



Bibliothèque d'Applications

NTR 757 A/ F

Une série d'exemples variés issue des applications les plus courantes (secteur tertiaire) aux plus évoluées (domaine industriel).

SOMMAIRE

Exemple 1 : Eclairage intérieur/extérieur d'une maison d'habitation.....	3
Exemple 2 : Elévateur de pièces (cycle en L).....	6
Exemple 3 : Gestion d'accès, automatisation d'un portail.....	10
Exemple 4 : Sonnerie de lycée.	13
Exemple 5 : Régulation de température d'une pièce.....	16
Exemple 6 : Mouvement de trois vérins (cycle en U).	18
Exemple 7 : Montée en puissance d'éléments de chauffe d'une chaudière.....	20
Exemple 8 : Programmeur à cames : cycle de 4 phases successives (machine à laver industrielle).....	22
Exemple 9 : Gestion d'un groupe de secours.	25
Trucs et astuces	27
MARCHE ALTERNÉE DE DEUX SORTIES AVEC INIT	27
MARCHE TEMPORISÉE, ALTERNÉE DE DEUX SORTIES.....	28
NAND AVEC 6 ENTRÉES.....	29
MULTIPLEXEUR BIT	30

AVERTISSEMENT :

Les programmes recensés dans ce document ne sont donnés qu'à titre d'exemples, et ne sauraient engager en aucun cas la responsabilité de Crouzet Automatismes.

Exemple 1 : Eclairage intérieur/extérieur d'une maison d'habitation.
(Fichier : EN_1.pm2 et EN_1A.pm2)

Cahier des charges :

Un particulier désire s'équiper d'une installation capable de gérer seule l'éclairage d'une cage d'escalier et d'une entrée extérieure accédant à l'habitation.

Eclairage extérieur : Le circuit est rendu actif tous les ans du 1^{er} juin au 1^{er} octobre, et la nuit grâce à un interrupteur crépusculaire. Un capteur détecte tout passage et active l'éclairage extérieur durant 2 minutes.

Eclairage intérieur : Deux boutons poussoirs sont disposés dans la cage d'escalier ; l'un dans le hall d'entrée, l'autre en haut de l'escalier. leur fonction est identique.

- L'éclairage temporisé (2 minutes) est provoqué par une brève pression sur un des boutons. La minuterie peut être inhibée par une nouvelle action sur l'un d'eux.
- L'éclairage permanent est activé si un bouton est maintenu pressé durant au moins 2 secondes. Il est stoppé par une brève pression.

Tableau des entrées/sorties :

ENTREES		SORTIES	
I1	Détecteur de passage	O1	Eclairage extérieur
I2	Interrupteur crépusculaire		
I3	Bouton poussoir	O2	Eclairage intérieur
I4	Bouton poussoir		

Modèle requis :

Millenium II* 8 entrées/ 4 sorties :
SA12 R 24 VAC.

Descriptif du programme :

La programmation peut se faire suivant deux niveaux.

Niveau 1 : Programme satisfaisant le cahier des charges.

Niveau 2 : Ajout d'une interface homme-machine : clavier + écran.

Un appui sur A démarre la temporisation et un appui sur B stop celle ci.

- Une fois le programme lancé, l'affichage est le suivant :

Eclairage
extérieur
0000.0

- Activation de l'éclairage extérieur.

Eclairage
extérieur
0013.4

Temps courant en
secondes

Visualisation des temporisations en temps réel.

Points forts de l'application :

Une interface conviviale sur l'écran LCD en niveau 2.

Eclairage intérieur/extérieur d'une maison d'habitation.
Schéma logique (EN_1.pm2).

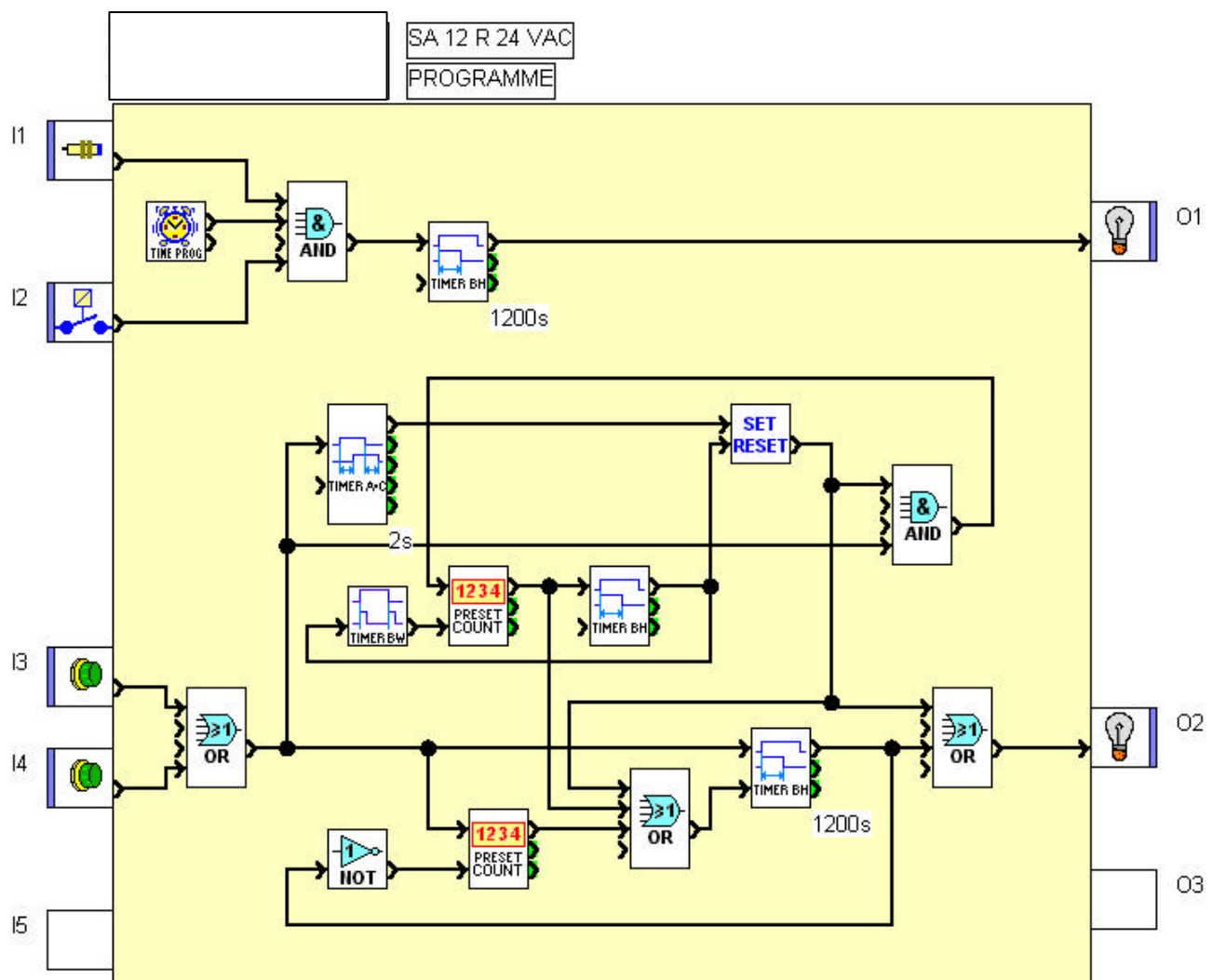
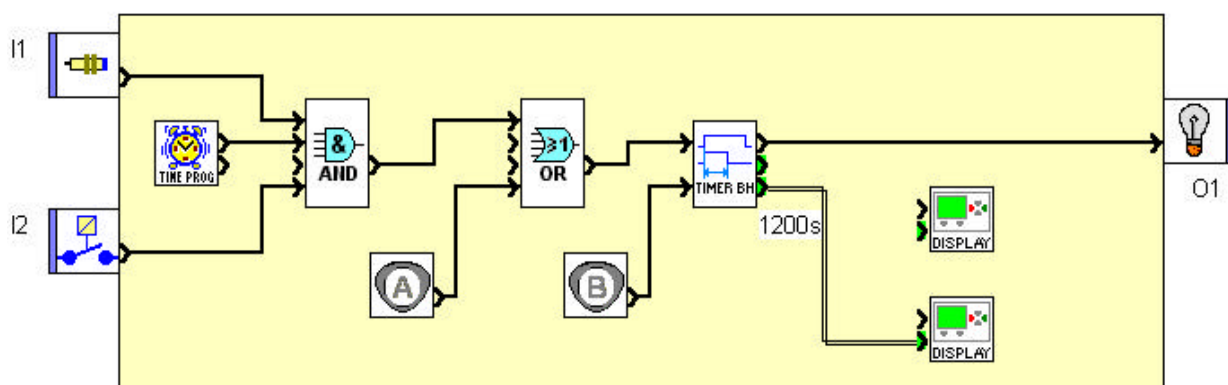


Schéma logique (EN_1A).

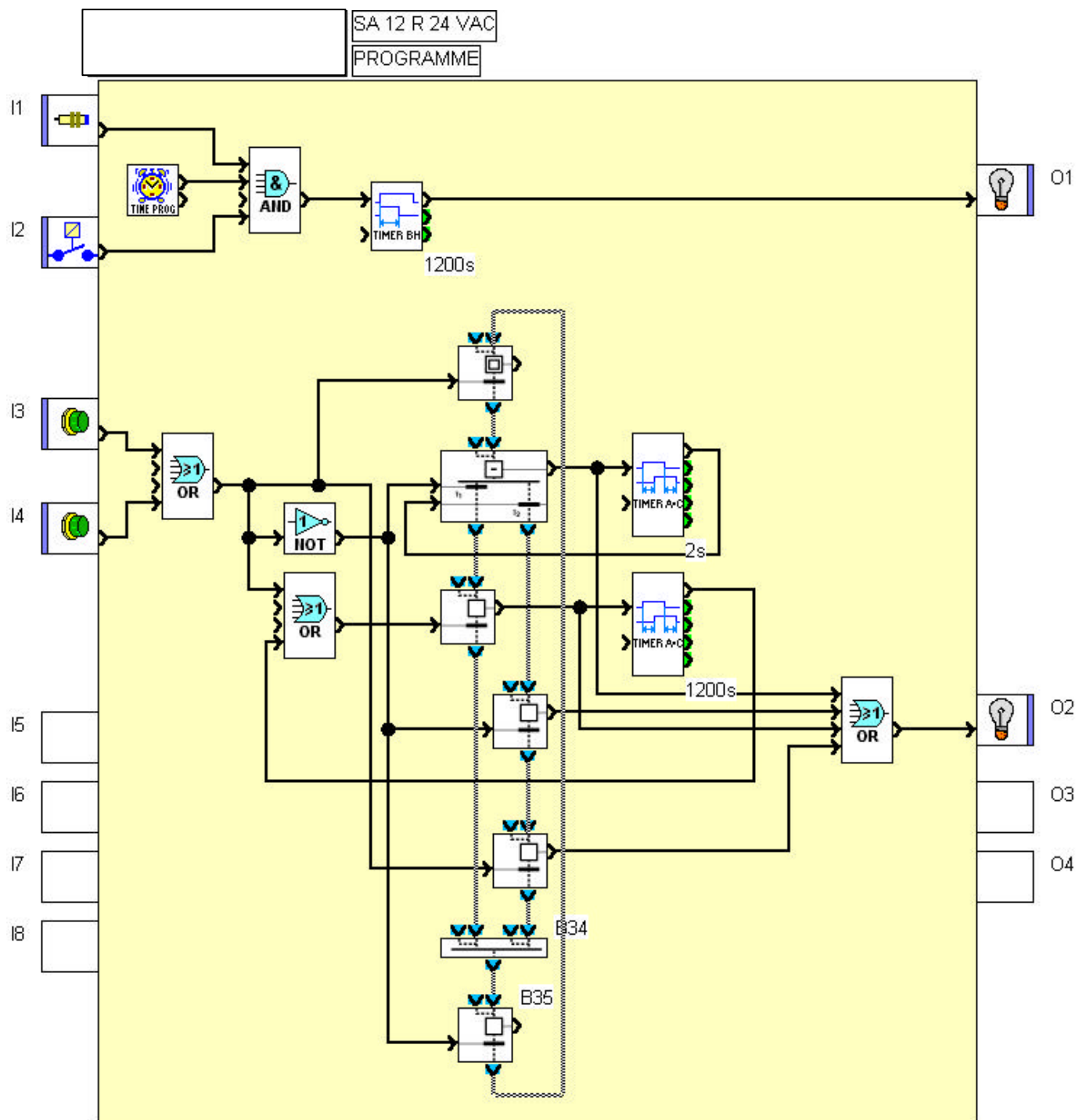
(seul le haut du schéma est représenté, le bas est identique)



