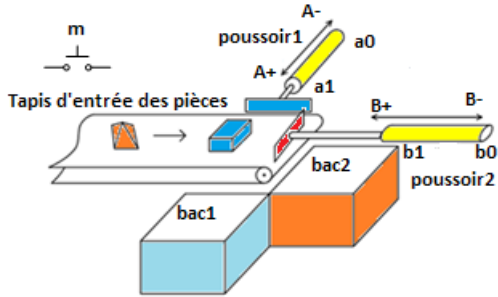


**EXERCICE N° 1**

Cahier des charges :



Cycle de fonctionnement :

Quand le système est en fonctionnement (bouton bistable m à 1) le tapis apporte une pièce.

Quand la pièce est contre le poussoir 2, on a 2 possibilités :

- ✓ Si la pièce est prismatique, le poussoir 1 la pousse dans le bac 1.
- ✓ Si la pièce est pyramidale, le poussoir 2 se recule et le tapis fait tomber la pièce dans le bac 2.

Remarque : On ne tiendra pas compte du fonctionnement du tapis pour les GRAFCET point de vue PO et PC.

Les capteurs utilisés sont les suivants :

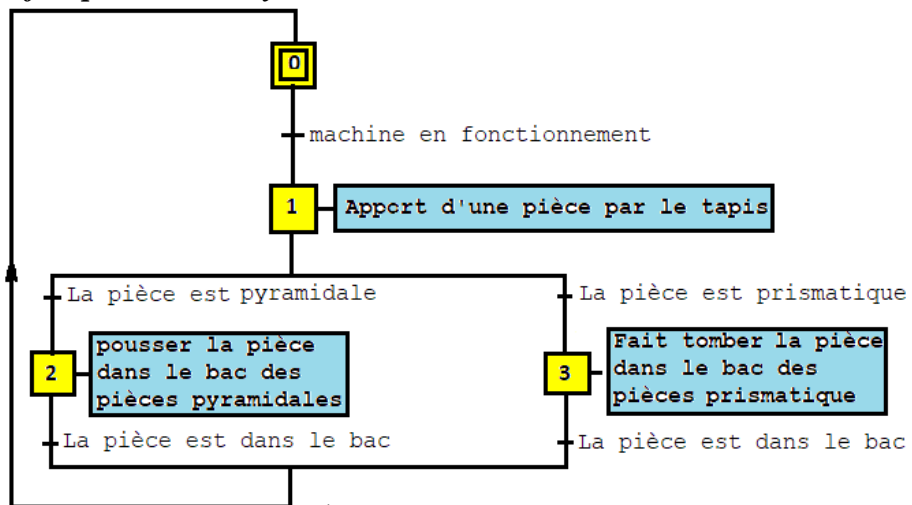
- poussoir 1 et 2 rentrés : a0 et b0
- poussoir 1 et 2 sortis : a1 et b1
- pièce pyramidale contre le poussoir 2 : t
- pièce prismatique contre le poussoir 2 : p
- pièce tombée dans le bac 2 : b2

Donner :

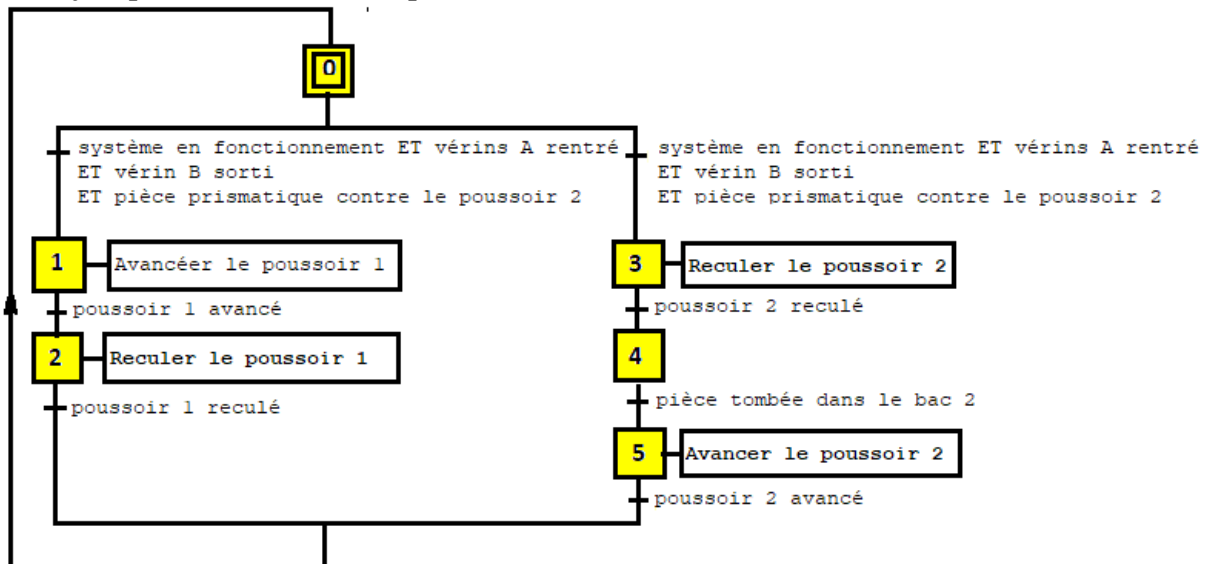
1. Le grafcet point de vue système
2. Le grafcet point de vue Partie Opérative
3. Le grafcet point de vue Partie Commande

