



GUIDE DE RÉFÉRENCE

UTILISATION DU LOGICIEL AUTOMGEN 7.0 DANS LE CONTEXTE DU LABORATOIRE D'AUTOMATES PROGRAMMABLES

DÉPARTEMENT DE GÉNIE MÉCANIQUE

Rédigé par

Dominik Sauvé

Dans le cadre d'un projet de fin d'études

Sous la direction du professeur

Ahmed Daoud

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
1. <u>ÉQUIPEMENT AU LABORATOIRE</u>	1
1.1 <u>Généralités</u>	1
1.2 <u>Description du TSX 47/20 de Télémécanique</u>	1
1.3 <u>Description du panneau de simulation</u>	2
1.4 <u>Liste des mnémoniques</u>	4
2. <u>PROGRAMMATION AVEC AUTOMGEN 7.0</u>	6
2.1 <u>L'environnement</u>	6
2.2 <u>Le navigateur</u>	8
2.3 <u>Saisie de GRAFCET et de schémas à contacts</u>	10
2.3.1 <u>Généralités</u>	10
2.3.2 <u>Les étapes et les actions</u>	17
2.3.2.1 Pour les GRAFCET	17
2.3.2.2 Pour les schémas à contacts	27
2.3.3 <u>Les tests</u>	29
2.3.3.1 Pour les GRAFCET	29
2.3.3.2 Pour les schémas à contacts	32
2.4 <u>Le compilateur</u>	34
2.5 <u>Exécuter une application</u>	35
2.6 <u>Sauvegarder un projet</u>	37
2.7 <u>Impression du GRAFCET et du schéma à contacts</u>	37
3. <u>EXEMPLES DE PROGRAMMATION</u>	38
3.1 <u>GRAFCET</u>	38
3.2 <u>Schémas à contacts</u>	45

1. ÉQUIPEMENT AU LABORATOIRE

1.1 Généralités

L'équipement du laboratoire permet de simuler le fonctionnement d'automatismes industriels et de se familiariser avec la manipulation des différentes variables et des différents procédés reliés aux problèmes d'automatisation industrielle en mode TOUT ou RIEN.

La programmation est facilitée par la saisie et la visualisation graphique des programmes (GRAFCET ou schémas à contacts) sur l'ordinateur du laboratoire. Les corrections et les mises au point sont également facilitées par la visualisation en temps réel des états des entrées/sorties de l'automate.

Le présent document se veut un outil dont la progression dirige l'utilisateur pour lui assurer une compréhension rapide en facilitant les différentes étapes de programmation. Le logiciel offre plusieurs possibilités dont l'utilisation n'est pas nécessaire dans le cadre de la simulation en laboratoire. Des manuels de référence sont disponibles sur l'ordinateur du laboratoire et sur Internet pour toutes consultations supplémentaires.

1.2 Description du TSX 47/20 de Télémécanique

L'automate programmable TSX 47/20 est essentiellement modulaire, ce qui lui donne une bonne flexibilité. L'automate programmable du laboratoire possède deux modules d'entrées (total de 32 entrées Tout ou Rien) et trois modules de sorties (total de 24 sorties Tout ou Rien).

Configuration des modules :

L'adressage d'une entrée ou d'une sortie est défini par :

- 1- **I** (input) pour les entrées ou **O** (output) pour les sorties ;
- 2- Son emplacement dans les bacs: 0 ou 1 pour les entrées, 3,6 ou 7 pour les sorties;
- 3- Une virgule;
- 4- Le numéro de la voie
 - 0 à 9 ou A à F pour les deux modules d'entrées;
 - 0 à 7 pour les modules de sorties.

Exemple : I0,F : 16^e voie du module d'entrée situé dans l'emplacement 0 (premier module d'entrée).

O7,3 : 3^e voie du module de sortie situé dans l'emplacement 7 (dernier

module de sortie).

1.3 Description du panneau de simulation

1- Automate programmable :

Différents témoins lumineux permettent de voir l'état général de l'automate (POWER → tension sur l'automate, RUN → programme en marche, MEM → chargement d'un programme dans la mémoire de l'automate). Des témoins lumineux sur chaque module permettent également de voir l'état des entrées/sorties de l'automate.

2- Écran, clavier et ordinateur :

Interface de l'utilisateur. Contient, sur le disque dur, le logiciel de programmation AUTOMGEN 7.0 permettant de communiquer avec l'automate. Il permet la sauvegarde des fichiers de programmation sur disquette 3 1/2".

3- Console de commande :

Cette console comprend : 1 bouton poussoir de démarrage (MA), 1 sélecteur manuel/automatique, 1 arrêt d'urgence (Urg), 4 sélecteurs manuels (numéros 1 à 4) et 10 boutons poussoirs (numéros 5 à 14). Ils permettent de simuler des éléments d'automatismes (encombrement, capteurs, désalarme, etc.) n'utilisant pas des vérins ou des moteurs hydrauliques et/ou pneumatique.

4- Témoins lumineux :

Six (6) témoins lumineux permettent de simuler des éléments d'automatismes (alarmes, capteurs actifs ou inactifs, etc.) n'utilisant pas des vérins ou des moteurs hydrauliques et/ou pneumatique.

5- Zone de simulation :

Cette zone comprend : cinq (5) vérins pneumatiques (de A à E) , un moteur (illustration seulement) et les représentations graphiques des six distributeurs correspondants. Des interrupteurs de fin de course, ainsi que des valves de blocage sont associées aux vérins sur le panneau. Des témoins lumineux sont installés sur les symboles des distributeurs pour permettre à l'utilisateur de bien suivre le déroulement d'une séquence de simulation. Les vérins peuvent être forcés manuellement grâce à des boutons poussoirs situés près des différents distributeurs. Pour le moteur, d'autres témoins lumineux permettent de simuler la rotation à gauche ou la rotation à droite du moteur.

AUTOMGEN 7.0 et automate TSX47/20 dans le contexte du laboratoire de génie mécanique

La mise sous tension du système se fait avec la barre d'alimentation située à l'intérieur du panneau, en bas à gauche. L'automate et les différentes composantes devraient se mettre automatiquement en marche. Si un problème survient, contacter le technicien du laboratoire.

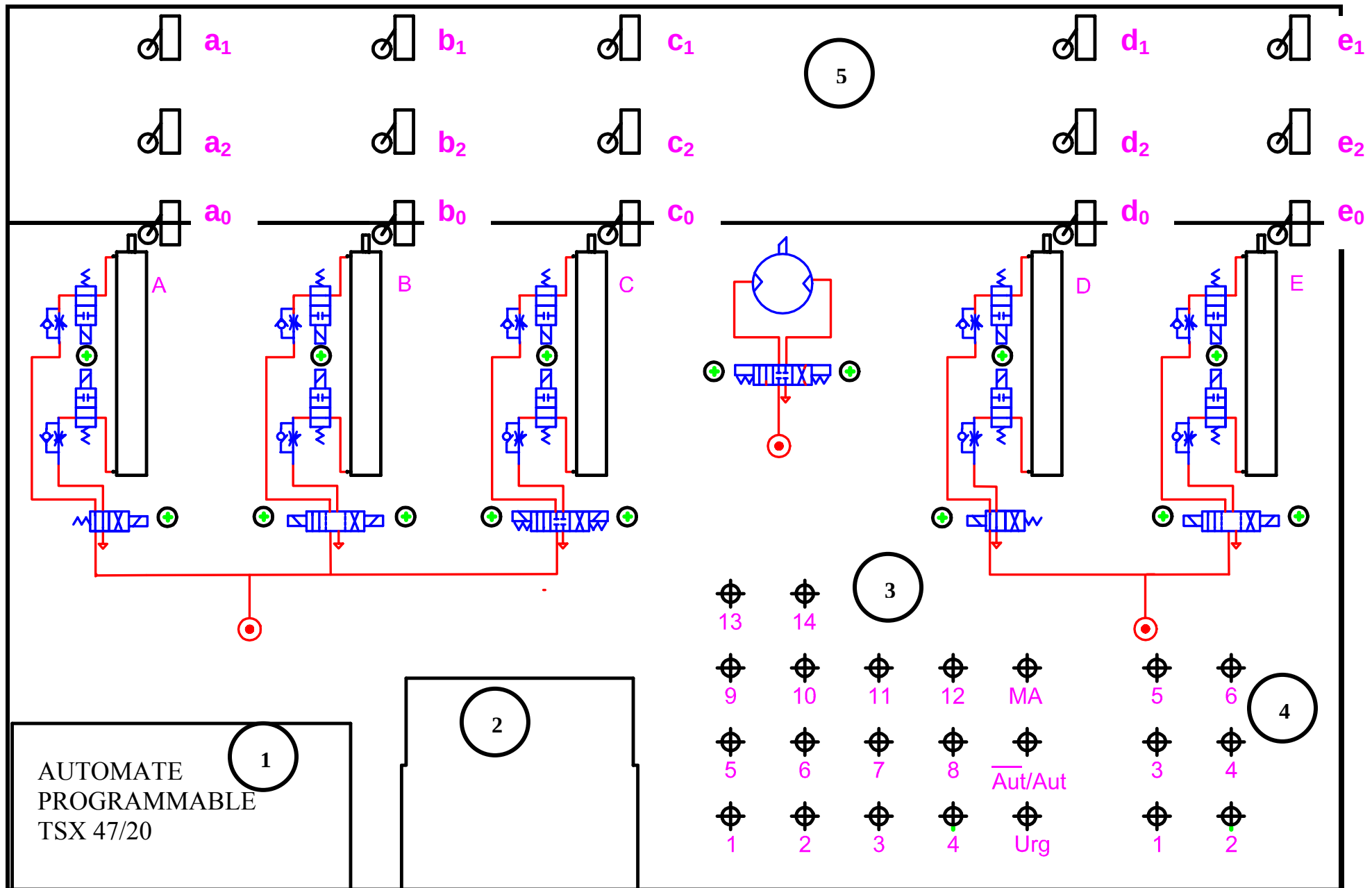


Figure 1 : Panneau de simulation du laboratoire

1.4 Liste des mnémoniques

Le branchement des différentes entrées/sorties est fixe et les tableaux suivants résument les diverses composantes du panneau associées aux variables du logiciel (colonne Automgen) et aux adresses de l'automate programmable (colonne TSX). Les mnémoniques sont des aide-mémoire qui sont utilisés lors de la programmation. Les symboles des mnémoniques peuvent être modifier pour s'adapter à votre application. Pour savoir de quelle façon on procède, veuillez consulter la section 2.2 Le navigateur.

Tableau 1 : Listes des mnémoniques des sorties

LISTE DES SORTIES			
VARIABLES		MNÉMONIQUES	COMMENTAIRES
AUTOMGEN	TSX	Symboles	
o0	O3,0	Ablo	Bloquer vérin A
o1	O3,1	Bblo	Bloquer vérin B
o2	O3,2	Cblo	Bloquer vérin C
o3	O3,3	Dblo	Bloquer vérin D
o4	O3,4	Eblo	Bloquer vérin E
o5	O6,0	Aout	Sortir vérin A
o6	O6,1	Bin	Rentrer vérin B
o7	O6,2	Bout	Sortir vérin B
o8	O6,3	Cin	Rentrer vérin C
o9	O6,4	Cout	Sortir vérin C
o10	O6,5	Dout	Sortir vérin D
o11	O6,6	Ein	Rentrer vérin E
o12	O6,7	Eout	Sortir vérin E
o13	O7,0	D1	Témoin lumineux 1
o14	O7,1	D2	Témoin lumineux 2
o15	O7,2	D3	Témoin lumineux 3
o16	O7,3	D4	Témoin lumineux 4
o17	O7,4	D5	Témoin lumineux 5
o18	O7,5	D6	Témoin lumineux 6
o19	O7,6	RMD	Rotation Moteur Droite
o20	O7,7	RMG	Rotation Moteur Gauche

Tableau 2 : Listes des variables booléennes et numériques

LISTE DES VARIABLES BOOLÉENNES ET NUMÉRIQUES			
VARIABLES		MNÉMONIQUES	COMMENTAIRES
AUTOMGEN	TSX	Symboles	
U101 à U130	B101 à B130	REL01 à REL30	Relais pour ladder (bool.)
U200 à U220	B200 à B220	MEM00 à MEM20	Mémoires internes (bool.)
C0 à C15	C0 à C15	C0 à C15	Compteurs (num.)
T0 à T15	C0 à C15	T0 à T15	Temporisations (num. + bool.)

