

# Devoir de synthèse

(Documents non autorisés)

## SYNTHÈSE DES SYSTEMES LOGIQUES

### Exercice 1

On considère le GRAFCET donné par la figure 1.

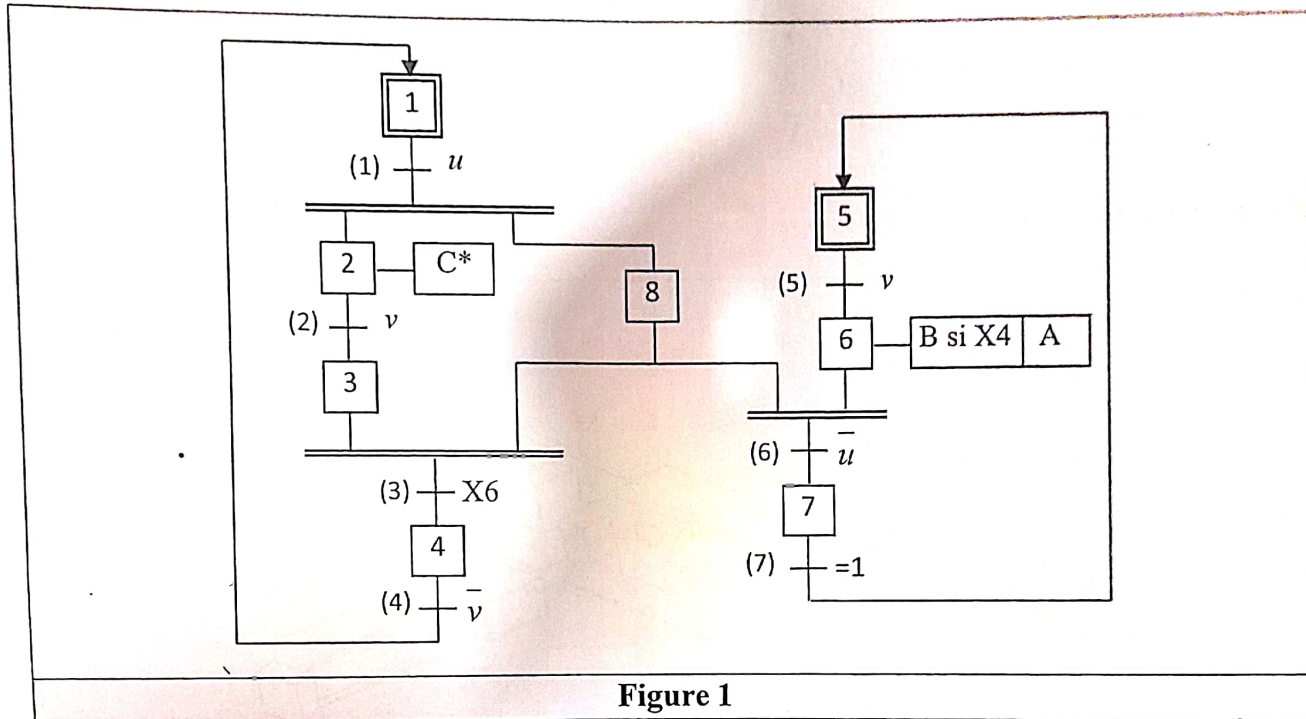


Figure 1

Pour la séquence suivante :

$$\begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

1. Analyser l'évolution du GRAFCET par l'algorithme d'interprétation SRS.
2. Analyser l'évolution du GRAFCET par l'algorithme d'interprétation ARS (donné).
3. Conclure. *La SRS ne distingue pas les actions impulsives et les actions à niveau d'attente, mais la ARS distingue ces étapes, dans deux pas, pas 4 et pas 6*
4. Pour les chronogrammes donnant les évolutions des variables d'entrée  $u$  et  $v$  donnés sur la feuille de réponse ci-jointe, donner les chronogrammes des sorties  $A$ ,  $B$  et  $C^*$  et des différentes variables internes du GRAFCET.

### Exercice 2

1. Reconstruire le GRAFCET relatif aux équations données ci-après.
2. Donner le schéma à contacts correspondant.
3. Matérialiser le GRAFCET trouvé à l'aide des bascules RS (mise en équations du GRAFCET et schéma de câblage).