## SOLUTION N° 1

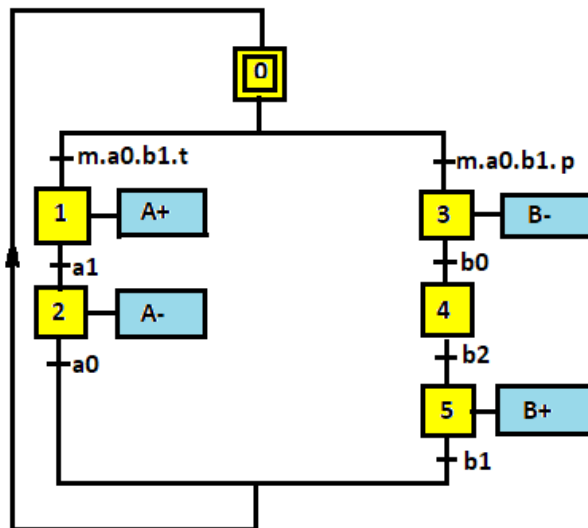
### 1. Grafset point de vue système :



### 2. Grafset point de vue Partie Opérative



### 3. Grafset point de vue Partie Commande

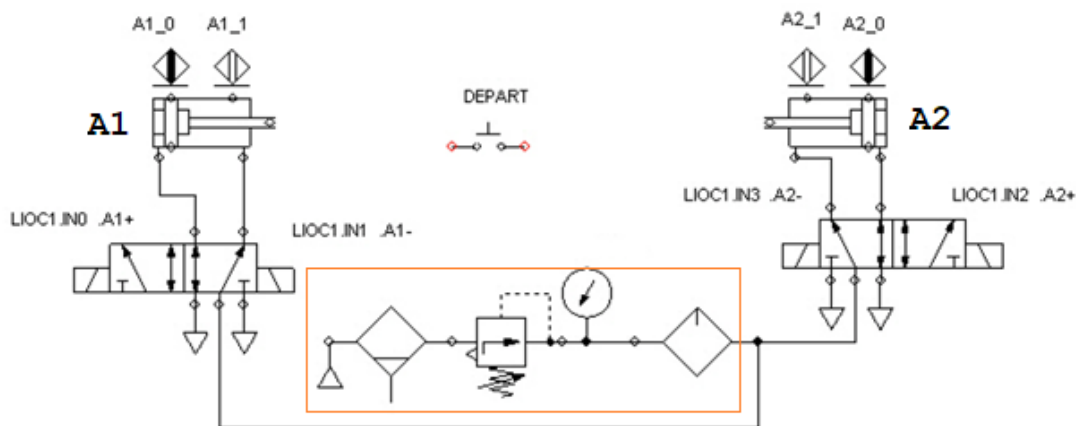


## EXERCICE N° 2

Un circuit électropneumatique comporte deux vérins (A1 et A2), chacun commandé par un distributeur 5/2 muni d'un électro-aimant de chaque côté. Des capteurs de proximité permettent de détecter les deux positions de fin de course de chacun des vérins.

Un bouton-poussoir sert à démarrer la séquence.

les deux tiges des vérins A1 et A2 sont rentrées grâce à l'activation des électro-aimants A1- et A2-



### Travail demandé :

1. Donner la séquence de commande du circuit électropneumatique, représentée à l'aide d'un schéma GRAFCET
2. Présenter le diagramme à relais équivalent à l'automatisme décrit en GRAFCET.
3. Attribuer les adresses d'entrées et de sorties, c.-à-d. celles qui correspondent au câblage que vous avez effectué entre l'automate et la carte d'interface E/S.

## SOLUTION N°2

### 1. la séquence de commande du circuit électropneumatique.

Elle est représentée à l'aide d'un schéma GRAFCET. Cette séquence doit être programmée dans votre A.P.I.. Nous traduirons ultérieurement ce schéma GRAFCET en diagramme à relais générique en vue de son implantation dans votre A.P.I.