Tableau 3 : Listes des mnémoniques des entrées

LISTE DES ENTRÉES			
VARIABLES		MNÉMONIQUES	COMMENTAIRES
AUTOMGEN	TSX	Symboles	
i0	I0,0	URG	Urgence
i1	I0,1	S1	Interrupteur no.1
i2	I0,2	S2	Interrupteur no.2
i3	I0,3	S3	Interrupteur no.3
i4	I0,4	S4	Interrupteur no.4
i5	I0,5	S5	Bouton no.5
i6	I0,6	S6	Bouton no.6
i7	I0,7	S7	Bouton no.7
i8	I0,8	S8	Bouton no.8
i9	I0,9	S9	Bouton no.9
i10	I0,A	S10	Bouton no.10
i11	I0,B	S11	Bouton no.11
i12	I0,C	S12	Bouton no.12
i13	I0,D	S13	Bouton no.13
i14	I0,E	S14	Bouton no.14
i15	I0,F	AUT	Automatique
i16	I1,0	MA	Démarrage
i17	I1,1	da0	Vérin A entrée
i18	I1,2	da1	Vérin A sortie
i19	I1,3	da2	Vérin A mi-course
i20	I1,4	db0	Vérin B entrée
i21	I1,5	db1	Vérin B sortie
i22	I1,6	db2	Vérin B mi-course
i23	I1,7	dc0	Vérin C entrée
i24	I1,8	dc1	Vérin C sortie
i25	I1,9	dc2	Vérin C mi-course
i26	I1,A	dd0	Vérin D entrée
i27	I1,B	dd1	Vérin D sortie
i28	I1,C	dd2	Vérin D mi-course
i29	I1,D	de0	Vérin E entrée
i30	I1,E	de1	Vérin E sortie
i31	I1,F	de2	Vérin E mi-course

2. PROGRAMMATION AVEC AUTOMGEN 7.0

Un fichier nommé *Configuration.agn* est mis à votre disposition sur le disque dur. Il contient toutes les mnémoniques ainsi que les différents paramètres nécessaires à la communication avec l'automate programmable.

Il est aussi possible de télécharger une version du logiciel et les manuels de références (en format pdf) via le site Internet www.irai.com. Cette version est valide pour une durée de 40 jours seulement. De plus, une seule installation par poste est possible, c'est-à-dire que vous ne pouvez plus réinstaller le logiciel sur le même ordinateur une fois les 40 jours expirés.

2.1 L'environnement

Lorsque vous ouvrez le fichier *Configuration.agn*, la fenêtre du projet s'ouvre. Le projet permet de regrouper l'ensemble des éléments d'une application d'AUTOMGEN. Ainsi regroupés, les éléments ne forment plus qu'un fichier portant l'extension « .agn ». On y retrouve les barres d'outils en haut, le navigateur à gauche, l'espace de travail à droite et les fenêtres de messages en bas.

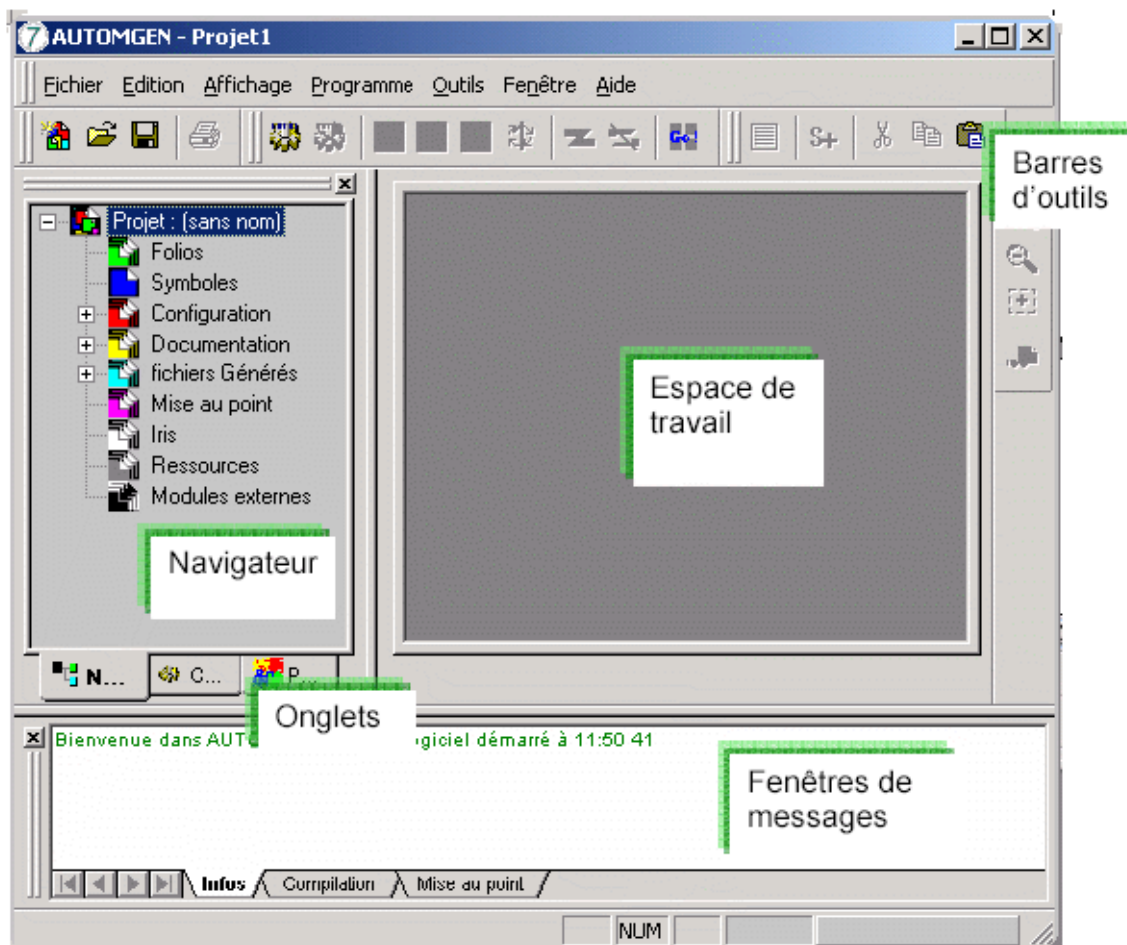


Figure 2 : Fenêtre principale d'AUTOMGEN

En bas de la fenêtre du navigateur se trouvent deux autres onglets.



Figure 3 : Onglets

L'onglet nommé « Cibles » permet d'accéder à la liste des post-processeurs installés. On en retrouve deux au laboratoire : l'exécuteur PC qui permet d'exécuter le programme sur l'ordinateur et le PL72 qui permet de télécharger le programme dans l'automate programmable. La cible active est marquée d'un crochet vert. Pour activer ou changer de cible, double cliquez sur la cible voulue.

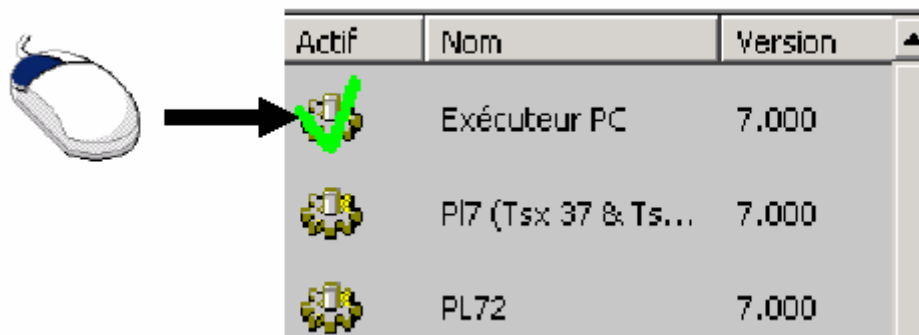


Figure 4 : Choix du post-processeur

L'onglet « Palette », pour sa part, permet d'accéder aux éléments de dessin de programmes. On retrouve son contenu plus en détail à la section « 2.3 Saisie de GRAFCET et de schéma à contacts ».

Il est possible d'afficher l'espace de travail en mode plein écran. Pour ce faire, sélectionnez l'option « Plein écran » dans le menu « Affichage ». Pour sortir du mode plein écran, cliquez sur l'icône « Close FullScreen »  située en haut à gauche.

2.2 Le navigateur

Élément central de la gestion des applications, le navigateur permet un accès rapide aux différents éléments d'une application : folios, symboles, etc. Les icônes « + » et « - » permettent de développer ou de rétracter les éléments du projet. Les actions sur le navigateur sont réalisées en double cliquant sur les éléments ou en cliquant avec le bouton droit pour modifier les propriétés. Les deux principaux éléments que vous aurez à utiliser sont les folios et les symboles.

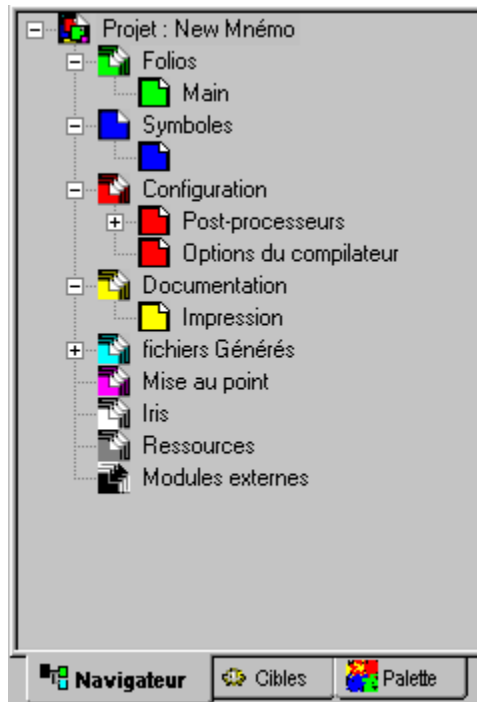


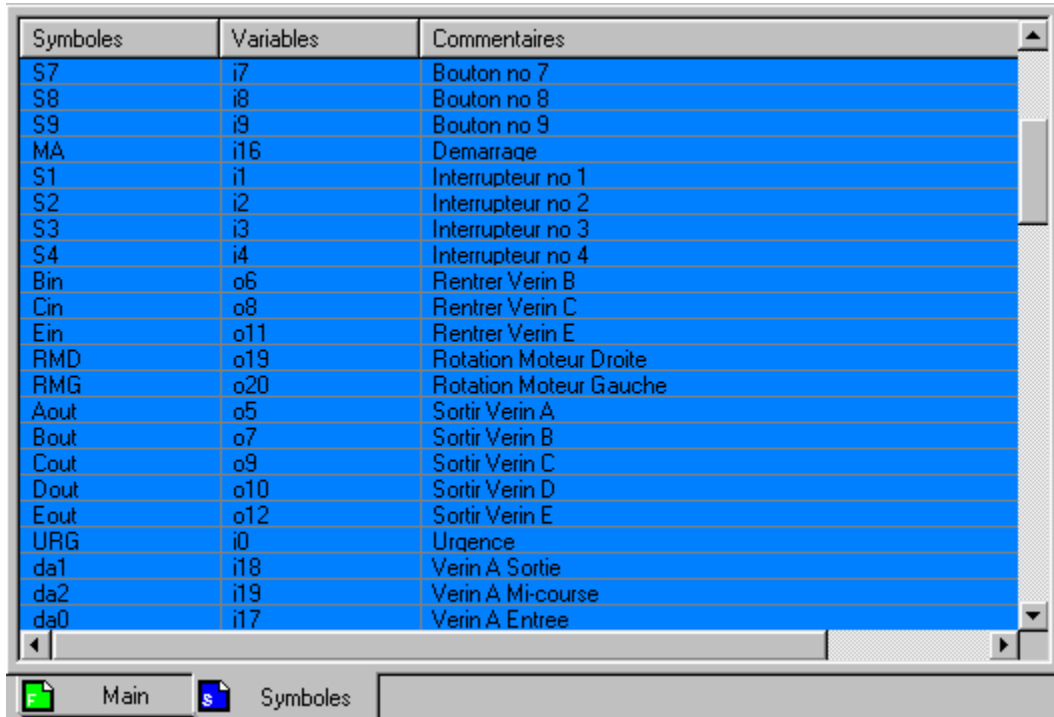
Figure 5 : Le navigateur

Un folio est une page nommée « Main » sur laquelle est conçu un programme ou une partie de programme. Cette page est verte et se situe dans l'espace de travail. On peut y accéder en double cliquant sur « Main » dans le navigateur ou en cliquant sur l'onglet portant le même nom au bas de l'espace de travail.



