

**EXERCICE : N°1 :**

Table d'affectation

**Fonction logique NAND à deux entrées**

$S = a / b$

a	b	S
RB0	RB1	RA0

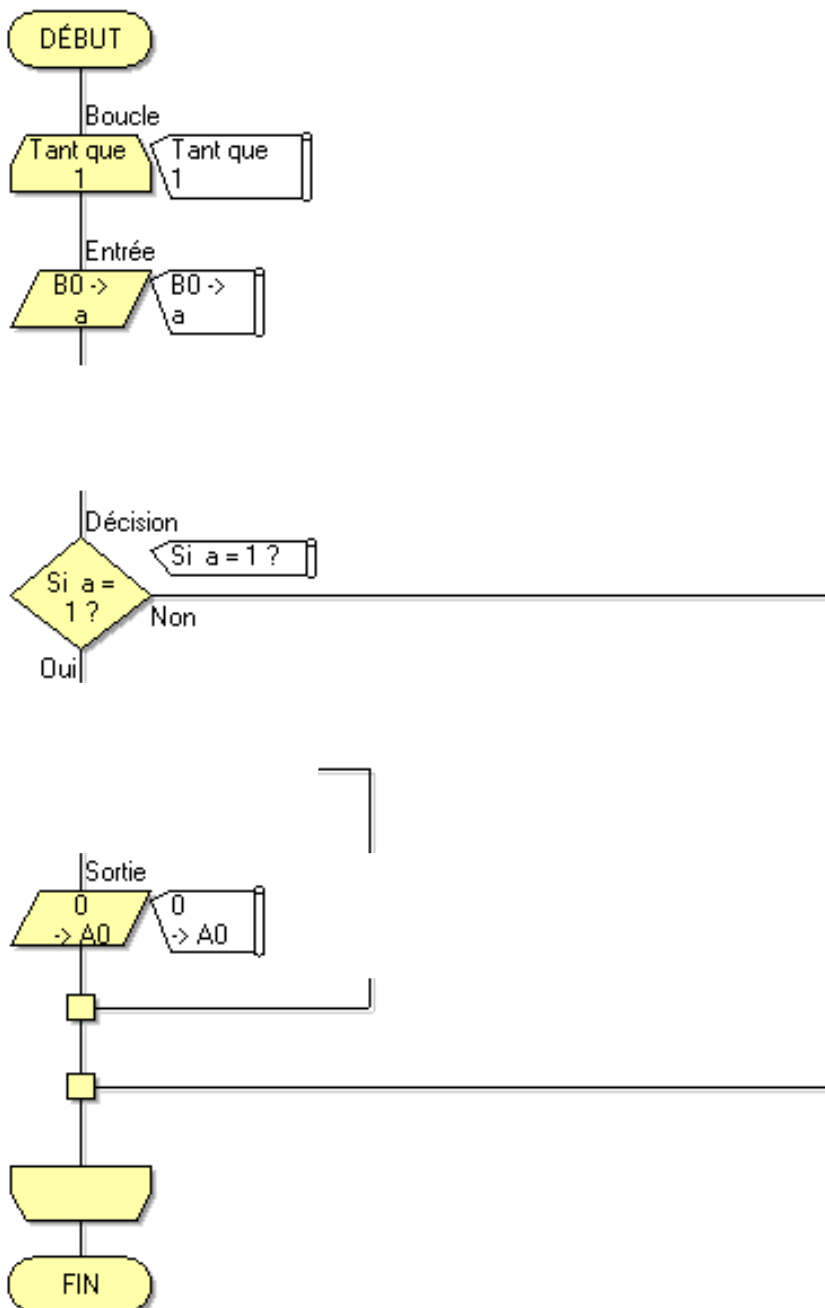
1°) Compléter la table de vérité de la fonction NAND


Table de vérité

b	a	S
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

S = 0 uniquement pour a=... et b=...

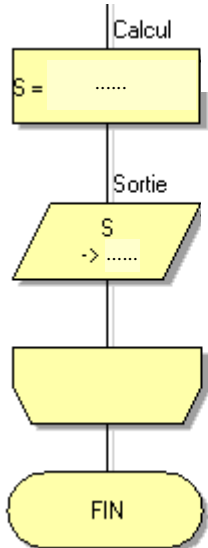
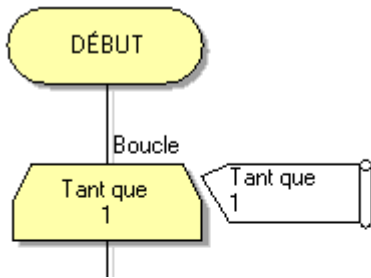
2°) Représenter l'algorithme de cette fonction par plusieurs méthodes :

**1<sup>ère</sup> méthode :** En faisant des tests sur les différentes variables a et b de type booléenne (bit)

**2<sup>ème</sup> méthode :** Avec l'icône  CALCUL

(Les variables a et b et S sont de types booléenne)

Compléter l'algorithme :



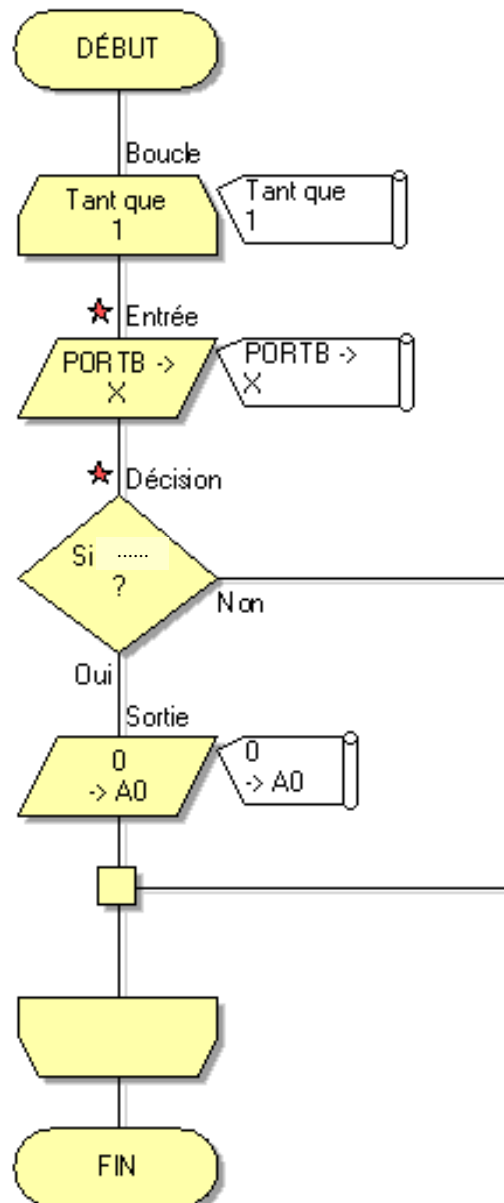
**3<sup>ème</sup> méthode :** En faisant un test sur un port entier à condition d'associer toutes les entrées à ce même port  
La variable X déclarée est de type octet

a	b	S
RB0	RB1	RA0

1°) Compléter le tableau suivant :

X=portB	RB1	RB0	
	b	a	Sortie
..	0	0	
...	0	1	
....	1	0	
....	1	1	

2°) Compléter l'algorithme :



**4<sup>ème</sup> méthode :** En faisant un test à sorties multiples



sur un port entier à condition d'associer

toutes les entrées à ce même port.