#### Étape 1 :

À l'étape initiale (étape 1), les deux tiges des vérins A1 et A2 sont rentrées grâce à l'activation des électro-aimants A1- et A2-

#### Étape 2 :

La séquence est démarrée dès que l'on clique sur le bouton-poussoir DEPART et que les deux vérins A1 et A2 sont complètement rentrés (capteurs de position A1\_0 et A2\_0 activés). À ce moment, la transition 1 est franchie et l'étape 2 est activée. À l'activation de l'étape 2, l'électro-aimant A1+ est activé, ce qui a pour effet de faire sortir la tige du vérin A1. Une fois la tige du vérin A1 complètement sortie, le capteur de position A1\_1 est activé.

#### Étape 3 :

Ceci permet de franchir la transition 2 et d'activer l'étape 3. À l'activation de l'étape 3, l'électro-aimant A2+ est activé, ce qui a pour effet de faire sortir la tige du vérin A2. Une fois la tige du vérin A2 complètement sortie, le capteur de position S2\_2 est activé.

#### Étape 4 :

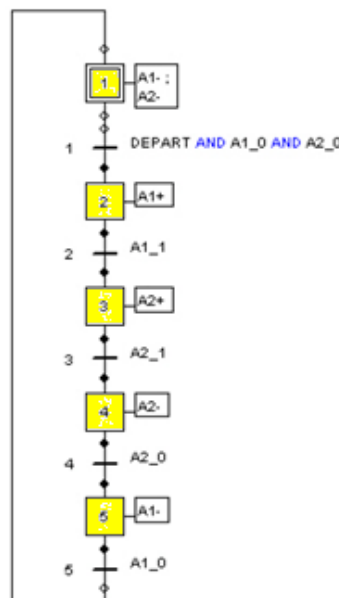
Ceci permet de franchir la transition 3 et d'activer l'étape 4, l'électro-aimant A2- est activé, ce qui a pour effet de faire entrer la tige du vérin A2. Une fois la tige du vérin A2 complètement rentrée, le capteur de position S2\_1 est activé.

#### Étape 5 :

Ceci permet de franchir la transition 4 et d'activer l'étape 5. À l'activation de l'étape 5, l'électro-aimant A1- est activé, ce qui a pour effet de faire rentrer la tige du vérin A1. Une fois la tige du vérin A1 complètement rentrée, le capteur de position A1\_0 est activé. Ceci permet de franchir la transition 5 et de retourner à l'étape 1.

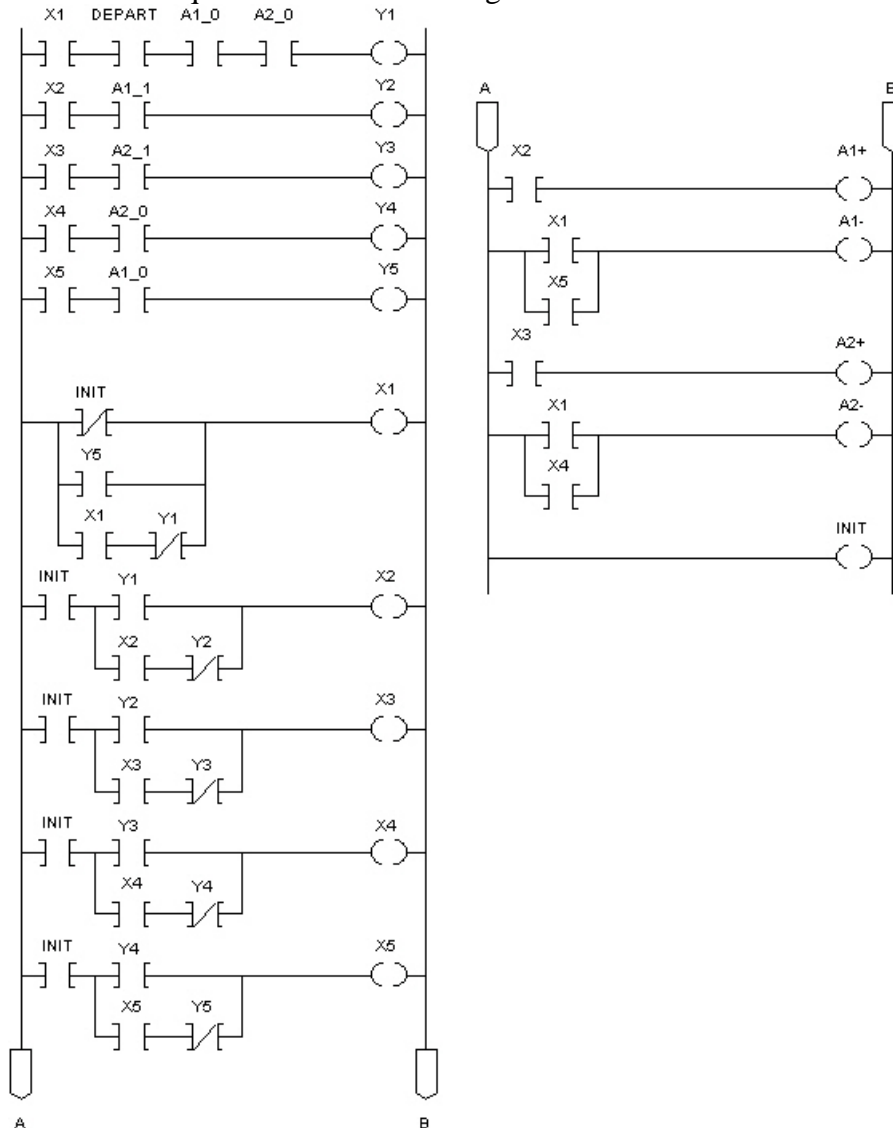
L'automatisme est maintenant prêt pour un autre cycle.