Eclairage intérieur/extérieur d'une maison d'habitation.

Le schéma de la partie éclairage intérieur utilise maintenant les fonctions SFC

Schéma logique grafcet (EN 1B.pm2).



Exemple 2 : Elévateur de pièces (cycle en L).
(Fichier : EN_2.pm2)

Cahier des charges :

Un dispositif constitué de deux vérins A et B permet le stockage et le comptage de pièces usinées (cf. figure 2.1).

Une action sur un bouton permet d'initialiser le système (rentrée complète des tiges de vérins et remise à zéro du compteur de pièces).

VERIN A : Le plateau reçoit une pièce dont la présence est détectée par un capteur qui autorise, a chaque activation, la montée de la tige et le comptage. L'actionneur associé à ce vérin est un distributeur 4.2 monostable ; les contacts de fin de course de la tige sont I2 (rentrée) et I3 (sortie).

VERIN B : Une fois la tige du vérin A complètement sortie, le vérin B éjecte la pièce vers un tapis roulant à la fin duquel les pièces seront stockées. L'actionneur associé à ce vérin est un distributeur 4.2 bistable ; les contacts de fin de course de la tige sont I4 (rentrée) et I5 (sortie).

Tableau des entrées/sorties :

ENTREES		SORTIES	
I1	Détection d'une pièce sur la tige	O1	A+
I2	Capteur tige A rentrée	O2	B+
I3	Capteur tige A sortie	O3	B-
I4	Capteur tige B rentrée		
I5	Capteur tige B sortie		
I6	Initialisation		

Modèle requis :

*Millenium II** 8 entrées/ 4 sorties :
 SA12 R 24 VAC.
 SA12 S 24 VDC.

Descriptif du programme :

L'entrée I6 initialise le système. L'afficheur LCD indique alors :

Syst.Init.	
Pieces : 00000	Compteur pièces

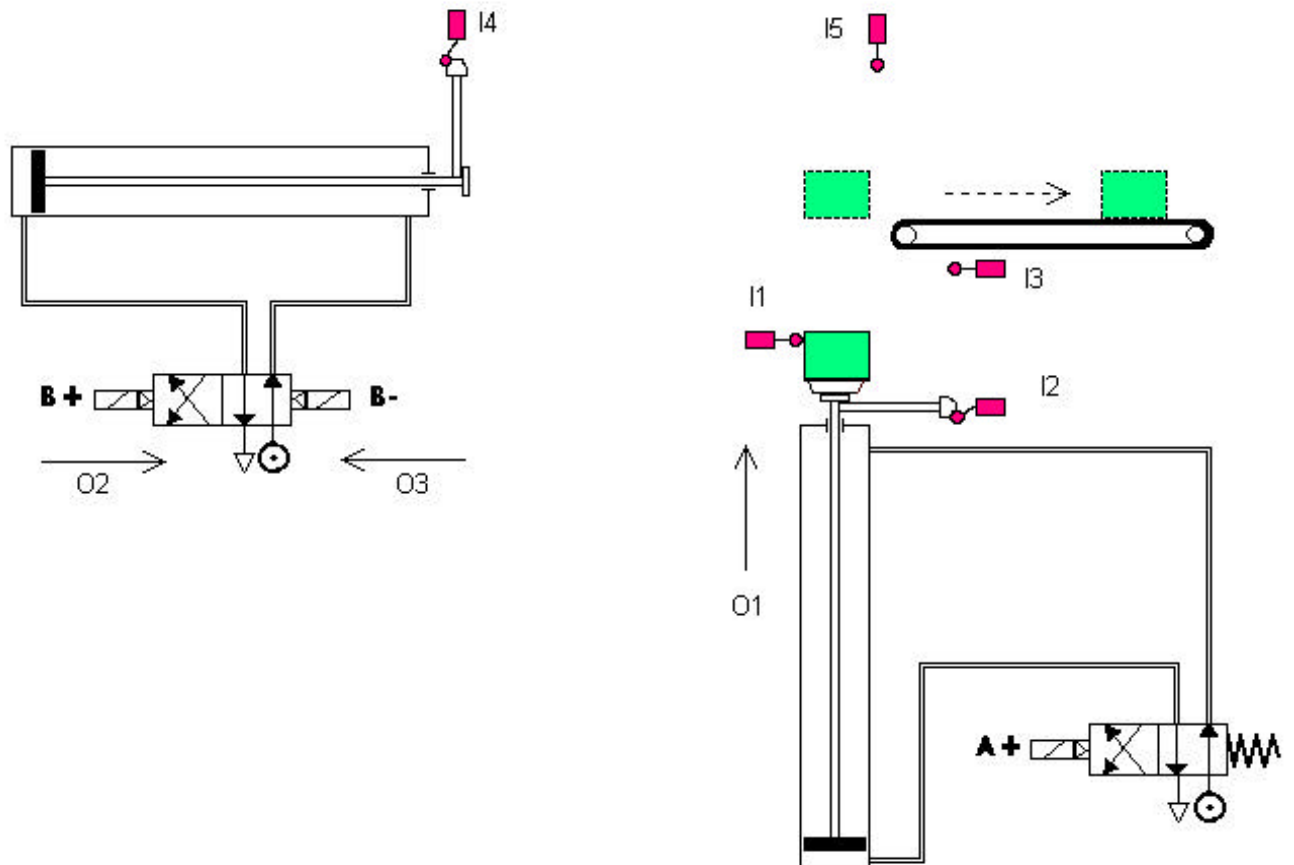
En cours de cycle, l'affichage est le suivant :

Pieces : 00124

Points forts de l'application :

L'utilisation du mode supervision

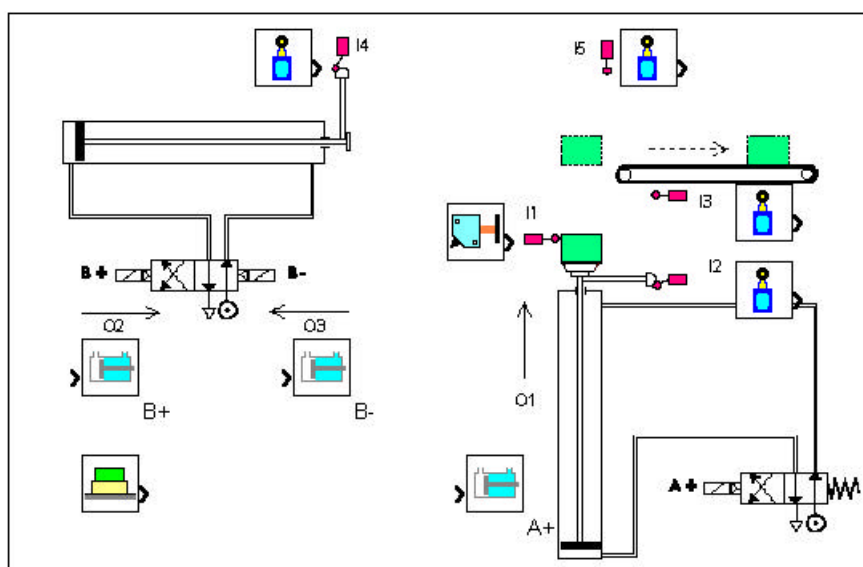
Figure 2.1 : Représentation du dispositif élévateur de pièces.



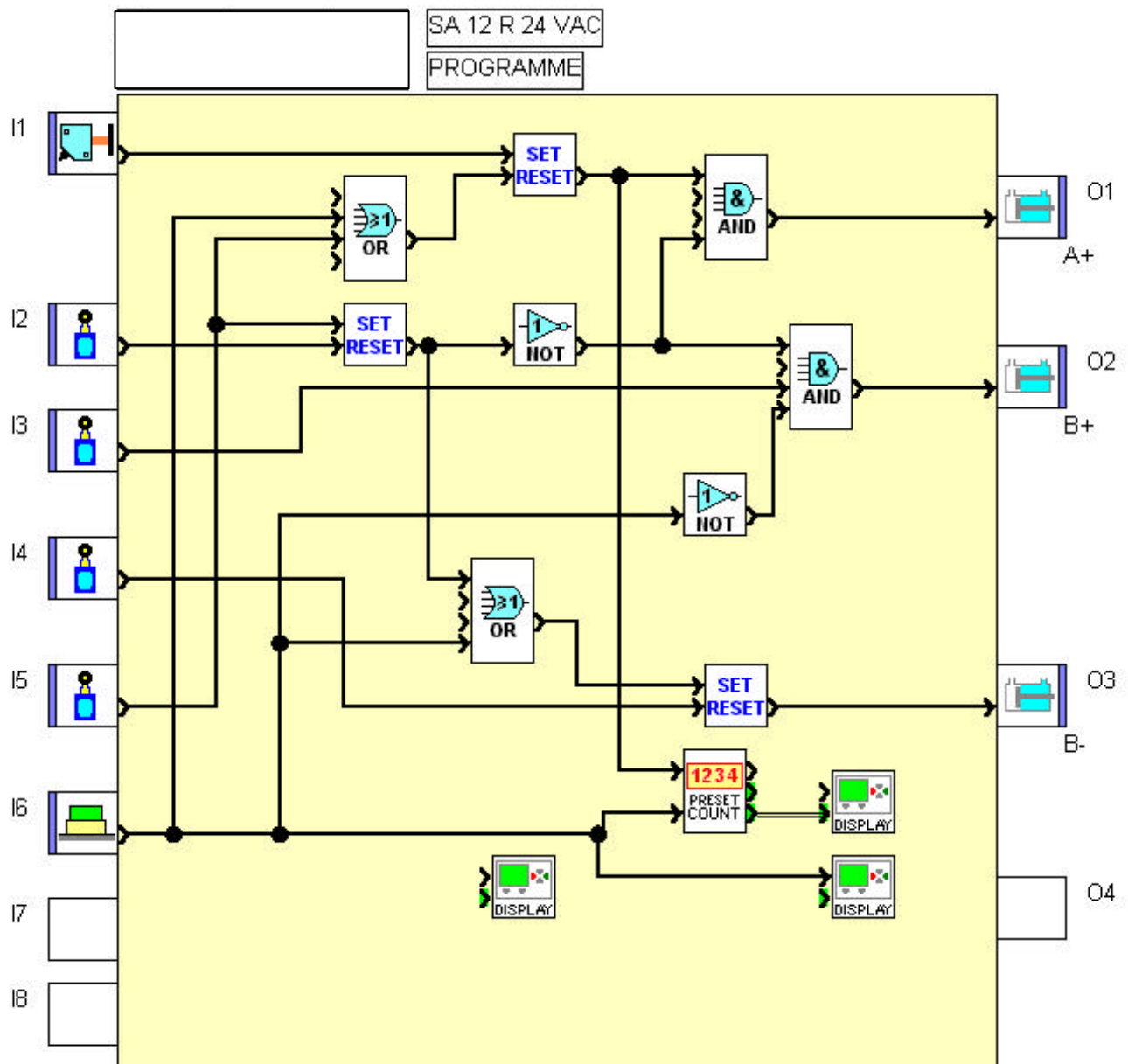
Ce dessin, une fois scanné, peut servir de support pour le mode supervision