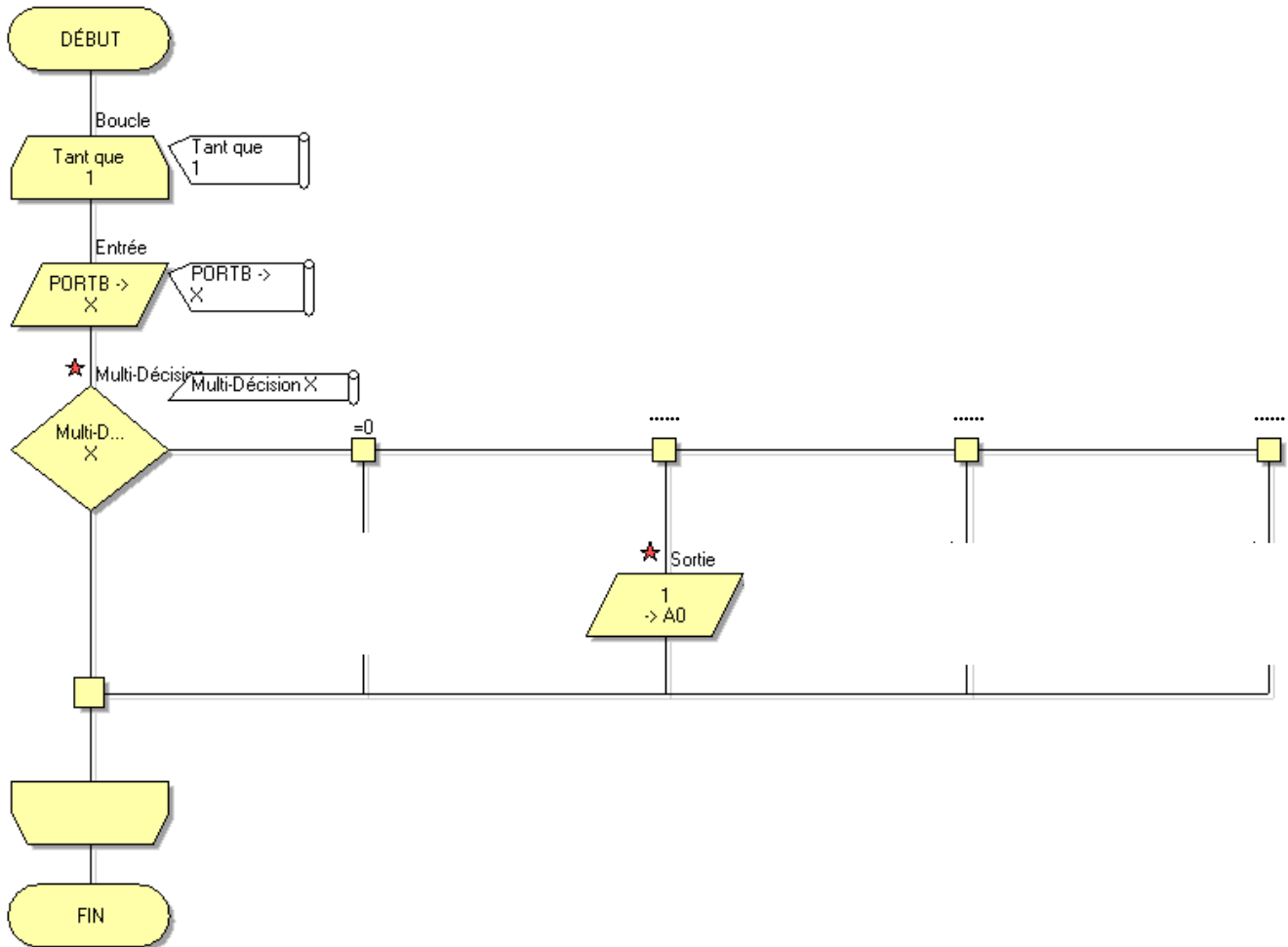
La variable X déclarée est de type octet

a	b	S
RB0	RB1	RA0

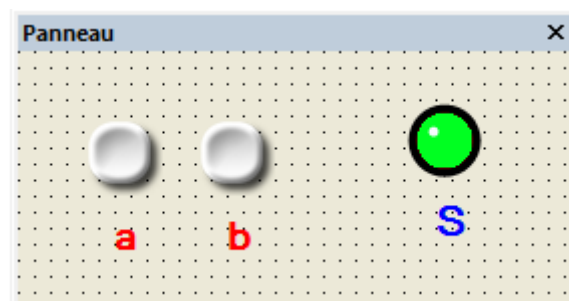
1°) Compléter le tableau suivant :

X=portB	RB1	RB0	Sortie
..	0	0	..
...	0	1	..
....	1	0	..
....	1	1	..

2°) Compléter l'algorithme suivant :



3°) Donner les connexions à réaliser sur les boutons a et b et sur la sortie S



**EXERCICE : N°2 :**

Programmation de plusieurs équations logiques.

$S1 = a+b$  ,  $S2 = \overline{a.b}$  ,  $S3 = a.b$  ,  $S4 = a \oplus b$  ,  $S5 = a \downarrow b$

1°) Compléter le tableau puis représenter l'algorithme.

	PORTA=..	PORTA=..	PORTA=..	PORTA=..
<b>S</b> \ <b>ba</b>	11	10	01	00
S1				
S2				
S3				
S4				
S5				
	PORTB=..	PORTB=..	PORTB=..	PORTB=..

