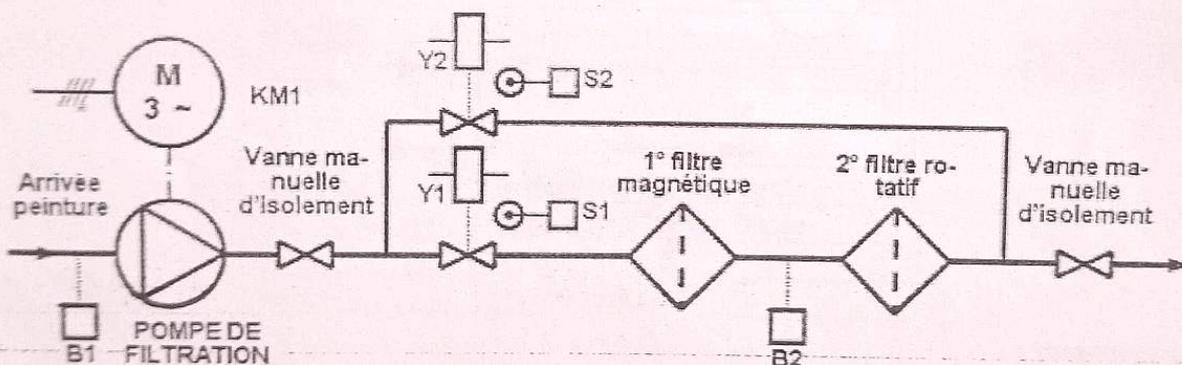
1. Donner la liste des capteurs et des actionneurs du système
2. Proposer un grafcet adéquat au fonctionnement cité en dessus.

## Cahier des charges 3 :

Une cabine de laque utilisée pour peindre les carrosseries de voiture est équipée d'un dispositif d'ultrafiltration des peintures composé de 2 filtres en série :

- un premier filtre magnétique destiné à extraire de la peinture les particules métalliques
- un deuxième filtre rotatif à mailles serrées pour les particules restantes.

La rotation du 2ème filtre est commandée électriquement par l'opérateur de manière à pouvoir remplacer rapidement le filtre encrassé par un filtre propre. Le schéma fonctionnel de l'installation est le suivant :



## Fonctionnement :

Lorsque l'opérateur appuie sur S3, la pompe est mise en service (si les conditions initiales sont remplies et que la peinture est présente en amont de la pompe) puis, 5 secondes après, Y1 est ouverte : c'est l'état normal de fonctionnement.

A partir de cet état, 3 possibilités sont offertes :

1. Si on appuie sur S4  $\Rightarrow$  arrêt total du fonctionnement.
2. S'il n'y a plus de peinture en amont de la pompe
  - . Arrêt de la pompe ;
  - . Fermeture de la vanne de filtration ;
  - . Mise en service d'alarmes sonore et lumineuse (l'alarme sonore fonctionne pendant 4 secondes) ;



### 3. Si le filtre rotatif est encrassé

- . Mise en service d'alarmes sonore et lumineuse ;
- . La pompe continue à tourner ;
- . L'électrovanne de filtration se ferme.

Lorsque l'électrovanne de filtration est fermée,

- . L'alarme lumineuse reste en service et l'alarme sonore fonctionne encore pendant 4 secondes ;
- . L'électrovanne servant à court-circuiter les filtres est mise en service
- . La pompe continue à tourner

Si S5 est appuyé et que le filtre est désencrassé,

- . L'alarme lumineuse est arrêtée ;
- . L'électrovanne servant à court-circuiter les filtres est fermée
- . La pompe continue à tourner ;

Lorsque l'électrovanne servant à court-circuiter les filtres est fermée,

- . L'électrovanne de filtration est mise en service ;
- . La pompe continue à tourner.

#### Capteurs et Actionneurs :

**B1** Pressostat contrôlant la présence de peinture avant la pompe de filtration

**B2** Pressostat contrôlant l'encrassement du filtre rotatif

**S1** Détecteur « électrovanne Y1 fermée »

**S2** Détecteur « électrovanne Y2 fermée »

**S3** Bouton poussoir « Départ cycle »

**S4** Bouton poussoir « Arrêt cycle »

**S5** Bouton poussoir « Acquiescement défaut »

**KM1** Contacteur « moteur Pompe »

**Y1** Electrovanne « filtration »

**Y2** Electrovanne « by-pass »

**H1** Alarme sonore « Filtre encrassé ou absence de peinture »

**H2** Voyant « Filtre encrassé »

**H3** Voyant « absence peinture »

#### *Travail demandé :*

Réaliser le GRAFCET d'un point de vue partie commande du fonctionnement du système automatisé