

EXERCICE I

Un plateau tournant dessert 3 postes de travail (figure 1): un premier de chargement, un deuxième de perçage et un troisième de contrôle et d'évacuation des pièces percées. Ces trois postes travaillent simultanément, chacun sur une pièce différente. Un vérin permet la rotation de 120° du plateau extérieur (commande *rotation*) supportant les pièces à usiner, et son indexation, c'est-à-dire son blocage précis après chaque rotation (position repérée par *fin rotation*). Le contrôle de perçage s'effectue par un testeur qui doit être en mesure de descendre en position basse si le trou est correctement percé. Si cette position n'est pas détectée au bout de 2 secondes, le testeur se relève de façon à ce que l'opérateur puisse enlever la pièce défectueuse. Ce dernier signale alors la fin de l'opération de dégagement de la pièce. Dans tous les cas, la rotation du plateau ne peut s'effectuer qu'après la terminaison complète de chacune des 3 séquences parallèles. On notera que l'opération de dégagement éventuelle d'une pièce n'affecte en rien le bon fonctionnement des autres postes.

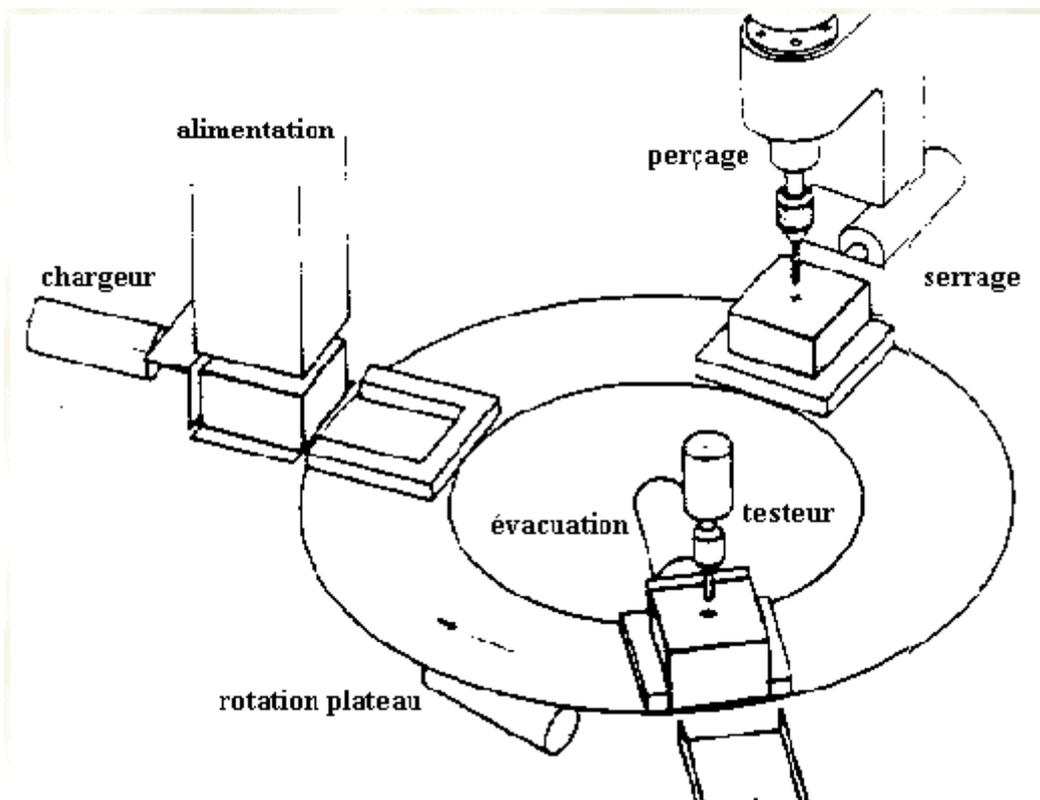


Figure 1: Le poste d'usinage

Pour le poste de chargement, on dispose des commandes *avance chargeur* et *recul chargeur* et des variables *pièce chargée*, *chargeur en arrière*. Pour le poste de perçage, on dispose des commandes *serrage*, *desserrage*, *descente*, *montée* et des variables *pièce serrée*, *perceuse en bas*, *perceuse en haut*, *pièce desserrée*. Pour le poste d'évacuation, on dispose des commandes *descente testeur*, *remontée testeur*, *avance évacuation*, *recul évacuation* et des variables *testeur en bas*, *testeur en haut*, *pièce évacuée*, *évacuation reculée*. L'utilisateur commande la mise en route de chaque cycle avec *marche*. Le dégagement éventuel d'une pièce est signalé par l'opérateur à l'aide de la variable *pièce dégagée*.