Figure 6 : Accès à la page de travail (en vert)

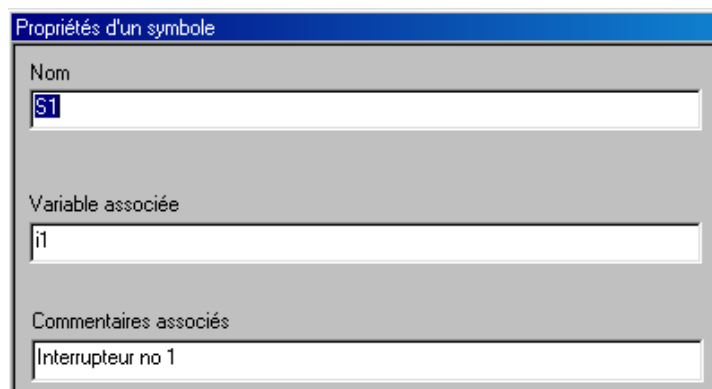
En double cliquant sur l'icône « Symboles » dans le navigateur, la liste des mnémoniques apparaît en bleu dans l'espace de travail. On peut aussi y accéder en cliquant sur l'onglet portant le même nom au bas de l'espace de travail. Un projet ne peut contenir qu'une seule table de symboles. Si vous avez besoins de mnémoniques supplémentaires pour votre projet, veuillez contacter le technicien.



Symboles	Variables	Commentaires
S7	i7	Bouton no 7
S8	i8	Bouton no 8
S9	i9	Bouton no 9
MA	i16	Demarrage
S1	i1	Interrupteur no 1
S2	i2	Interrupteur no 2
S3	i3	Interrupteur no 3
S4	i4	Interrupteur no 4
Bin	o6	Rentrer Verin B
Cin	o8	Rentrer Verin C
Ein	o11	Rentrer Verin E
RMD	o19	Rotation Moteur Droite
RMG	o20	Rotation Moteur Gauche
Aout	o5	Sortir Verin A
Bout	o7	Sortir Verin B
Cout	o9	Sortir Verin C
Dout	o10	Sortir Verin D
Eout	o12	Sortir Verin E
URG	i0	Urgence
da1	i18	Verin A Sortie
da2	i19	Verin A Mi-course
da0	i17	Verin A Entree

Figure 7 : Fenêtre de la table de symboles

C'est dans cette fenêtre que vous pouvez modifier les symboles des mnémoniques pour les adapter à votre application. Par exemple, on pourrait faire correspondre l'interrupteur n°1 (S1) à la simulation de la présence de pièces dans le magasin. Il suffit de double cliquer sur la ligne du symbole S1. La fenêtre de la figure 8 apparaîtra. Il reste seulement qu'à donner un nouveau nom au symbole comme « pm » et cliquer sur « OK ». Surtout, ne changez pas la variable associée si vous voulez qu'AUTOMGEN reconnaisse votre symbole et qu'il adresse celui-ci à la bonne place dans l'automate programmable.



Propriétés d'un symbole

Nom
S1

Variable associée
i1

Commentaires associés
Interrupteur no 1

Figure 8 : Changer le nom d'un symbole

2.3 Saisie de GRAFCET et de schémas à contacts

2.3.1 Généralités

Pour saisir des GRAFCET et des schémas à contacts, plusieurs outils sont à votre disposition : l'assistant, le menu contextuel, la palette et les touches du clavier.

Concevoir un programme avec l'assistant est sans doute la façon la plus simple lorsqu'on débute avec AUTOMGEN. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur un folio ouvert dans l'espace de travail et choisissez « Assistant » dans le menu.

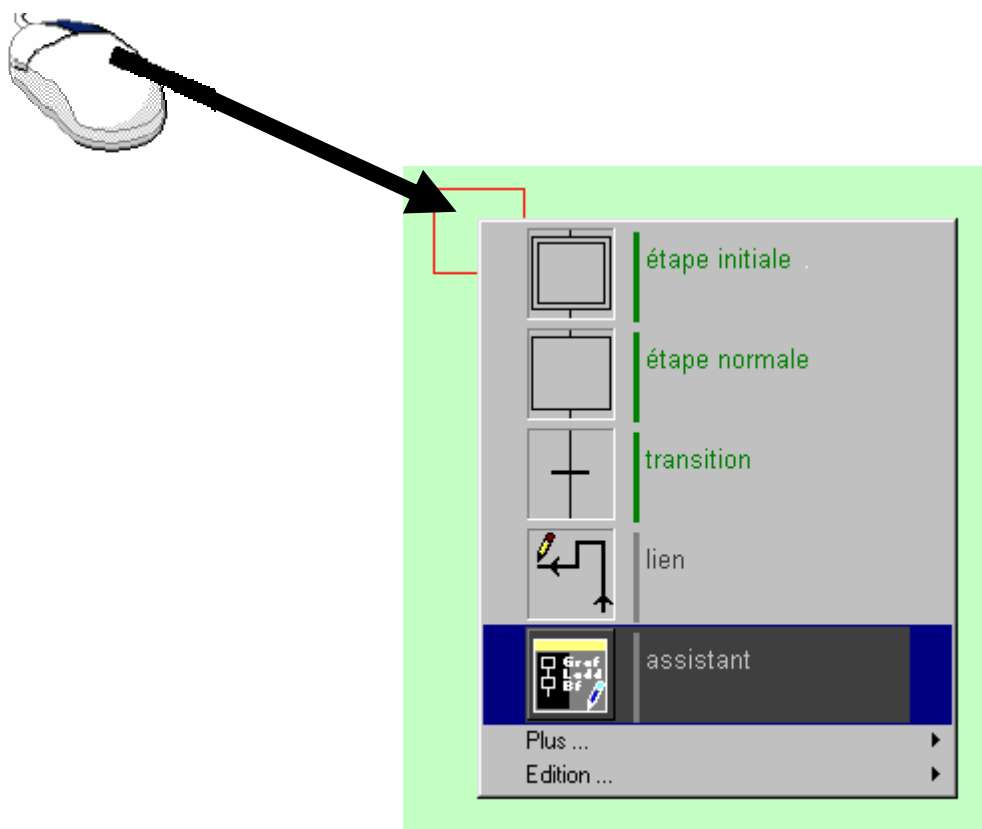


Figure 9 : Accès au menu Assistant

Laissez-vous ensuite guider dans les choix. Lorsque vous avez fini, cliquez sur « OK ».

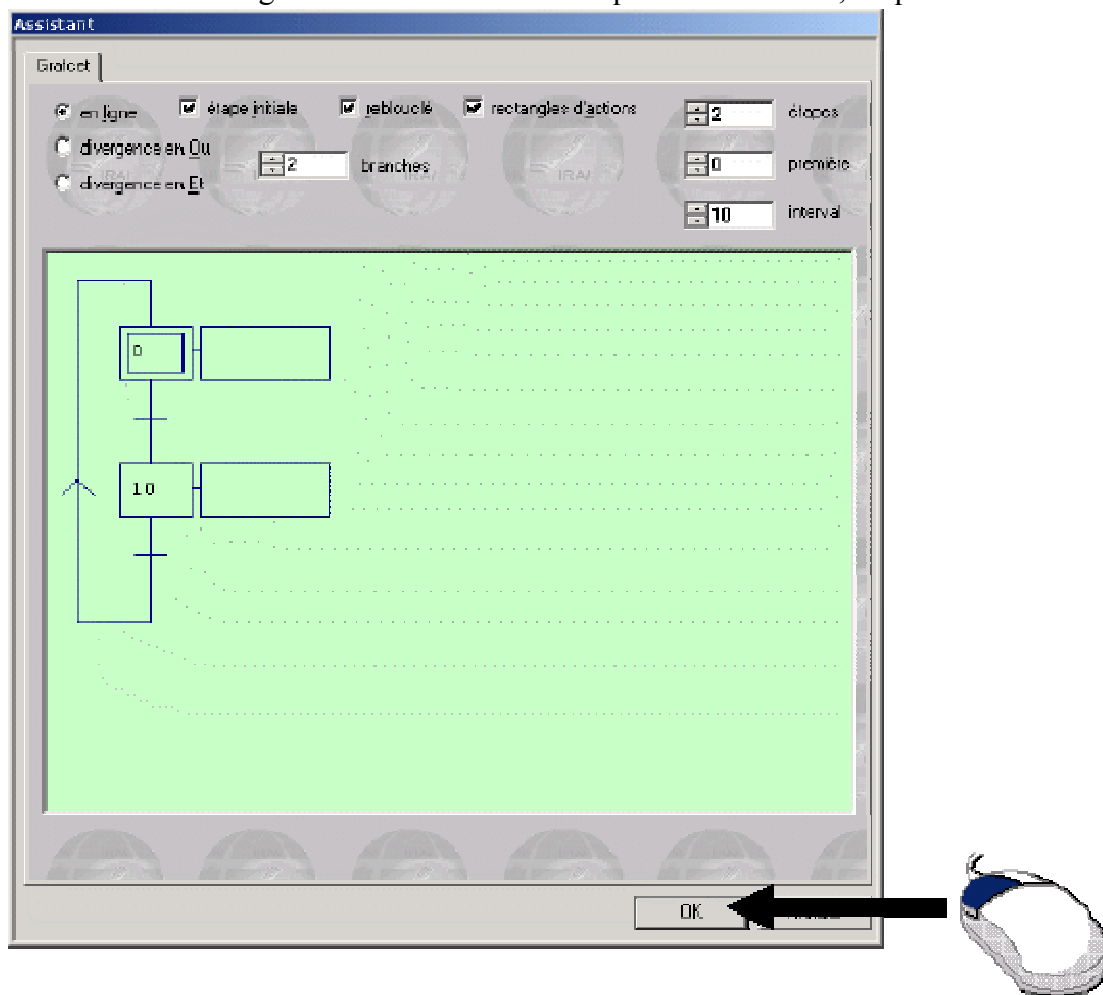


Figure 10 : Menu de l'Assistant

Ensuite, poser le GRAFCET sur le folio en cliquant avec le bouton gauche de la souris.

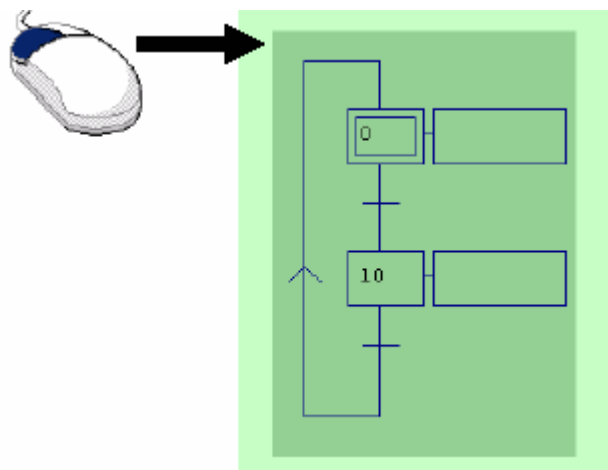


Figure 11 : Déposer le GRAFCET sur le folio

Une autre option est d'utiliser le menu contextuel. En cliquant avec le bouton droit de la souris sur un folio ouvert dans l'espace de travail, le menu vous propose une série d'éléments que vous pouvez poser sur le folio. C'est un mode de création instinctif et rapide. Voir la figure 9 pour un exemple des choix disponibles.

En bas de la fenêtre du navigateur se trouve l'onglet « Palette » permettant d'accéder aux éléments de dessin de programmes. En sélectionnant des éléments dans la palette, vous pouvez créer rapidement des programmes à partir d'éléments déjà créés. Pour ce faire, cliquez avec le bouton de gauche une fois sur l'élément de la palette que vous désirez pour que le fond devienne vert foncé. Ensuite, cliquez encore une fois sur l'élément en gardant le bouton de gauche enfoncé. Vous n'avez plus qu'à déposer l'élément sur l'espace de travail à l'endroit voulu en relâchant le bouton de gauche.

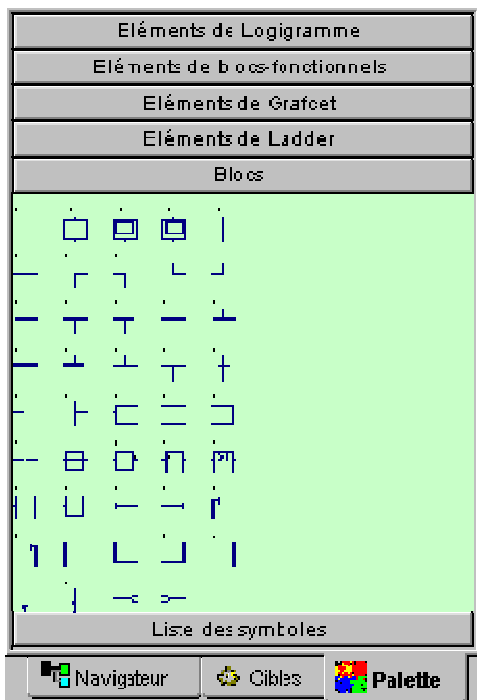


Figure 12 : Éléments généraux

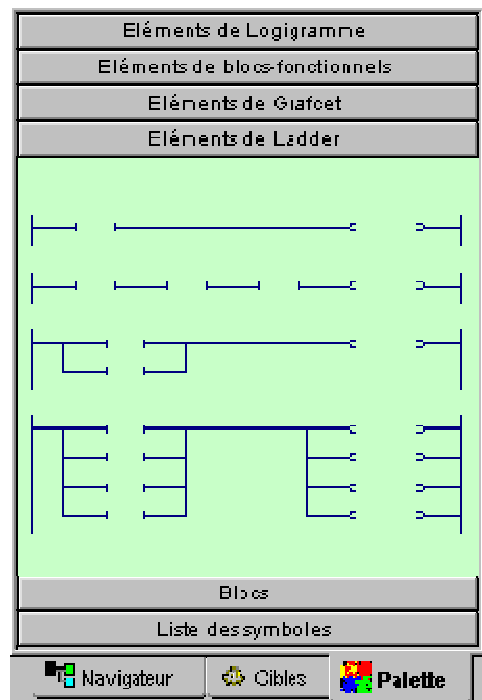


Figure 13 : Éléments de ladder

À chaque élément de la palette correspond une touche du clavier (figure 12). Les associations sont écrites en petits près des éléments de la palette. Cela constitue une autre façon rapide de concevoir un programme. Le tableau 4 de la page suivante donne la liste des éléments, les touches associées et leur utilisation.

