

## CI2 - Système à Evènements Discrets (SED)

### TD1 – Modélisation d'un SED par diagrammes d'états

**Je suis capable de :**

- Reconnaître un SED.
- Interpréter un diagramme d'états.
- Proposer un diagramme d'états.

O / N

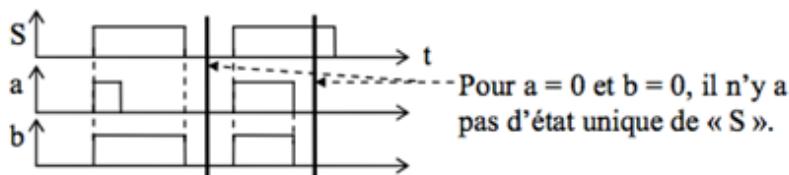
O / N

O / N

**Exercice 1 :**

1.	2.	3.	4.	5.
faux	vrai	faux	faux	faux

1.



Pour assurer un fonctionnement déterminé d'un système séquentiel, il faut en effet une ou plusieurs variables internes. Elles permettent de mémoriser des données pour tenir compte de l'historique du système.

L'état d'un système permet de connaître le vecteur d'état des sorties. Il décrit donc ce qui doit être fait.

En effet, les transitions indiquent la possibilité de passer d'un état à un autre. Elles caractérisent donc la dynamique du graphe d'état.

2. Sur le premier diagramme d'états, l'action est effectuée à la sortie de l'état 1. La transition vers l'état 2 est immédiate, puisqu'elle n'est associée à aucun évènement ou condition de garde. Sur le second diagramme, la transition de l'état 1 à l'état 2 est uniquement associée à un effet : l'action. Le comportement des deux diagrammes est donc identique.

3. Sur le premier diagramme d'états, la transition de l'état 1 vers l'état 2 est immédiate, puisqu'elle n'est associée à aucun évènement ou condition de garde : l'action est effectuée à l'entrée de l'état 2. Sur le second diagramme, la transition de l'état 1 à l'état 2 est associée à un effet : l'action. Mais il y aussi une condition de garde. Si celle-ci est vraie lors du changement d'état, le comportement des deux diagrammes est identique. Dans le cas contraire, il faut attendre que la condition soit vraie pour que l'action soit effectuée et que l'état 2 soit activé.

4. Ce diagramme d'états n'est pas correct car le choix de séquence n'est pas exclusif. Les deux conditions « a » et « a et b » peuvent être vraies en même temps. On se retrouverait alors avec deux états actifs simultanément.

5. Dans le premier diagramme, dès que la condition 2 ou que la condition 3 est vraie, on passe de l'état 1 à l'état 2 ou à l'état 3. Dans le second diagramme, on quitte l'état 1 pour s'arrêter au pseudo-état « choice ». Ensuite, lorsque la condition 2 est satisfaite, le système passe dans l'état 2. Si la condition 3 est satisfaite, le système passe dans l'état 3.

**Exercice 2 :**

**Q1)** Le système est-il séquentiel ou combinatoire

Combinatoire (pas de contre-exemple avec deux valeurs différentes en sortie pour une même combinaison d'entrées)

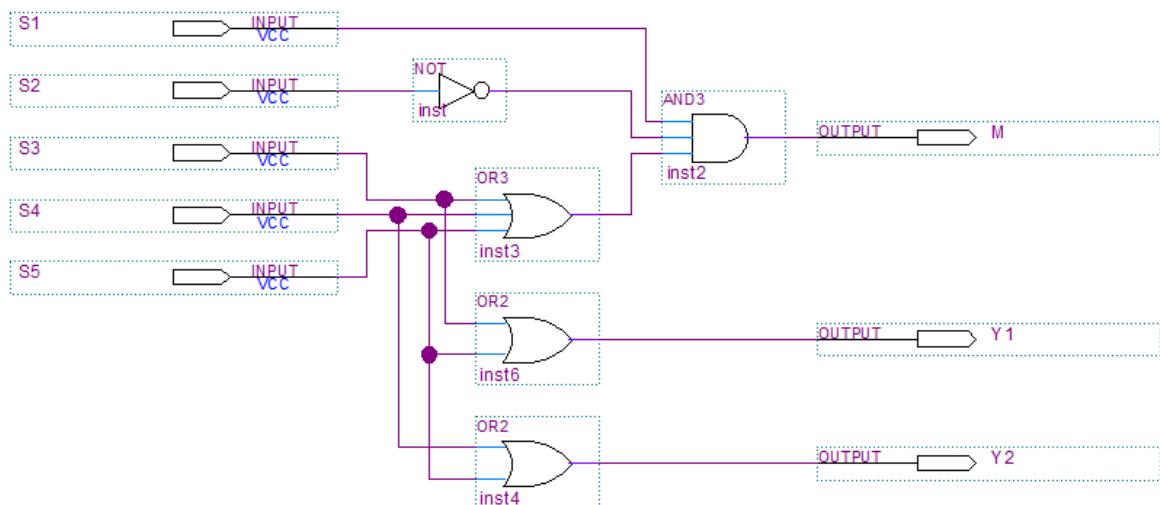
**Q2)** Donner l'équation logique de M, Y1 et Y2

