

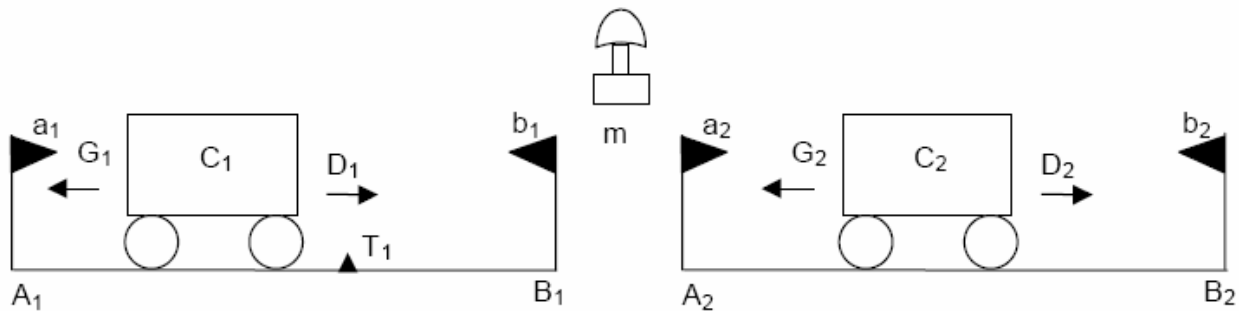
## Systèmes à Evénements Discrets SED : Exercices

### Exercice 1. Chariots

Considérons deux chariots  $C_1$  et  $C_2$  qui peuvent se déplacer respectivement entre les points  $A_1$  et  $B_1$ , et  $A_2$  et  $B_2$ , sur deux rails indépendants de longueur quelconque.

Ils sont équipés de capteurs de fin de course  $a_1$  et  $b_1$ , et  $a_2$  et  $b_2$ .

Les déplacements de ces chariots sont commandés par deux moteurs à deux sens de rotation  $D_1$  et  $G_1$ , et  $D_2$  et  $G_2$  respectivement. Les vitesses des chariots sont quelconques.



### Questions

1. *Lorsqu'un opérateur appuie sur le bouton  $m$ , et si les deux chariots sont en  $A_1$  et  $A_2$ , alors ceux-ci partent simultanément vers la droite, jusqu'à atteindre  $B_1$  et  $B_2$ . Lorsque le chariot  $C_i$  a atteint le point  $B_i$ , il revient immédiatement jusqu'en  $A_i$ . Le cycle est terminé lorsque les deux chariots sont en  $A_i$ . Proposer un diagramme d'états modélisant ce fonctionnement.*
2. *Supposons de plus que les deux chariots ont un rendez-vous aux points  $B_1$  et  $B_2$ , c'est-à-dire que le premier chariot  $C_i$  qui arrive à droite au point  $B_i$  doit attendre l'arrivée de l'autre chariot à droite. C'est alors seulement qu'ils repartiront simultanément vers les points  $A_1$  et  $A_2$ . Proposer un diagramme d'états modélisant ce fonctionnement.*
3. *Lorsqu'un opérateur appuie sur le bouton  $m$ , et si les deux chariots sont en  $A_1$  et  $A_2$ , alors ceux-ci partent simultanément vers la droite pour effectuer un aller retour ( $A_1B_1$  puis  $B_1A_1$  pour le chariot  $C_1$  et  $A_2B_2$  puis  $B_2A_2$  pour le chariot  $C_2$ ). Le premier chariot qui revient à son point de départ effectue seul un aller retour supplémentaire. Si les deux chariots reviennent au même instant à leur point de départ, ils effectuent tous les deux un aller retour supplémentaire. Proposer un diagramme d'états modélisant ce fonctionnement.*
4. *Lorsqu'un opérateur appuie sur le bouton  $m$  et si les deux chariots sont en  $A_1$  et  $A_2$  alors ceux-ci partent simultanément vers la droite. Un chariot  $C_i$  qui arrive à droite au point  $B_i$  s'arrête. Le retour des deux chariots s'effectue soit dès que les deux chariots ont atteint  $B_1$  et  $B_2$ , soit dès que  $C_1$  a atteint  $B_1$  depuis 10 secondes. Dans ce cas,  $C_2$  repart vers la gauche sans avoir atteint  $B_2$ . Dans tous les cas, les deux chariots repartent simultanément vers la gauche. Proposer un diagramme d'états modélisant ce fonctionnement.*