Question: Etablissez le grafcet fonctionnel représentatif du comportement de cet automatisme dont on rappelle que chaque poste fonctionne simultanément une fois la mise en marche demandée. Après re-synchronisation, la rotation de 120° est effectuée et l'automatisme se remet en attente de l'ordre de mise en marche du cycle suivant.

EXERCICE II

On veut obtenir la dissolution volumétrique d'un produit pulvérulent P_0 dans un solvant S_0 , à partir d'un poste de mélange tel que celui schématisé sur la figure 1. Le mélange doit contenir un volume V de solvant S_0 mesuré par un compteur volumétrique CV, et une quantité Q de produit P_0 mesuré par pesée sur une bascule B.

Le compteur volumétrique délivre une information v telle que $v=0$ si le volume débité depuis le début du cycle est inférieur à V et $v=1$ si ce volume est supérieur ou égal à V . Le solvant est extrait d'un réservoir par une pompe P.

Le dosage du produit P_0 avec la bascule B est effectué en commandant deux vannes monostables V_1 et V_2 fermées au repos ($V_1=V_2=0$). On ouvre tout d'abord V_1 pour que le produit P_0 contenu dans la trémie puisse se déverser sur le plateau de la bascule B. Un contact b_1 passe à 1 lorsque la quantité Q voulue est atteinte. V_1 se referme alors et l'ouverture de V_2 permet au produit de se déverser dans le mélangeur. Un contact b_0 permet de tester le fait que la bascule B soit vide.

Une vanne V_3 permet l'évacuation du produit fini. La fin de la vidange du mélangeur est testée par une variable ev . Un moteur M sert à l'agitation du mélange : sa mise en marche est effectuée au début du cycle et son arrêt intervient lorsque l'évacuation est terminée. Le début du cycle de mélange s'obtient grâce à un interrupteur m .