La figure suivante représente le GRAFCET de la séquence.



## 2. Diagramme à relais de la séquence

La figure suivante présente le diagramme à relais équivalent à l'automatisme décrit en GRAFCET. Les tableaux suivants indiquent la correspondance entre les mnémoniques d'entrées et de sorties de la carte d'interface E/S, les mnémoniques des composants sur le schéma et les mnémoniques utilisés dans le diagramme à relais.



## 3. Les adresses d'entrées et de sorties

Les adresses d'entrées et de sorties, c.-à-d. celles qui correspondent au câblage que vous avez effectué entre l'automate et la carte d'interface E/S

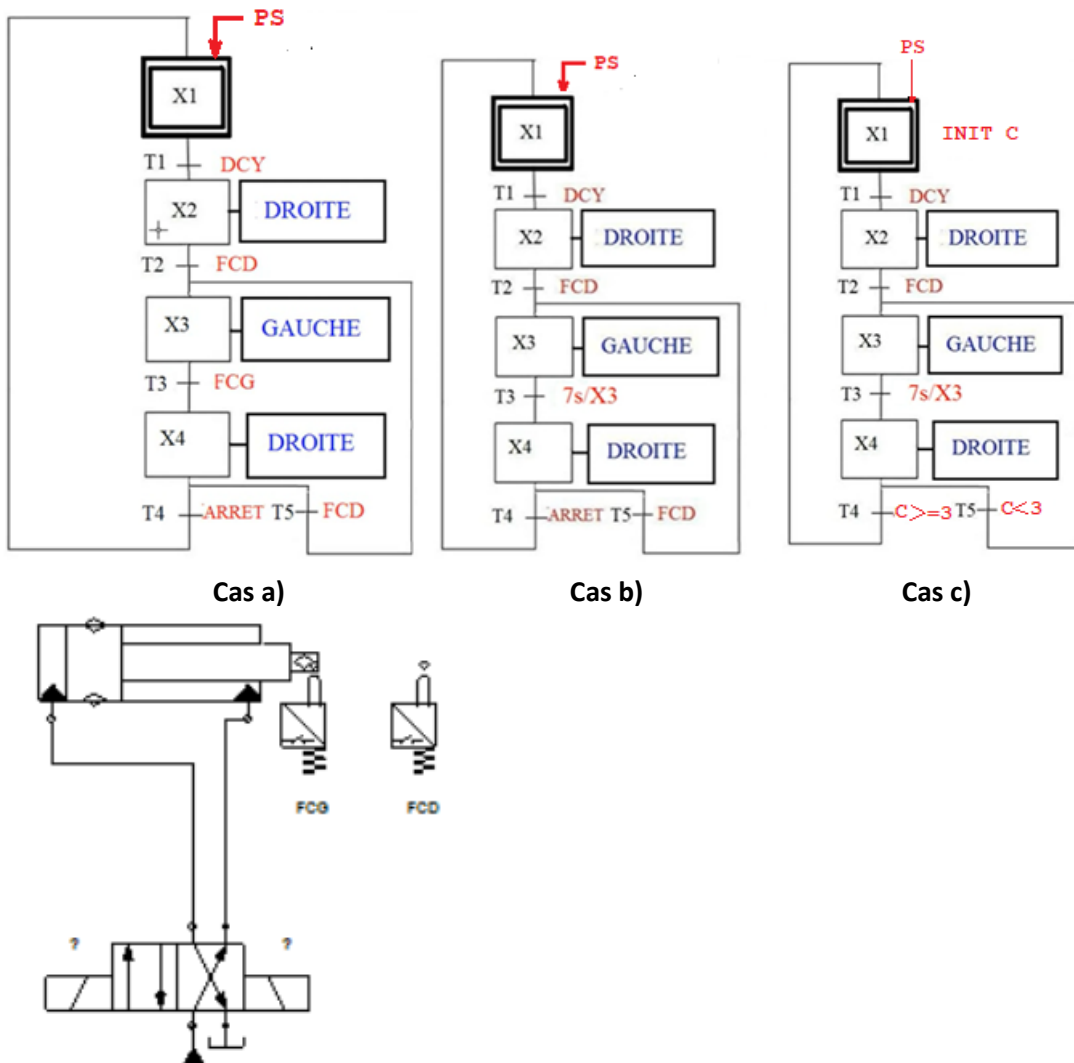
Vous devez créer ce diagramme à relais en utilisant l'éditeur fourni avec votre A.P.I.