Tableau 4 : Liste des éléments, des touches associées et leur utilisation

Bloc d'effacement				
Aspect	Touche associée	Nom générique	Commentaires	Langages
	[A]	Effacement	Permet de remettre à blanc une cellule	Tous

Blocs de liaison				
Aspect	Touche associée	Nom générique	Commentaires	Langages
	[E]	Liaison verticale	Liaison haut vers bas ou bas vers haut	Tous
—	[F]	Liaison horizontale	Liaison droite vers gauche ou gauche vers droite	Tous
┐	[G]	Coin supérieur gauche	Liaison bas vers droite ou gauche vers bas	Tous
┌	[H]	Coin supérieur droit	Liaison bas vers gauche ou droite vers bas	Tous
└	[I]	Coin inférieur gauche	Liaison haut vers droite ou gauche vers haut	Tous
┘	[J]	Coin inférieur droit	Liaison haut vers gauche ou droite vers haut	Tous
+	[Z]	Croisement	Croisement de deux liaisons	Tous

Blocs Grafcet				
Aspect	Touche associée	Nom générique	Commentaires	Langages
□	[B]	Etape	Etape normale	Grafcet
□	[C]	Etape initiale sans activation	Etape initiale sans activation	Grafcet
□	[D]	Etape initiale	Etape initiale	Grafcet
□		Macro-étape	Accessible dans le menu contextuel uniquement	Grafcet
+	[T]	Transition	Transition	Grafcet
┐	[K]	Bord gauche d'une divergence en « Et »	Obligatoirement à gauche des divergences en « Et »	Grafcet
└	[L]	Branche supplémentaire d'une divergence en « Et » ou convergence en « Et »	Ne pas utiliser comme bord gauche ou droit d'une divergence en « Et »	Grafcet

	[M]	Bord droit d'une divergence en « Et »	Obligatoirement à droite d'une divergence en « Et »	Graficet
	[N]	Prolongation d'une divergence en « Et »	Se place entre les blocs [K], [L], [M], [P] ou [O],[P],[Q], [L]	Graficet
	[O]	Bord gauche d'une convergence en « Et »	Obligatoirement à gauche d'une convergence en « Et »	Graficet
	[P]	Branche supplémentaire d'une convergence en « Et » ou divergence en « Et »	Ne pas utiliser comme bord gauche ou droit d'une convergence en « Et »	Graficet
	[Q]	Bord droit d'une convergence en « Et »	Obligatoirement à droite d'une convergence en « Et »	Graficet
	[R]	Divergence en « Ou »	Ne pas utiliser comme bord d'une convergence en « Ou »	Graficet
	[S]	Convergence en « Ou »	Ne pas utiliser comme bord d'une divergence en « Ou »	Graficet
	[U]	Saut ou reprise d'étape à gauche	Convergence ou divergence en « Ou »	Graficet
	[V]	Saut ou reprise d'étape à droite	Convergence ou divergence en « Ou »	Graficet
	[ESPACE] sur un bloc [E]	Liaison orientée vers le haut	Pour les rebouclages et les reprises d'étapes	Graficet

Blocs Ladder

Aspect	Touche associée	Nom générique	Commentaires	Langages
	[L]	Partie gauche bobine	Début une action	Ladder
	[R]	Partie droite bobine	Termine une action	Ladder
	[U]	Bord gauche	Termine le schéma	Ladder
	[V]	Bord droit	Début le schéma	Ladder
	[R]	Connexion	Fonction « Ou »	Ladder
	[S]	Connexion	Fonction « Ou »	Ladder

Blocs Action				
Aspect	Touche associée	Nom générique	Commentaires	Langages
	[W]	Bord gauche rectangle d'action	Début une action	Grafcet et Logigrammes
	[X]	Milieu d'un rectangle d'action	Prolonge une action	Grafcet et Logigrammes
	[Y]	Bord droit d'un rectangle d'action	Termine une action	Grafcet et Logigrammes
	[S]	Divergence Action	Permet de juxtaposer des rectangles d'action verticalement	Grafcet et Logigrammes
	[V]	Divergence Action	Permet de juxtaposer des rectangles d'action verticalement	Grafcet et Logigrammes

Blocs Test				
Aspect	Touche associée	Nom générique	Commentaires	Langages
	[7]	Bord gauche d'un test	Début un test	Logigrammes et Ladder
	[6]	Bord droit d'un test	Termine un test	Logigrammes et Ladder

*** Prenez note qu'il ne faut jamais utiliser la touche du clavier « Supprimer » pour enlever un élément car vous perdrez tout votre programme ou de grandes parties! Il faut plutôt utiliser la touche « A » associée à l'effacement d'un élément. Si vous avez une grande partie de votre programme que vous voulez effacer et que vous ne voulez pas utiliser la touche « A » pour chacun des éléments (ce qui peut être très long et pénible), vous pouvez toujours « Couper » la zone désirée sans toutefois le recopier!

Vous pouvez aussi introduire des commentaires dans l'espace de travail. Il suffit de cliquer à l'endroit voulu avec le bouton de gauche et un curseur clignotant apparaîtra. Il ne reste plus qu'à taper votre texte.

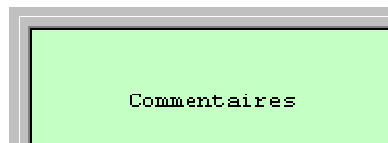


Figure 14 : Introduire un commentaire

En tout temps, vous pouvez sélectionner une partie du programme en cliquant sur le bouton de gauche dans l'espace de travail et en le maintenant enfoncé. Un cadre en lignes pointillées délimitera la zone sélectionnée. En relâchant le bouton, le fond de cette zone deviendra vert foncé.

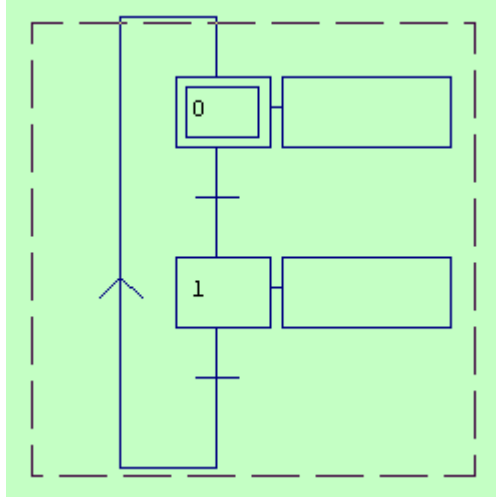


Figure 15 : Sélection d'une zone

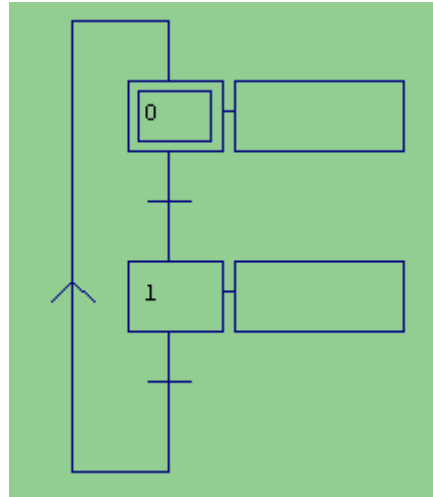


Figure 16 : La zone est sélectionnée

Vous pouvez alors déplacer cette zone en cliquant encore une fois dans cette zone et en maintenant le bouton de gauche enfoncé. Vous n'avez plus qu'à placer l'ensemble à l'endroit voulu et à relâcher le bouton. Pour désélectionner la zone et la rendre l'ensemble vert pâle de nouveau, cliquer avec le bouton gauche n'importe où dans l'espace de travail vert pâle.

Vous pouvez aussi Copier/Coller la zone en question en choisissant les commandes appropriées dans le menu « Édition... » après avoir cliqué dans l'espace vert foncé avec le bouton de droite ou en utilisant les raccourcis claviers habituels ou en utilisant les icônes de la barre d'outils.

2.3.2 Les étapes et les actions

2.3.2.1 Pour les GRAFCET

Lors de l'élaboration des étapes de votre GRAFCET, vous pouvez utiliser la divergence et la convergence en « Et » ou en « Ou ». Les divergences peuvent avoir « n » branches. L'important est de respecter l'utilisation des éléments du tableau 4 :

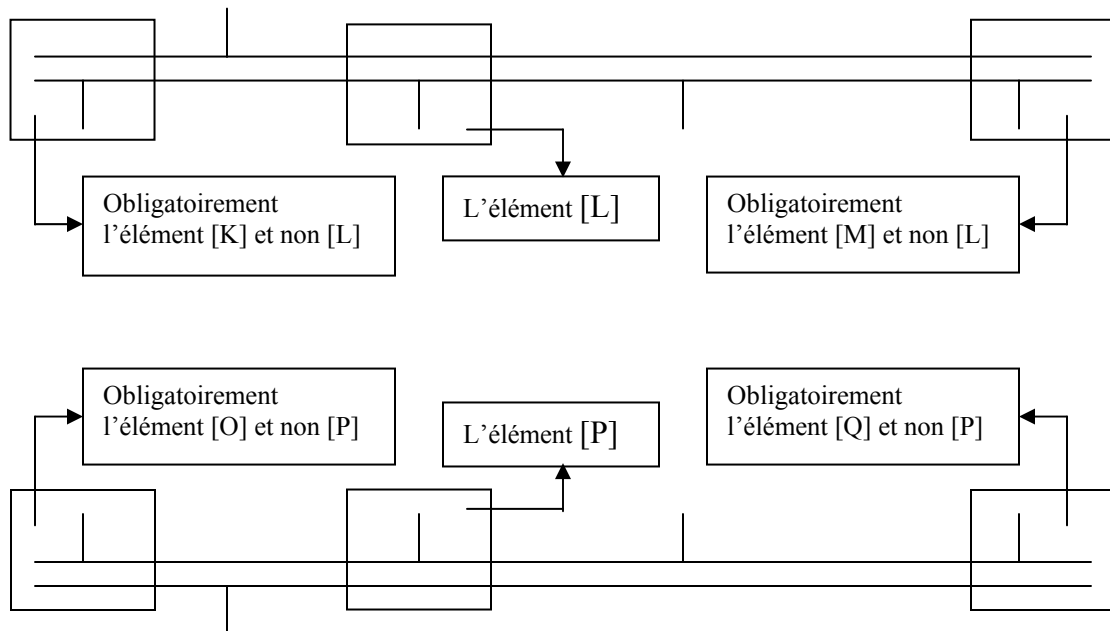


Figure 17 : Convention pour la divergence et la convergence en « Et »

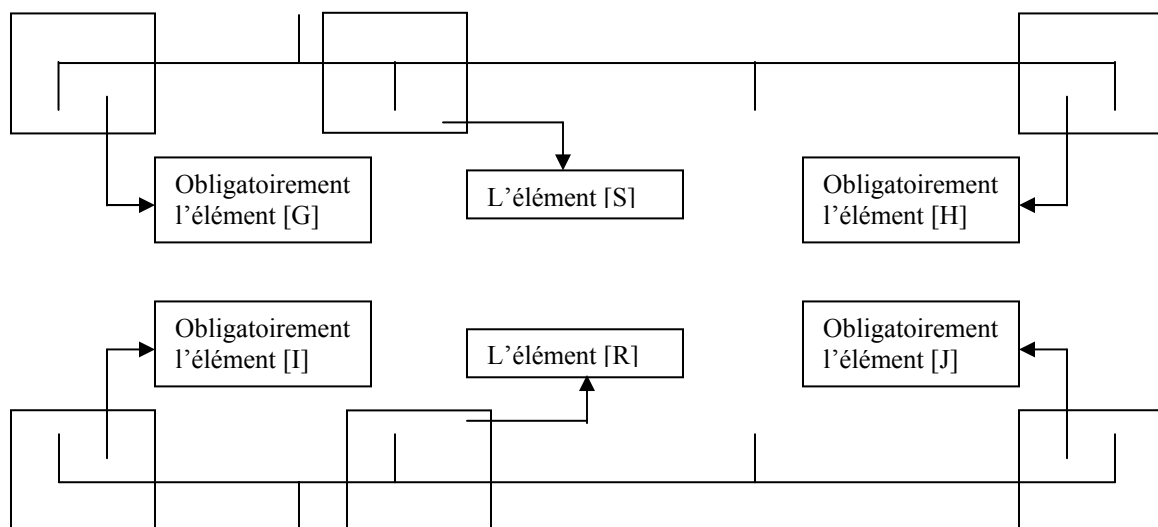


Figure 18 : Convention pour la divergence et la convergence en « Ou »