$$M = S1 \cdot \overline{S2} \cdot (S3 + S4 + S5)$$

$$Y1 = S1 \cdot \overline{S2} \cdot (S3 + S5)$$

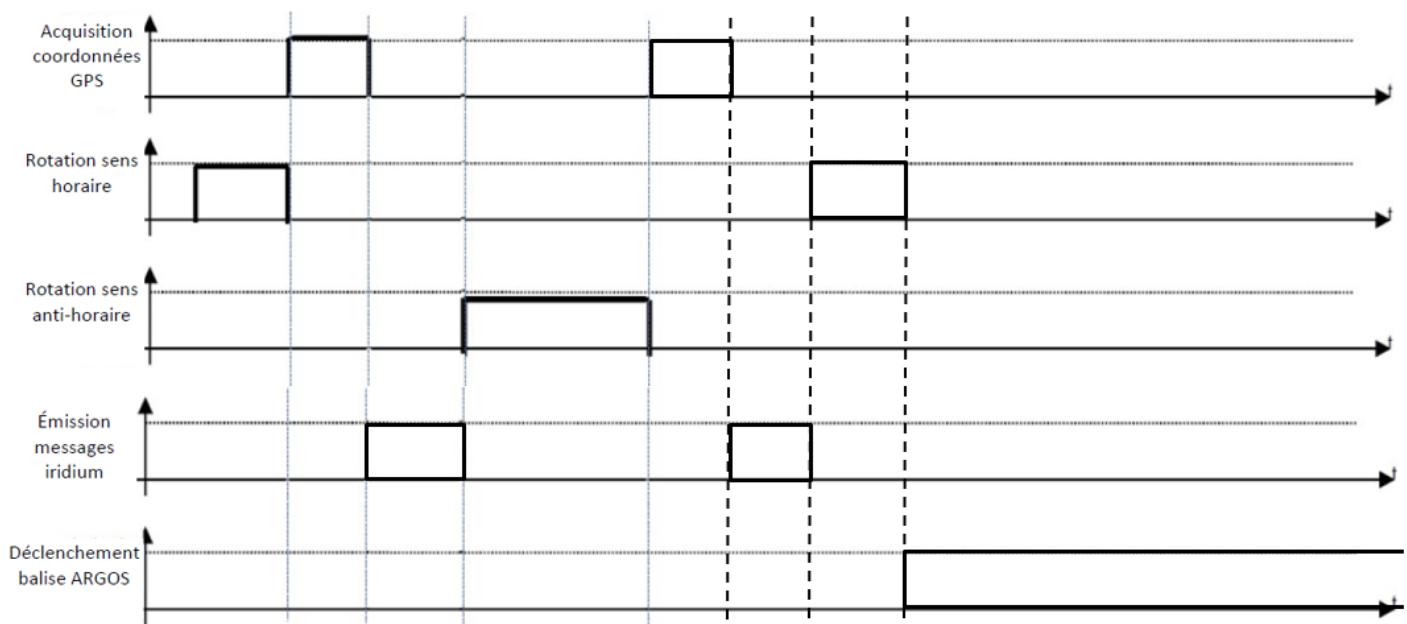
$$Y2 = S1 \cdot \overline{S2} \cdot (S4 + S5)$$

**Q3)** En déduire le logigramme associé (porte NON, ET, OU).



Remarque : manque pour Y1 et Y2 :  $S1 \cdot \overline{S2}$

**Exercice 3 :**



**Exercice 4 :**

**1. a)** La table de vérité est la suivante :

dcy	cg	cd	G	D
0	0	0	?	?
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	1	x	x
1	0	0	?	?
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	1	x	x

Lorsque le chariot n'est ni à gauche, ni à droite, on ne sait pas quel est son sens de déplacement.