$$\begin{aligned}X_1 &= X_0 \cdot \bar{p} + X_1 \cdot (\bar{X}_2 + \bar{X}_3) + I \\X_2 &= (X_1 \cdot a + X_2 \cdot \bar{X}_1 \cdot \bar{X}_4) \cdot \bar{I} \\X_3 &= (X_2 \cdot b \cdot m + X_1 \cdot \bar{X}_4) \cdot \bar{I} \\X_4 &= (X_1 \cdot h + X_2 \cdot \bar{b} \cdot m + X_4 \cdot \bar{X}_3) \cdot \bar{I} \\X_5 &= (X_4 \cdot f + X_3 \cdot \bar{X}_6) \cdot \bar{I} \\X_6 &= (X_5 \cdot X_7 \cdot h + X_6 \cdot \bar{X}_1) \cdot \bar{I} \\X_7 &= (X_1 \cdot a + X_7 \cdot \bar{X}_6) \cdot \bar{I} \\D &= X_2 + X_4 \\M &= X_3 + X_5 \\C &= X_7\end{aligned}$$

### Exercice 3 Machine spéciale d'usinage

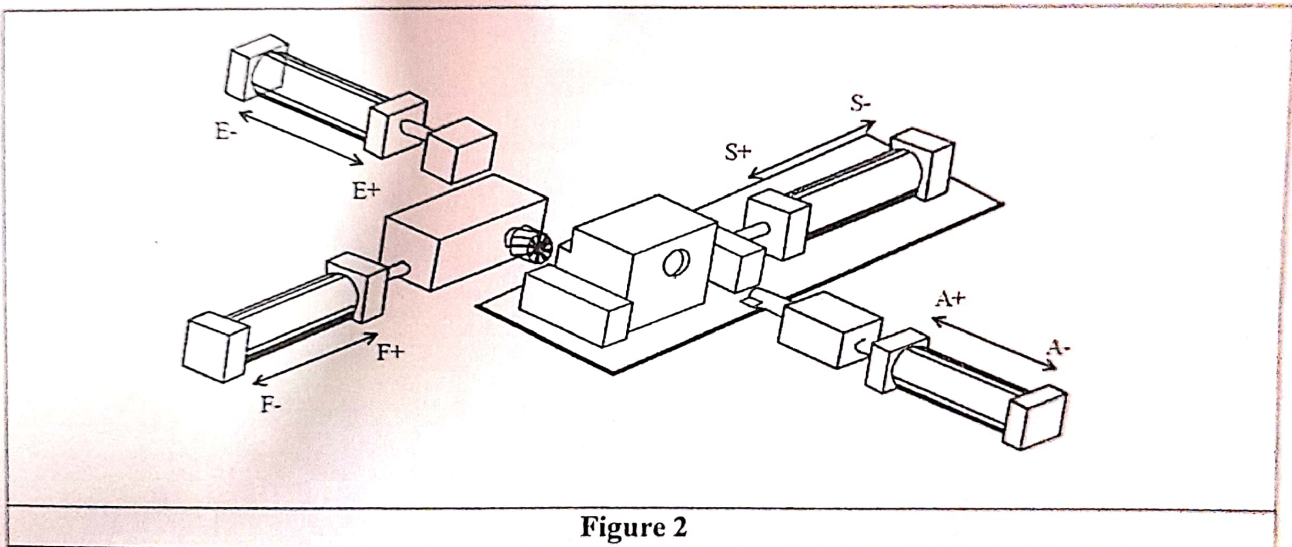


Figure 2

#### Cycle de fonctionnement :

Si on appuie sur le bouton de départ cycle (*dcy*) quand les têtes d'usinages sont en position arrière, que les vérins d'éjection et de serrage sont reculés et qu'une pièce est présente, le système serre la pièce. On effectue alors simultanément les deux usinages :

- le fraisage : la fraise avance en vitesse lente puis recule en vitesse rapide.
- le lamage : le grain d'alésage avance en vitesse lente.

Une fois en fin de lamage on attend 1 seconde pour avoir un fond plat. Le retour s'effectue alors en vitesse rapide. Après cela la pièce est desserrée puis éjectée par le vérin E. Pour des raisons de simplicité, on ne tiendra pas compte du fonctionnement des moteurs de broches d'usinages.

Les capteurs de contrôle des mouvements sont :

- $a_0$  et  $a_1$  pour le vérin d'alésage.
- $e_0$  et  $e_1$  pour le vérin d'éjection.
- $f_0$  et  $f_1$  pour le vérin de fraisage.
- $s_0$  et  $s_1$  pour le vérin de serrage.



Le capteur de présence pièce fonctionne comme suit :

- $p = 1$  : il y a une pièce dans le montage.
- $p = 0$  : il n'y a pas de pièce dans le montage

1. Donner la structure du système automatisé.
2. Décrire par un GRAFCET le fonctionnement de cette machine.
3. Donner un GRAFCET de la machine spéciale d'usinage décomposé en :
  - une description globale utilisant des macro-étapes (macro-étape M20 : Fraisage, macro-étape M30 : Lamage et macro-étape M40 : Desserrage-éjection)
  - une description détaillée par les expansions de ces macro-étapes.
4. Donner les GRAFCETs équivalents sans macro-étapes par la méthode particulière (variante 1 et variante 2).

