

1.1 Contrôle d'une lumière

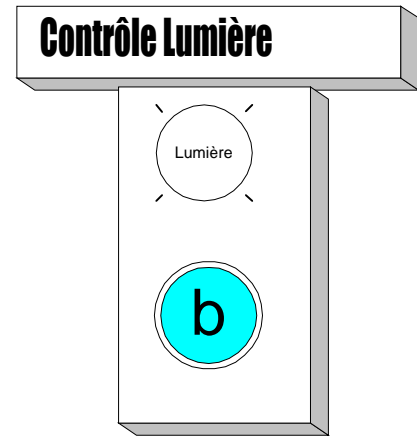
1.1.1 Description de l'automatisme simple

L'automatisme le plus simple comporte une entrée et une sortie. Pourtant, il est facile de compliquer la donnée de l'automatisme en demandant presque l'impossible. Prenez l'exemple suivant: si un bouton-poussoir "b" est relié électriquement à une lumière, lorsque le bouton-poussoir est appuyé, la lumière s'allume et lorsque celui-ci est relâché, la lumière s'éteint.

Simple, n'est-ce pas ? Et bien, pas vraiment! Avec l'aide des mêmes composants et à l'aide de relais de contrôle, tentez de résoudre l'énigme suivante:

Une première pression sur le bouton-poussoir "b" allume la lumière. Lorsque "b" est relâché, la lumière doit rester allumée. Une prochaine pression sur le bouton "b" n'éteint pas la lumière, c'est uniquement lorsque le bouton-poussoir est relâché que la lumière s'éteindra.

Cet automatisme, simple à première vue, est relativement complexe puisque la même entrée réalise deux actions différentes. Il s'agit ici d'un automatisme séquentiel. En effet, l'ordre dans lequel le bouton-poussoir est appuyé est important; il faut donc prévoir une mémoire ou un contrôleur de séquence. C'est là qu'intervient le GRAFCET et c'est avec cet exemple que nous débutons l'étude des règles régissant cette méthode.



1.1.2 Solution GRAFCET du contrôle de lumière

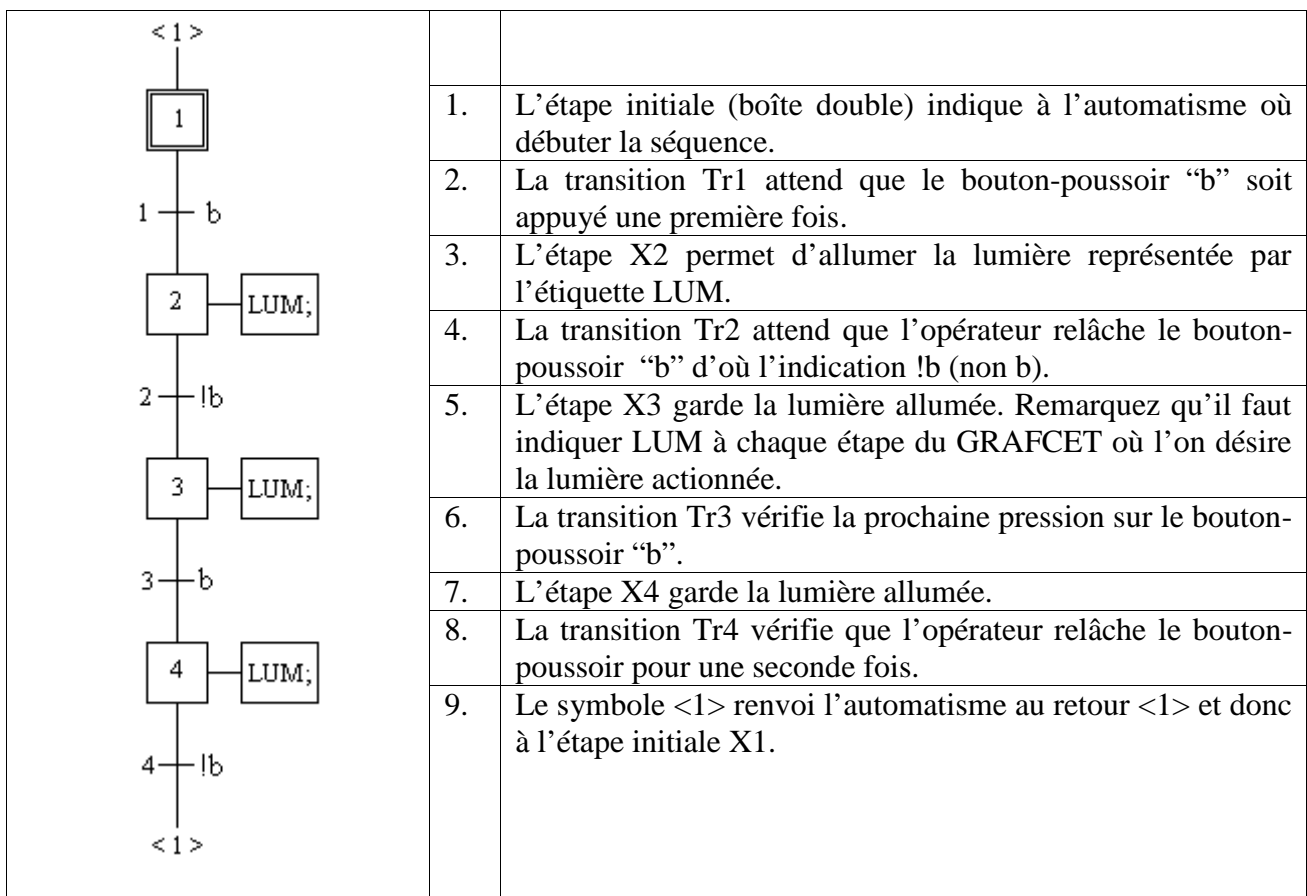
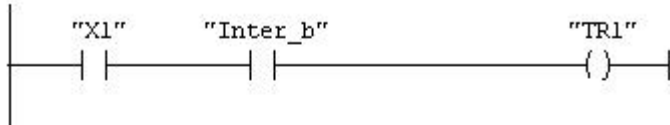