Il suffit pour cela d'activer la fenêtre **“Supervision”**; puis de cliquer directement sur l'icône image ou à partir du menu dessin de sélectionner image. Sélectionnez le fichier bmp recherché, cliquez ouvrir puis poser l'image. (La taille de la surface de la fenêtre supervision doit être plus grande que celle de l'image, si non redimensionnez la.) Une fois l'opération effectuée, il ne reste plus qu'à copier les icônes d'entrées et de sorties de la fenêtre “Edition” pour venir les coller dans la fenêtre **“Supervision”**.

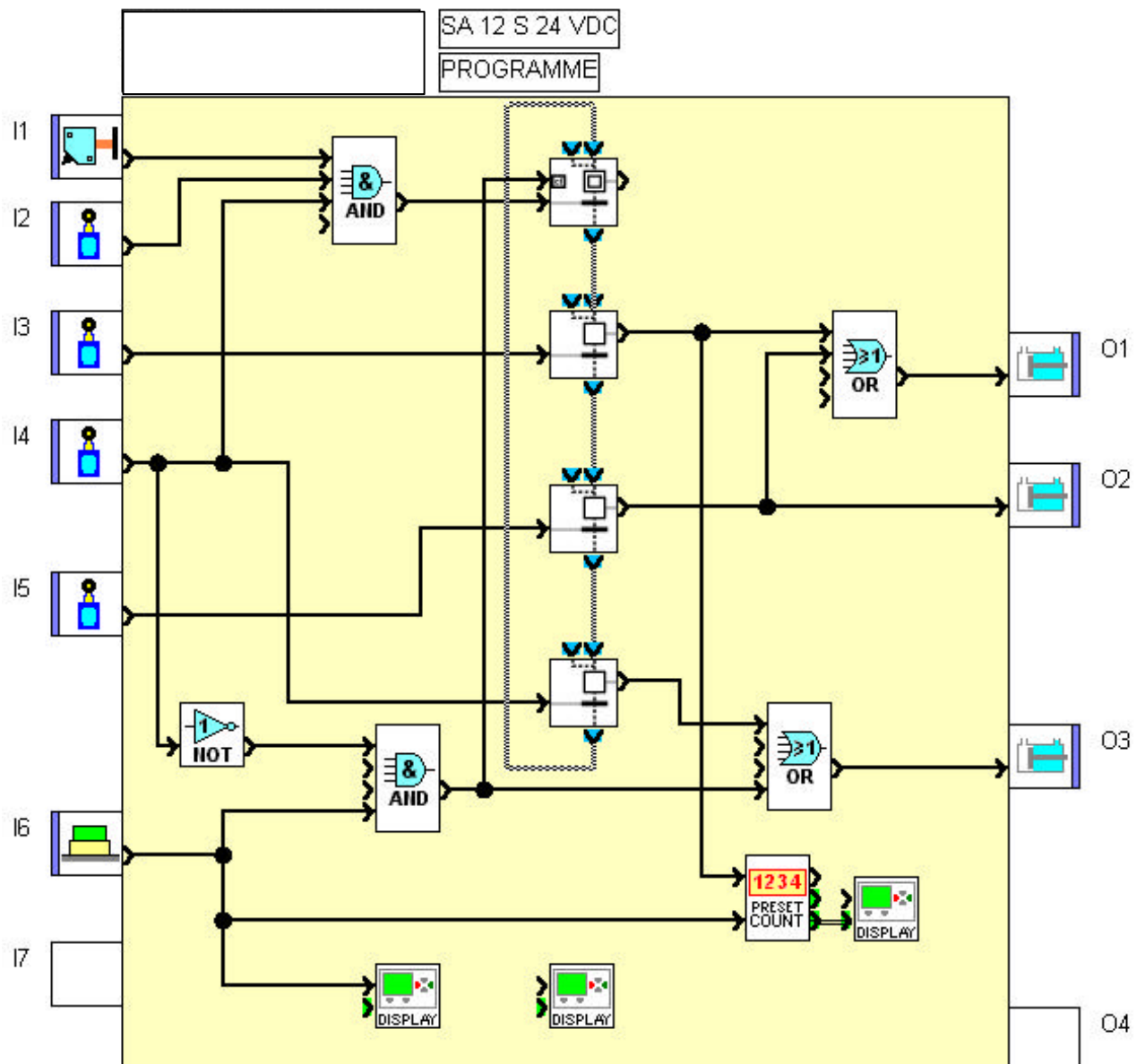
Figure 2.2 : Mode de Supervision.



Elévateur de pièces (cycle en L).
Schéma logique (EN_2.pm2).



Elévateur de pièces (cycle en L).
Schéma logique (EN_2A .pm2).



Exemple 3 : Gestion d'accès, automatisation d'un portail.
(Fichier : EN_3.pm2)

Cahier des charges :

Un particulier désire que l'accès à son domicile soit contrôlé par un portail automatisé équipé d'un moteur à double sens de rotation (ouverture ou fermeture).

Ouverture : Que le portail soit fermé ou qu'il soit en position intermédiaire, le signal de la télécommande provoque l'ouverture complète du portail. Durant l'ouverture, chaque nouvelle action sur la télécommande stoppe ou relance le moteur.

Dès que le portail est complètement ouvert, une temporisation de 4 secondes retarde sa fermeture.

Fermeture : Pendant la fermeture, un capteur provoque l'ouverture complète si un passage est détecté ou si la télécommande est actionnée. Tant que ce détecteur est activé (véhicule arrêté dans le passage par exemple), le portail reste complètement ouvert.

Tableau des entrées/sorties :

ENTREES		SORTIES	
I1	Télécommande	O1	Ouverture du portail
I2	Portail position fermé	O2	Fermeture du portail
I3	Portail position ouvert		
I4	Détecteur de passage		

Modèle requis :

*Millenium II** 8 entrées/ 4 sorties :
SA12 R 24 VAC.
SA12 S 24 VDC.

Descriptif du programme :

Le FBD T1 (Timer A-C) permet de commuter le moteur dans le sens de l'ouverture 0,5 secondes après l'inhibition de la fermeture. Cela évite tout court-circuit, et les à-coups mécaniques.

Le FBD T2 (Timer A-C) réalise deux fonctions simultanément. En effet, le retard à l'enclenchement de 4 secondes maintient le portail en position ouvert avant de débiter la fermeture.

Le retard au déclenchement de 0.2 secondes permet de vérifier les conditions d'activation de la sortie du FBD "AND".

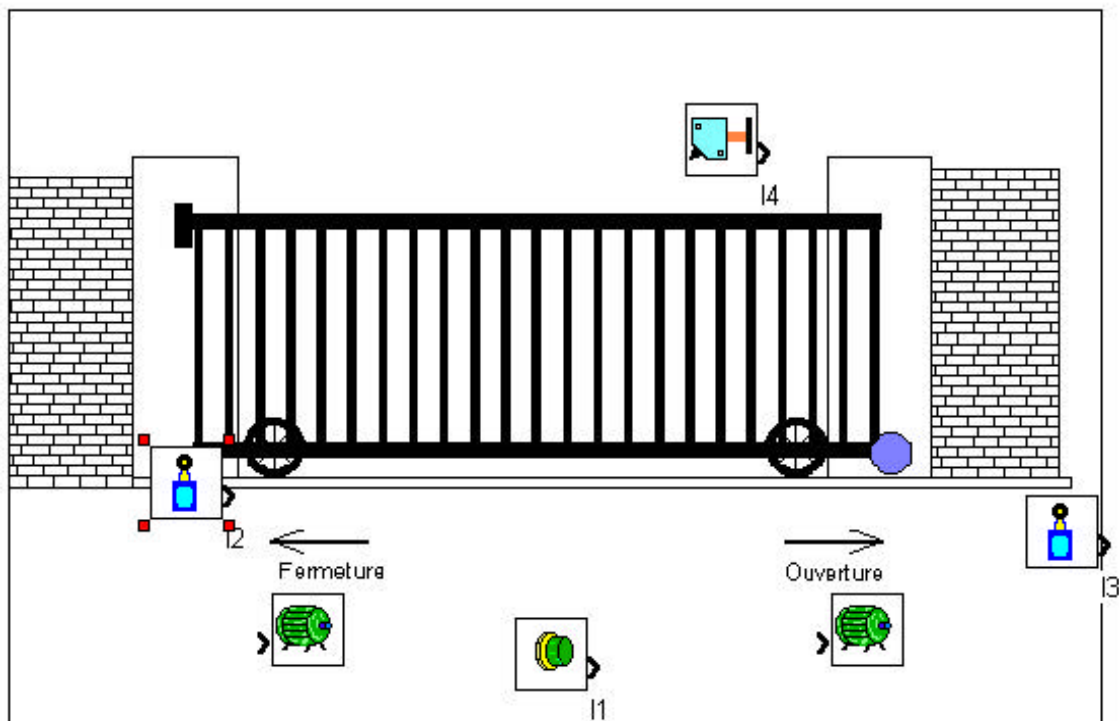
Points forts de l'application :

La sécurité de pouvoir stopper l'ouverture ou la fermeture du portail par le signal de la télécommande est un atout essentiel pour ce type d'application.