*Bon Travail*



### Exercice 1 :

Pour chacun des GRAFCETs de la figure ci-dessous, indiquer si la structure est correcte. En cas de réponse affirmative, déterminer :

- les transitions qui sont validées ;
- les transitions qui sont franchissable sachant que  $a=1$  et  $b=0$  ;
- les situations après franchissement lorsque la transition est franchissable.

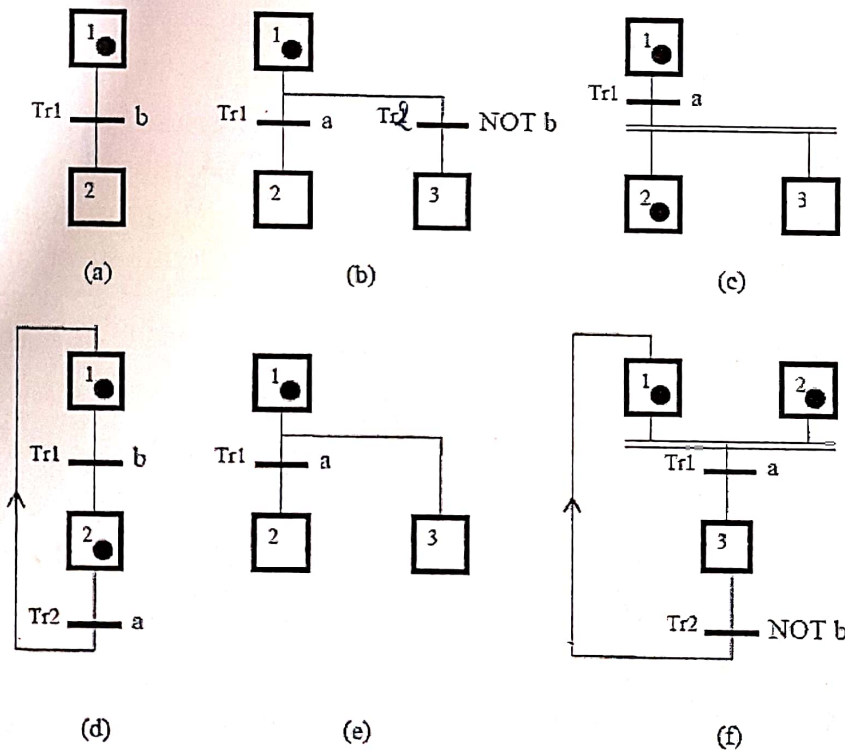


FIGURE 1 – GRAFCETs à analyser.

### Exercice 2

Un conflit est la possibilité d'avoir deux transitions, partageant une même étape d'entrée, qui sont simultanément franchissable. Les exemples suivants correspondent ils à des conflits ? Si oui, proposer des schémas de comportement équivalents, mais sans conflits.



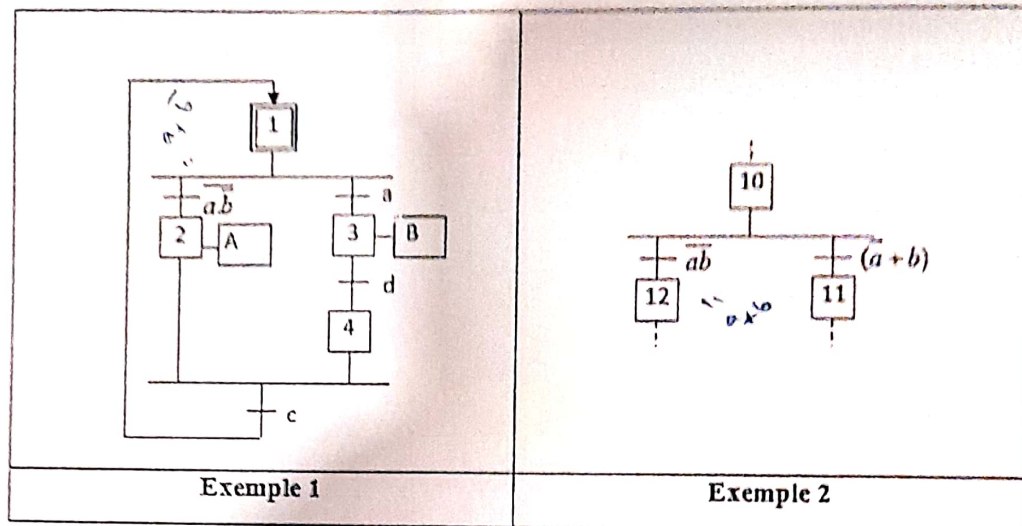


FIGURE 2 – Recherche de conflit.