Figure 1-1 : GRAFCET solutionnant l'automatisme de "la lumière"

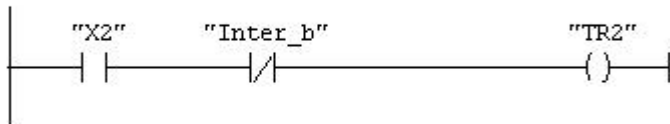
Réseau 1 : Titre :

Transition T1



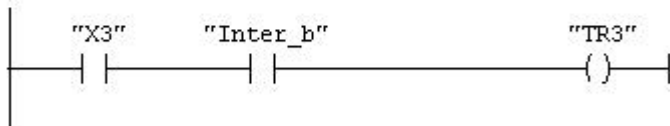
Réseau 2 : Titre :

Transition T2



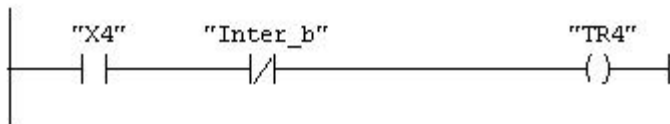
Réseau 3 : Titre :

Transition T3



Réseau 4 : Titre :

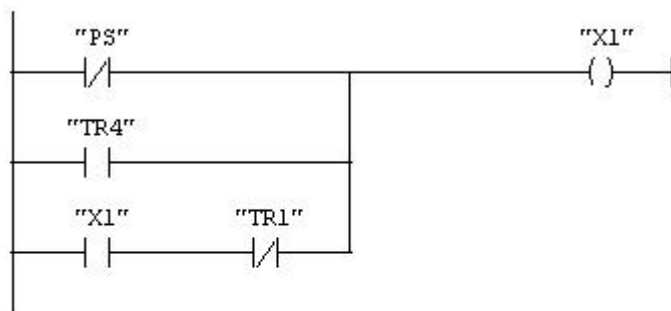
Transition T4



Équations des transitions	Équations des étapes
$TR1 = X1 \cdot b$ $TR2 = X2 \cdot \bar{b}$ $TR3 = X3 \cdot b$ $TR4 = X4 \cdot \bar{b}$	$X1 = PS + TR4 + [X1 \cdot \overline{TR1}]$ $X2 = TR1 + [X2 \cdot \overline{TR2}]$ $X3 = TR2 + [X3 \cdot \overline{TR3}]$ $X4 = TR3 + [X4 \cdot \overline{TR4}]$

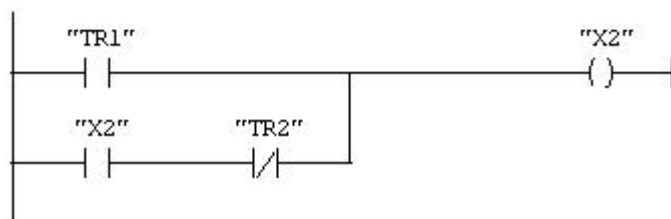
Réseau 5 :