Une fois l'A.P.I. programmé, vous pouvez tester l'automatisme en démarrant la simulation. Lorsque vous implantez votre programme pour un automate particulier, assurez-vous d'attribuer les bonnes adresses d'entrées et de sorties, c.-à-d. celles qui correspondent au câblage que vous avez effectué entre l'automate et la carte d'interface E/S. Par exemple, un schéma de commande pour **un automate Allen-Bradley** pourrait avoir les adresses correspondantes suivantes :

Les adresses							
Entrées		Sorties		Transitions		Etapes	
DEPART	I:1/0	A1+	O:2/0	Y1	B3 :0/0	X1	B3 :1/0
A1_0	I:1/1	A1-	O:2/1	Y2	B3 :0/1	X2	B3 :1/1
A1_1	I:1/2	A2+	O:2/2	Y3	B3 :0/2	X3	B3 :1/2
A2_0	I:1/3	A2-	O:2/3	Y4	B3 :0/3	X4	B3 :1/3
A2_1	I:1/4			Y5	B3 :0/4	X5	B3 :1/4

### EXERCICE N° 3

Le cahier de charge d'un procédé industriel est donné par le Grafcet « partie commande » suivant les 3 cas



#### Travail demandé :

1. Ecrire les équations du grafcet (Transitions, Etapes, Temporisateurs, compteurs et Actions)

pour les 3 cas (a,b,c)

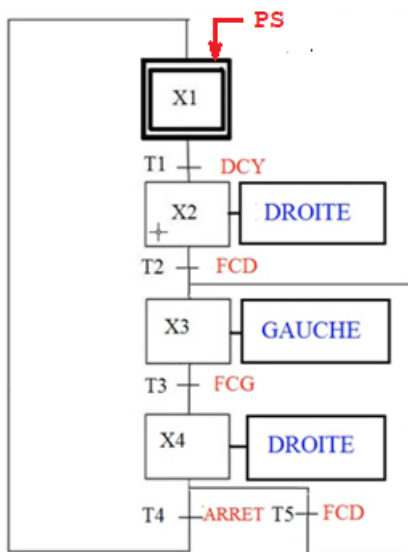
2. Présenter le diagramme à relais équivalent à l'automatisme décrit en GRAFCET pour les 3 cas (a,b,c).
3. Attribuer les adresses d'entrées et de sorties, c.-à-d. celles qui correspondent au câblage que vous avez effectué entre l'automate et la carte d'interface E/S.

### Solution 1

L'écriture d'équation du grafcet est effectuée dans l'ordre suivant :