### Exercice 3

Le système considéré est un système de remplissage/vidange de bacs (Figure 3); La commande de ce système comporte 5 entrées logiques ( $h_1; l_1; h_2; l_2; s$ ) et 4 sorties logiques ( $V_1; W_1; V_2; W_2$ ). Le fonctionnement démarre sur appui du bouton poussoir  $s$  qui déclenche le remplissage des deux bacs. Dès qu'un bac est plein, il se vide jusqu'au niveau bas. Une fois les deux bacs vidés, la commande se met en attente d'un nouvel appui sur le bouton-poussoir  $s$  pour recommencer un nouveau remplissage. A l'état initial les deux bacs sont vides.

1. Donner la structure du système automatisé.
2. Décrire par quatre FRAFCETs différents le fonctionnement du système.
3. Conclure.

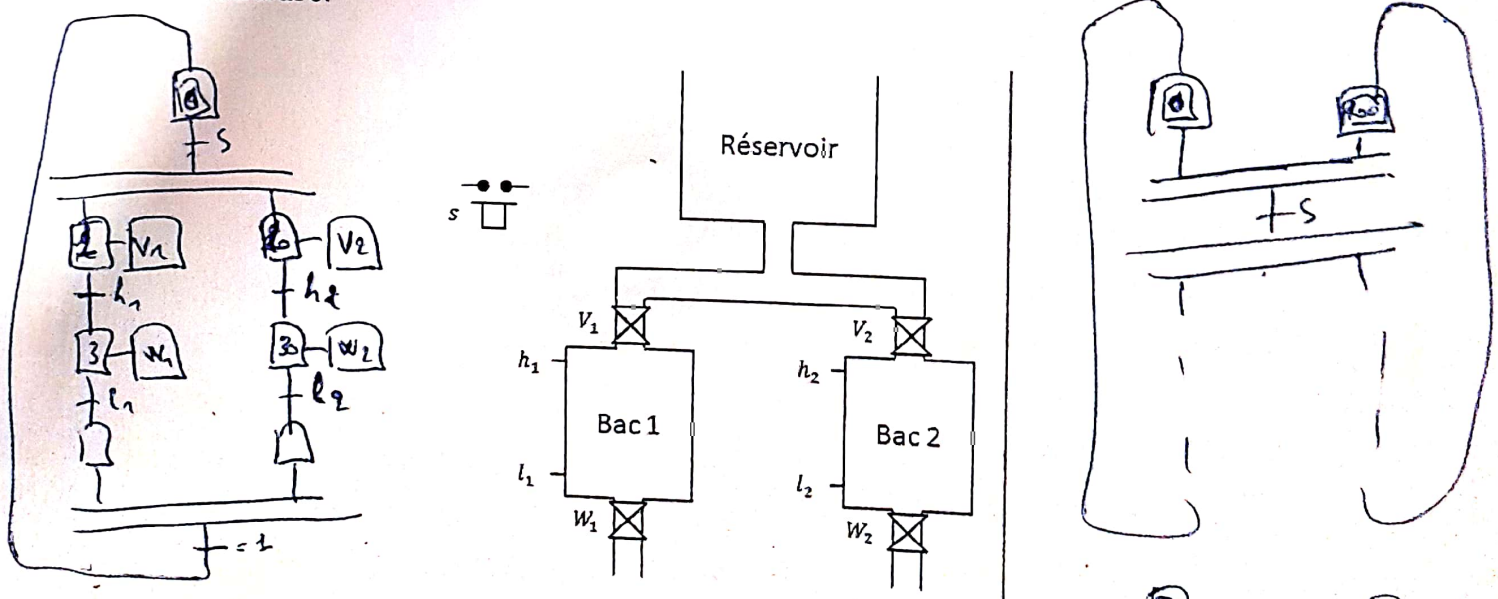


FIGURE 3 – Système de remplissage/vidange de bacs.

### Exercice 4

Un chariot se déplace sur des rails (action  $D$  vers la droite,  $G$  vers la gauche). Sa position initiale est en face du capteur  $y$ . Une pièce peut se présenter sur le tapis A (capteur  $a$ ) ou sur le tapis B (capteur  $b$ ).

Quand une pièce est présente sur le tapis A, le chariot la saisit à l'aide d'une pince (action  $PP$ , fin quand  $fpp$ ). Puis il va en  $x$ , pose la pièce (action  $DP$ , fin quand  $fdp$ ) sur le plateau supposé en position haute ( $fv+$ ). Le plateau descend (action  $V-$ , jusqu'à  $fv-$ ), un second vérin pousse la pièce (action  $P+$ , fin quand  $fp+$ ). Puis le poussoir recule en  $fp-$  et le plateau remonte en  $fv+$ .