De plus, les divergences en « Ou » doivent obligatoirement se brancher sur des liaisons descendantes. Par exemple :

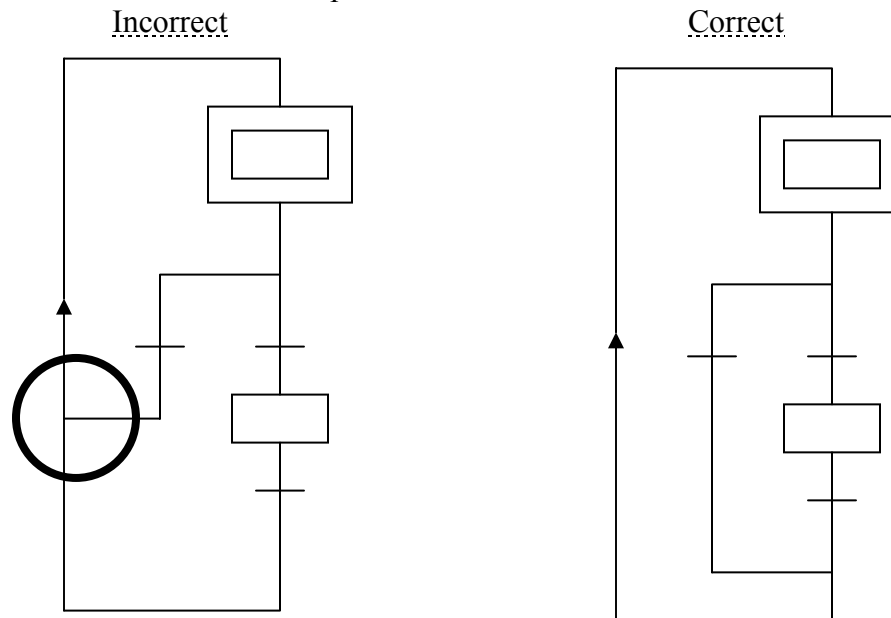


Figure 19 : Branchement des divergences en « OU »

On remarque que la liaison de retour est orientée vers le haut. Cela s'avère utile pour s'y retrouver lorsque le GRAFCET devient gros et chargé. Pour identifier une liaison orientée vers le haut, il suffit de cliquer avec le bouton droit sur la partie de la liaison qu'on veut identifier et à choisir l'option correspondante.

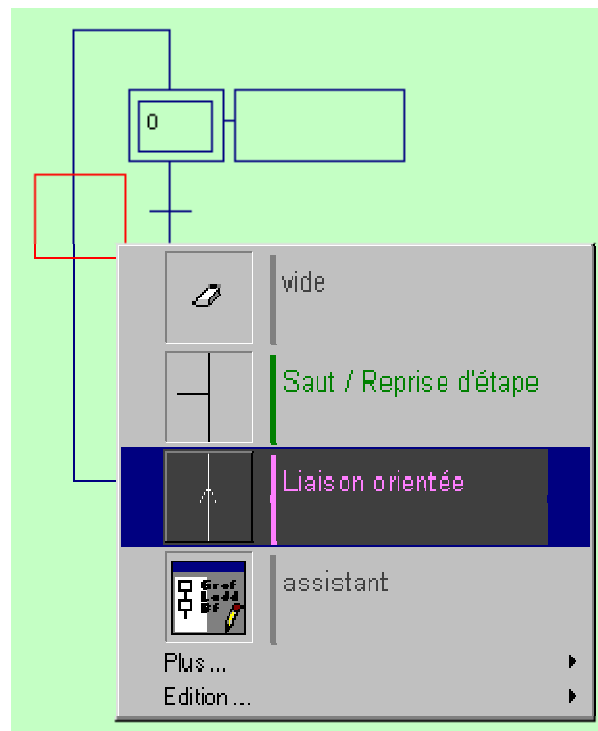


Figure 20 : Liaison orientée vers le haut

Les actions sont utilisées dans les rectangles d'action situés à la droite des rectangles d'étapes :

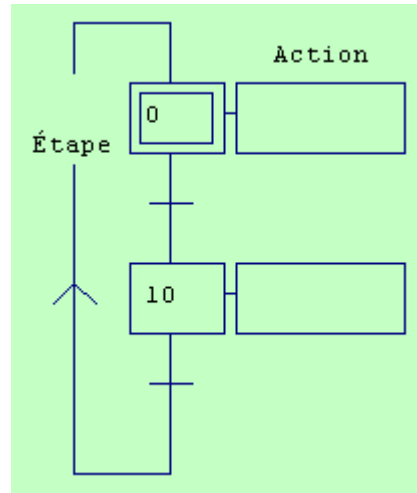


Figure 21 : Étapes et actions

- 1- Pour pouvoir écrire dans ces rectangles, il suffit de cliquer avec le bouton de gauche dans le rectangle en question :

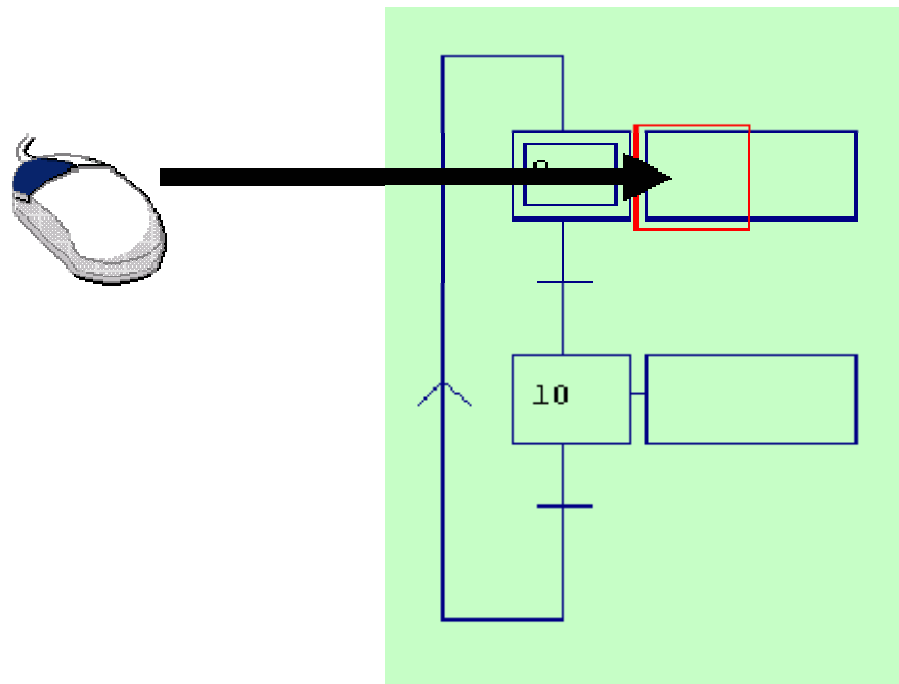


Figure 22 : Accès à l'écriture d'une action

- 2- Pour les étapes, le curseur clignotant d'écriture apparaîtra et on écrit alors le numéro de l'étape. Dans le cas des actions, le curseur clignotant d'écriture apparaîtra aussi, vous permettant d'écrire le nom des variables vous-même :

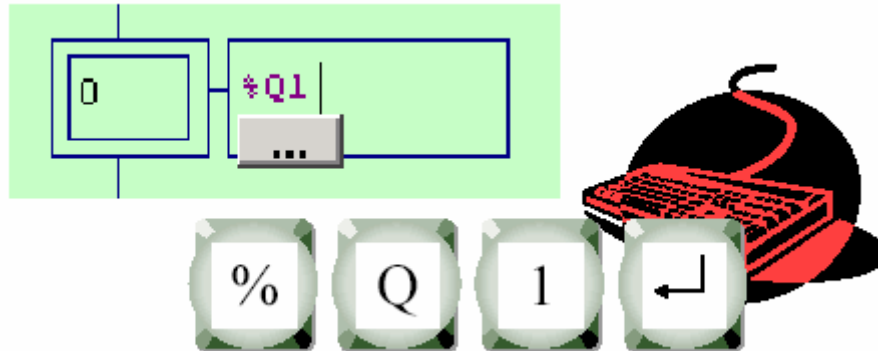


Figure 23 : Écriture d'une action

- 3- En plus, l'option « Édition d'une action » représentée par les trois petits points dans le rectangle gris est disponible. Lorsque vous cliquez sur ces trois petits points, une nouvelle fenêtre apparaît :

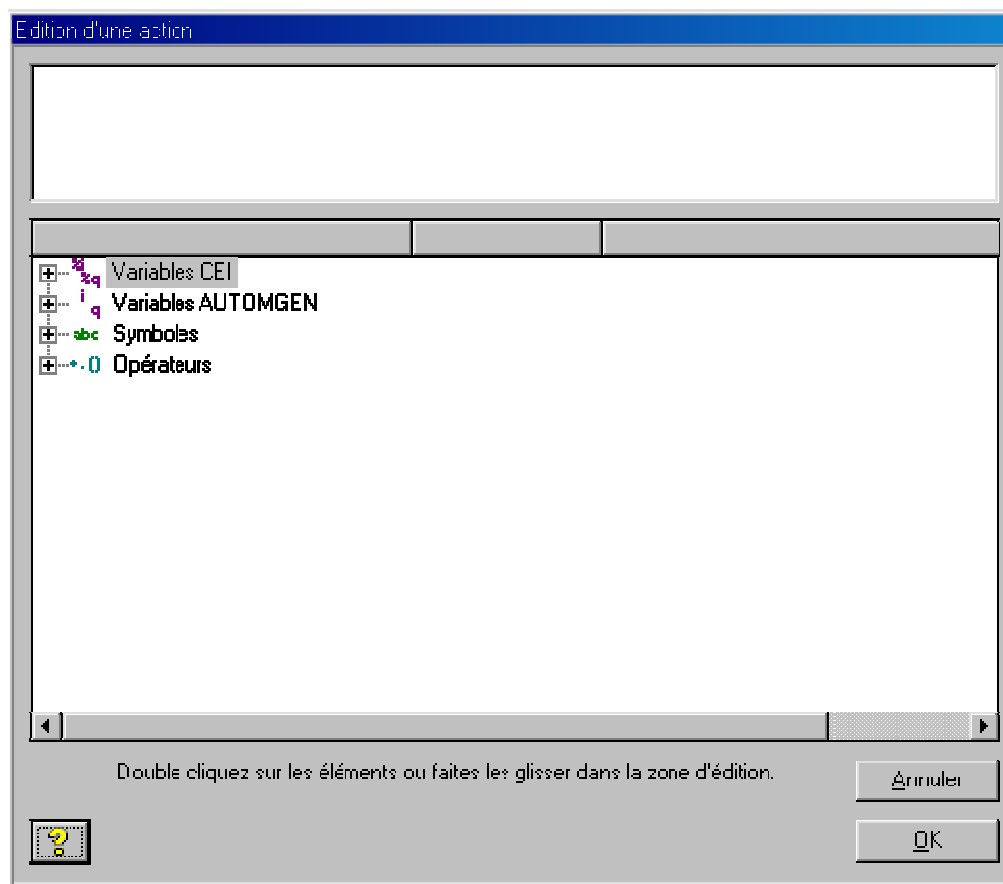


Figure 24 : Édition d'une action

- 4- Vous double cliquez alors sur « Symboles » et la liste des variables ainsi que leurs noms seront disponibles :