Etape X1



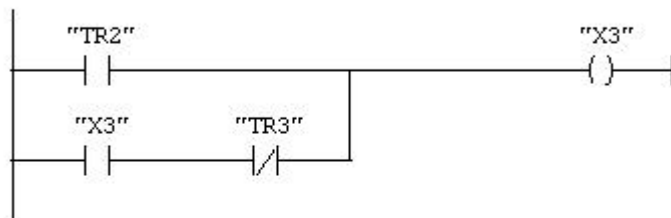
Réseau 6 : Titre :

Etape X2



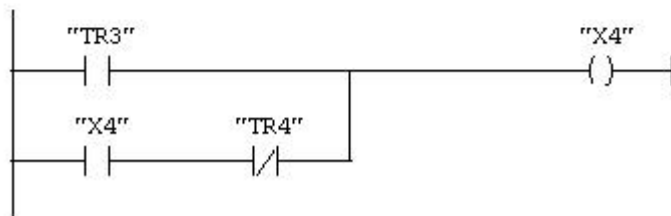
Réseau 7 : Titre :

Etape X3



Réseau 8 : Titre :

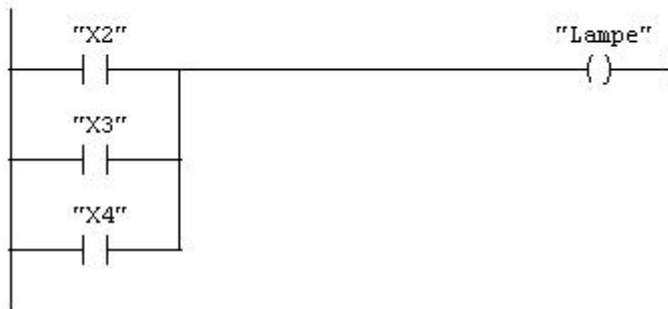
Etape X4



Section des Actions sur les SORTIES

Réseau 9 :

Allumer la lampe

**Réseau 10 : Titre :**

First Scan



S7_Pro10\Station SIMATIC 300\C...\Mnémoniques

	Mnémonique	Opérande de donn			Commentaire
1	Cycle Execution	OB	1	OB 1	Programme principal
2	Inter_b	E	1.0	BOOL	Bouton-poussoir N.O. monté sur E1.0
3	Lampe	A	4.0	BOOL	Lampe montée sur la sortie A4.0
4	TR1	M	2.0	BOOL	Mémoriser transition "T1"
5	TR2	M	2.1	BOOL	Mémoriser transition "T2"
6	TR3	M	2.2	BOOL	Mémoriser transition "T3"
7	TR4	M	2.3	BOOL	Mémoriser transition "T4"
8	X1	M	3.0	BOOL	Mémoriser transition "X1"
9	X2	M	3.1	BOOL	Mémoriser transition "X2"
10	X3	M	3.2	BOOL	Mémoriser transition "X3"
11	X4	M	3.3	BOOL	Mémoriser transition "43"
12	PS	M	0.0	BOOL	Première scrutation (PS)
13	appui_n1	M	1.0	BOOL	Mémoriser le premier appui sur "b"
14	appui_n2	M	1.1	BOOL	Mémoriser le deuxième appui sur "b"
15					

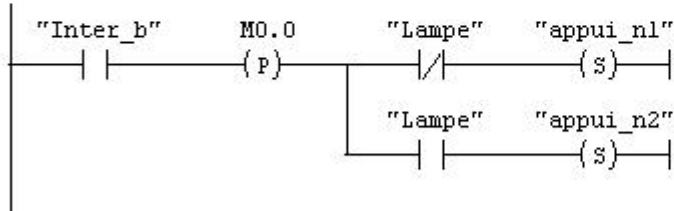
Une autre solution pour l'automatisme « Contrôle de la lumière »

FC1 : CONTROLE LUMIERE

Une première pression sur le bouton-poussoir "b" allume la lumière.
Lorsque "b" est relâché, la lumière doit rester allumée.
Une prochaine pression sur le bouton "b" n'éteint pas la lumière, c'est uniquement lorsque le bouton-poussoir est relâché que la lumière s'éteignera.