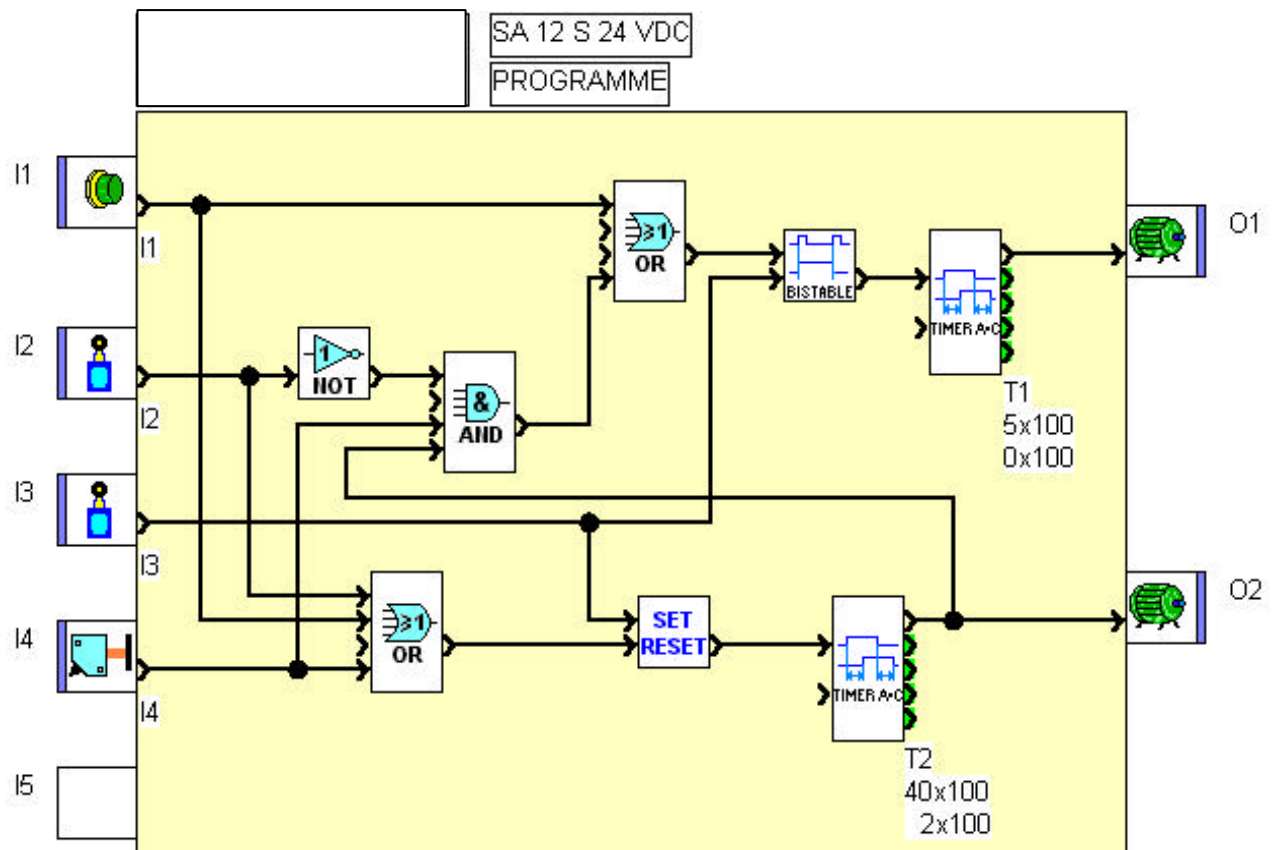
Le branchement en parallèle aux bornes du moteur permet d'ajouter un voyant lumineux prévenant tout mouvement du portail.

Un modèle *Millenium II** à 8 entrées/4 sorties offre la possibilité d'activer ce voyant quelques secondes avant l'ouverture ou la fermeture.

Gestion d'accès – Automatisation d'un portail.
Exemple de représentation en mode “Monitoring”.



Gestion d'accès – Automatisation d'un portail.
Schéma logique (EN_3.pm2).



Exemple 4 : Sonnerie de lycée.
(Fichier : EN_4.pm2)

Cahier des charges :

Un lycée veut gérer la sonnerie quotidienne et le système d'alarme à partir d'un seul appareil.

La sonnerie fonctionne du lundi au vendredi pendant une minute sauf pendant les congés.

Le mode "alarme" est actif pendant les vacances, le week-end, et la nuit du lundi au vendredi.

L'alerte est donnée, pendant 1 mn par un signal sonore alterné de 2 s ON, 1 s OFF, et par un voyant lumineux sous l'action d'un détecteur de mouvements.

On souhaite enfin que l'alarme puisse être remise à zéro.

Tableau des entrées/sorties :

ENTREES		SORTIES	
I1	Alarme : Marche / arrêt	O1	Sonnerie
I2	Détecteur de mouvements	O2	Voyant lumineux
I3	Alarme : reset		

Modèle requis :

*Millenium II** 8 entrées/ 4 sorties :
 SA12 R 24 VAC.
 SA12 S 24 VDC.

Descriptif du programme :

Pour la programmation des trois horloges, recopier ou adapter les paramètres des figures 4.1, 4.2 et 4.3.

Le bloc booléen réuni les conditions d'activation du mode "alarme" suivant l'équation :

Entrée				Sortie
1	2	3	4	
Time2	I1	I2	Time3	
0	1	1	1	1

Points forts de l'application :

La puissance de l'horodateur du *Millenium II** permet de gérer non seulement les horaires quotidiens d'activation de la sonnerie, mais aussi de prendre en compte tous les jours de congés (vacances scolaires, jours fériés), et cela, uniquement à partir de deux blocs fonctions.

Un simple modèle à 8 entrées et 4 sorties remplit ici de multiples fonctions.

Figure 4.1 : Horaires FBD TIME 1

TIME PROG (Programmeur horaire, hebdomadaire et annuel)				
Commentaires Paramètres Résumé				
Numéro	Passa...	Horaire	Jour(s)	Semaine(s)
00	ON	08:29	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5
01	OFF	08:30	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5
02	ON	12:00	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5
03	OFF	12:01	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5
04	ON	13:30	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5
05	OFF	13:31	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5
06	ON	17:00	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5
07	OFF	17:01	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5

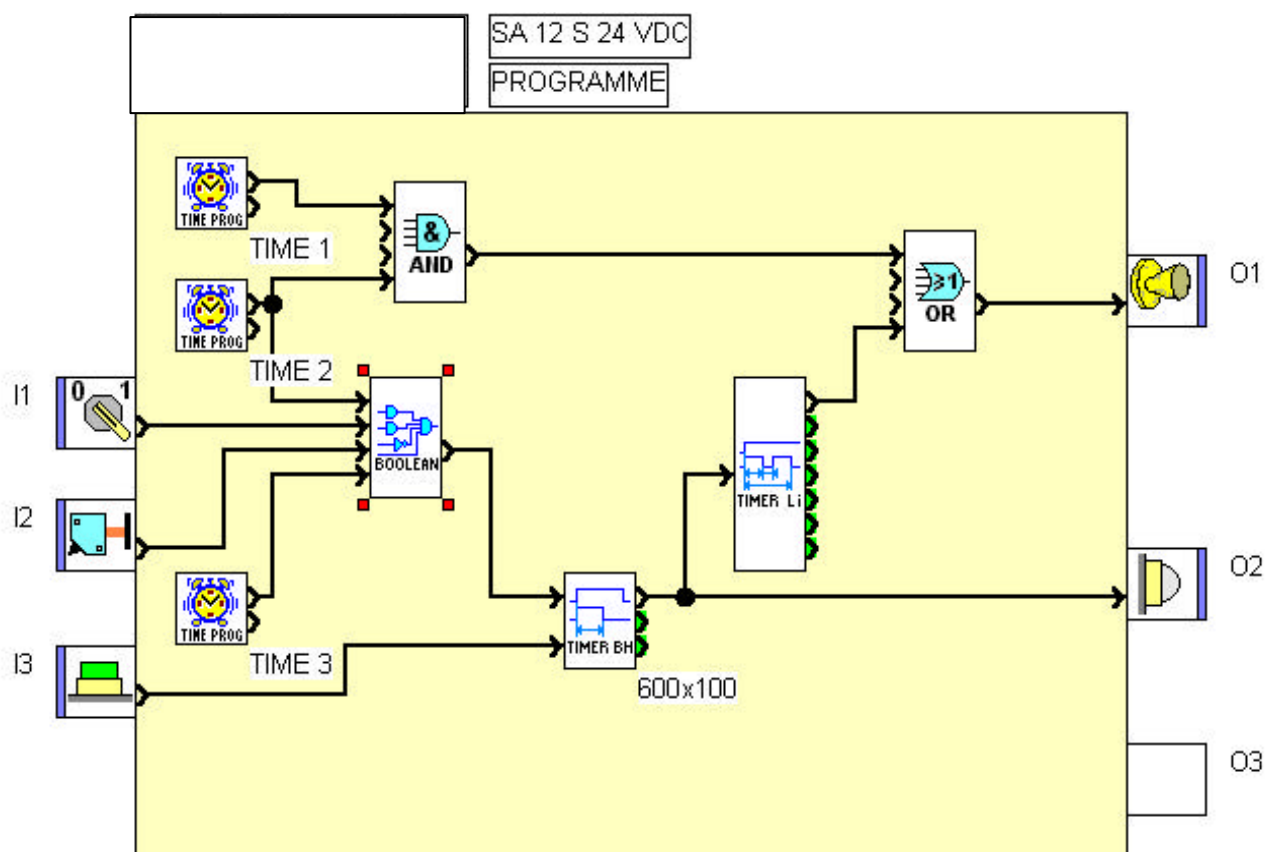
Figure 4.2 : Horaires FBD TIME 2

TIME PROG (Programmeur horaire, hebdomadaire et annuel)				
Commentaires Paramètres Résumé				
Numéro	Passa...	Horaire	Jour(s)	Semaine(s)
00	ON	00:00	Chaque année l...	-
01	OFF	00:00	Chaque année l...	-
02	ON	00:00	Chaque année l...	-
03	OFF	00:00	Chaque année l...	-

Figure 4.3 : Horaires FBD TIME 3

TIME PROG (Programmeur horaire, hebdomadaire et annuel)				
Commentaires Paramètres Résumé				
Numéro	Passa...	Horaire	Jour(s)	Semaine(s)
00	OFF	07:00	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5
01	ON	22:00	LUN.MAR.MER....	1.2.3.4.5

Sonnerie de lycée.
Schéma logique (EN_4.pm2).



Exemple 5 : Régulation de température d'une pièce. (Fichier : EN_5.pm2)

Cahier des charges :

Une pièce à sa température ambiante contrôlée en mode chaud par une résistance chauffante et un ventilateur, et en mode froid uniquement par le ventilateur

Une sonde de température, permet, via un convertisseur, de disposer d'un signal 0-10 V.

Un interrupteur offre la possibilité de désactiver la régulation.

Affichage à l'écran :

Le mode chaud ou froid est affiché

La température ambiante et la consigne sont affichées.

On veut réguler en tenant compte d'un hystérésis, de +2°C de marche vers arrêt, et - 3°C de arrêt à marche, il est assuré par le FBD TRIGGER.