La combinaison  $cg = 1$ ,  $cd = 1$ , est impossible. En effet le chariot ne peut pas être à gauche et à droite en même temps.

**b)** Pour la combinaison des entrées  $cg = 0$ ,  $cd = 0$ , il peut y avoir plusieurs états des sorties G et D. Soit le chariot se déplace à gauche, soit il se déplace à droite.

Le système est donc séquentiel, sa commande nécessite la connaissance de l'état précédent.

⇒ Méthode 23.1

**2. a)** On peut recenser trois états possibles du système : l'arrêt du chariot, son déplacement à gauche et son déplacement à droite.

**b)** Le diagramme d'états est alors donné ci-contre.

**Exercice 5 :****Question 1.****Entrées :**

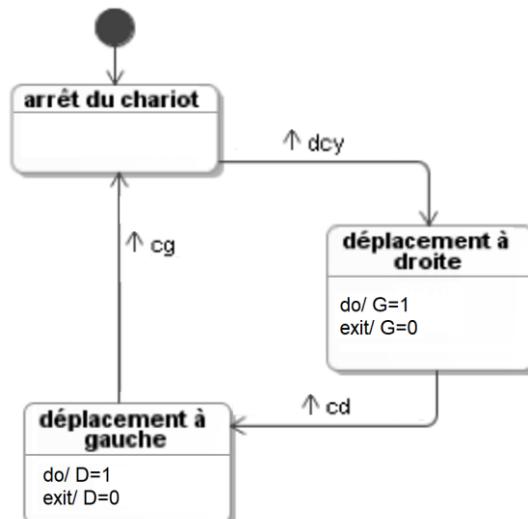
- Capteur de courant à effet hall (CS)
- Bouton de commande ouverture (BO) : IHM
- Bouton de commande fermeture (BF) : IHM
- Bouton de la télécommande (Tel) : IHM

**Sorties :**

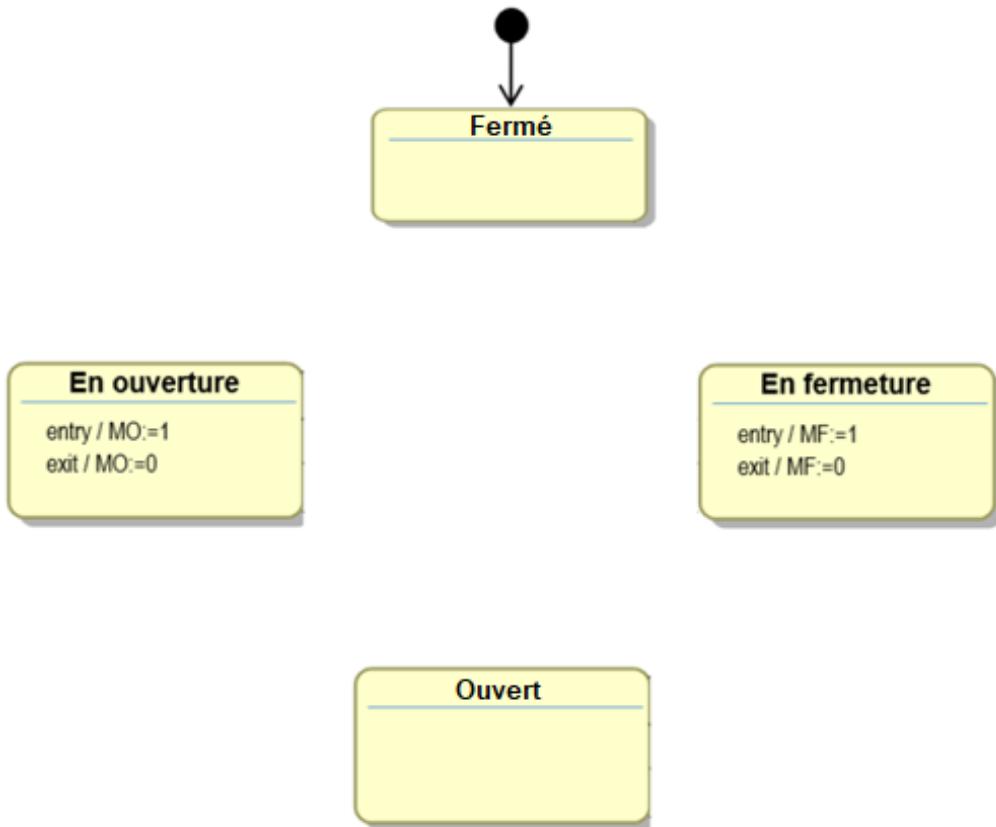
- Contacteur d'ouverture (MO) : préactionneur
- Contacteur fermeture (MF) : préactionneur