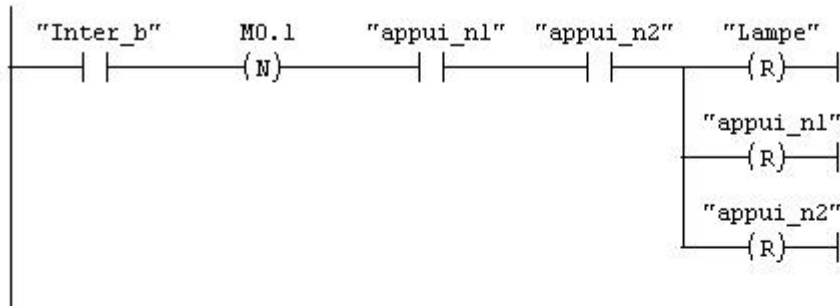
Réseau 1 : Mémoriser les appuis sur le bouton-poussoir "b"

Chaque front montant sur l'entrée E1.0 (à chaque appui sur "b") sera mémorisé dans les mémentos M1.0 et M1.1



Réseau 2 : Titre :

Eteindre la lumière après 2 appui sur "b" et seulement lorsque le bouton-poussoir "b" est relâché



Réseau 3 : Titre :

Allumer la lampe



Exercices#1 - Automatismes de la « Lumière 1 »

1.1 Description de l'automatisme

-] État initial (repos) LUM = 0 .
-] Une première pression sur le bouton poussoir «b» allume la lumière.
-] Lorsque le bouton «b» est relâché, la lumière reste allumée.
-] Une seconde pression sur «b» éteint la lumière.
-] Celle-ci s'allumera de nouveau lorsque «b» sera appuyé.

1.2 Solution GRAFCET du contrôle de la « Lumière 1 »

	1.	L'étape initiale (boîte double) indique à l'automatisme où débiter la séquence. Dans cette étape la lumière est éteinte.
	2.	La transition Tr1 attend que le bouton-poussoir "b" a été appuyé une première fois.
	3.	Lorsque "b" est activé, l'étape X2 devient active est la lumière s'allume.
	4.	La transition Tr2 vérifie si le bouton-poussoir "b" a été relâché.
	5.	Quand le bouton-poussoir "b" a été relâché, l'étape X3 est activée et la lumière reste allumée.
	6.	La transition Tr3 vérifie la prochaine pression sur le bouton-poussoir "b".
	7.	Une seconde pression sur le bouton-poussoir "b" active l'étape X4 et éteint la lumière.
	8.	La transition Tr4 vérifie si le bouton-poussoir "b" a été relâché.
	9.	Le symbole <1> renvoi l'automatisme au retour <1> et donc à l'étape initiale X1 qui sera activée si le bouton-poussoir "b" a été relâché.

1.3 Les équations des Transitions et des Étapes

	X1 ⇔	$X1 = PS + TR4 + [X1 \cdot \overline{TR1}]$
	Tr1 ⇔	$Tr1 = X1 \cdot b$
	X2 ⇔	$X2 = Tr1 + [X2 \cdot \overline{TR2}]$
	Tr2 ⇔	$Tr2 = X2 \cdot \overline{b}$
	X3 ⇔	$X3 = Tr2 + [X3 \cdot \overline{TR3}]$
	Tr3 ⇔	$Tr3 = X3 \cdot b$
	X4 ⇔	$X4 = Tr3 + [X4 \cdot \overline{TR4}]$
	Tr4 ⇔	$Tr4 = X4 \cdot \overline{b}$

Exercices#2 - Automatismes de la « Lumière 2 »

2.1 Description de l'automatisme

-] État initial (repos) LUM = 0.
-] Une première pression sur le bouton-poussoir «b» allume une lumière 3s suivant cette pression.
-] Lorsque le bouton «b» est relâché, la lumière reste allumée.
-] Une seconde pression sur «b» éteint la lumière.
-] Celle-ci s'allumera de nouveau lorsque «b» sera appuyé.

2.2 Solution GRAFCET du contrôle de la « Lumière 2 »

	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'étape initiale (boîte double) indique à l'automatisme où débiter la séquence. Dans cette étape la lumière est éteinte. 2. La transition Tr1 attend que le bouton-poussoir "b" soit appuyé une première fois. 3. Lorsque "b" est activé, l'étape X2 devient active est la temporisation de 3s est déclenchée. 4. La transition Tr2 attend que le temps de 3s soit écoulé. 5. Quand le temps de 3s est écoulé l'étape X3 est activée et la lumière est allumée. 6. La transition Tr3 vérifie si le bouton-poussoir "b" a été relâché. 7. L'étape X4 garde la lumière allumée. 8. La transition Tr4 vérifie la prochaine pression sur le bouton-poussoir "b". 9. Une seconde pression sur «b» éteint la lumière. X5 sera activée. 10. La transition Tr5 vérifie si le bouton-poussoir "b" a été relâché. 11. Le symbole <1> renvoi l'automatisme au retour <1> et donc à l'étape initiale X1. 12. La lampe s'allumera de nouveau lorsque «b» sera appuyé.
--	--