Table d'affectation

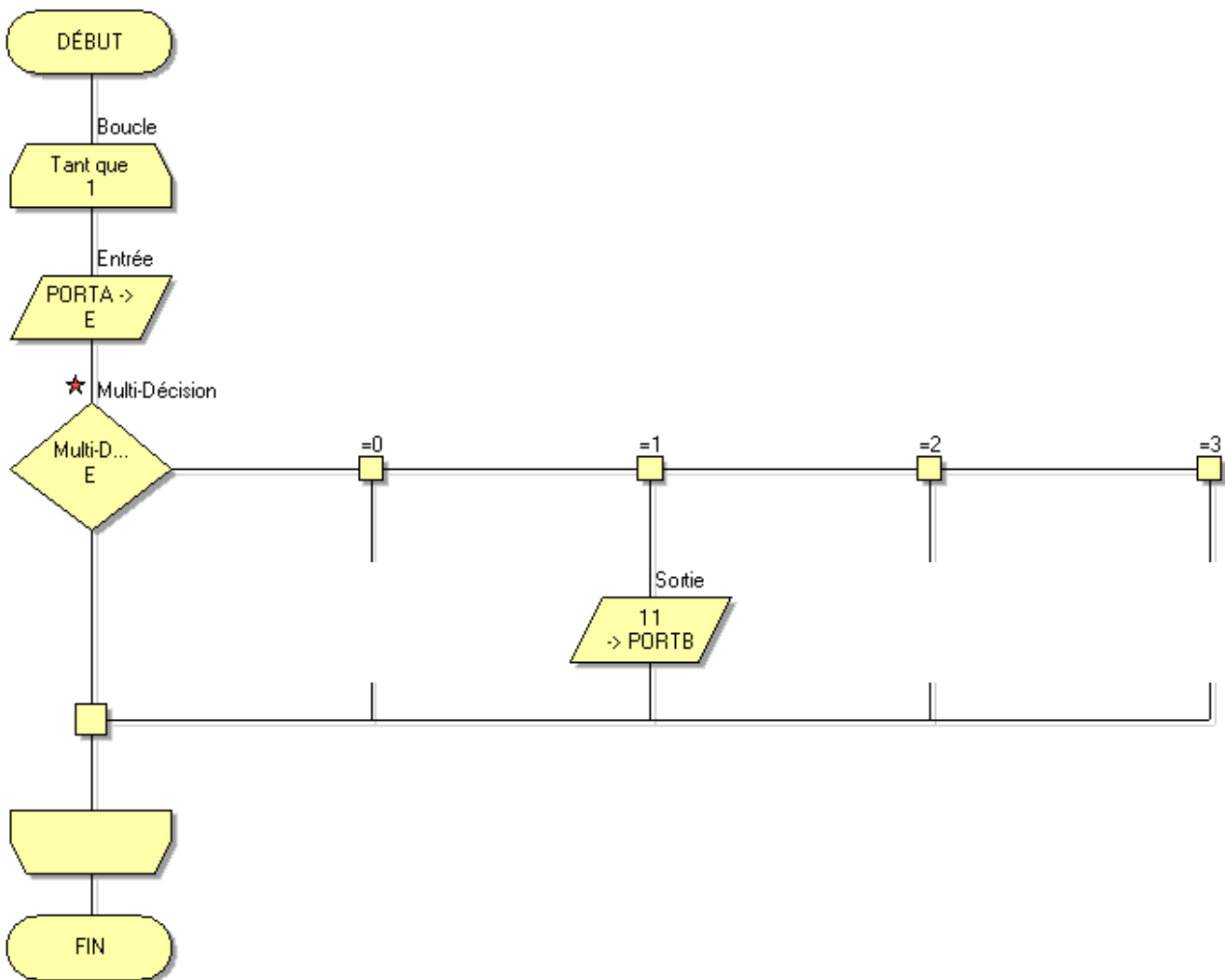
Entrées		Sorties	
entrées	Broches pic	sorties	Broches pic 16F84A
a	RA <sub>0</sub>	S1	RB0
b	RA <sub>1</sub>	S2	RB1
		S3	RB2
		S4	RB3
		S5	RB4

Poser une variable de type octet « E ». L'état du portA est transféré dans la variable

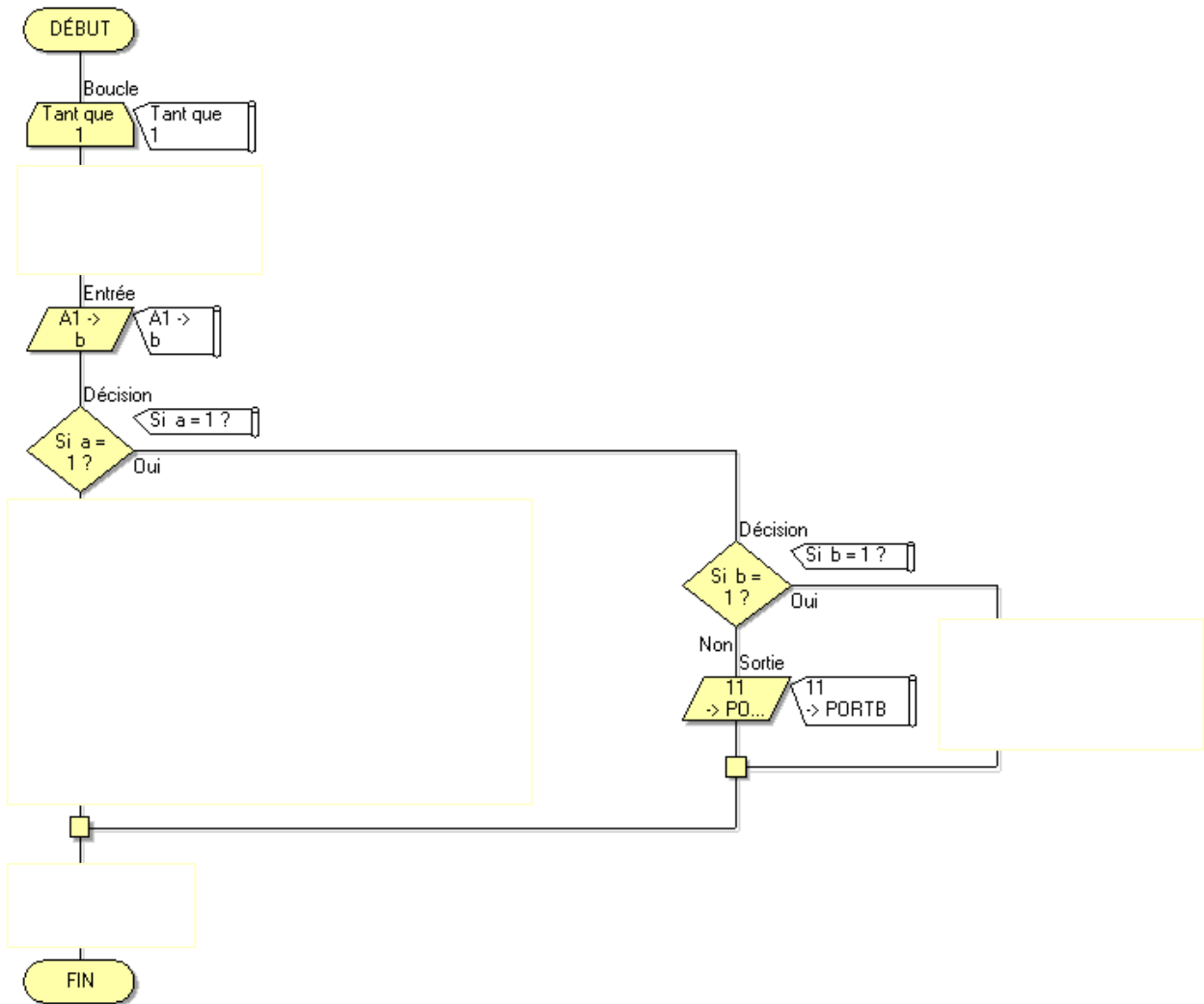
**Algorithme :**

1<sup>ère</sup> méthode : En utilisant l'icône multi décision 

en faisant un test à sortie multiples sur un port entier puisque toutes les entrées à ce même port (PORTA)