**Question 2.**

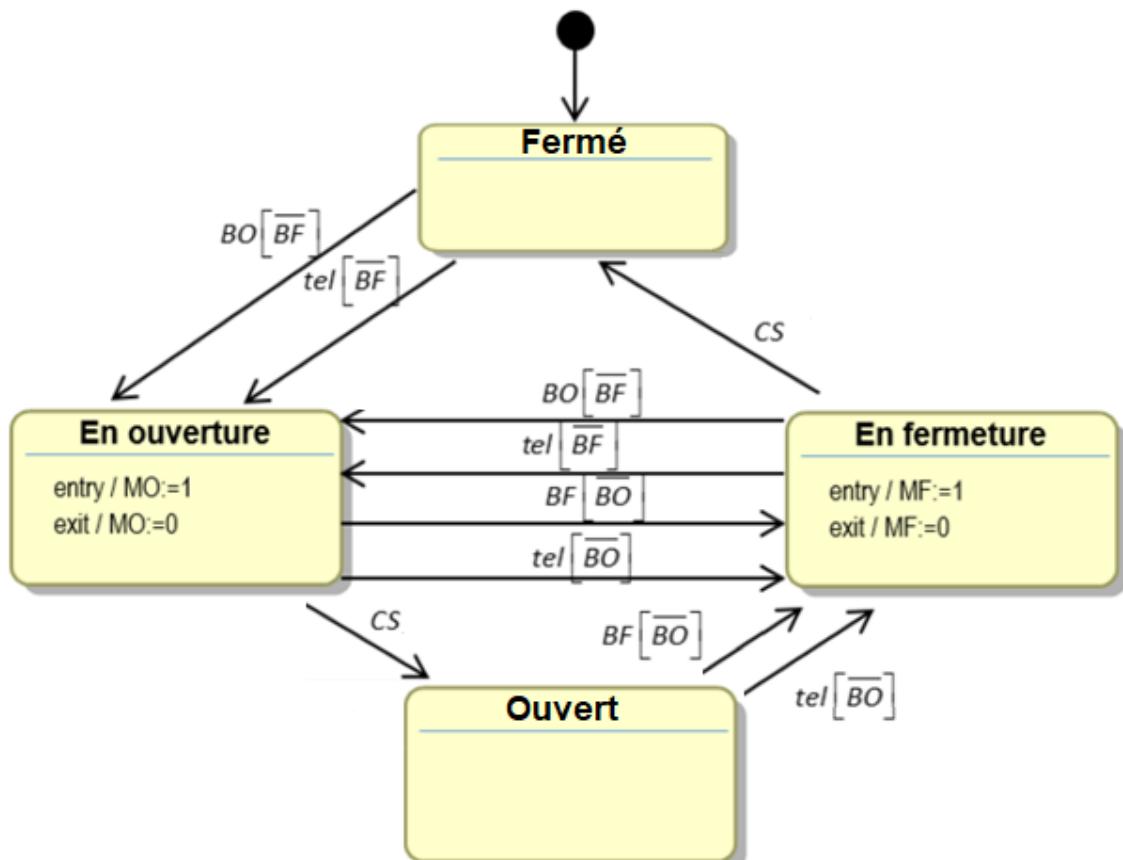
Fermé                  Ouvert                  En ouverture                  En fermeture