Tableau des entrées/sorties :

ENTREES		SORTIES	
I1	Interrupteur Marche/Arrêt	O1	Résistance chauffante
I2	Choix mode	O2	Ventilateur
I7	Entrée 0 – 10 V		
I8	Consigne		

Modèle requis :

Millenium II⁺ 8 entrées/ 4 sorties :

SA12 S 24 VDC.

Descriptif du programme :

Entrée I1 =0 : la régulation est à l'arrêt.

Exemple d'affichage :

OFF

0017.2

Régulation à l'arrêt
Affichage température

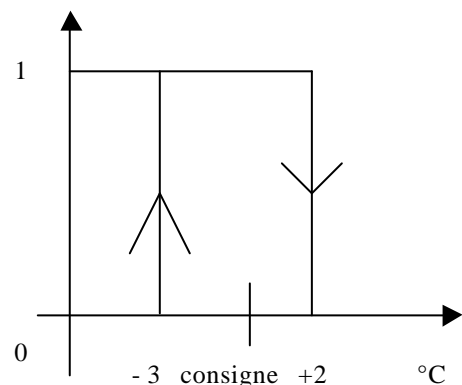
Entrée I1 =1 : la régulation est en marche.

Exemple d'affichage :

Mode chaud
0020.0
0017.2

Affichage consigne
Affichage température

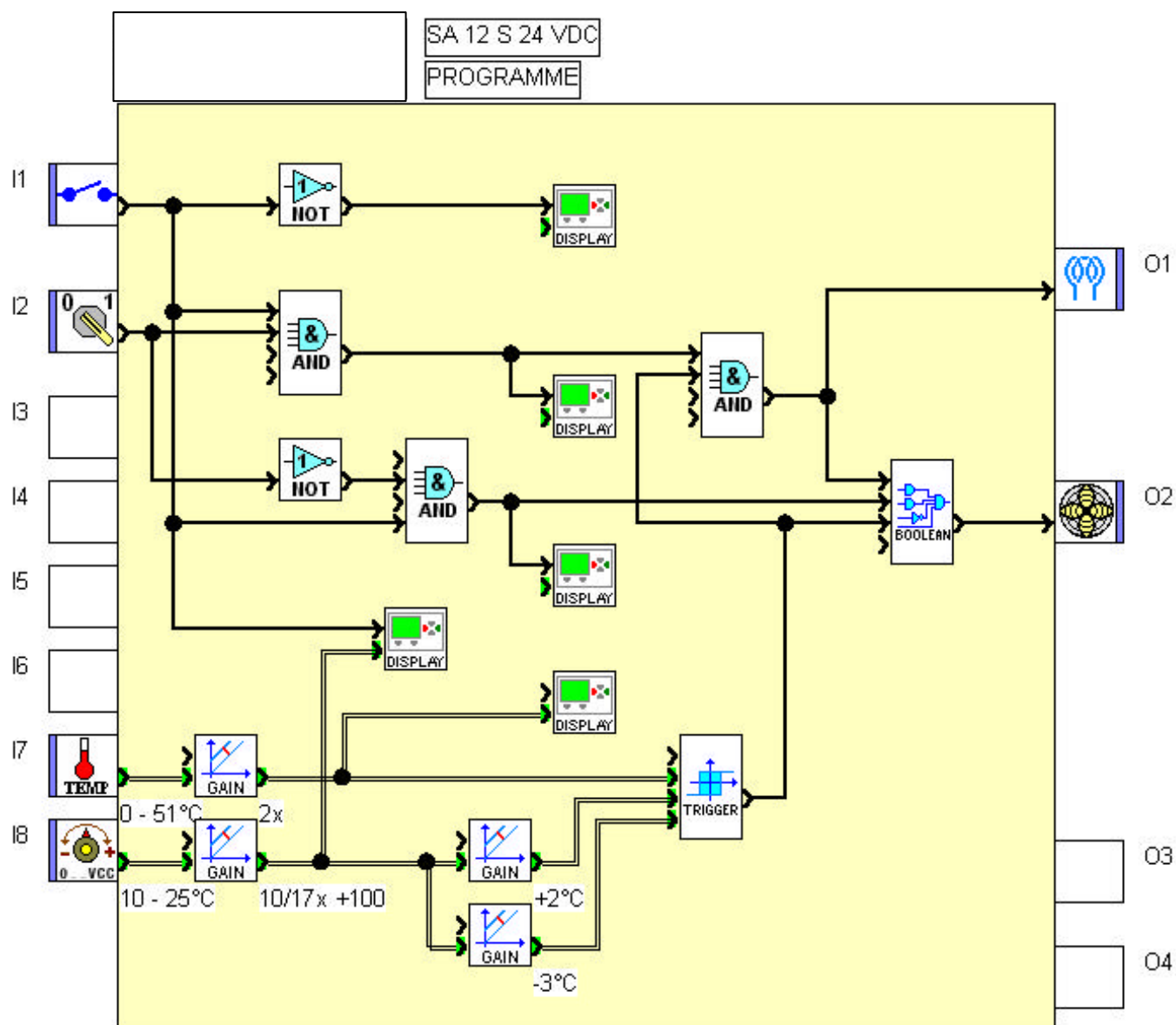
Hystérésis



Points forts de l'application :

Utilisation d'entrées analogiques 0-10 V.

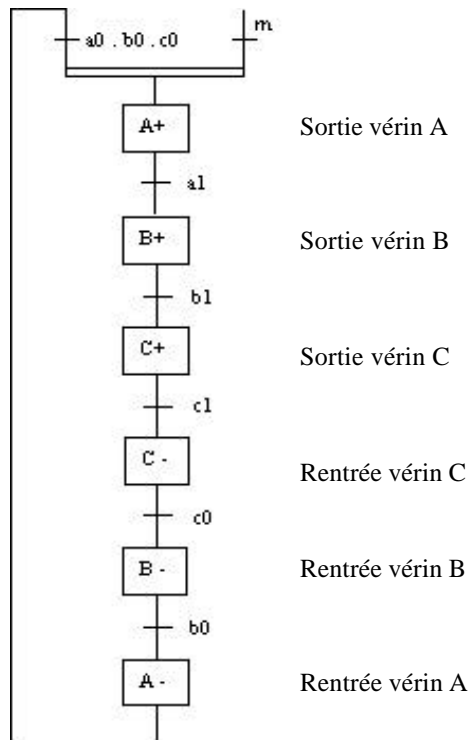
Régulation de température.
Schéma logique (EN_5.pm2).



Exemple 6 : Mouvement de trois vérins (cycle en U).
(Fichier : EN_6.pm2)

Cahier des charges :

Une machine industrielle comporte trois vérins A, B et C qui doivent fonctionner comme l'indique le GRAFCET suivant :



La condition “m” correspond à l’activation du bouton de Marche/Arrêt. Les rentrées et sorties de tige des vérins A, B, C sont respectivement repérées par des détecteurs de position (a0, a1), (b0, b1), (c0, c1).

La touche “B” du *Millenium II⁺* doit permettre de rentrer les tiges des trois vérins afin d’initialiser le système.

Les sorties du *Millenium II⁺* seront connectées aux actionneurs des vérins A, B et C (distributeurs 4/2 bistables).

Tableau des entrées/sorties :

ENTREES		SORTIES	
I1	Marche/Arrêt	O1	Verin A : A+
I2	Détecteur de position a0	O2	Verin B : B+
I3	Détecteur de position a1	O3	Verin C : C+
I4	Détecteur de position b0	O4	Verin C : C-
I5	Détecteur de position b1	O5	Verin B : B-
I6	Détecteur de position c0	O6	Verin A : A-
I7	Détecteur de position c1		

Modèle requis :

Millenium II⁺ 12 entrées/ 8 sorties :
SA20 R 24 VAC.
SA20 S 24 VDC.

Descriptif du programme :

Le système peut être initialisé grâce à la touche “B” en façade du *Millenium II⁺*.

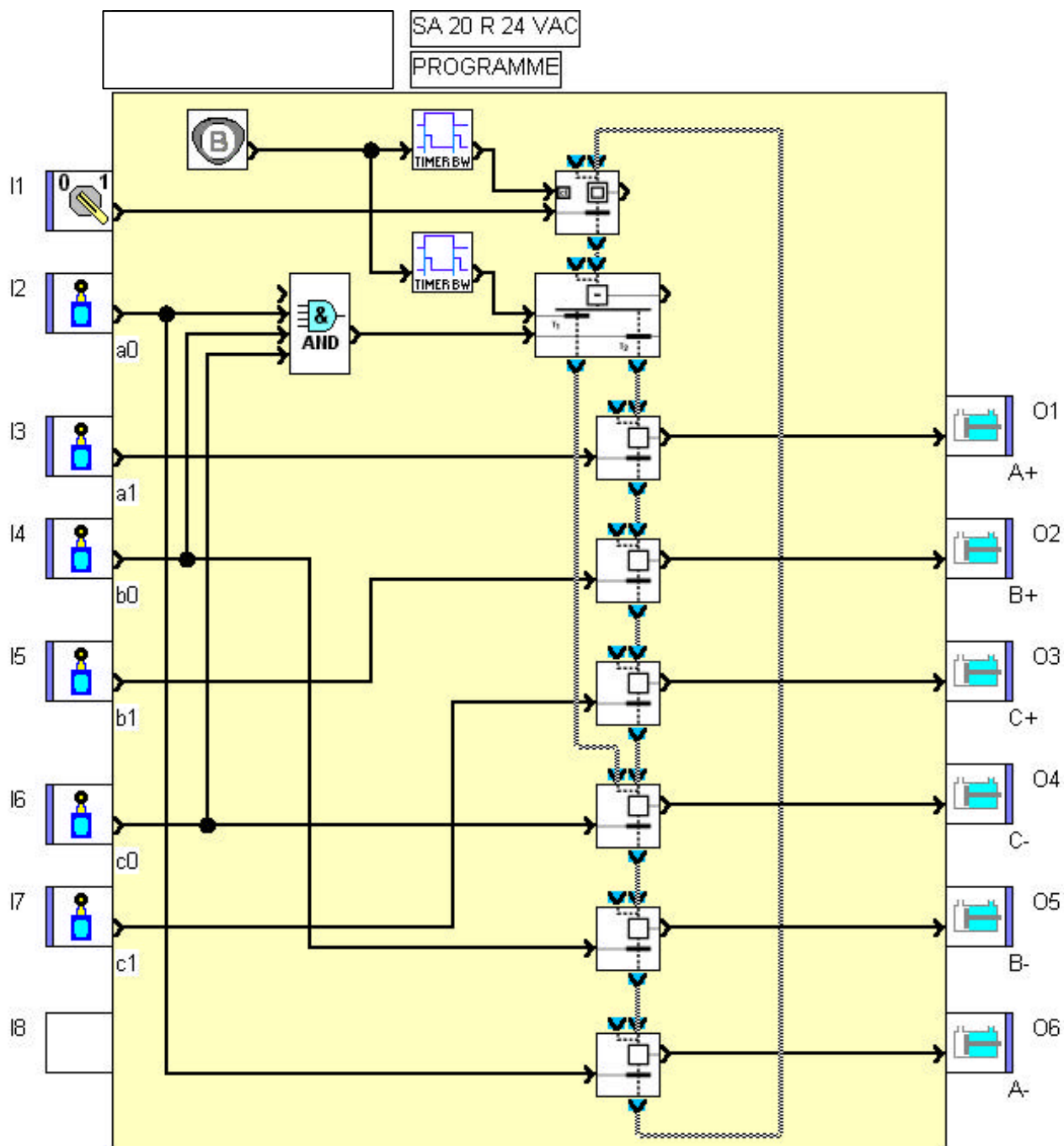
Appui sur B : initialisation

Relachement de B : rentrée des verins.