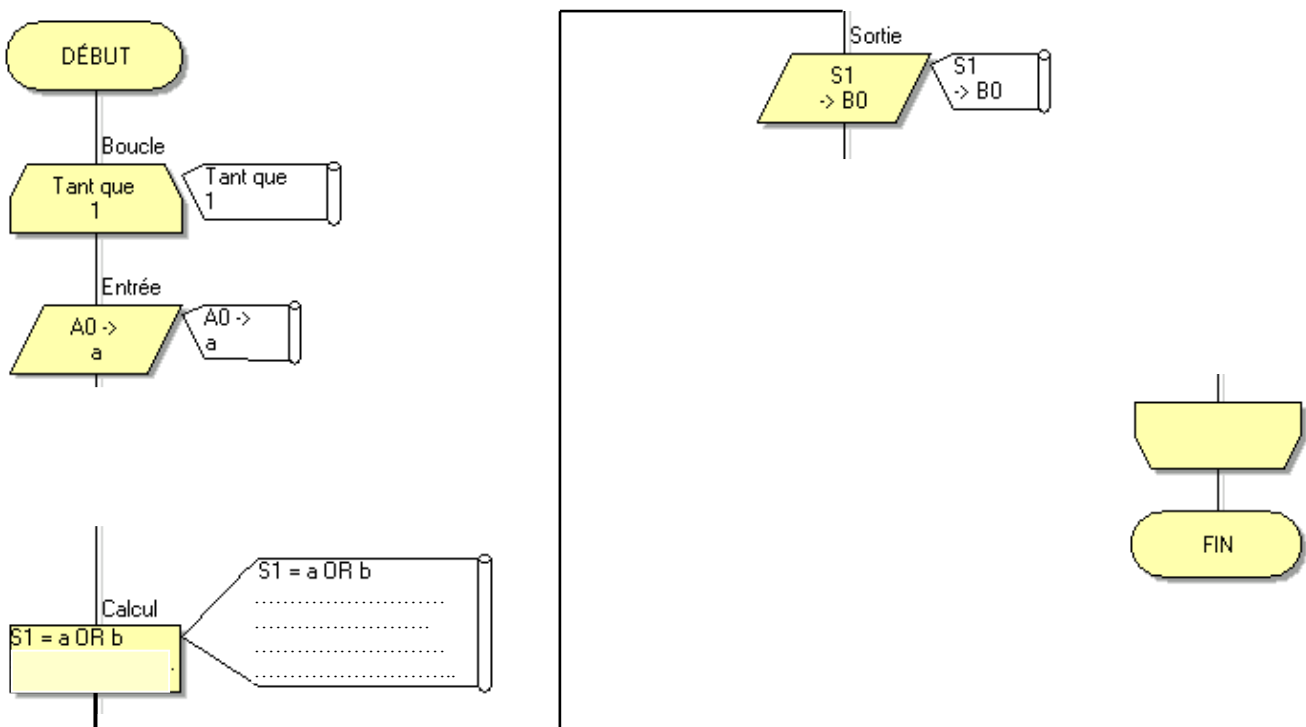


**2<sup>ème</sup> méthode : En faisant des test sur les différentes variables :**



**3<sup>ème</sup> méthode : avec l'icône Calcul. **

(On déclare des variables : a , b, S1,S2,S3,S4 et S5 de type booléenne)

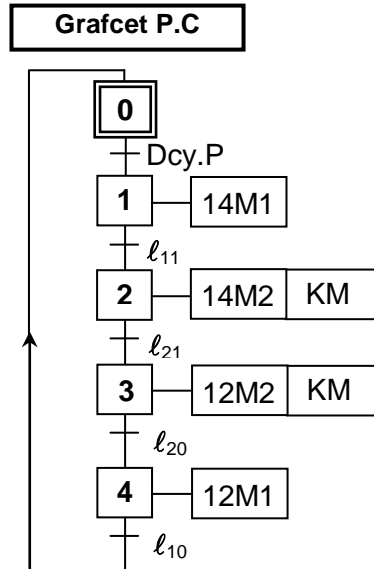


**EXERCICE : N°3 : Programmation d'un Grafcet :**

**Système de perçage :**

On vous donne le Grafcet PC du système de perçage et le tableau d'affectation des entrées /sorties pour le microcontrôleur PIC 16F84A :

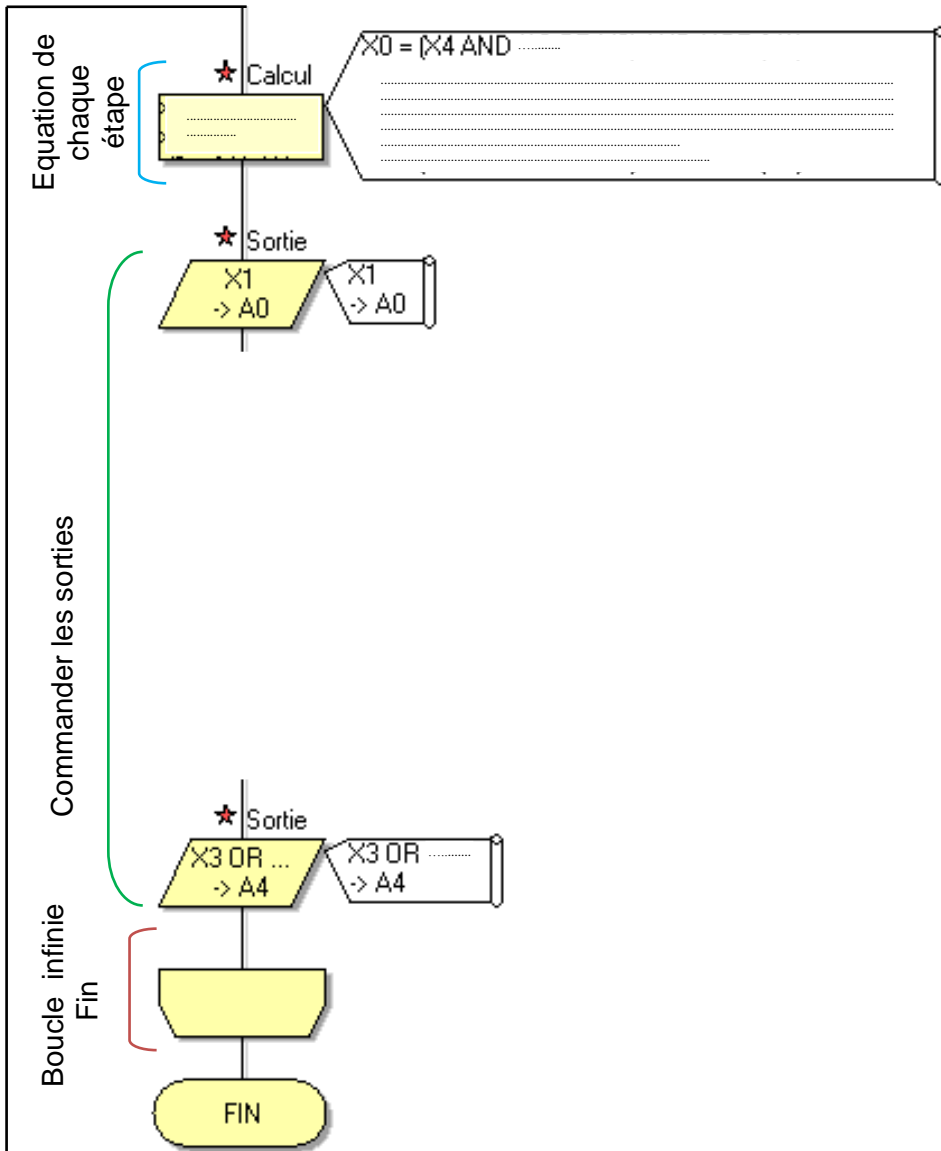
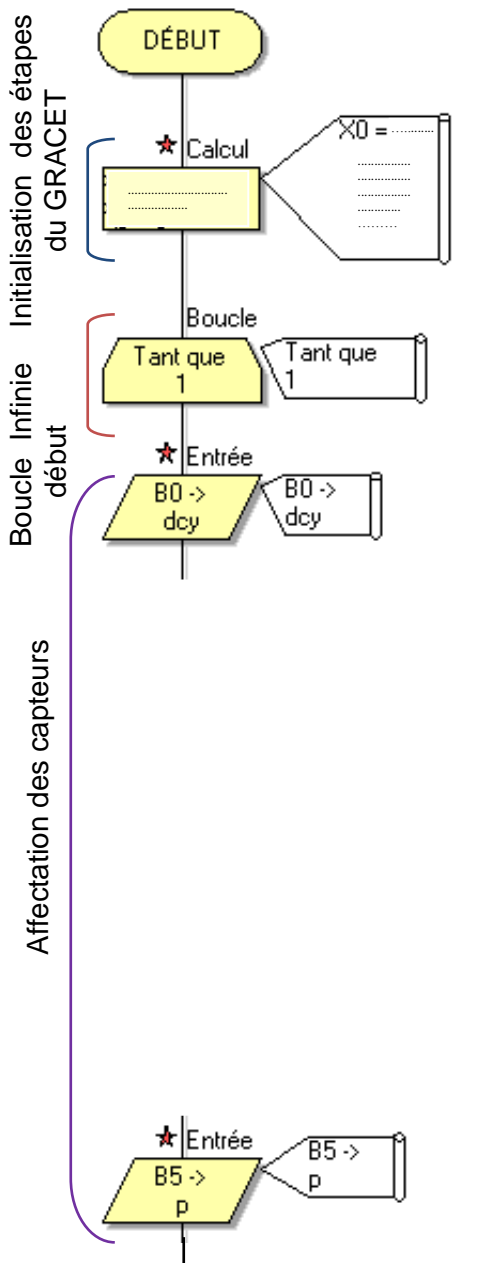
Entrées		Sorties	
Capteurs	Broches pic	Préactionneur	Broches pic
Dcy	RB <sub>0</sub>	14M1	RA <sub>0</sub>
<i>l</i> <sub>10</sub>	RB <sub>1</sub>	12M1	RA <sub>1</sub>
<i>l</i> <sub>11</sub>	RB <sub>2</sub>	14M2	RA <sub>2</sub>
<i>l</i> <sub>20</sub>	RB <sub>3</sub>	12M2	RA <sub>3</sub>
<i>l</i> <sub>21</sub>	RB <sub>4</sub>	KM	RA <sub>4</sub>
P	RB <sub>5</sub>		