**Question 3.** Etat fermé

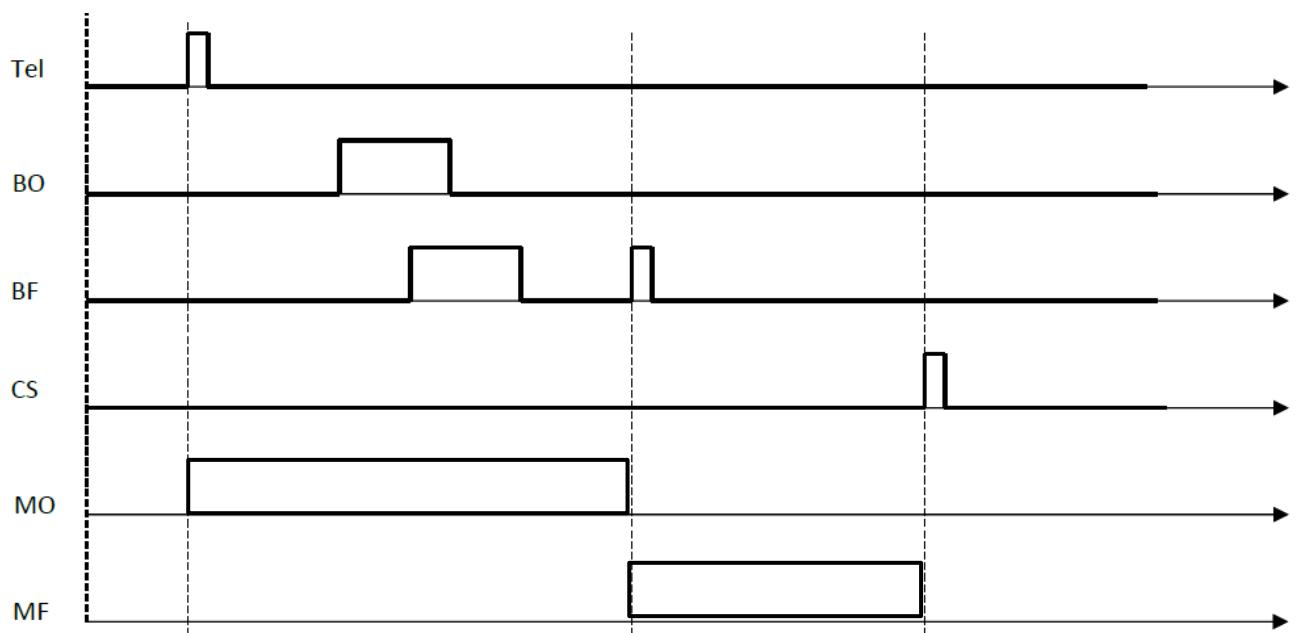
**Question 4.**



**Question 5.**