Quand une pièce est présente sur le tapis B, le chariot se déplace jusqu'en  $z$  (au-dessus de B) et saisit la pièce. Puis il va en  $x$ , pose la pièce sur le plateau...

La suite du cycle est identique.

Si une pièce est présente en A et une autre en B, celle qui est en A est saisie en priorité.

Le tapis de sortie C est supposé toujours en mouvement. Le tapis A est commandé par un système non traité ici.

1. Donner la structure du système automatisé.
2. Représenter le GRAFCET de cet automatisme.

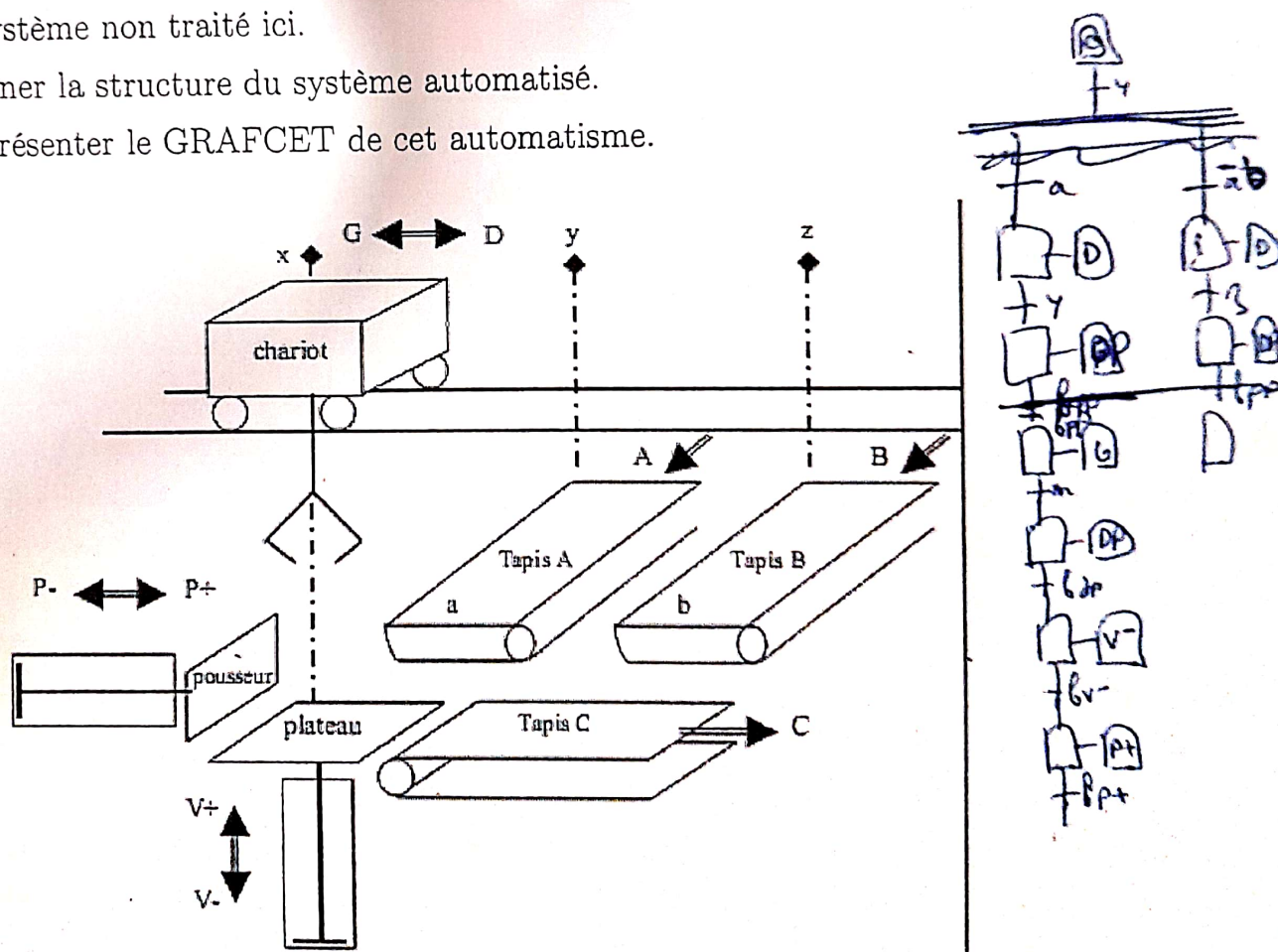


FIGURE 4 - Saisie de pièces.