1. Transitions
2. Etapes
3. Temporisateurs & compteurs
4. Actions

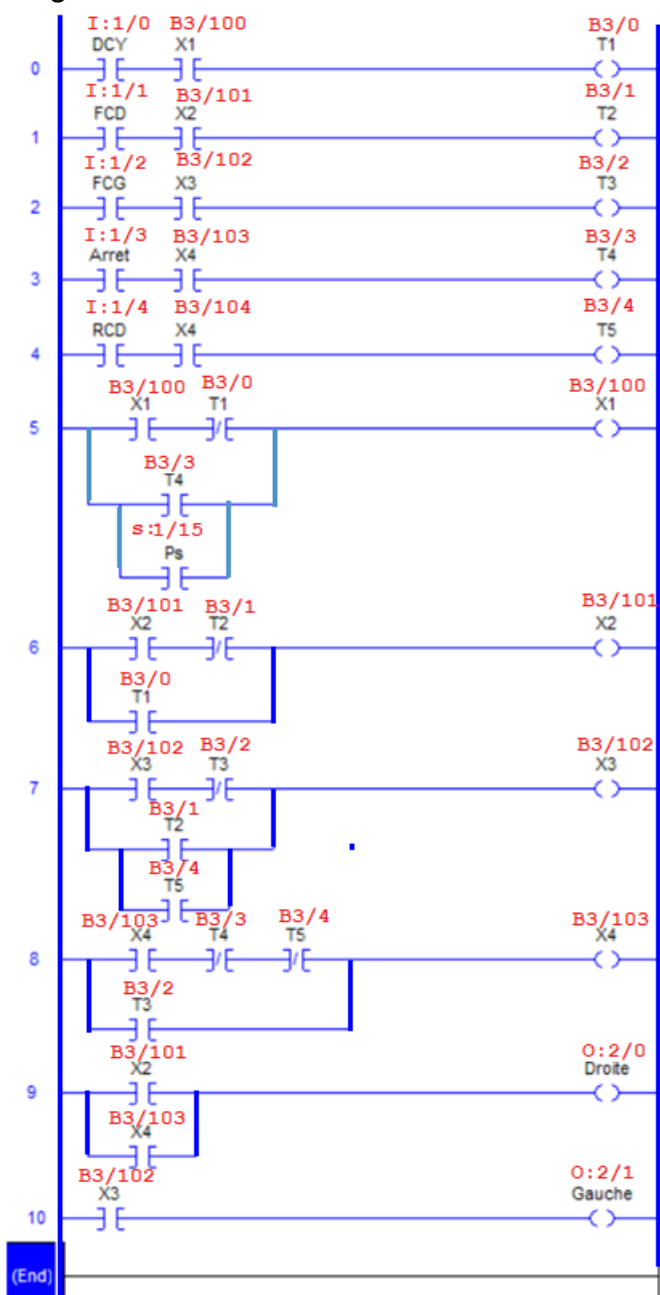
#### Cas a)



Transitions :	Etapes :	Actions :
$T1 = DCY.X1$	$X1 = T4 + PS + X1.T1$	$X2 = DROITE$
$T2 = FCD.X2$	$X2 = T1 + X2.T2$	$X3 = GAUCHE$
$T3 = FCG.X3$	$X3 = T2 + T5.X3.T3$	$X4 = DROITE$
$T4 = ARRET.X4$ $T5 = FCD.X4$	$X4 = T3 + X4.T4.T5$	

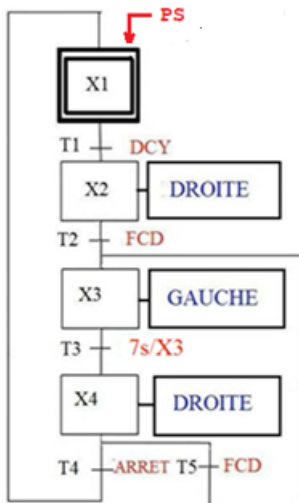
Les adresses							
Entrées		Sorties		Transitions		Etapes	
DCY	I:1/0	DROITE	O:2/0	T1	B3/0	X1	B3/100
FCD	I:1/1	GAUCHE	O:2/1	T2	B3/1	X2	B3/101
FCG	I:1/2			T3	B3/2	X3	B3/102
ARRET	I:1/3			T4	B3/3	X4	B3/103
				T5	B3/4		

