

**DT/ STI - ELECTROTECHNIQUE**

EPREUVES THEORIQUES

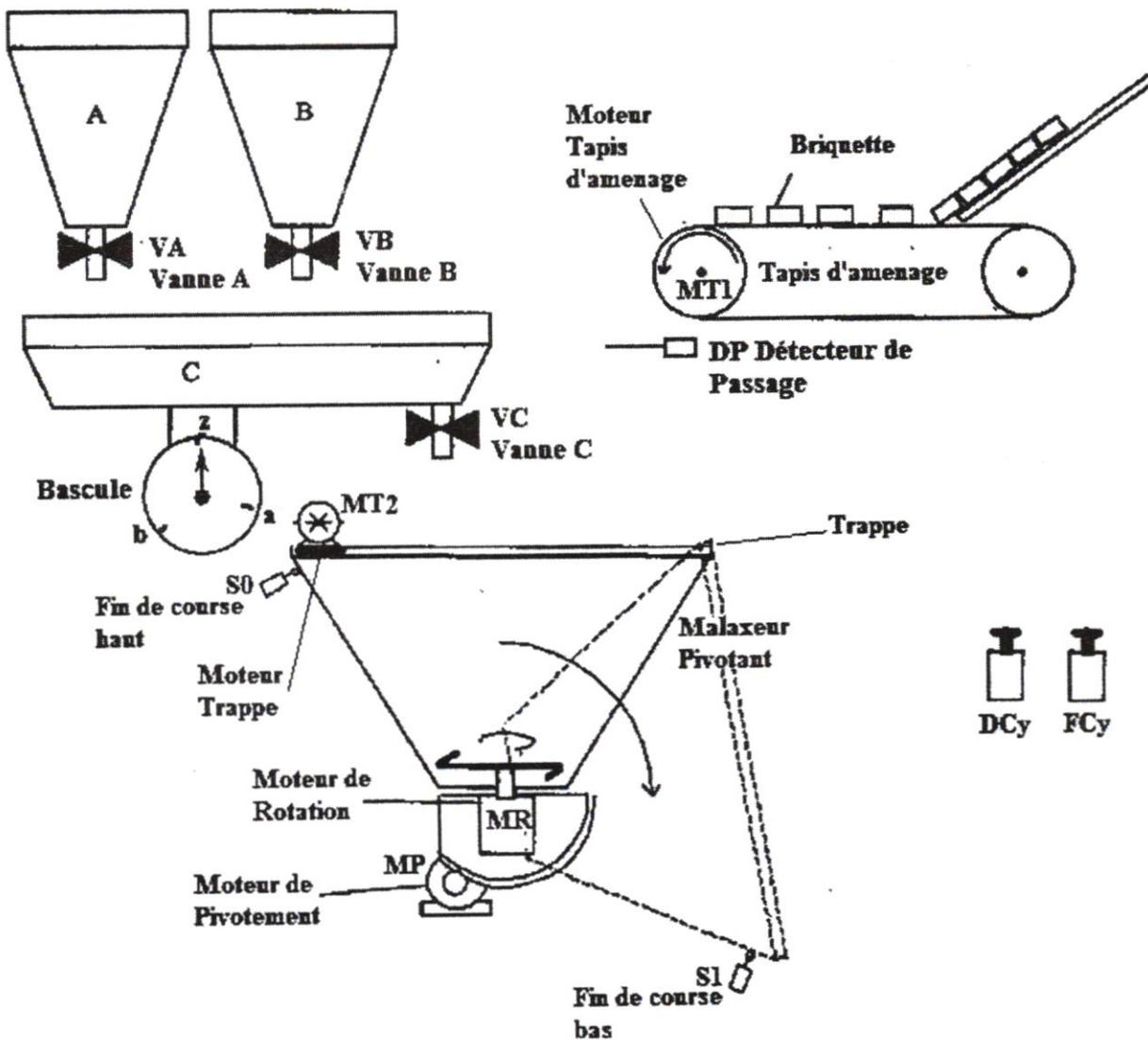
**EPREUVE : ETUDE D'UN SYSTEME TECHNIQUE**

**DUREE : 4 H**

**COEF : 3**

**SUJET**

FABRICATION DE PRODUITS PHARMACEUTIQUES



Un malaxeur pivotant dont le schéma se trouve ci-dessus est installé dans une usine de fabrication de produits pharmaceutiques de la place. Ce malaxeur reçoit des produits A et B préalablement dosés par une bascule dans un bac C et des briquettes solubles amenées une par une par un tapis. L'automatisme décrit ci-après permet de réaliser un mélange comportant ces trois produits.