103030



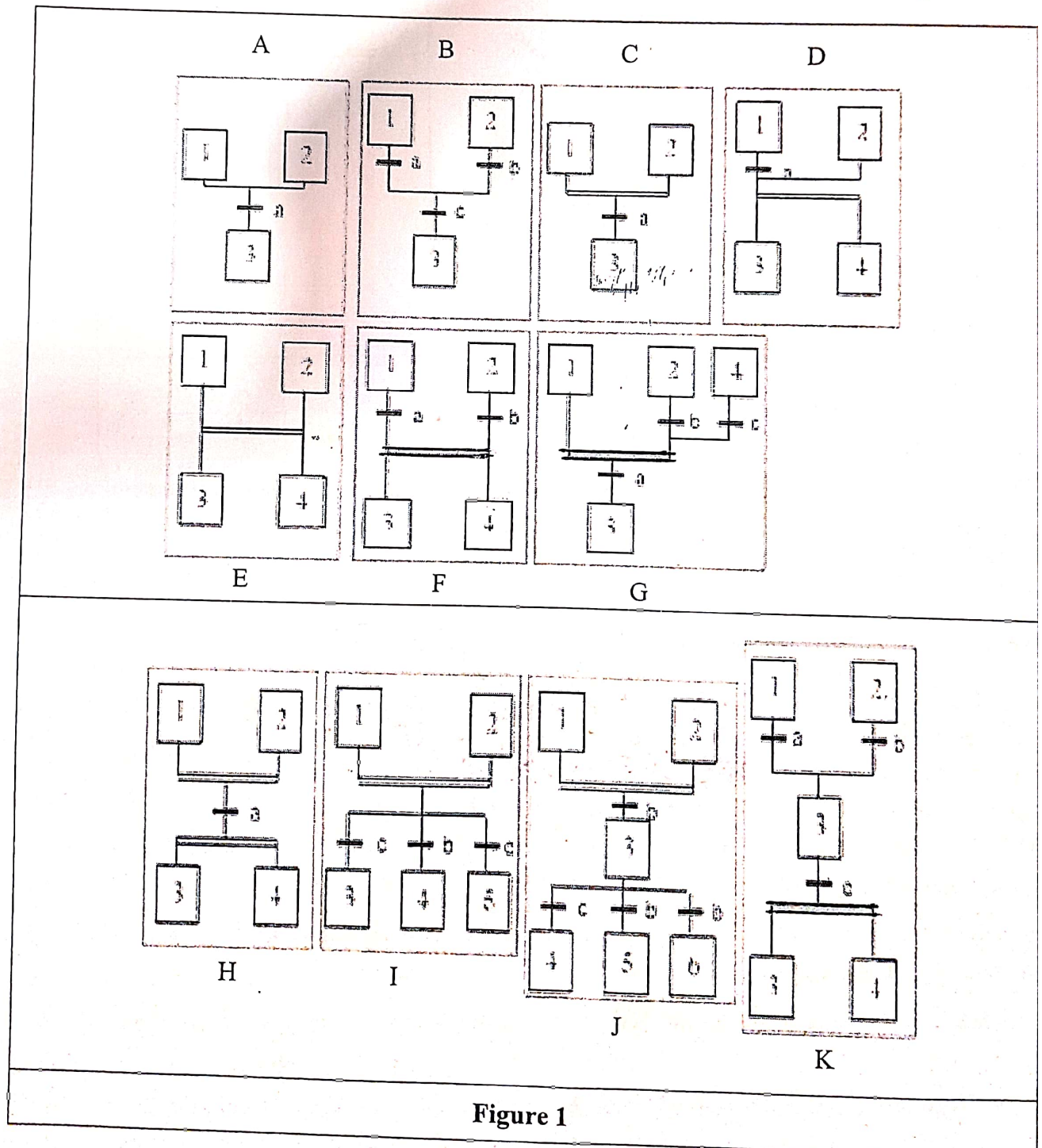
## Devoir de Contrôle

(Documents non autorisés)

### SYNTHÈSE DES SYSTEMES LOGIQUES

#### Exercice 1

Les exemples de la figure 1 correspondent-ils à des GRAFCETS ? Justifier votre réponse.