# RSLogix 5000





### Cas b

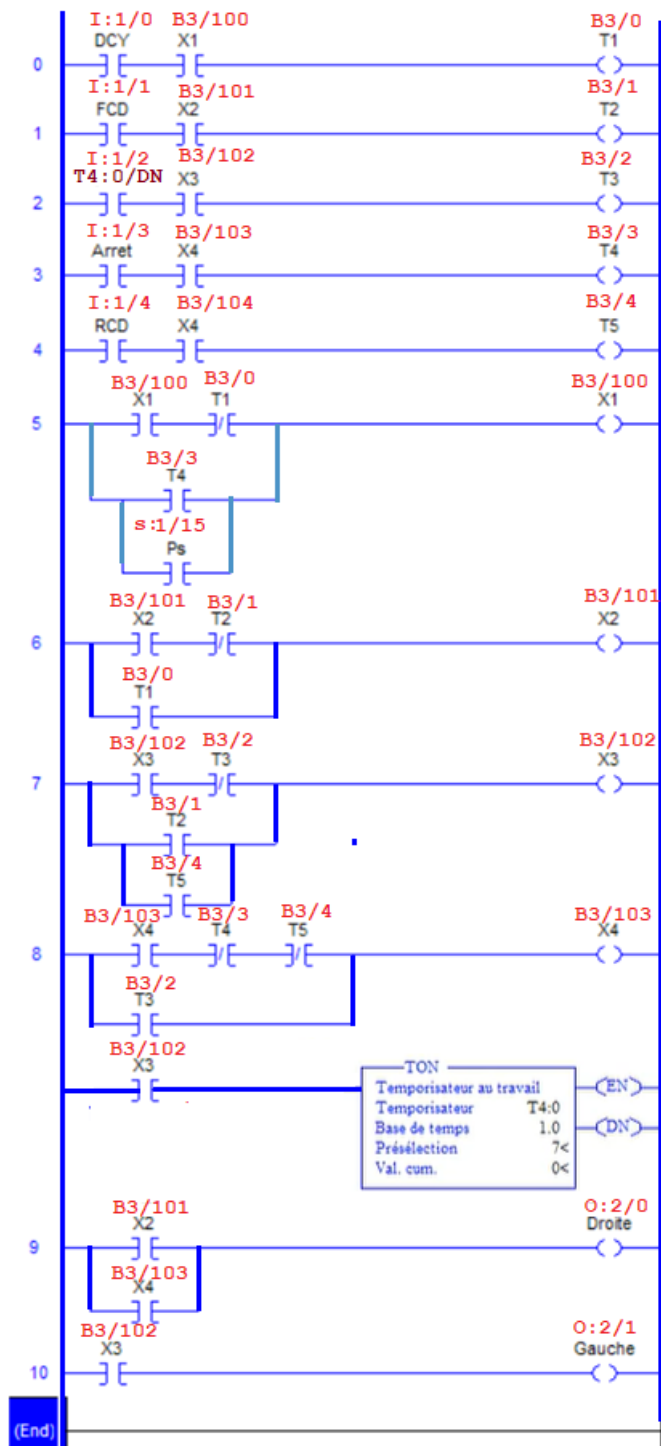


Transitions :	Etapes :	Actions :
$T1 = DCY.X1$	$X1 = T4 + PS + X1.\overline{T1}$	$X2 = DROITE$
$T2 = FCD.C2$	$X2 = T1 + X2.\overline{T2}$	$X3 = GAUCHE$
$T3 = T4 : 0/DN.X3$	$X3 = T2 + T5.X3.\overline{T3}$	$X4 = DROITE$
$T4 = ARRET.X4$ $T5 = FCD.X4$	$X4 = T3 + X4.\overline{T4}.\overline{T5}$	

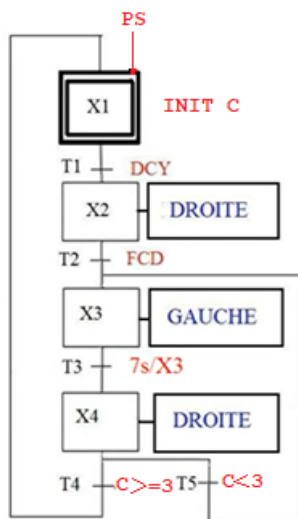
Les adresses							
Entrées		Sorties		Transitions		Etapes	
DCY	I:1/0	DROITE	O:2/0	T1	B3/0	X1	B3/100
FCD	I:1/1	GAUCHE	O:2/1	T2	B3/1	X2	B3/101
ARRET	I:1/3			T3	B3/2	X3	B3/102
				T4	B3/3	X4	B3/103
				T5	B3/4		