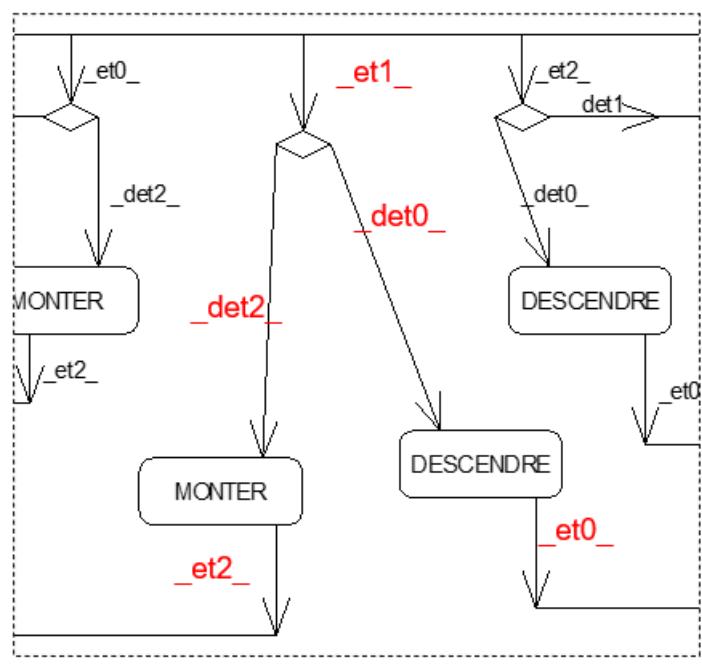


## Question 6.

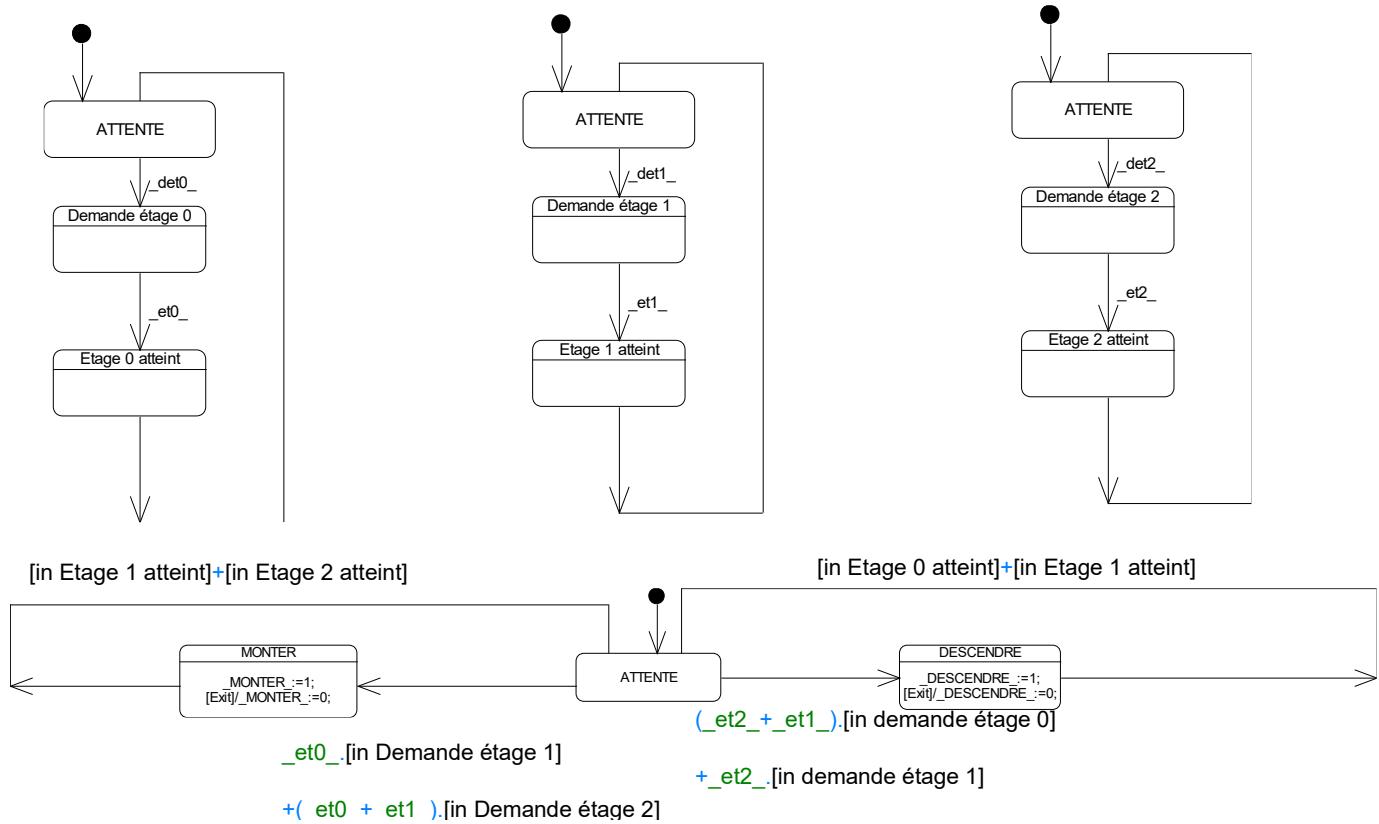


### Exercice 6 :

**Q1.**



Q2.