### Description

L'installation est constituée des éléments suivants :

- deux cuves contenant chacune les produits A et B. Chaque cuve dispose d'une vanne électriquement commandée (électrovanne) ; VA pour la cuve du produit A et VB pour la cuve du produit B ;
- d'un bac C de dosage servant à recevoir les produits A et B. Sa vidange se fait au moyen de l'électrovanne VC ;
- d'une bascule permettant le dosage des produits A et B. Elle indique le niveau vide du bac C (aiguille à z); le dosage nécessaire du produit A (aiguille en a) et celui du produit B (aiguille en b) ;
- des briquettes de nature soluble convoyées par le moteur MT1 asynchrone triphasée à rotor en court-circuit 220 V/380 V-50Hz à démarrage direct ;
- un détecteur DP de passage qui réagit à chaque passage d'une briquette ;
- un compteur C, qui compte le nombre de briquettes ;
- un malaxeur dont la rotation est assurée par un moteur MR : 380V/660V-50Hz asynchrone triphasé à démarrage en deux temps sans accessoires extérieurs ; son démarrage dure 5 secondes ;

### NB :

- les mouvements de pivotement haut (capteur S0) et bas (capteur S1) du malaxeur sont effectués par le moteur MP asynchrone triphasé à deux vitesses à couplage de pôles de type Dahlander : pivotement vers le bas en petite vitesse et pivotement vers le haut en grande vitesse ;
- l'ouverture et la fermeture du malaxeur sont assurées par une trappe mue par un moteur MT2 à courant continu à excitation shunt de tension 110V: il est à démarrage direct ;
- une sirène H<sub>R</sub>, des voyants et des capteurs contrôlent le fonctionnement du système.

### Fonctionnement

Initialement le bac de dosage est vide et le malaxeur est en haut. Une fois ces conditions de départ réunies, le voyant H<sub>j</sub> s'allume pendant cinq (05) secondes, signalant que le système est enclenché.

- Si au bout de ce temps, on ne donne pas une impulsion sur le bouton « Départ Cycle » (Dcy), la sirène H<sub>R</sub> retentit pendant trois secondes puis le voyant H<sub>j</sub> se rallume avec la temporisation des cinq secondes.
- Si avant la fin des cinq secondes, on donne l'impulsion sur le bouton « Départ Cycle » le voyant H<sub>j</sub> est éteint, la trappe du malaxeur s'ouvre pendant huit secondes. Au bout de ce temps se produisent simultanément les opérations de dosage des produits et l'arrivée des briquettes de la façon suivante :

- dosage des produits : les produits A et B sont déversés successivement. Le dosage du produit A se fait jusqu'au repère « a » de la bascule, puis celui du produit B jusqu'au repère « b ». A la fin du dosage du produit B, la vidange du Bac C est effectuée dans le malaxeur sur une durée de 43 secondes ;
- arrivée des briquettes : le tapis démarre pour convoier une briquette dans le malaxeur, le compteur est incrémenté ;
  - Si le nombre de briquettes n'atteint pas 9, un voyant  $H_c$  s'allume pendant 5 secondes et le tapis redémarre pour convoier une autre briquette.
  - Si le nombre de briquettes atteint 9, un autre voyant  $H_v$  s'allume pendant 5 secondes, et met fin à l'opération d'arrivée des briquettes.

Au terme de ces opérations, la trappe se ferme dans les mêmes conditions que son ouverture. La fermeture de la trappe met le compteur à zéro et lance la rotation du malaxeur pendant 3 minutes. Au bout de ce temps le malaxeur, toujours en rotation est pivoté vers le bas. Une fois en bas, sa rotation et son pivotement s'arrêtent. En fin de vidange signalée par un opérateur, par appui sur le bouton poussoir « Fin Cycle », le malaxeur est pivoté vers le haut et le système va en référence.

NB : l'opération de vidange du malaxeur est signalée par l'allumage du voyant  $H_s$ .

#### Tâche

- 1- Tracez le circuit de puissance de tous les moteurs.
- 2- Présentez sous forme de tableau la liste des actions, actionneurs et préactionneurs associés et celle des informations et capteurs associés.
- 3- Tracez le grafcet de niveau 2 de ce système.
- 4- Le moteur MT2, alimenté par un pont de quatre diodes, présente les caractéristiques suivantes :  
 Induit : 110 V ;  $r = 0,5 \Omega$  ;  $n = 1000 \text{ tr/min}$  ;  $I = 10 \text{ A}$ .  
 Inducteur : 110 V ;  $R = 110 \Omega$ 
  - 4-1. Tracez le schéma du pont.
  - 4-2. Calculez au point de fonctionnement nominal :
    - la f.é.m.  $E$  du moteur ;
    - le courant inducteur.
  - 4-3. Montrez que la f.ém.  $E$  est proportionnelle à la vitesse de rotation  $n$  ( $E = kn$ ) et calculez  $k$ .
- 5- Proposez le schéma électronique du compteur C à base des bascules D actives sur front montant.

**BONNE CHANCE !**