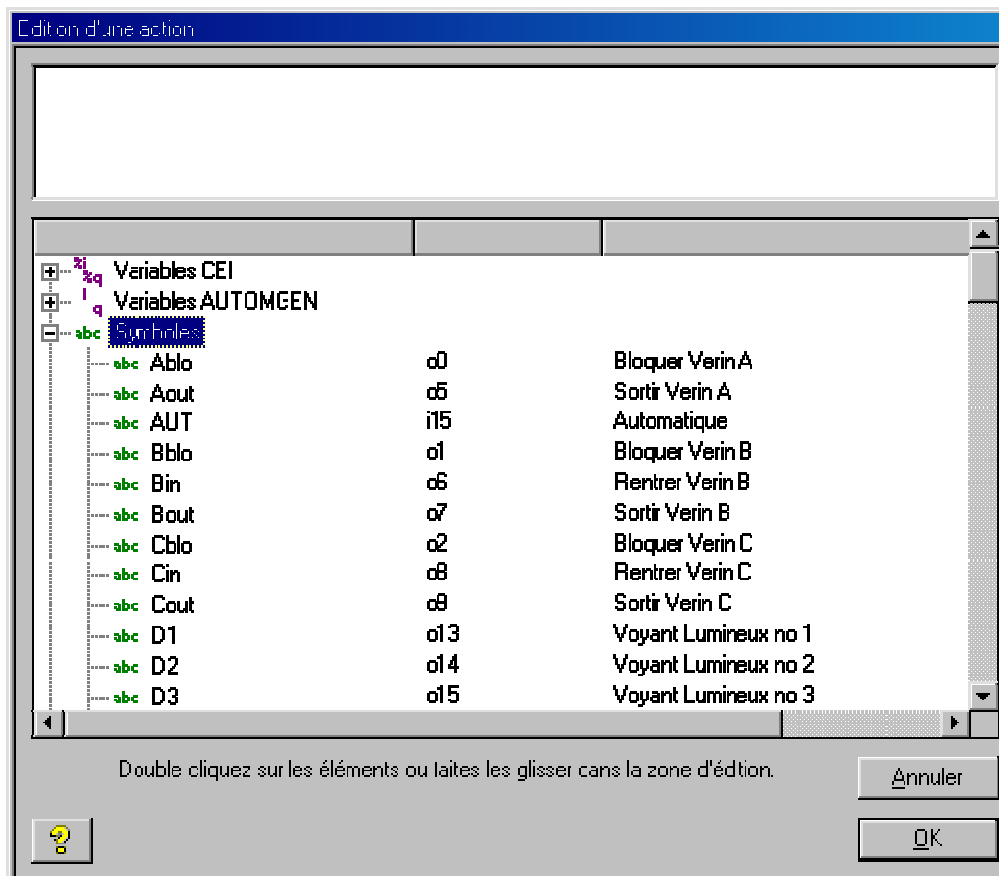


Figure 25 : Choix des symboles

- 5- Il suffit de double cliquer sur la variable voulue et elle sera inscrite dans la partie du haut de la fenêtre d'édition. Vous n'avez plus qu'à cliquer sur « OK » pour valider vos actions.

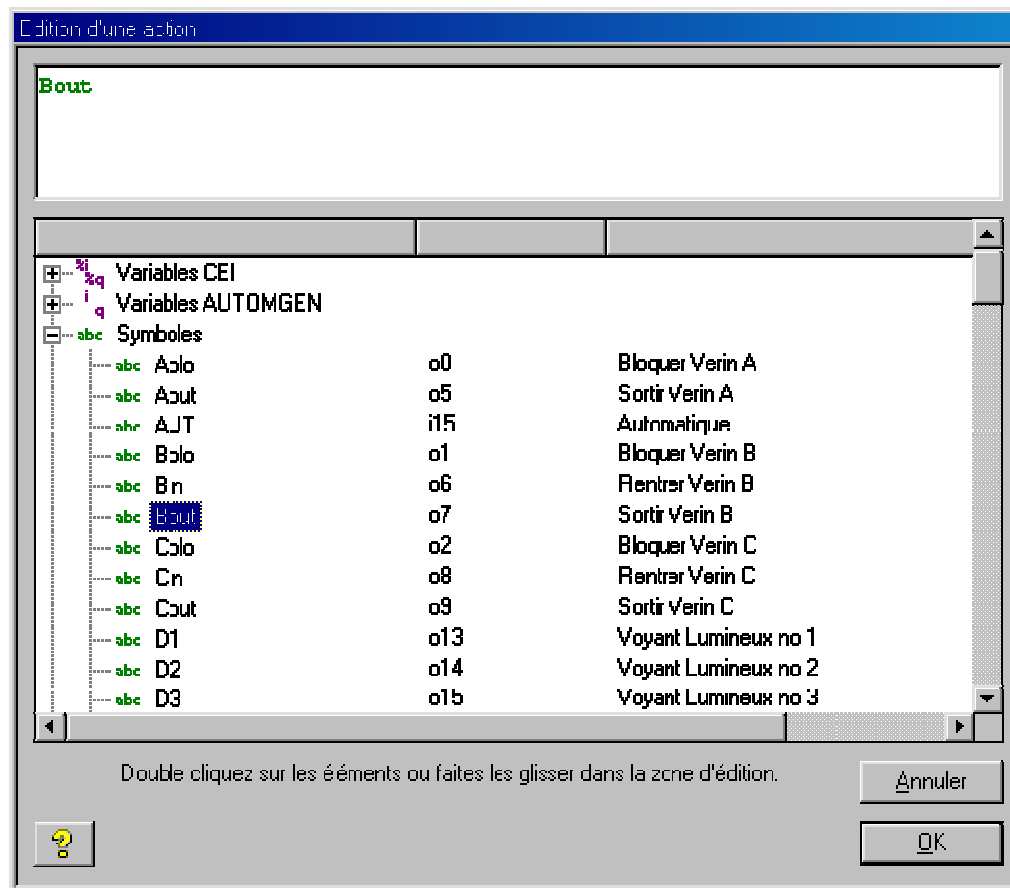


Figure 26 : Sélection d'un symbole

Au sein d'un même rectangle d'action, plusieurs actions peuvent être écrites en les séparant par le caractère « , » (virgule) signifiant « ET ». Toutefois, il est préférable d'utiliser la norme des GRAFCET qui est de mettre une action par rectangle. Il est normal que les lignes de connexion des rectangles d'actions supplémentaires ne touchent pas le rectangle précédent.

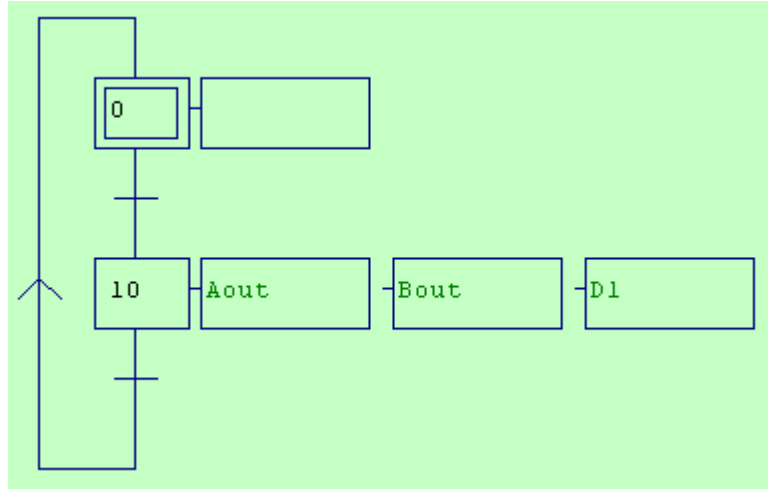


Figure 27 : Plusieurs actions à la même étape

De plus, on peut désirer, pour une même étape, plusieurs actions qui seront conditionnées de façon différente. Lorsqu'une condition est ajoutée sur un rectangle d'action, c'est l'ensemble des actions contenues dans ce rectangle qui sont conditionnées. Pour créer une action conditionnelle :

- 1- Placez le curseur sur le rectangle d'action, cliquez sur le bouton droit de la souris et choisissez « Action conditionnelle » dans le menu.

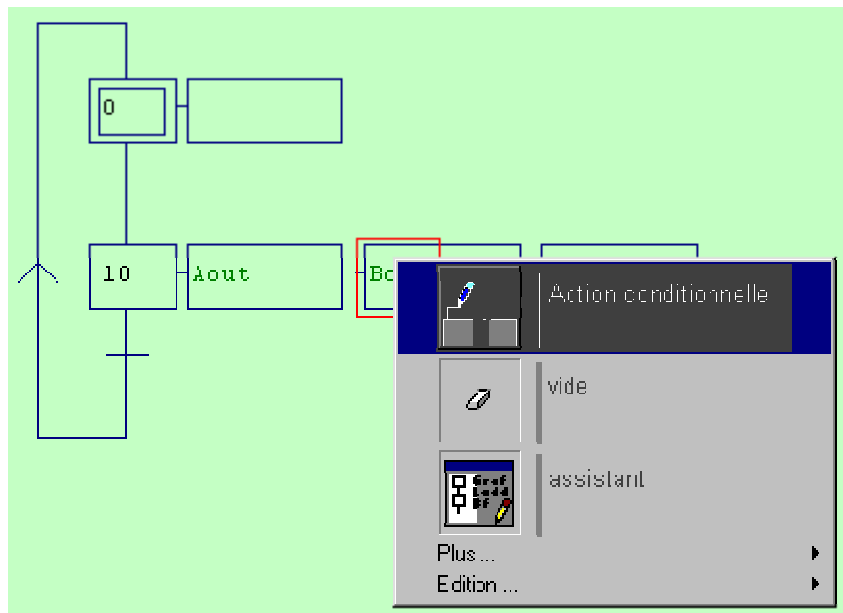


Figure 28 : Créer une action conditionnelle

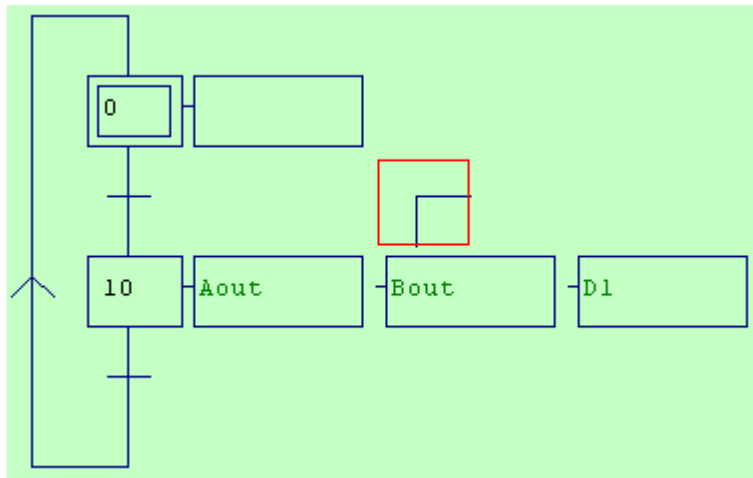


Figure 29 : La condition est créée

- 2- Pour documenter la condition sur l'action, cliquez avec le bouton gauche sur l'élément  et suivez les mêmes étapes que pour écrire dans les rectangles d'action (figure 23, 24, 25, 26). Assurez-vous que vous avez assez suffisamment d'espace au-dessus des rectangles d'actions.

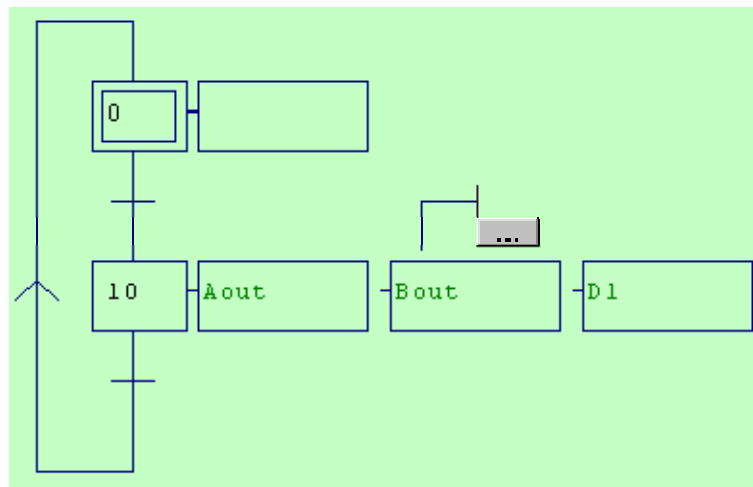


Figure 30 : Documenter une condition

*** Faites attention aux caractères lorsque vous écrivez avec AUTOMGEN : le zéro (0) est semblable au « O » majuscule et le un (1) est semblable au « l » minuscule! Ceci est valide en tout temps pour les GRAFCET comme pour les schémas à contacts.

Dans les rectangles d'action, vous pouvez utiliser des mémoires. On peut utiliser les noms suivants pour les mémoires : MEM00 à MEM20. Pour faire la mise à un (Set) d'une mémoire, on utilise la syntaxe suivante : « S variable ».

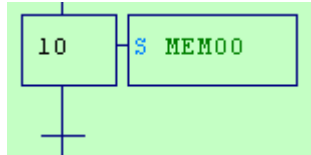


Figure 31 : Mise à un d'une mémoire

Pour faire la mise à zéro (Reset) d'une mémoire, on utilise la syntaxe suivante : « R variable ».