Compléter l'algorithme de ce GRAFCET par 2 méthodes

**1°) Utilisation des icones calcul :**

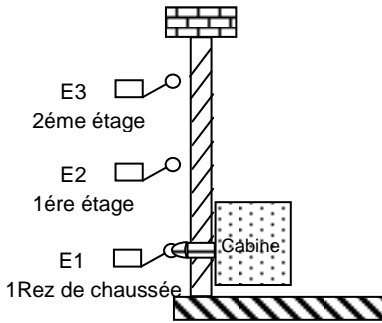
On déclare les variables X0,X1,X2,X3,X4,dcy,P, *l*<sub>10</sub>, *l*<sub>11</sub>, *l*<sub>20</sub>, et *l*<sub>21</sub> de type booléennes





**EXERCICE : N°4 : Programmation d'un Grafcet avec temporisation**

**Système monte-charge :**



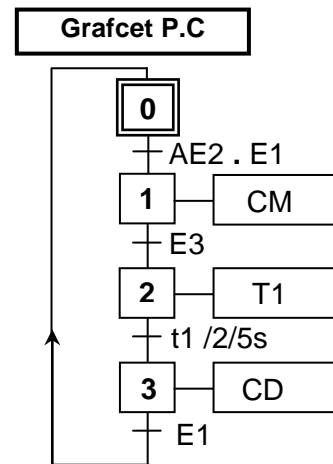
**Fonctionnement :**

L'appui sur le bouton départ cycle AE2 (appel étage 2) provoque :

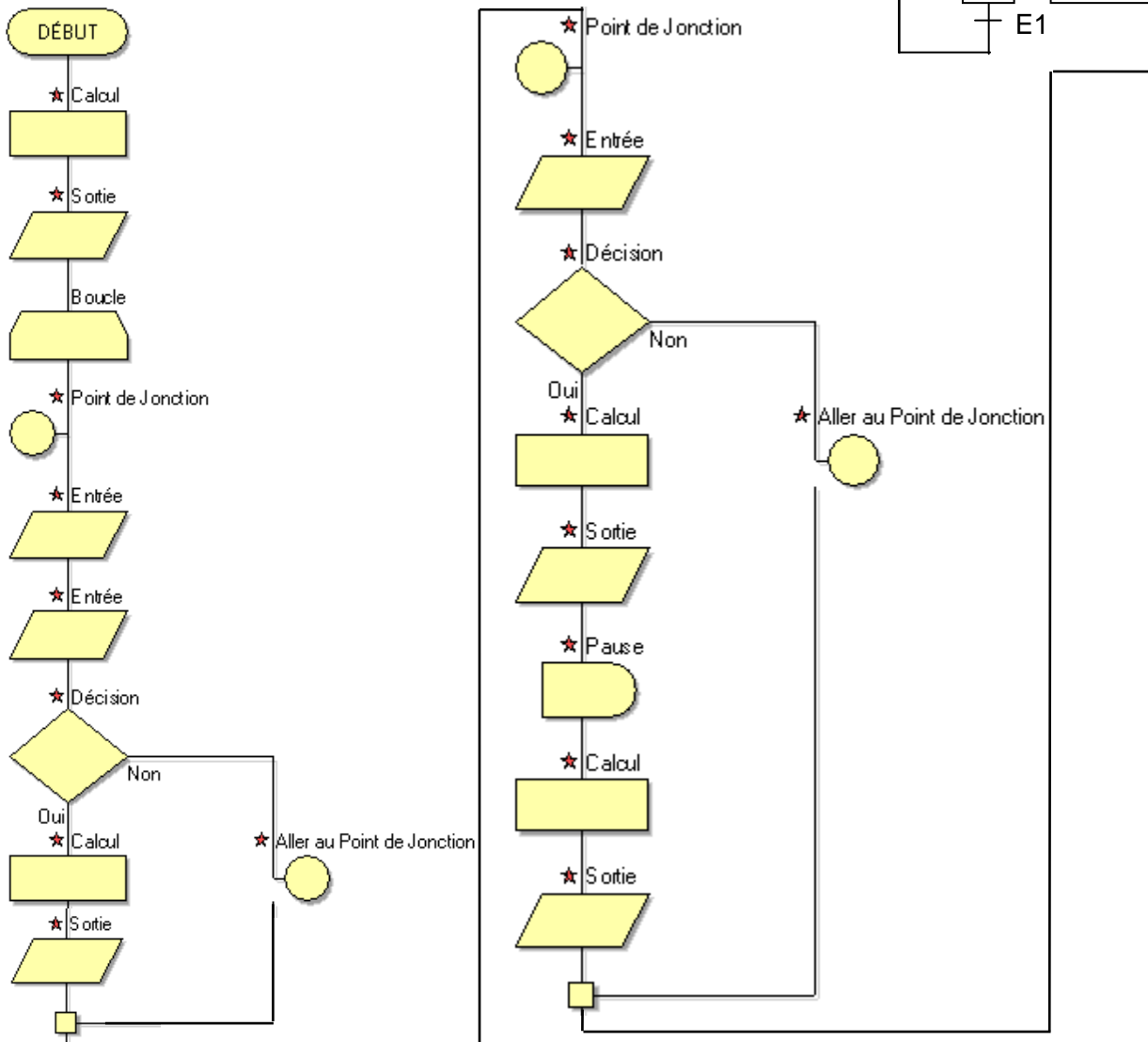
- Montée de la cabine vers le 2<sup>ème</sup> étage par la rotation du moteur dans le sens 1 (CM) jusqu'à l'action sur le capteur E3
- Une attente de 5s.
- Descente de la cabine au rez de chaussée par la rotation du moteur dans le sens 2 (CD) jusqu'à l'action sur le capteur E1