## Exercice 2 Sécurité « homme mort »

L'« Homme Mort » est une sécurité installée dans les systèmes où il est nécessaire de vérifier que l'opérateur est toujours vigilant.

A l'origine, ce système a été installé dans les cabines de conduite de trains.

On se propose d'étudier l'installation de cette sécurité sur un camion oléoserveur permettant d'alimenter en carburant les avions sur les aéroports.

Une poignée à distance permet de commander l'ouverture de la vanne de remplissage (Ouvrir Vanne OV).

Compte tenu des dangers, l'opérateur doit maintenir et valider en permanence la commande, pour cela :

- ✓ L'opérateur doit actionner et maintenir la poignée (hom).
- ✓ Au bout de 180 secondes, un voyant (Voyant Alerte VA) clignote pour l'avertir de relâcher la poignée, il a alors 20s pour la relâcher et 2s pour la serrer de nouveau (cela permet de vérifier que l'opérateur ne bloque pas la poignée).
- ✓ Le cycle de 180s redémarre.
- ✓ A tout moment, dès qu'il desserre la poignée, il a un délai de 2s pour la resserrer avant la fermeture de la vanne.
- ✓ Si la vanne se ferme, l'opérateur doit valider par un bouton (acq) avant de pouvoir reprendre le chargement.

**Question.** Proposer un diagramme d'états modélisant le fonctionnement.

## Exercice 3 : Château d'eau

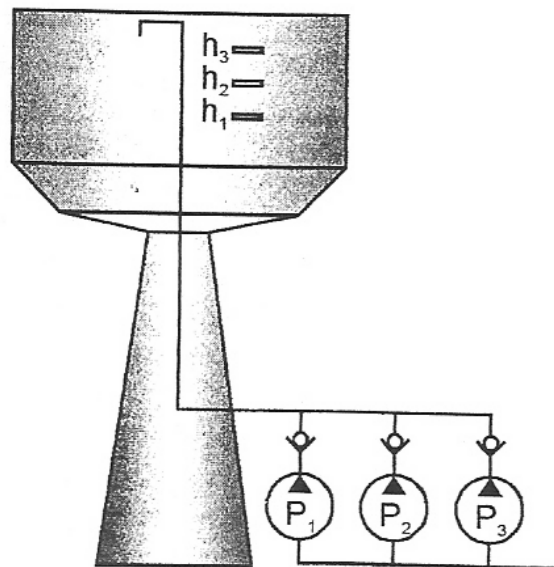
Un château d'eau est alimenté par trois pompes P1, P2 et P3 en fonction de l'état des trois détecteurs de niveau « h1 », « h2 » et « h3 ».

Un détecteur de niveau est à l'état 1 s'il est noyé.

Un bouton poussoir « m » permet de mettre en fonctionnement l'installation.

Un bouton poussoir « a » permet de mettre en arrêt l'installation.

La pompe Pi est en fonctionnement si le système est en marche et si le détecteur de niveau « hi » n'est pas noyé.



**Question 1** Proposer un diagramme d'états modélisant le fonctionnement.

Le fonctionnement décrit précédemment, fait apparaître une utilisation excessive de la pompe P3, ce qui provoque son échauffement et une diminution de sa durée de vie.

Pour éviter ces inconvénients, on décide d'effectuer une permutation circulaire de l'utilisation des pompes, à chaque front montant de « h3 » ou de l'interrupteur « m ».

**Question 2** Proposer un diagramme d'états modélisant ce fonctionnement.