2.3 Les équations des Transitions et des Étapes

	$X1 \Rightarrow X1 = PS + TR5 + [X1 \cdot \overline{TR1}]$
	$Tr1 \Rightarrow Tr1 = X1 \cdot b$
	$X2 \Rightarrow X2 = Tr1 + [X2 \cdot \overline{TR2}]$
	$Tr2 \Rightarrow Tr2 = X2 \cdot Tm2$
	$X3 \Rightarrow X3 = Tr2 + [X3 \cdot \overline{TR3}]$
	$Tr3 \Rightarrow Tr3 = X3 \cdot \overline{b}$
	$X4 \Rightarrow X4 = Tr3 + [X4 \cdot \overline{TR4}]$
	$Tr4 \Rightarrow Tr4 = X4 \cdot b$
	$X5 \Rightarrow X5 = Tr4 + [X5 \cdot \overline{TR5}]$
	$Tr5 \Rightarrow Tr5 = X5 \cdot \overline{b}$

Exercices#3 - Automatismes de la « Lumière 3 »

3.1 Description de l'automatisme

- ⌋ État initial (repos) LUM = 0.
- ⌋ État initial (repos) LUM = 0 .
- ⌋ Une première pression sur le bouton poussoir «b» allume une lumière (2.5 secondes) suivant cette pression.
- ⌋ Lorsque le bouton «b» est relâché, la lumière reste allumée.
- ⌋ Une seconde pression sur «b» laisse la lumière allumée.
- ⌋ Celle-ci s'éteindra 1.8 secondes suivant le relâchement de «b».

3.2 Solution GRAFCET du contrôle de la « Lumière 3 »

	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'étape initiale (boîte double) indique à l'automatisme où débiter la séquence. Dans cette étape la lumière est éteinte. 2. La transition Tr1 attend que le bouton-poussoir "b" soit appuyé une première fois. 3. Lorsque "b" est activé, l'étape X2 devient active est la temporisation de 2,5s est déclenchée. Dan cette étape la lumière est éteinte. 4. La transition Tr2 attend que le temps de 2,5s soit écoulé. 5. Quand le temps de 2,5s est écoulé l'étape X3 est activée et la lumière allumée. 6. La transition Tr3 vérifie si le bouton-poussoir "b" a été relâché. 7. L'étape X4 garde la lumière allumée. 8. La transition Tr4 vérifie la prochaine pression sur le bouton-poussoir "b". 9. Une seconde pression sur «b» laisse la lumière allumée. L'étape X5 est activée dans ce cas. 10. La transition Tr5 vérifie si le bouton-poussoir "b" a été relâché. 11. Lorsque "b" est désactivé, l'étape X6 devient active est la temporisation de 1,8s est déclenchée. 12. Quand le temps de 1,8s est écoulé l'étape X6 est désactivée (la lumière éteinte). 13. Le symbole <1> renvoi l'automatisme au retour <1> et donc à l'étape initiale X1.
--	--

3.3 Les équations des Transitions et des Étapes

Équations des transitions	Équations des étapes
$Tr1 \Rightarrow Tr1 = X1 \cdot b$	$X1 \Rightarrow X1 = PS + TR6 + [X1 \cdot \overline{TR1}]$
$Tr2 \Rightarrow Tr2 = X2 \cdot Tm2$	$X2 \Rightarrow X2 = Tr1 + [X2 \cdot \overline{TR2}]$
$Tr3 \Rightarrow Tr3 = X3 \cdot \bar{b}$	$X3 \Rightarrow X3 = Tr2 + [X3 \cdot \overline{TR3}]$
$Tr4 \Rightarrow Tr4 = X4 \cdot b$	$X4 \Rightarrow X4 = Tr3 + [X4 \cdot \overline{TR4}]$
$Tr5 \Rightarrow Tr5 = X5 \cdot \bar{b}$	$X5 \Rightarrow X5 = Tr4 + [X5 \cdot \overline{TR5}]$
$Tr6 \Rightarrow Tr6 = X6 \cdot Tm6$	$X6 \Rightarrow X6 = Tr5 + [X6 \cdot \overline{TR6}]$