Points forts de l’application :

La commande, par une touche du *Millenium II⁺*, de la rentrée des trois tiges évite d’utiliser une entrée supplémentaire éventuellement utilisable pour gérer d’autres systèmes, puisque l’on dispose ici d’un modèle 12/8.

Mouvement de trois vérins (cycle en U).
Schéma logique (EN_6.pm2).

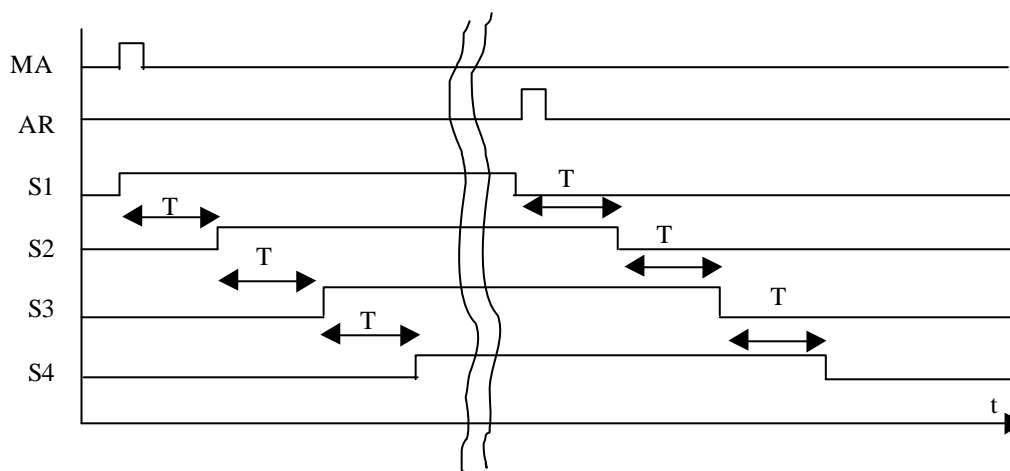


Exemple 7 : Montée en puissance d'éléments de chauffe d'une chaudière.
(Fichier : EN_7.pm2)

Cahier des charges :

Pour éviter toute surconsommation au démarrage d'une chaudière, on effectue une montée en puissance des éléments de chauffe puis, lors de l'arrêt, une coupure décroissante de ces derniers.

On peut définir le principe de fonctionnement comme le montre le chronogramme suivant :



Un bouton "Marche" (MA) autorise l'activation du premier élément de chauffe (S1). Après une durée T (temporisation), le deuxième élément (S2) se met en marche. Après la même durée T, c'est au tour du troisième élément (S3), puis le quatrième élément (S4) à nouveau au bout de T.

Un bouton "Arrêt" (AR) désactive S1. Les trois autres éléments se désactivent alors progressivement au bout de T à chaque désactivation de l'élément précédent.

Descriptif du programme :

En principe, la temporisation T est identique pour l'activation/désactivation de tous les éléments de chauffe. Le programme comprend en revanche trois blocs fonctions **TIMER**. La fonction à réaliser d'après le cahier des charges impose d'entrer dans ces trois blocs la même valeur de temporisation.

Par conséquent, si l'utilisateur désire modifier l'une d'elles, il devra prendre soin de saisir la nouvelle présélection dans les trois blocs.

Tableau des entrées/sorties :

ENTREES		SORTIES	
I1	Bouton Marche	O1	Premier élément de chauffe S1
I2	Bouton Arrêt	O2	Deuxième élément de chauffe S2
		O3	Troisième élément de chauffe S3
		O4	Quatrième élément de chauffe S4

Modèle requis :

Millenium II⁺ 8 entrées/ 4 sorties :

SA12 R 24 VAC.

SA12 S 24 VDC.

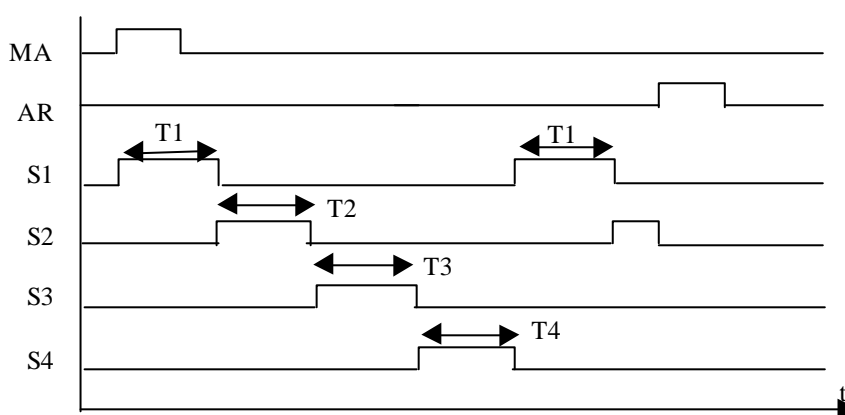
Schéma logique (EN_7.pm2).



Exemple 8 : Programmeur à cames : cycle de 4 phases successives (machine à laver industrielle).
(Fichier : EN_8.pm2 et EN_8A.pm2)

Cahier des charges :

On veut réaliser un programmeur à cames réglable effectuant, en mode “marche”, des cycles de 4 phases successives. Une action sur le bouton d’arrêt stoppe immédiatement le process. Les quatre phases seront, par exemple, : pré-lavage, lavage, séchage, attente. Le chronogramme ci-dessous décrit le fonctionnement du système.



Un bouton “Marche” (MA) autorise le départ du cycle. La sortie S1 est activée pendant T1, puis la sortie S2 pendant T2, puis la sortie S3 pendant T3, puis la sortie S4 pendant T4. Une action sur le bouton “Arrêt” (AR) stoppe le cycle en cours.

Tableau des entrées/sorties :

ENTREES		SORTIES	
I1	Bouton Marche	O1	Première phase S1
I2	Bouton Arrêt	O2	Deuxième phase S2
		O3	Troisième phase S3
		O4	Quatrième phase S4

Modèle requis :

Millenium II⁺ 8 entrées/ 4 sorties :
 SA12 R 24 VAC.
 SA12 S 24 VDC.

Descriptif du programme :

Deux niveaux de programmation sont proposés.

Niveau 1 : Sans possibilité de modifier les différentes temporisations à partir du *Millenium II⁺*.

Niveau 2 : Possibilité donnée à l'utilisateur de modifier les quatre temporisations directement à partir des touches en façade du *Millenium II⁺*.

L'affichage se présente comme suit :

T1=	120.0	Les temps affichés sont en secondes.
T2=	60.0	
T3=	65.0	
T4=	120.0	

La procédure de modification des temporisations est la suivante :

→Presser n'importe quelle touche de la façade.

→Utiliser les touches “▲” ou “▼” pour sélectionner la valeur à modifier.

→Presser “OK”.

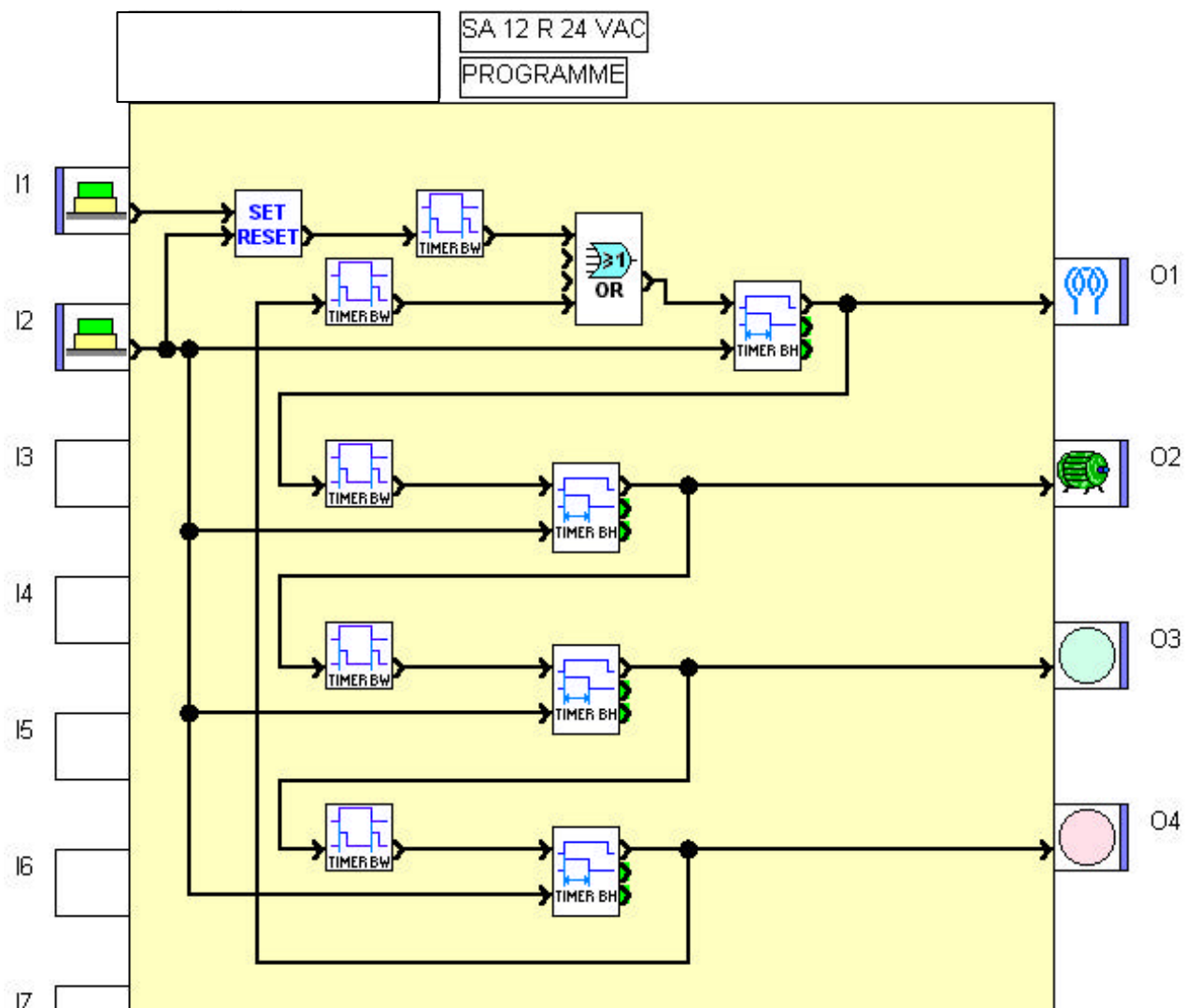
→Utiliser les touches “+” ou “-” pour changer la valeur.