## Exercice 2

1. Les GRAFCETS de la figure 2 fonctionnent-ils ? Justifier votre réponse.

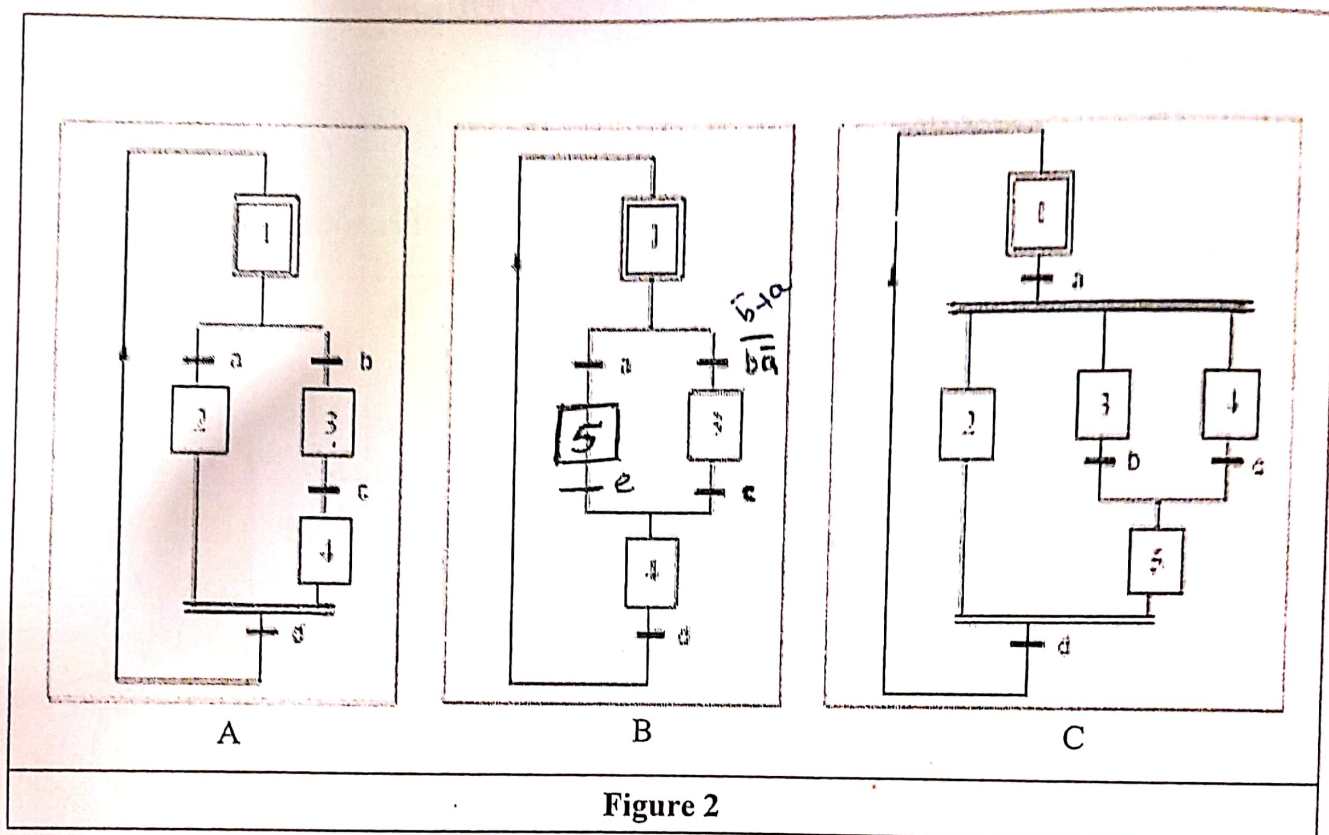


Figure 2

- Rappeler le problème de conflit et indiquer si les GRAFCETs précédents présentent ce problème.
- Pour les GRAFCETs ayant un problème de conflit, donner leurs équivalents sans conflit.

## Exercice 3 : Transfert avec descenseur

Un dispositif de transfert se compose d'un chariot muni d'une pince pouvant monter ou descendre. Dès qu'une pièce se présente sur un tapis A ou sur un tapis B, le chariot va automatiquement la chercher pour la déposer sur le descenseur. Cette pièce est alors descendue et ensuite transférée sur le tapis d'évacuation C au moyen d'un poussoir (voir figure 3). Si deux pièces se présentent à la fois sur les tapis A et B, la priorité est donnée à la pièce se présentant sur le tapis A.

La situation initiale est définie par : chariot à gauche, descenseur en haut, pince en haut et ouverte et poussoir en arrière.

Un "descenseur" est un appareil de levage destiné à descendre des charges d'un niveau à un autre.

- Moyennant les variables données ci-après, donner la structure du système automatisé.
- Etablir le GRAFCET traduisant le fonctionnement du système de transfert avec descenseur.