On donne le Grafcet PC ainsi le tableau d'affectation des sorties et des entrées

Entrées		Sorties	
Capteurs	Broches pic	Préactionneur	Broches pic 16F84A
AE2	RA1	CM	RB1
E3	RA2	CD	RB2
E2	RA3		
E1	RA4		



Compléter l'algorithme de ce GRAFCET

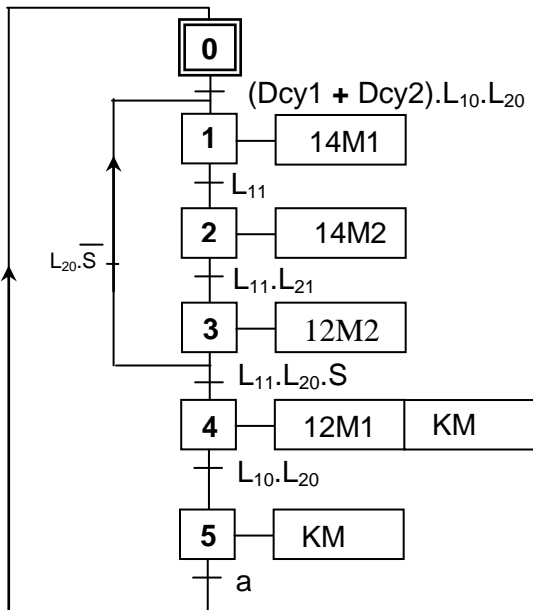




**EXERCICE : N°5 : GRAFCET avec saut d'étape**

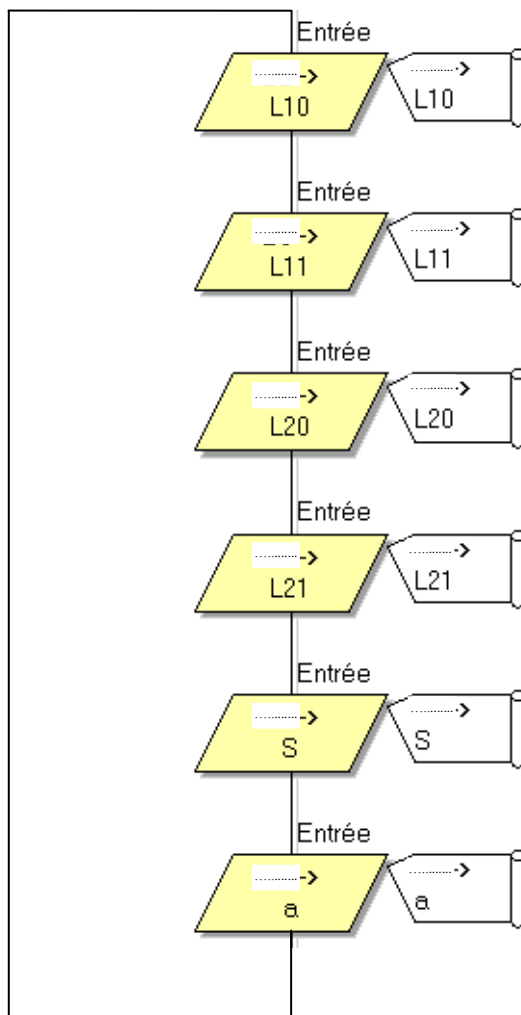
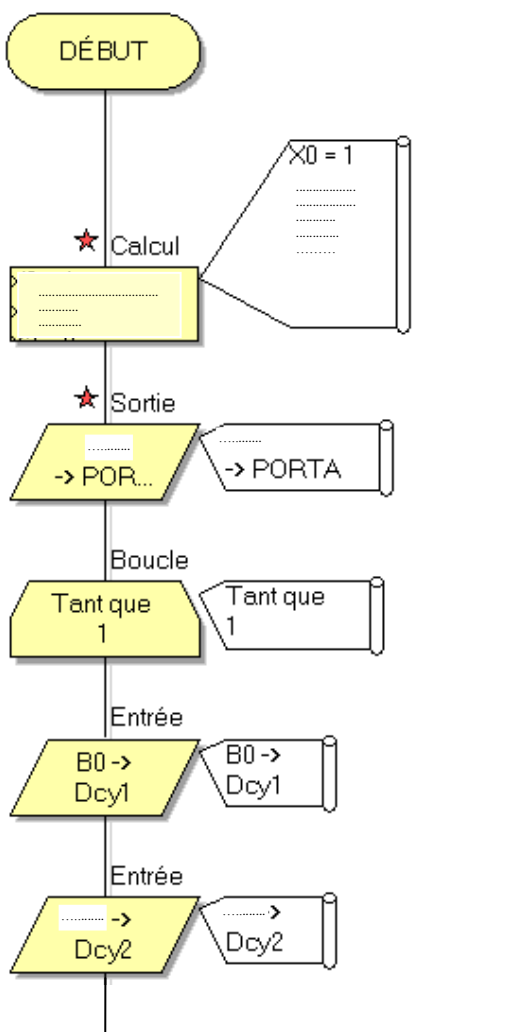
Le fonctionnement d'un système automatisé est décrit par le GRAFCET de point de vue PC suivant :