→Valider votre saisie en pressant “OK”, ou annuler par “ESC” (ceci à pour effet de rappeler la dernière valeur saisie).

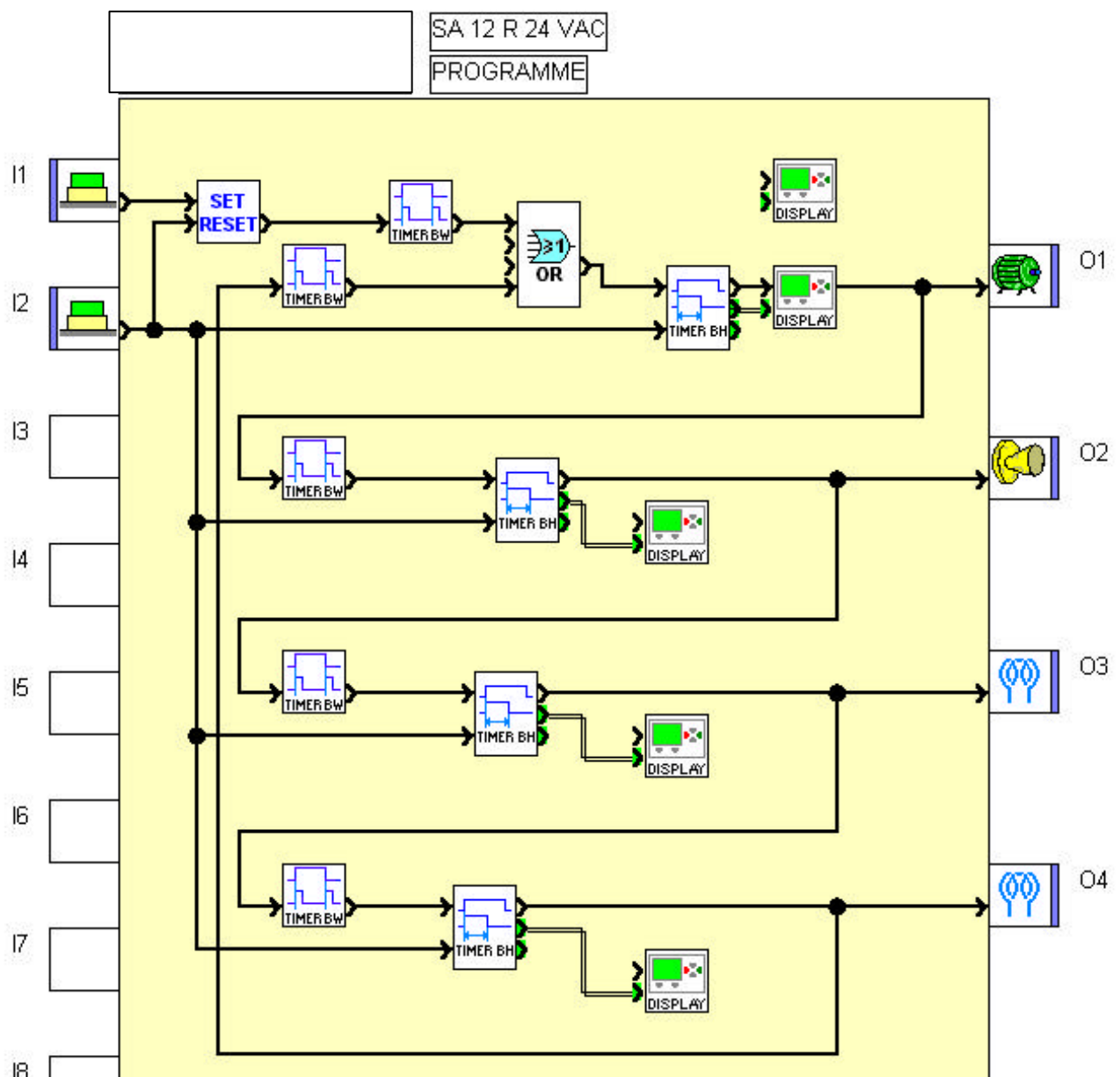
Points forts de l'application :

Le niveau 2 permet des changements simples dans le paramétrage des temporisations grâce aux touches en façade du module.

Programmeur à cames : cycle de quatre phases successives.
Schéma logique (niveau 1) (EN_8.pm2).



Programmeur à cames : cycle de quatre phases successives.
Schéma logique (niveau 2) (EN_8A.pm2).



Exemple 9 : Gestion d'un groupe de secours.
(Fichier : **EN_9.pm2**)

Cahier des charges :

Lors d'une coupure de secteur, on souhaite contrôler, pendant un temps T4 (4 secondes), le nombre de démarrages d'un groupe de secours diesel alimentant une génératrice. Les démarrages sont comptés et limités à N=3. On empêche ensuite durant un temps T2 (2 secondes) (activé si N atteint) tout nouveau démarrage.

Le signal d'un tachymètre (fonction réalisée par les compteurs multifonctions Crouzet Type 4192) placé au niveau de la génératrice, permet de vérifier que le groupe de secours fonctionne correctement. A chaque impulsion T1 (1 seconde) de démarrage, la temporisation T4 est activée. Si le démarrage échoue au bout de ce temps, on envoie une nouvelle impulsion.

Tableau des entrées/sorties :

ENTREES		SORTIES	
I1	Secteur	O1	Autorisation démarrage groupe
I2	Tachymètre : rotation OK	O2	Voyant lumineux: OK
		O3	Voyant lumineux : échec

Modèle requis :

Millenium II⁺ 8 entrées/ 4 sorties :
SA12 R 24 VAC.
SA12 S 24 VDC.

Descriptif du programme :

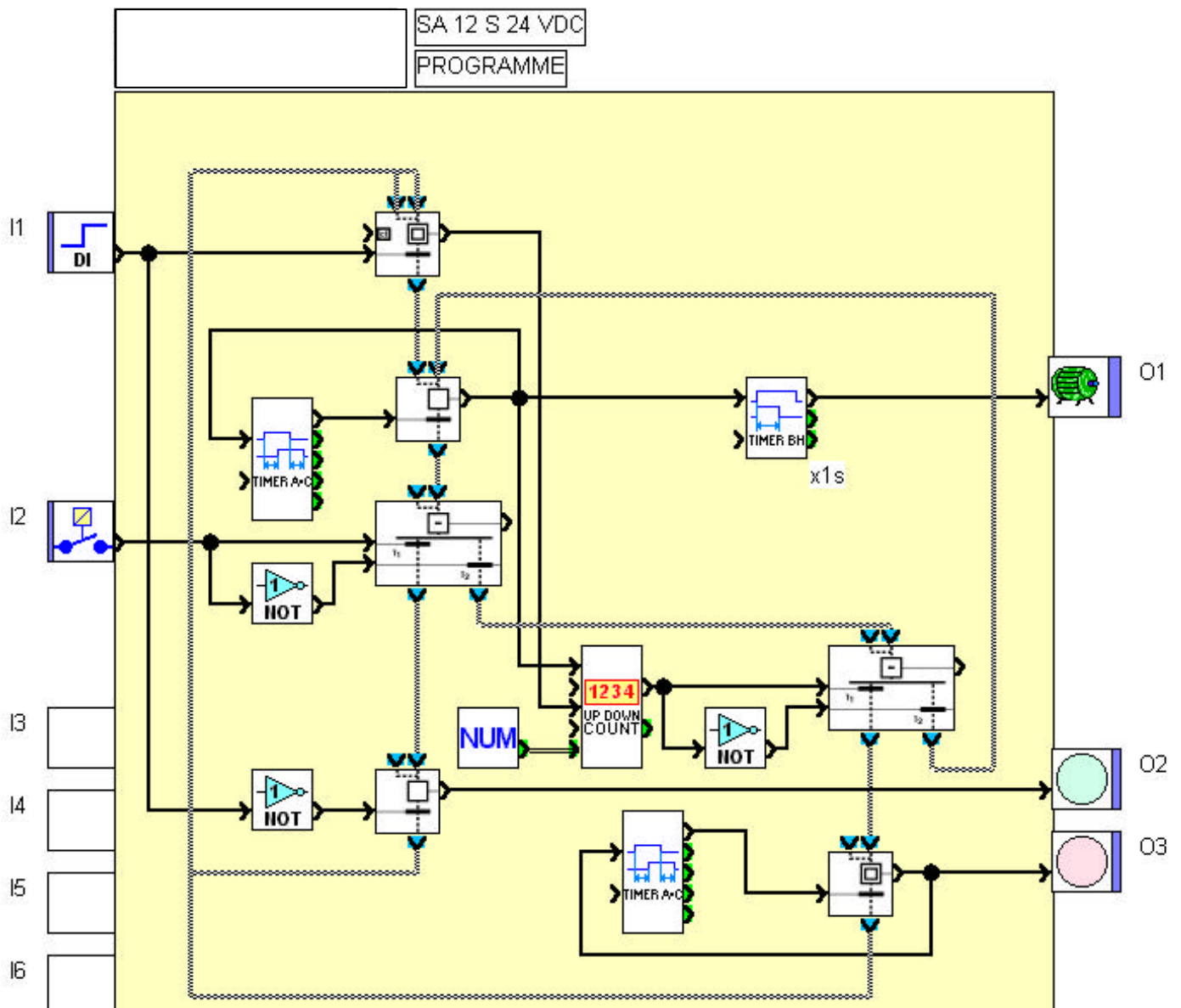
Si, pendant T4, aucun signal provenant du tachymètre (I2) n'a été détecté, un nouveau démarrage est engagé (O1). Si un quatrième démarrage est nécessaire, la temporisation T2 est activée et O3 est allumé.

Pendant que le groupe fonctionne correctement, un voyant O2 est allumé, et le système est initialisé si le secteur revient.

Points forts de l'application :

La fonction "comptage", associée aux fonctions de temporisation, rendent cette application simple à mettre en œuvre à partir d'un seul module d'automatisme.

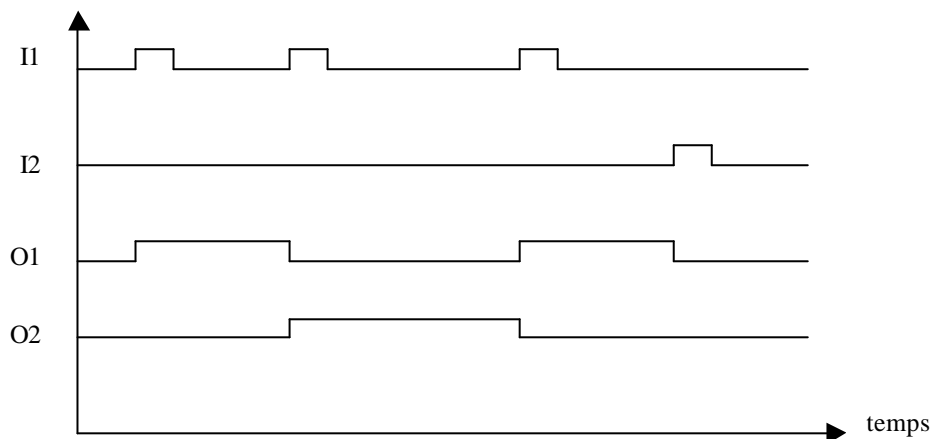
Gestion d'un groupe de secours.
Schéma logique (EN_9.pm2).