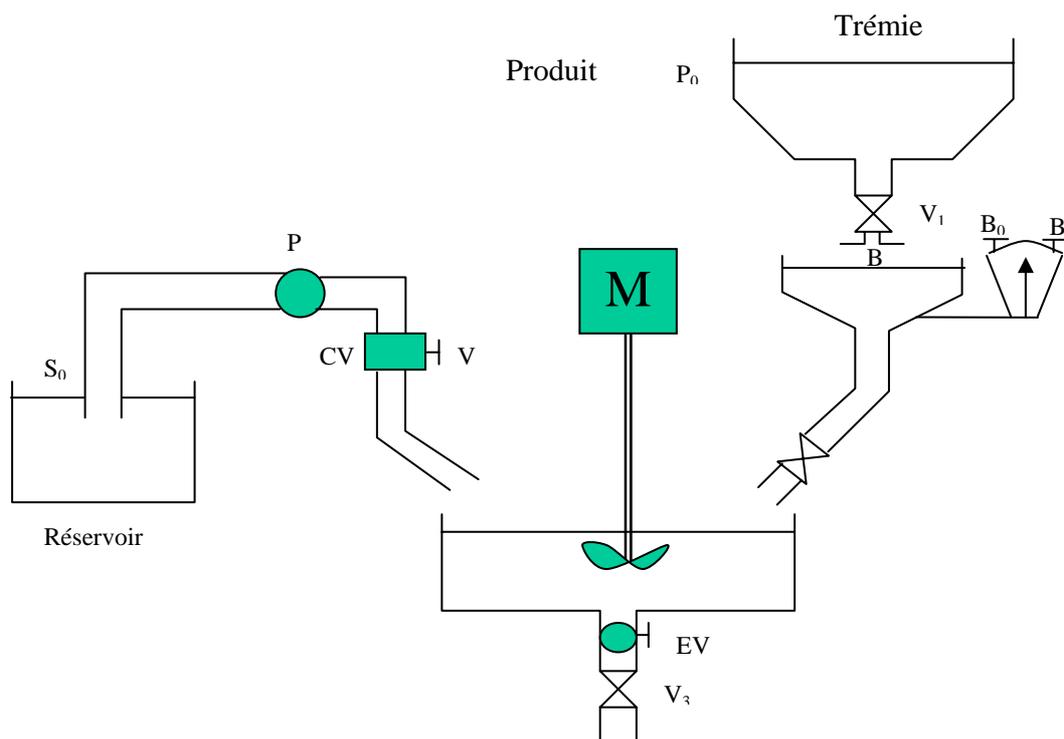


Figure 2: Schéma du poste de mélange

Questions : **A.** Exprimez le fonctionnement de ce poste de mélange grâce à un grafset à structure faite de deux branches parallèles.

B. Transformez votre solution en 2 grafset couplés par des synchronisations appropriées.

EXERCICE III

Soit l'automatisme dont le comportement est matérialisé par le grafcet ci-dessous (figure 2):

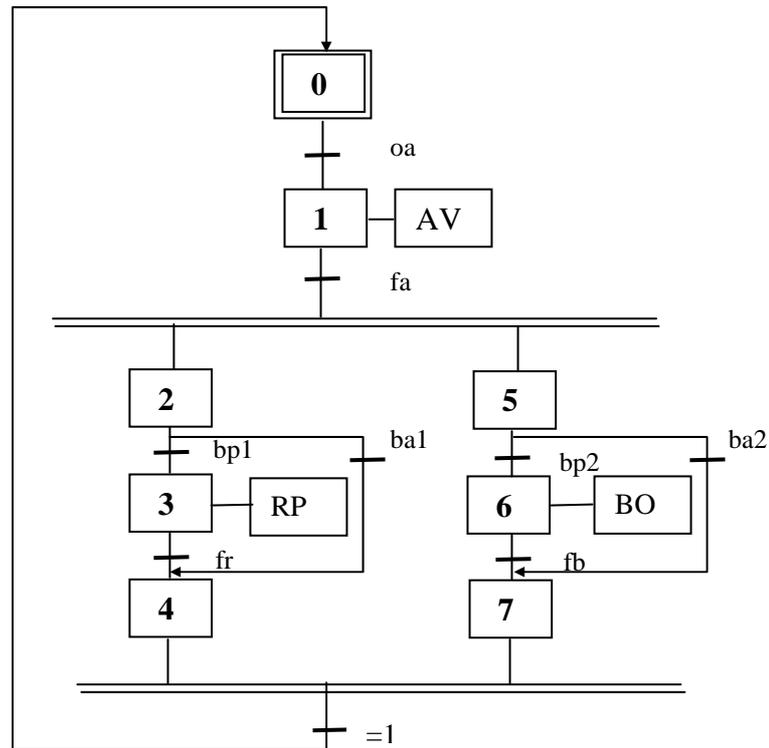


Figure 3: Grafcet à implémenter

Question: Proposez :

1. une implémentation hardware à l'aide de la méthode une bascule par état. Donnez successivement les équations et un schéma de réalisation complet de l'implémentation de cet automatisme.
2. une implémentation hardware à base d'un compteur/décodeur
3. une implémentation à base de mémoire microprogrammée