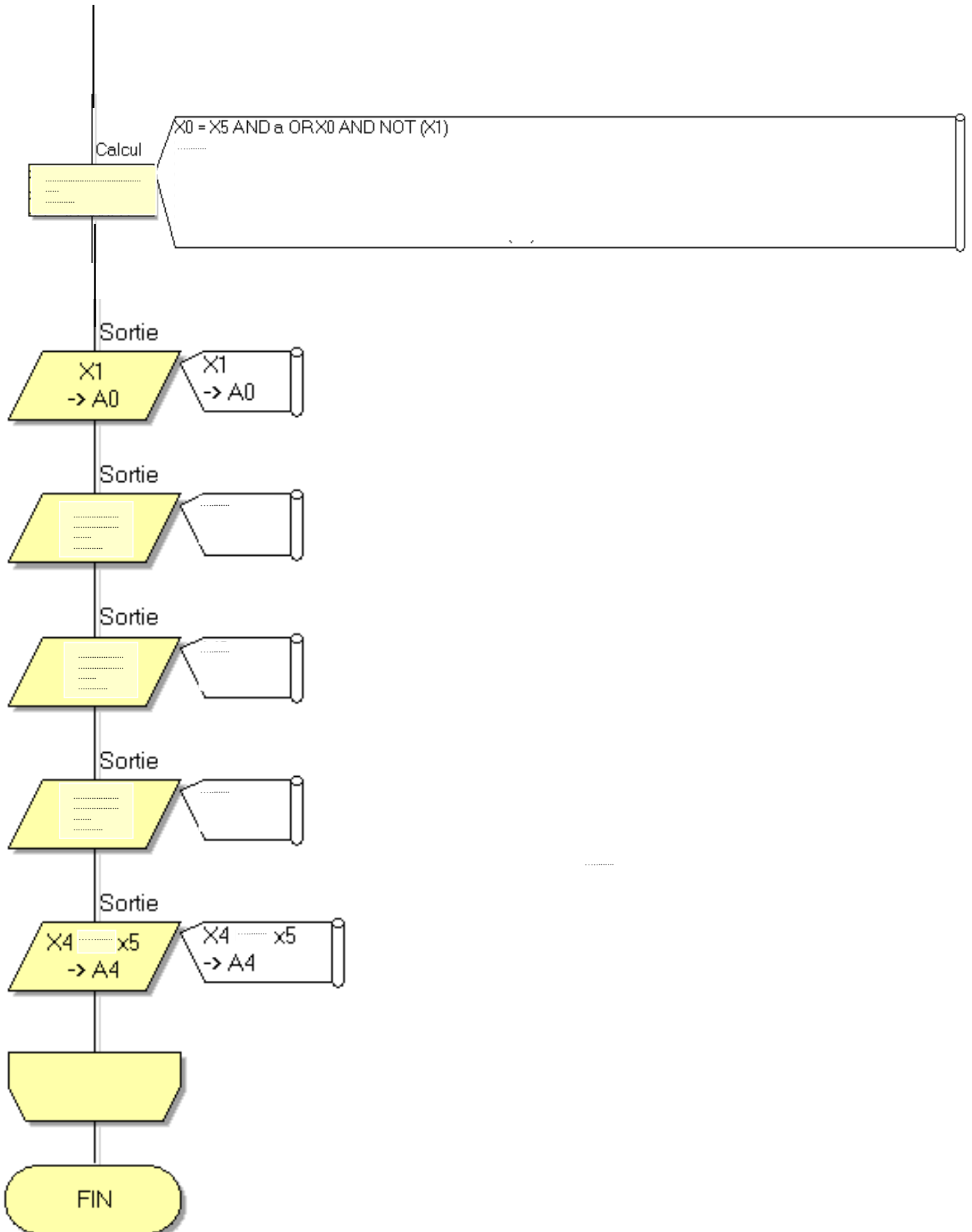
**Grafcet P.C**

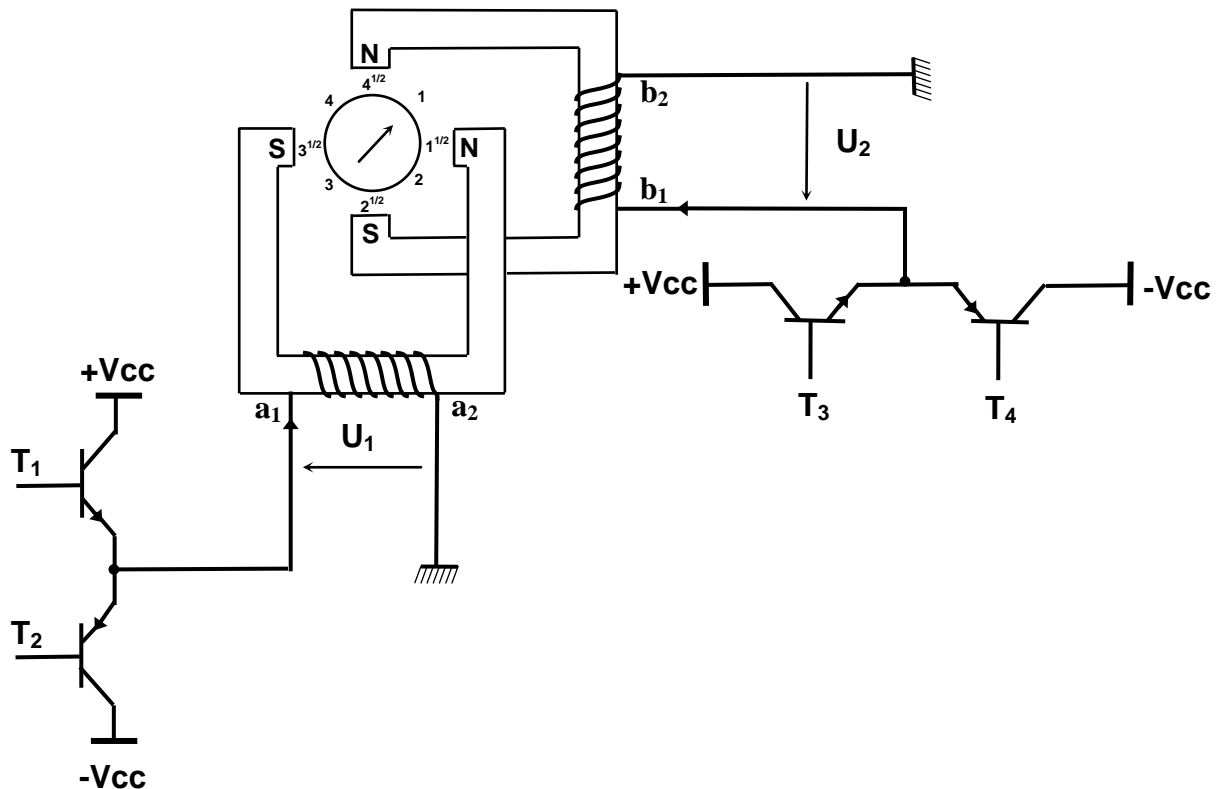


Entrées		Sorties	
Capteurs	Broches pic	Préactionneur	Broches pic 16F84A
Dcy1	RB <sub>0</sub>	14M1	RA0
Dcy2	RB <sub>1</sub>	12M1	RA1
L <sub>10</sub>	RB <sub>2</sub>	14M2	RA2
L <sub>11</sub>	RB <sub>3</sub>	12M2	RA3
L <sub>20</sub>	RB <sub>4</sub>	KM	RA4
L <sub>21</sub>	RB <sub>5</sub>		
S	RB <sub>6</sub>		
a	RB <sub>7</sub>		

Compléter l'algorithme du grafcet .





**EXERCICE : N°6 : Commande d'un moteur pas à pas par un microcontrôleur****Fonctionnement en mode pas entier :**

Pour une rotation dans le sens horaire et un fonctionnement en mode pas entier on donne le tableau suivant :

<b>Position du rotor</b>	1	2	3	4
<b>Bornes par lesquelles le courant rentre</b>	a1, b1	a <sub>1</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>1</sub>
<b>Transistors saturés</b>	T <sub>1</sub> , T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub> , T <sub>4</sub>	T <sub>2</sub> , T <sub>4</sub>	T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub>

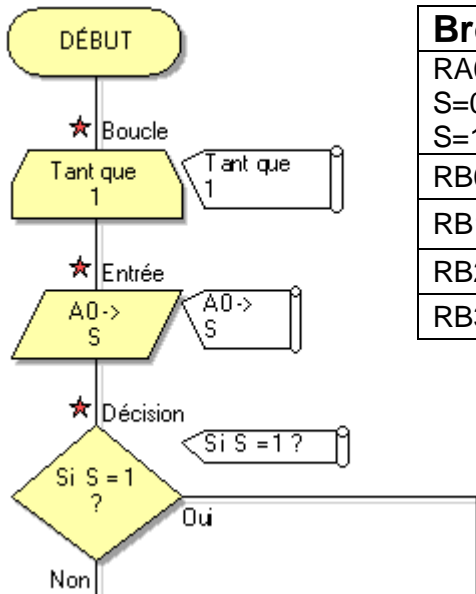
**Fonctionnement en mode demi pas :**

Pour une rotation dans le sens antihoraire et un fonctionnement en mode demi pas, on donne le tableau suivant :