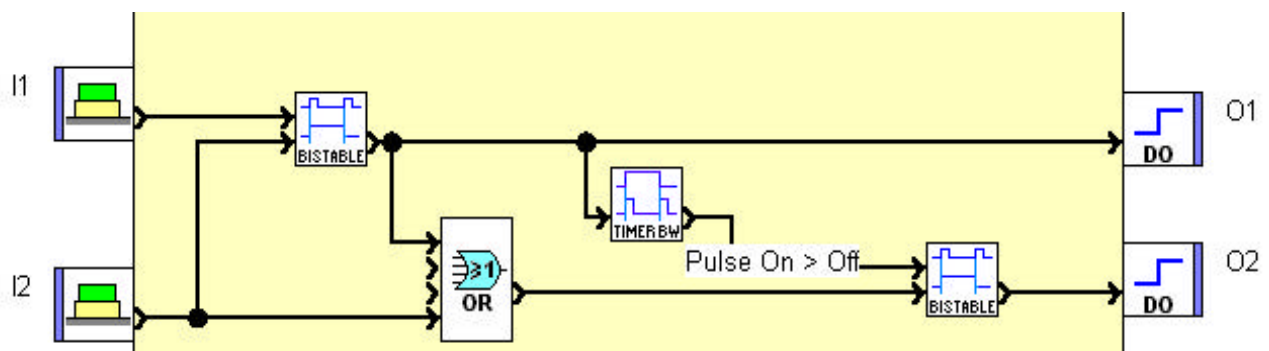
Marche alternée de deux sorties avec Init

(Fichier : EN 10.pm2)

- **Entrées** : 1 bouton marche (I1) ; 1 bouton d'initialisation (I2).
- **Sorties** : (O1) ; (O2).
- **Fonctionnement** : A la mise sous tension, aucune sortie n'est activée. Une première action sur I1 active la sortie O1. Une deuxième action sur I1 désactive O1 et active la sortie O2. Une nouvelle action sur I1 recommence le cycle.



- **Schéma** : Paramétrage du bloc **PULSE** : “De ON à OFF”.

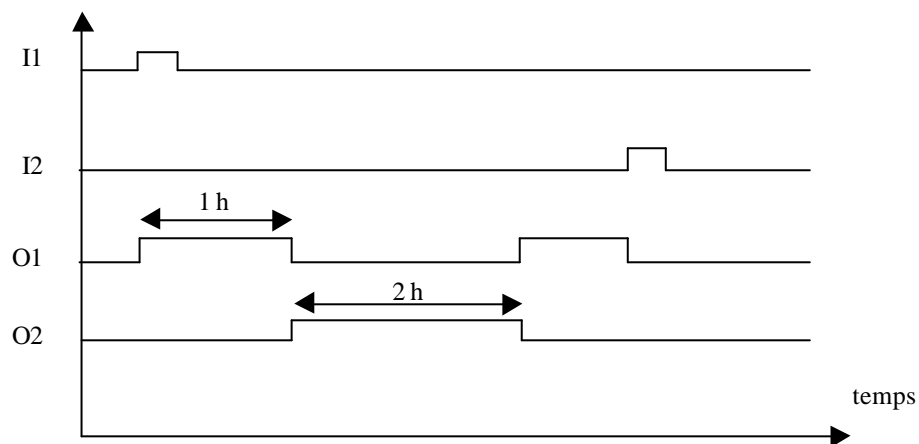


Marche temporisée, alternée de deux sorties

(Fichier : EN 11.pm2)

- **Entrées** : 1 bouton marche (I1) ; 1 bouton arrêt (I2).
- **Sorties** : 2 sorties (O1 et O2).
- **Fonctionnement** : A la mise sous tension, aucune sortie n'est activée. Contrairement à l'exemple précédent, la marche alternée des sorties est non plus conditionnée par une action sur l'entrée, mais par une temporisation.

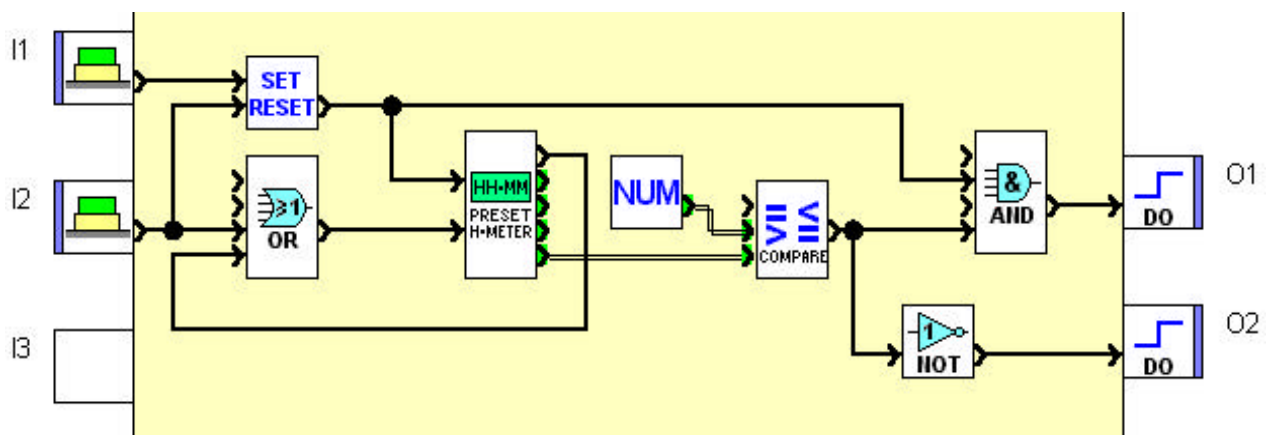
Une action sur I1 (impulsion), active la sortie O1 durant 1 heure. A la fin de ce temps, c'est la sortie O2 qui prend le relais pendant 2 heures. Le cycle est stoppé par I2.



→ Schéma

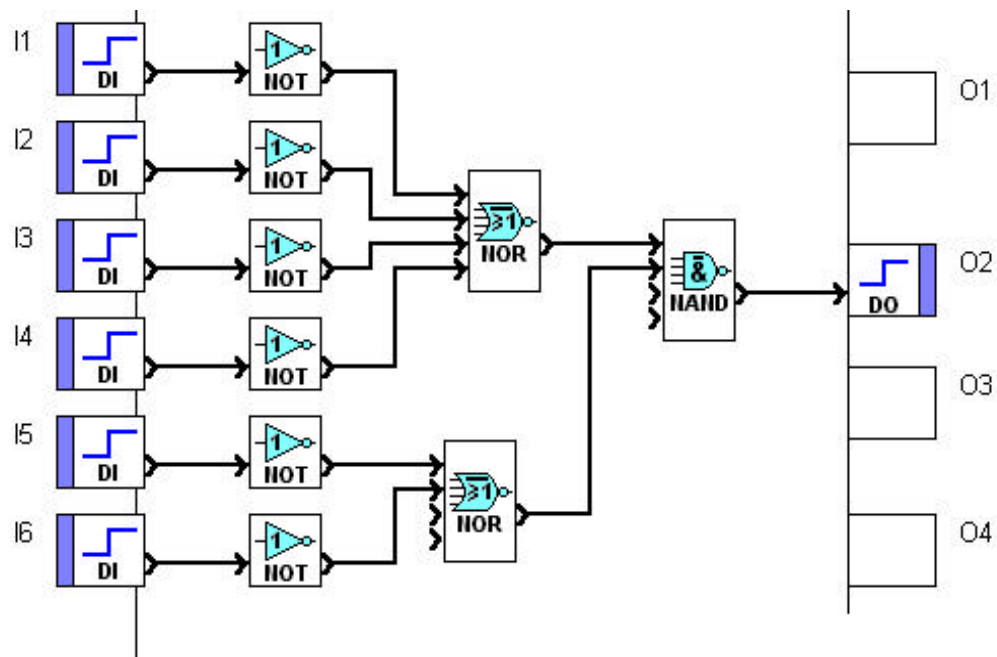
Paramétrage du bloc **PRESET H-METER** : Heure=3 ; Minute=0. Ce bloc définit le temps total du cycle.

Paramétrage du bloc **NUM** : 1. Ce bloc définit le premier temps du cycle.



NAND avec 6 entrées

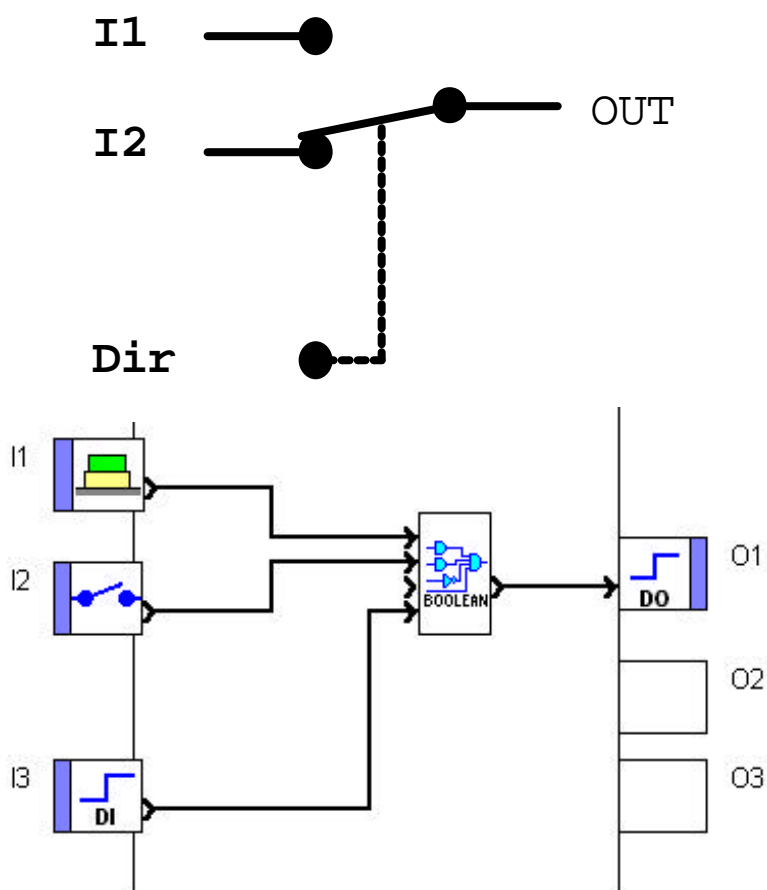
(Fichier : EN 12.pm2)



Multiplexeur bit

(Fichier : EN 13.pm2)

Réalisation d'un multiplexeur bit a l'aide de la fonction BOOLEAN



ENTREE 1	ENTREE 2	ENTREE 3	ENTREE 4	SORTIE
IN 0	IN 1	No connect	DIR	Out
0	0	x	0	0
1	0	x	0	0
0	1	x	0	1
1	1	x	0	1
..
0	0	x	1	0
1	0	x	1	1
0	1	x	1	0
1	1	x	1	1