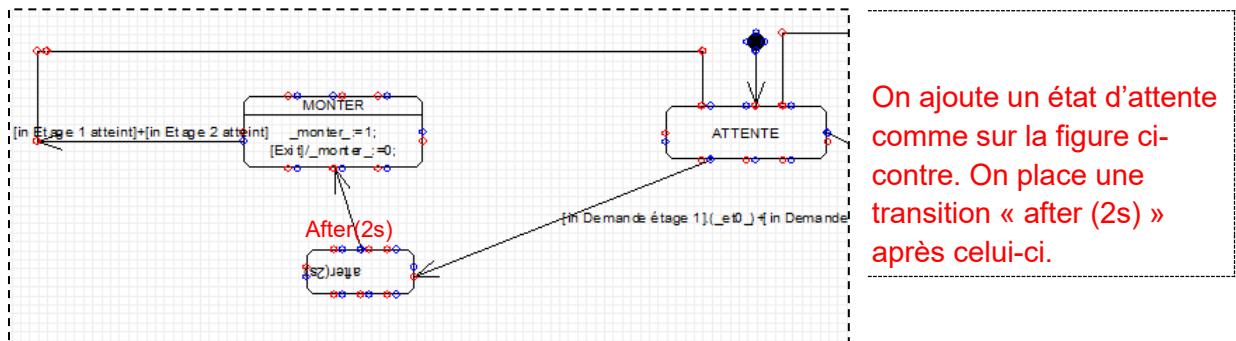


Pour les voyants allumés :

On ajoute `Oi := 1`; (pour  $i=2,3,4$ ) dans les états « Demande étage j » (pour  $j=0,1,2$ )

On ajoute `Oi := 0`; (pour  $i=2,3,4$ ) dans les états « Etage j atteint » (pour  $j=0,1,2$ )

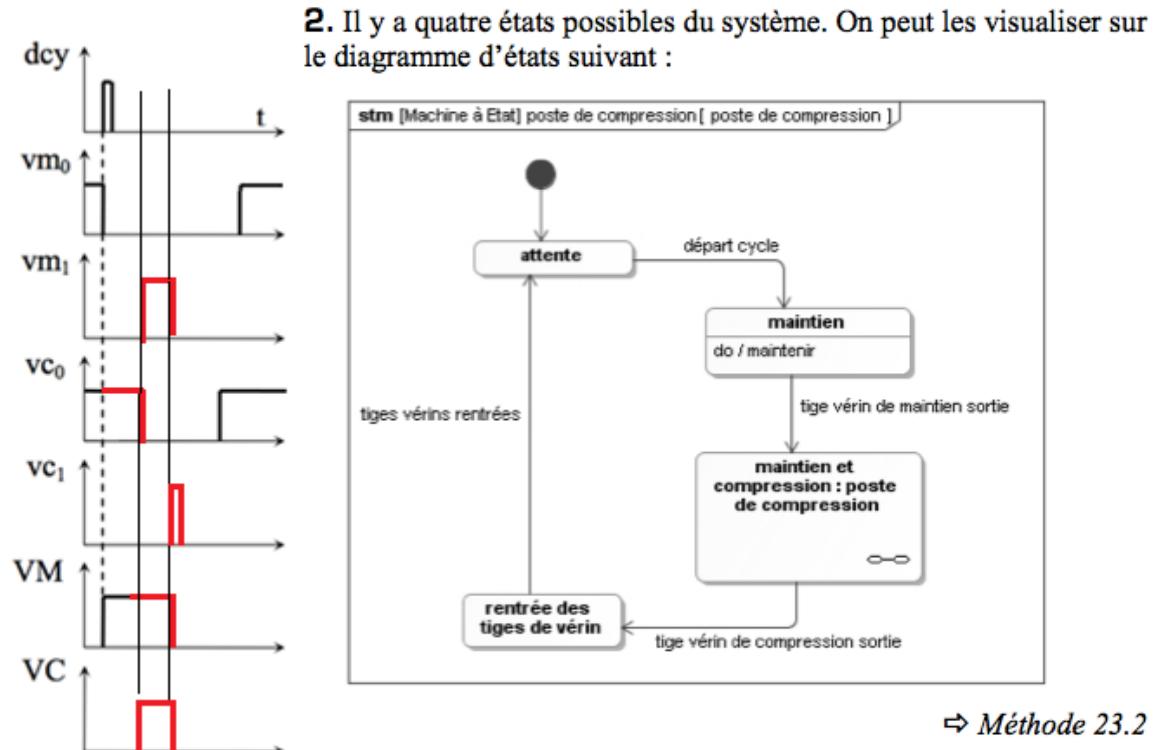
Q3.



**Exercice 7 :**

**1.a** voir chronogramme

**1.b** malgré qu'il n'y a pas de solution évidente d'état des sorties différents pour un même état des entrées, le fait d'avoir un bouton dcy fait apparaître la notion de séquentiel



**3.** Il est possible de détailler l'état composite « maintien et compression » à l'aide de deux états disjoints « maintien » et « compression ». Les activités sont précisées à l'aide du mot clé « do ». On notera aussi l'utilisation des pseudo-états « fork » et « join ».