PS :1/15

RSLogix 5000



### Cas C

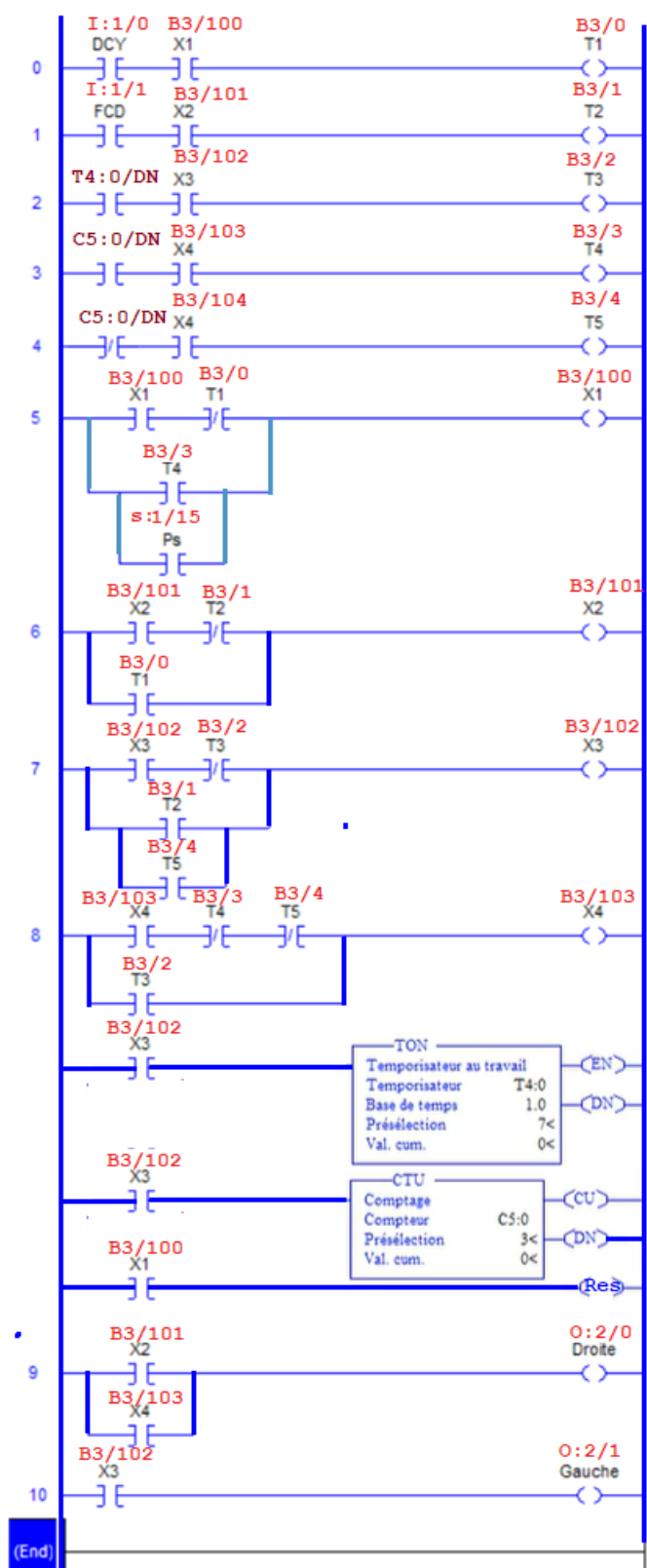


Transitions :	Etapes :	Actions :
T1=DCY.X1	$X1 = T4 + PS + X1.\overline{T1}$	X2=DROITE
T2=FCD.C2	$X2 = T1 + X2.\overline{T2}$	X3=GAUCHE
T3= <del>T4</del> :0/DN.X3	$X3 = T2 + T5.X3.\overline{T3}$	X4=DROITE
T4= <del>C5</del> :0/DN.X4	$X4 = T3 + X4.\overline{T4}.\overline{T5}$	
T5 = <del>C5</del> :0/ <del>DN</del> .X4		

Les adresses							
Entrées		Sorties		Transitions		Etapes	
DCY	I:1/0	DROITE	O:2/0	T1	B3/0	X1	B3/100
FCD	I:1/1	GAUCHE	O:2/1	T2	B3/1	X2	B3/101
ARRET	I:1/3			T3	B3/2	X3	B3/102
				T4	B3/3	X4	B3/103
				T5	B3/4		

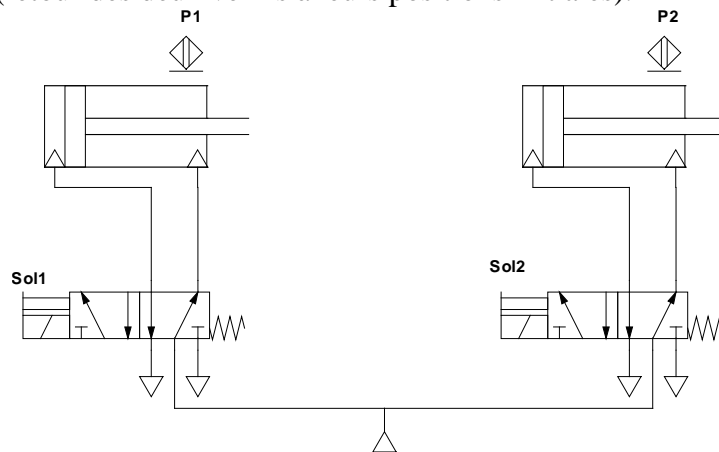
PS :1/15

RSLogix 5000



#### EXERCICE N°4

Soit d'un circuit API pneumatique suivant, contenant un temporisateur avec retard à l'activation de 3s (retour des deux vérins à leurs positions initiales).



#### Travail demandé

- ✓ Faire la simulation de ce circuit sur automation studio ou fluidsims

#### SOLUTION N°4

Les étapes de simulation se trouvent dans le dossier du **chapitre I /formation automation studio 5.7/ API-Pneumatique (animation)**