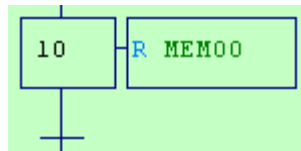


Figure 32 : Mise à zéro d'une mémoire

La mémoire s'activera quand l'étape sera active et gardera la valeur 1 (état vrai) jusqu'à l'étape où on fera la mise à zéro. La variable prendra alors la valeur 0 (état faux). Ne pas oublier de laisser un espace entre le « S » ou le « R » et le nom de la variable.

Les compteurs peuvent s'avérer aussi utile lors de la programmation d'un GRAFCET. On peut utiliser les noms suivants pour les compteurs : C0 à C15. La syntaxe de l'action « Incrémentation d'un compteur » est : « +Compteur » sans espace.

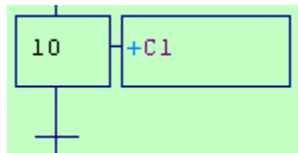


Figure 33 : Incrément d'un compteur

Donc, si la commande du rectangle d'action est à l'état vrai alors le compteur est incrémenté de 1 à chaque cycle d'exécution.

La syntaxe de l'action « Décrément d'un compteur » est : « -Compteur ».

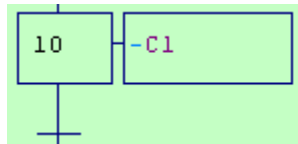


Figure 34 : Décrément d'un compteur

Donc, si la commande du rectangle d'action est à l'état vrai alors le compteur est décré d'1 à chaque cycle d'exécution.

En début de programme ou lorsque l'on a plus besoin du compteur, il faut faire la mise à zéro (Reset) de celui-ci. On utilise alors la syntaxe suivante : « R compteur ».

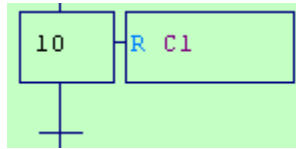


Figure 35 : Mise à zéro d'un compteur

On peut aussi incrémenter ou décrémenter un compteur dans une action sur une impulsion sur front montant « P1 » ou sur front descendant « P0 ». L'utilité de ces fonctions vient du fait que le logiciel balaie à une certaine fréquence tout le GRAFCET. Donc, si on a à l'étape qui est active une sortie de tige et l'incrément d'un compteur :

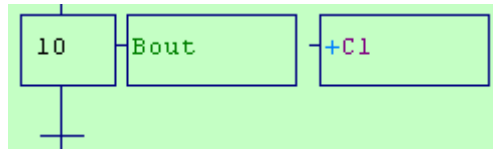


Figure 36 : Action et compteur à la même étape

Le logiciel incrémentera le compteur de 1 jusqu'à ce que le vérin B atteigne le détecteur de fin de course. On se retrouverait alors avec une valeur de C1 égale à 20 environ lorsque B aurait sorti qu'une seule fois ce qui est totalement indésirable.

Pour éviter ce problème, on utilise l'incrément d'un compteur sur une impulsion sur front montant « P1 », c'est-à-dire que le compteur s'incrémente de 1 lorsque l'impulsion du signal de sortie de B est donnée seulement ou bien l'incrément d'un compteur sur une impulsion sur front descendant « P0 », c'est-à-dire que le compteur s'incrémente de 1 lorsque le signal de sortie de B est arrêté seulement.

On utilise alors la syntaxe suivante : « Px +compteur ».

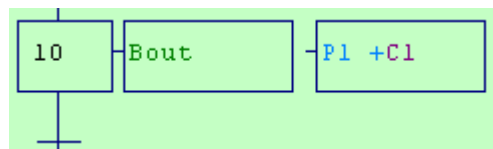


Figure 37 : Utilisation du front montant P1

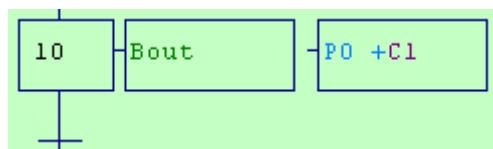


Figure 38 : Utilisation du front descendant P0

La temporisation est un autre outil utile en programmation. Les temporisations sont considérées comme des variables booléennes et peuvent être utilisées avec les actions de « Mise à un » et de « Mise à zéro » comme pour les mémoires et les compteurs. On peut utiliser les noms suivants pour les compteurs : T0 à T15. La syntaxe est la suivante : « temporisation(durée) ».

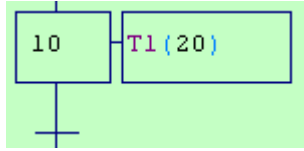


Figure 39 : Temporisation temporaire

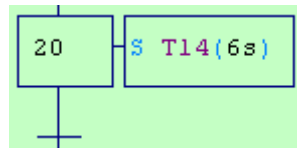


Figure 40 : Temporisation permanente

La durée est par défaut exprimée en dixième de secondes. On peut cependant l'exprimer en jours, heures, minutes, secondes et millisecondes avec les opérateurs « d », « h », « m », « s » et « ms ». Par exemple : 1d30s égale 1 jour et 30 secondes.

L'étape 10 de la figure 39 lance une temporisation de 2 secondes qui restera active tant que l'étape le sera. L'étape 20 de la figure 40 arme une temporisation de 6 secondes qui restera active même si l'étape 20 est désactivée. De cette façon, une même temporisation peut être utilisée à plusieurs endroits avec une même consigne de temps et à des instants différents. Il faudra toutefois la mettre à zéro (Reset) lorsque vous en n'aurez plus besoins et aussi en début de cycle.

*** Une autre syntaxe existe pour les temporisations. Elle s'utilise pour les transitions et les conditions seulement. Voir la section 2.3.3 Les tests à la page 31.

2.3.2.2 Pour les schémas à contacts

Dans le cas des schémas à contacts les actions sont utilisées dans les bobines du langage ladder.

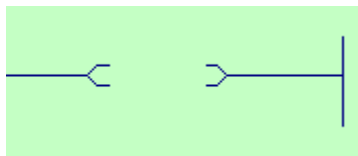


Figure 41 : Bobine

Pour pouvoir écrire dans ces bobines, il suffit de cliquer avec le bouton de gauche sur la première parenthèse. Pour documenter l'action, on procède de la même façon que pour les actions du GRAFCET (figure 23, 24, 25, 26).

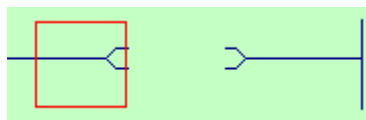


Figure 42 : Documenter une bobine

Au sein d'une même bobine, plusieurs actions peuvent être écrites en les séparant par le caractère « , » (virgule) signifiant « ET ». Toutefois, il est préférable d'utiliser la norme des schémas à contacts qui est de mettre une action seulement par bobine. Il suffit de mettre les bobines en parallèle.

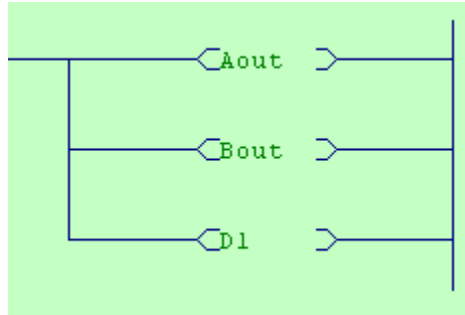


Figure 43 : Actions en parallèle

Dans les schémas à contacts, on utilise les relais. On peut utiliser les noms suivants pour les relais : REL01 à REL30. Ils s'utilisent de la même manière que les mémoires :



Figure 44 : Les relais dans une action avec le schéma à contacts

La syntaxe et les règles pour les compteurs et les temporisations sont les mêmes que pour les GRAFCET. Ici aussi, le logiciel balaie à une certaine fréquence tout le schéma à contact. On peut donc faire face au même problème d'incrément ou de décrémentation erronée du compteur d'où l'utilisation du front montant « P1 » et descendant « P0 ».



Figure 45 : Les compteurs dans une action avec le schéma à contacts



Figure 46 : Les temporisations dans une action avec le schéma à contacts

2.3.3 Les tests

Un test est une équation booléenne (expression logique) de une ou de « n » variables séparées par les opérateurs booléens « + » (Ou) ou « . » (Et). Par défaut, l'opérateur « . » (Et) a la priorité sur l'opérateur « + » (Ou). Des parenthèses peuvent être utilisées pour définir une autre priorité.

Noter que les lumières (D1 à D6) ne peuvent pas être utilisées comme transition. En effet, les lumières sont des sorties au même titre que les actions sur les vérins (Aout, Bin,etc.).

2.3.3.1 Pour les GRAFCET

Les tests sont utilisés dans les transitions du langage GRAFCET.

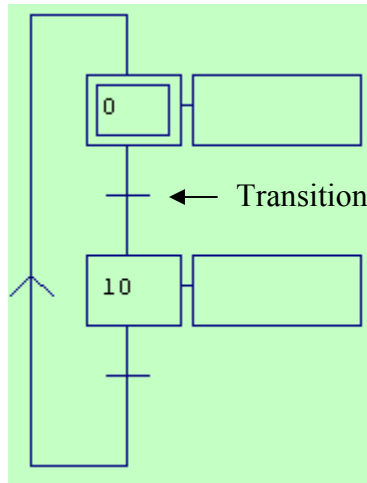


Figure 47 : Transition

Pour pouvoir écrire dans ces transitions, il suffit de cliquer avec le bouton de gauche sur la transition en question.

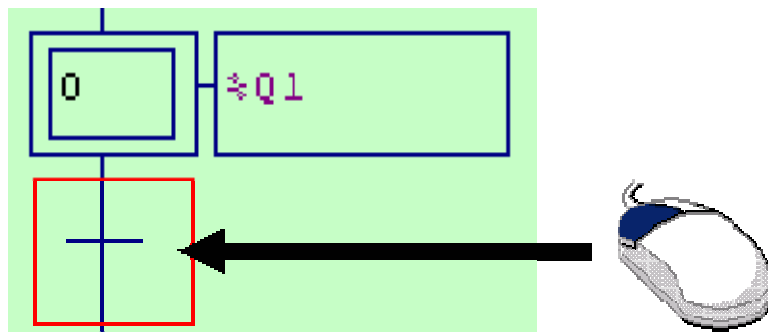


Figure 48 : Accès à l'écriture d'un test

Pour documenter la transition, on procède de la même façon que pour les actions du GRAFCET (figure 23, 24, 25, 26).

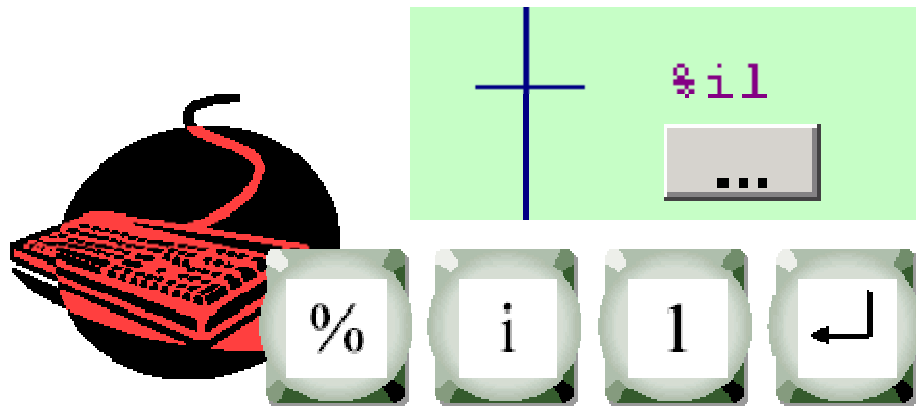


Figure 48 : Écriture d'un test

Par défaut, si le seul nom d'une variable est spécifié, le test est « si égale à un » (si vrai). Des modificateurs permettent d'autres états de variables :

- 1- Le caractère « / » placé devant une variable teste l'état complémenté (si faux);



Figure 49 : État complémenté

- 2- Le caractère « ↑ » placé devant une variable teste le front montant;

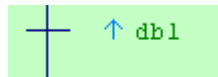


Figure 50 : Test sur front montant

- 3- Le caractère « ↓ » placé devant une variable teste le front descendant.

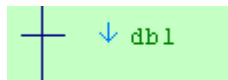


Figure 51 : Test sur front descendant

Pour obtenir les caractères « ↑ » et « ↓ » pendant l'édition d'un test pressez sur les touches du clavier [↑] et [↓] respectivement. N'oubliez pas de laisser un espace entre la flèche et le nom de la variable. Les modificateurs de tests peuvent s'appliquer à une variable ou à une expression entre parenthèses.

Pour obtenir un test toujours vrai, on utilise la syntaxe « » (néant) ou « =1 ».



