

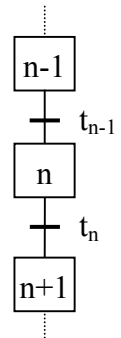
EXAMEN AUTOMATISMES –INDUSTRIELS

Durée : 3 heures. - Documents et calculatrice interdits.

1. QUESTION DE COURS (6 points)

Soit la partie de GRAFCET représentée par la figure ci-contre.

- a. Démontrer que l'activité de l'étape n, notée X_n , est une fonction de la logique séquentielle en justifiant toutes les étapes de votre raisonnement.
- b. Donner l'équation de cette fonction ainsi que sa réalisation avec des portes logiques.



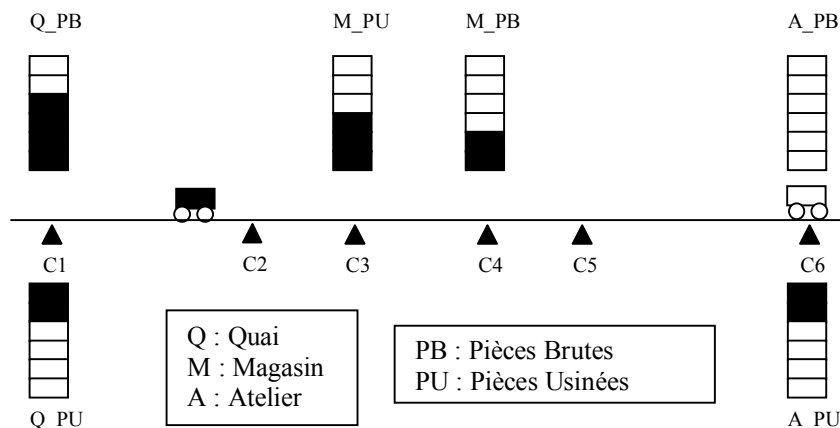
2. COMPTEUR / DECOMPTEUR (7 points)

- a. A l'aide de bascules JK, réaliser un compteur synchrone modulo 5 qui compte les chiffres impairs et un décompteur synchrone modulo 5 qui décompte les chiffres pairs.
- b. A l'aide de bascules JK, réaliser un décompteur asynchrone modulo 10 qui décompte les chiffres.

3. GRAFCET (7 points)

Soit le processus de la figure suivante où deux chariots circulent sur le même rail et effectuent du transport entre différents magasins :

- Q_PB représente le magasin : « quai pièces brutes »,
- Q_PU représente le magasin : « quai de pièces usinées »,
- M_PU représente le magasin : « magasin de pièces usinées »,
- M_PB représente le magasin : « magasin de pièces brutes »,
- A_PB représente le magasin : « atelier de pièces brutes »,
- A_PU représente le magasin : « atelier de pièces usinées ».



CH1 (chariot 1) est le chariot de gauche et CH2 (chariot 2) est celui de droite. Les capteurs (notés C_i) détectent le passage d'un chariot.

- Le chariot 1 est chargé d'effectuer les deux tâches suivantes :
 - d'approvisionner M_PB s'il y a de la place : il prend une pièce en Q_PB et la dépose en M_PB
 - décharger M_PU s'il y a au moins une pièce : il prend une pièce en M_PU et la dépose en Q_PU
- De même, le chariot 2 est chargé d'effectuer les deux tâches suivantes :
 - d'approvisionner M_PU s'il y a de la place : il prend une pièce en A_PU et la dépose en M_PU
 - décharger M_PB s'il y a au moins une pièce : il prend une pièce en M_PB et la dépose en A_PB
- Les magasins Q_PB et A_PU contiennent toujours des pièces. Les magasins Q_PU et A_PB contiennent toujours de la place. Par contre les magasins M_PU et M_PB sont à capacité limitée (Ils ne peuvent contenir que 6 pièces au maximum).
- Bien entendu, les chariots fonctionnent simultanément en fonction de l'état des magasins. Au cas où un conflit apparaît, la priorité est donnée au chariot 1 **ou** à une opération d'approvisionnement. Les positions d'attente se trouvent en C2 et en C5.
- Un bouton poussoir départ cycle (dcy) permet de démarrer le cycle. Un bouton poussoir arrêt cycle (acy) permet d'arrêter le cycle.
- Les actions de chargement et de déchargement des chariots durent 5 secondes et ne peuvent s'opérer que si le chariot se trouve en regard du magasin concerné.
- Deux compteurs permettent de connaître l'état des magasins M_PU (COMPTEUR_1) et M_PB (COMPTEUR_2). Dans une étape, on incrémentera (respectivement décrémentera) le compteur i correspondant (i = 1 ou 2). Pour cela, vous écrirez « INC_COMPTEUR_i » (respectivement « DEC_COMPTEUR_i »). La valeur d'un compteur sera testée dans une réceptivité. Vous utiliserez les informations du type « compteur_i = x » ou « compteur_i ≠ x », x étant une valeur entière.

Capteurs :

- départ cycle : dcy
- arrêt du cycle : acy
- capteurs de position ci

Actionneurs :

- chargement de CH1 : CHARGE_CH1
- déchargement de CH1 : DECHARGE_CH1
- déplacement à droite de CH1 : D_CH1
- déplacement à gauche de CH1 : G_CH1
- chargement de CH2 : CHARGE_CH2
- déchargement de CH2 : DECHARGE_CH2
- déplacement à droite de CH2 : D_CH2
- déplacement à gauche de CH2 : G_CH2

Conditions initiales :

- CH1 est vide et se trouve en C1.
- CH2 est vide et se trouve en C2.
- Les magasins M_PU et M_PB sont vides.

Question :

Réaliser le GRAFCET de niveau I de ce processus en respectant scrupuleusement les notations imposées.