<b>Position du rotor</b>	1	4 <sup>1/2</sup>	4	3 <sup>1/2</sup>	3	2 <sup>1/2</sup>	2	1 <sup>1/2</sup>
<b>Bornes par lesquelles le courant rentre</b>	a1, b1	b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> , b <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> , b <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>
<b>Transistors saturés</b>	T <sub>1</sub> , T <sub>3</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>2</sub> , T <sub>4</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub> , T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>

Ce moteur va être commandé par un microcontrôleur 16F84A dans les deux sens de rotation selon l'état d'un interrupteur S relié à la broche RA0

On demande de compléter la programmation graphique en utilisant le tableau d'affectation ci-dessous:



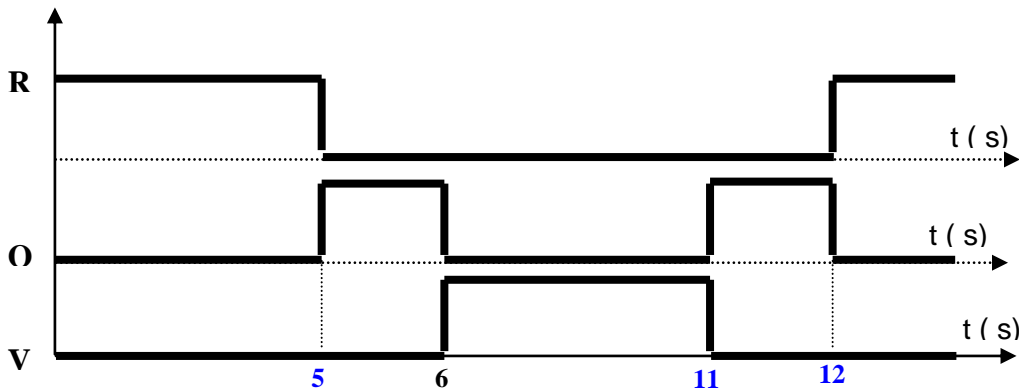
Broches	Affectation
RA0:	Choix du sens de rotation
S=0	Sens horaire à pas entier avec 1 tour par seconde
S=1	Sens antihoraire à demi-pas avec 1 tour par seconde
RB0	T1
RB1	T2
RB2	T3
RB3	T4

**EXERCICE : N°7 : Etude de la commande d'un feu de croisement :**

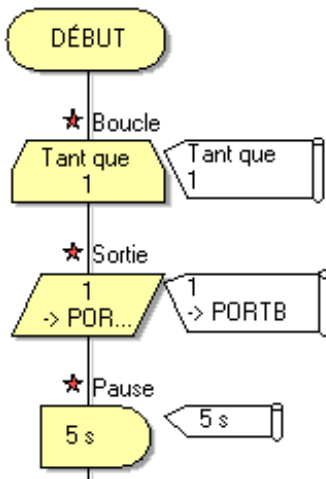
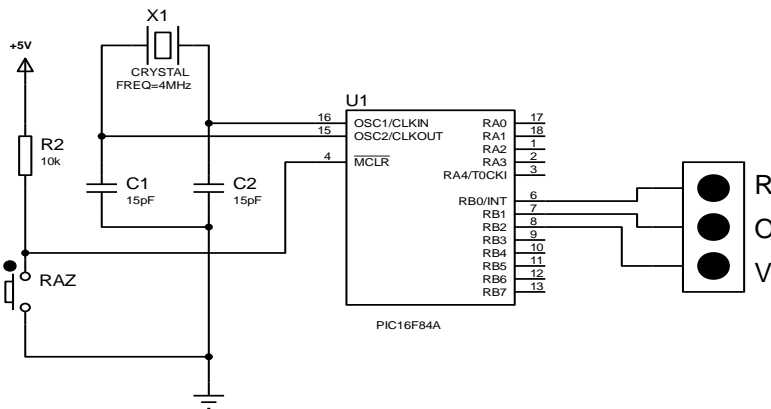
On désire automatiser la gestion de feux tricolores, réglant la circulation d'un carrefour à deux voies.

L'étude se limitera à un seul feu.

Le fonctionnement normal est décrit par le chronogramme suivant :



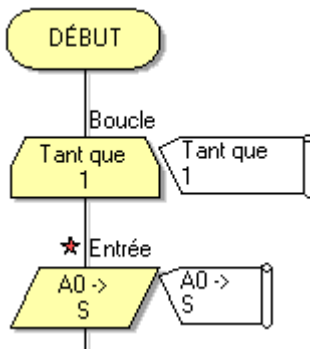
1°) Compléter l'algorithme du feu tricolore.



2) On ajoute maintenant un bouton S qui sélectionne le mode jour ou nuit :

**S=0** : mode jour **S=1**: mode nuit le feu orangé clignote pendant une seconde «S est relié à la broche **RA0**»

Compléter l'algorithme du feu tricolore.



**EXERCICE : N°8 : Interruption**

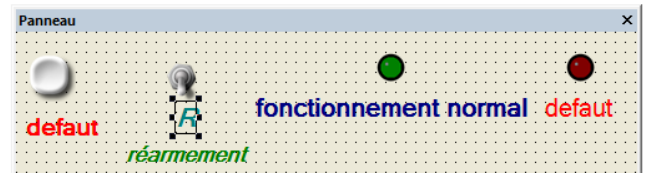
Sur le tableau de bord d'un système technique la signalisation de la marche en mode normal est assurée par le clignotement d'une lampe verte à une période de 2 s .

Lors de l'apparition d'un défaut, une lampe rouge s'allume.

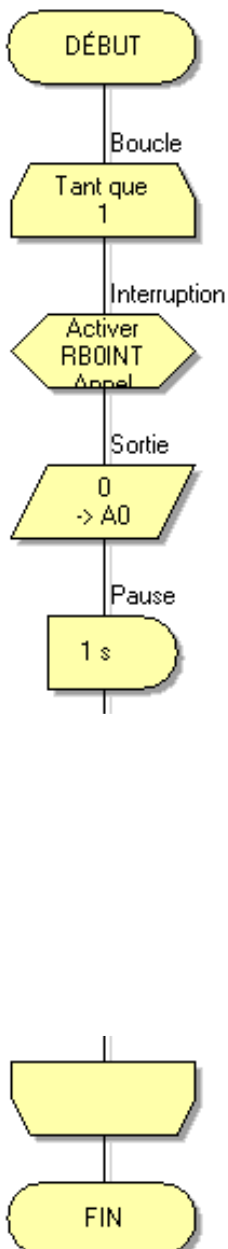
Une fois le défaut supprimé, un bouton de réarmement « R » permet de reprendre le cycle.

**On donne le tableau d'affectation des entrées /sorties**

Entrées		Sorties	
Système	Broches pic 16F84A	Système	Broches pic 16F84A
interruption	<b>RB0</b>	Lampe verte	<b>RA0</b>
Réarmement « R »	<b>RB1</b>	Lampe rouge	<b>RA1</b>



Etablir l'algorithme correspondant :

**Programme principal****Macro interruption**