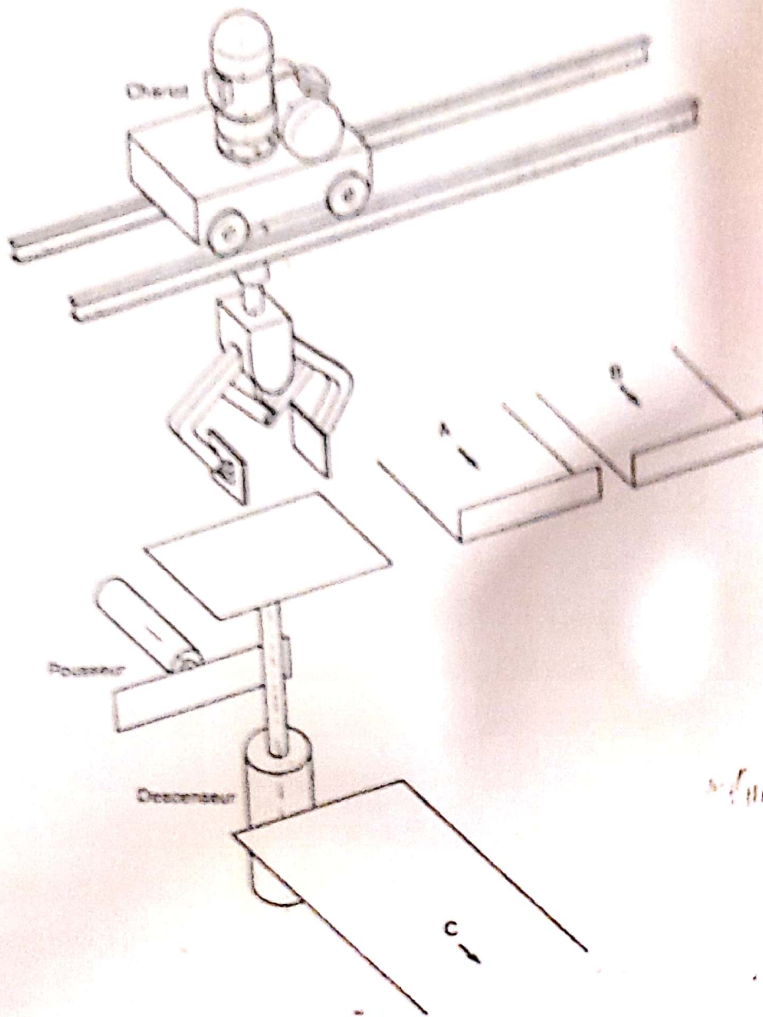


Figure 3

On donne :

TDC : translation à droite du chariot.

TGC : translation à gauche du chariot.

DP : descendre pince.

MP : monter pince.

FP : fermer pince.

OP : ouvrir pince.

MD : monter dessenseur.

DD : descendre dessenseur.

AP : avancer poussoir.

RP : reculer poussoir.

a : pièce en A.

b : pièce en B.

c : pièce en C.

dh : dessenseur en haut.

db : dessenseur en bas.

ph : pièce en haut.

pb : pièce en bas.

par : poussoir en arrière.

pav : poussoir en avant.

ca : chariot en A.

cb : chariot en B.

cg : chariot à gauche.

po : pince ouverte.

pf : pince fermée.

#### Exercice 4 :

Deux chariots doivent se déplacer suivant le cycle suivant :

Après appui sur un bouton poussoir *m* les deux chariots démarrent ensemble. Les chariots C1 et C2 font un aller-retour (*aba*) (*cde*). C1 ne peut revenir que si C2 a déjà fait un aller. Un nouveau cycle n'est possible que si les chariots C1 et C2 sont respectivement en *a* et en *c*.

1. Modéliser le comportement des deux chariots par 3 GRAFCETs différents.
2. Critiquer les solutions obtenues.

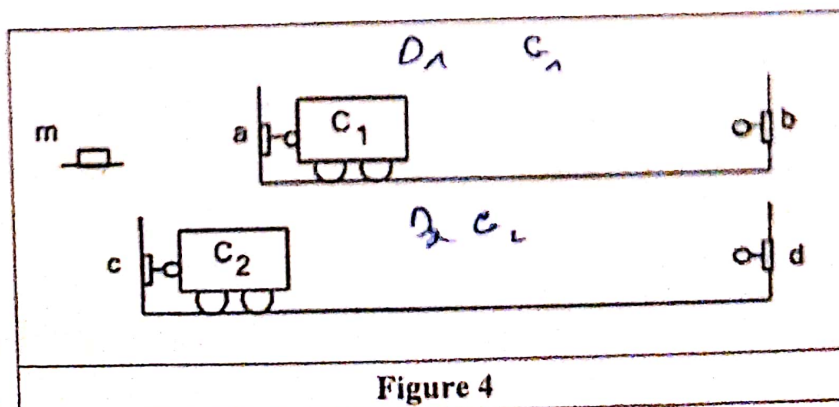


Figure 4