Figure 52 : Test toujours vrai

Il est possible d'utiliser les mémoires (sans le « Set » ni le « Reset »), les compteurs et les temporisations comme transitions. Pour les compteurs, plusieurs tests sont disponibles. La syntaxe est la suivante : « compteur » « type de test » « constante ou variable ». Il n'y a aucun espace entre les trois termes. Le type de test peut être : « = » égale, « ! » ou « <> » différent, « < » inférieur, « <= » inférieur ou égal, « > » supérieur, « >= » supérieur ou égal.



Figure 53 : Exemples de tests pour les compteurs

Pour les temporisations, on peut tout simplement nommer le temporisateur utilisé lors de l'action précédente.

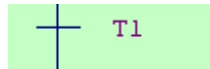


Figure 54 : Test avec une temporisation temporaire ou permanente

Une autre syntaxe possible est de la forme suivante : « temporisation / variable de lancement / durée ». Il ne faut pas laisser d'espace entre les termes et le symbole « / ». La variable de lancement est généralement l'étape précédente et s'écrit de la façon suivante : « xnuméro d'étape ».

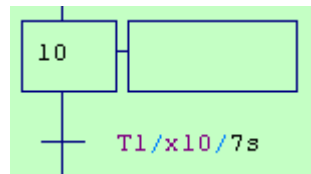


Figure 55 : Temporisation utilisée dans la transition seulement

Pour passer à l'étape 11, il faut donc que le temporisateur T1 ait comptabilisé 7 secondes à partir de l'activation de l'étape 10. Lorsque la transition est franchie, T1 est remise à zéro automatiquement.

2.3.3.2 Pour les schémas à contacts

Les tests sont utilisés dans les contacts du langage ladder.

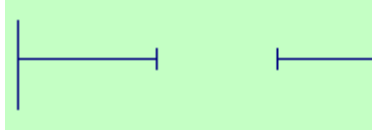


Figure 56 : Contact

Pour pouvoir écrire dans ces contacts, il suffit de cliquer avec le bouton de gauche sur le premier bord du contact. Pour documenter le test, on procède de la même façon que pour les actions du GRAFCET (figure 23, 24, 25, 26).

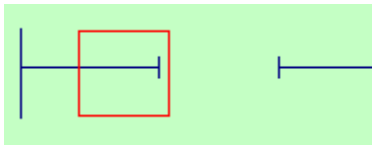


Figure 57 : Documenter un contact

Lors de l'élaboration de votre schéma à contacts, vous pouvez utiliser les fonctions « Ou » et « Et » pour les contacts. L'important est de respecter les deux règles suivantes : les contacts sont en parallèle pour le « Ou » et en série pour le « Et ». Vous devez écrire qu'un seul test par contact selon les normes des schémas à contact.

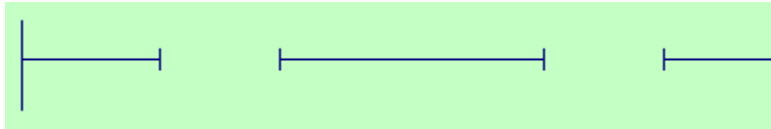


Figure 58 : Contacts en série « Et »

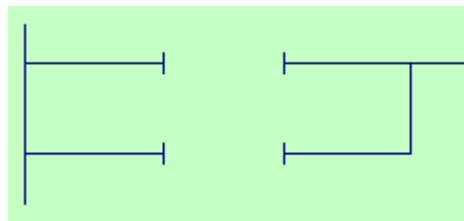


Figure 59 : Contacts en parallèle « Ou »

Les modificateurs des figures 49, 50, 51 peuvent aussi être utilisés dans les contacts. Il est possible d'utiliser les relais (sans le « Set » ni le « Reset »), les compteurs et les temporisations comme tests dans les contacts. La syntaxe des tests sur les compteurs est la même que pour les transitions du GRAFCET (voir page 31).



Figure 60 : Exemples de compteurs dans un contact

Pour les temporisations, on nomme tout simplement la temporisation temporaire ou permanente.

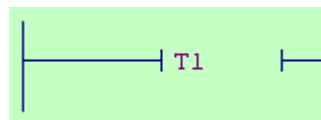


Figure 61 : Exemple d'une temporisation dans un contact

Remarquez cependant que vous ne pouvez pas utiliser la syntaxe des temporisations « temporisation / variable de lancement / durée » car il n'y a pas de numéro d'étape dans le langage ladder.

2.4 Le compilateur

Celui-ci vérifie s'il n'y a pas d'erreurs dans votre programme. Il est donc fortement recommandé de l'exécuter avant de tester votre programme sur l'ordinateur ou sur l'automate. Pour débiter la compilation cliquez sur l'icône « Compile »  situé dans la barre d'outils. Pour l'arrêter cliquez sur l'icône « Arrête la compilation » .

À la fin de la compilation, l'onglet « Compilation » de la fenêtre des messages donne la liste des éventuelles erreurs. Si la fenêtre est verte, il n'y a aucune erreur.

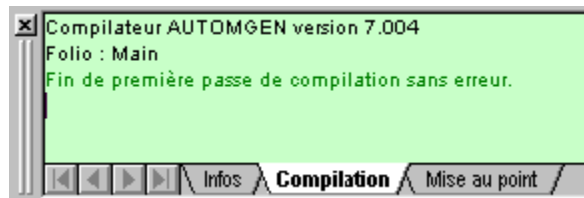


Figure 62 : Compilation sans erreur

Si elle est rouge, les différents messages d'erreurs seront affichés. En double cliquant sur les messages d'erreurs, vous pouvez en localiser la source.

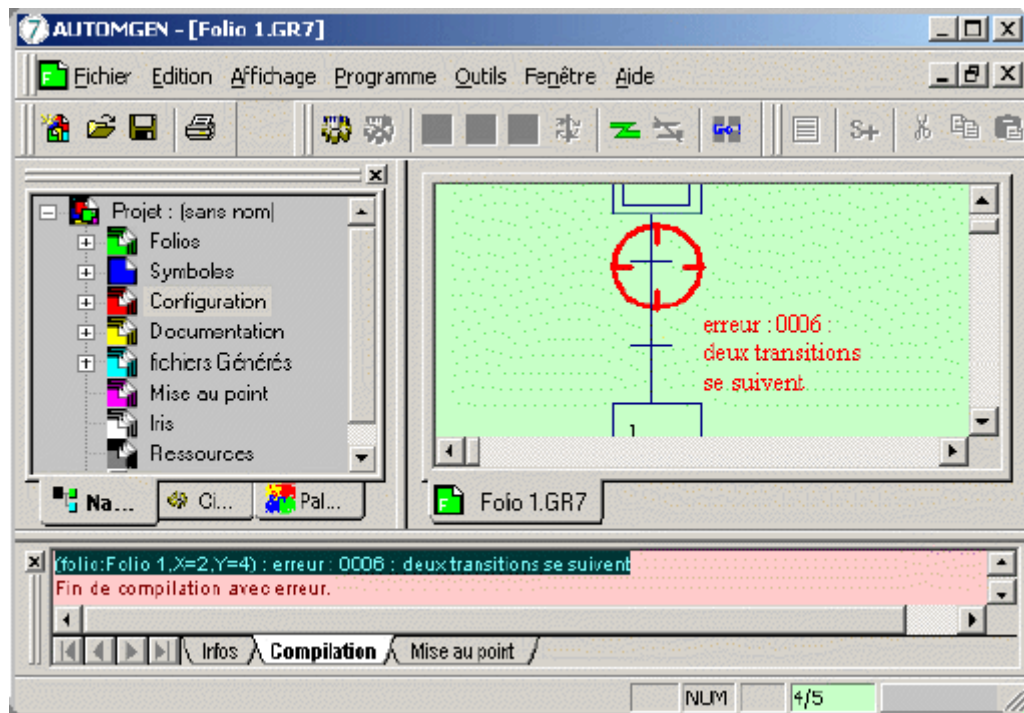


Figure 63 : Message d'erreur et localisation de sa source

Vous pouvez aussi retracer l'emplacement de l'erreur en utilisant ses coordonnées cartésiennes données dans le message. Effectivement, lorsque vous promenez le curseur sur l'espace de travail, les coordonnées cartésiennes sont affichées dans un rectangle vert en bas à droite de l'écran. La nomenclature est : X / Y pour ligne / colonne.

2.5 Exécuter une application

Lorsque vous avez compilé votre programme et que vous avez vérifié qu'il ne contenait pas d'erreur, vous pouvez l'exécuter soit sur le PC soit sur le panneau de simulation. Cela dépend de quel post-processeur vous aurez sélectionné dans l'onglet nommé « Cibles ». Vous pouvez voir en tout temps où est rendu le GRAFCET (boule bleue) grâce à la visualisation dynamique en cliquant sur l'icône  à la droite de la barre d'outils ou en faisant F2.

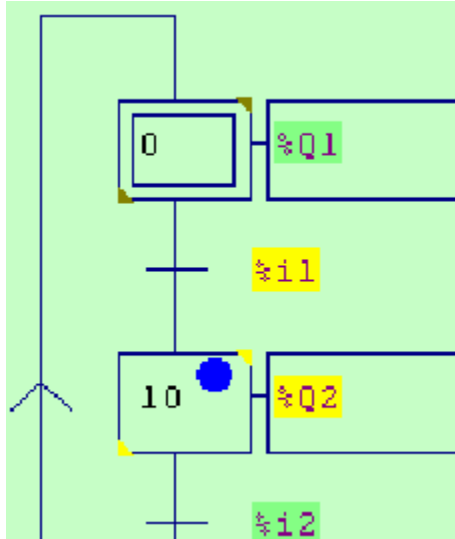


Figure 64 : Visualisation dynamique

La méthode la plus rapide pour observer le résultat de l'exécution d'une application est de cliquer sur l'icône « GO »  de la barre d'outils après avoir choisi la cible désirée. Ce bouton active :

- La compilation de l'application si elle n'est pas à jour;
- L'installation du module d'exécution (PC ou automate);
- Le passage de la cible en RUN;
- L'activation de la visualisation dynamique.

La méthode plus longue consiste à exécuter chacune des étapes mentionnées ci-dessus une après l'autre :

- 1- Choisir la cible (PC ou PL72);
- 2- Compiler le programme en cliquant sur l'icône ;
- 3- Installer l'exécuteur PC ou se connecter sur l'automate en cliquant sur l'icône « Connexion » ;
- 4- Mettre la cible en mode RUN en cliquant sur l'icône ;
- 5- Activer la visualisation dynamique en cliquant sur l'icône .

Si vous êtes sur l'exécuteur PC, vous pouvez manipuler le GRAFCET ou le schéma à contacts en cliquant sur les différentes conditions des transitions ou des contacts pour changer leur état d'activation. Pour ce faire, il faut que la visualisation dynamique soit activée. Les symboles en jaune sont actifs et ceux en vert inactifs.

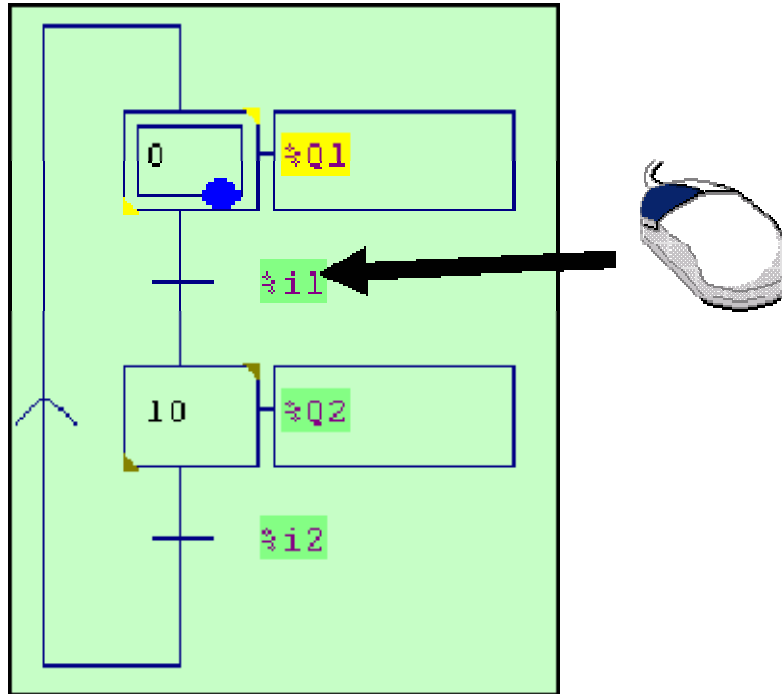


Figure 65 : Activation d'une transition

Si vous êtes sur le PL72, le panneau de simulation est prêt à fonctionner. Vous pouvez alors simuler et visualiser de façon concrète votre programme à l'aide des différents boutons du panneau.

Vous pouvez réinitialiser la cible en cliquant sur l'icône .

Pour mettre fin à l'application, cliquez sur l'icône « GO » enfoncé . Si vous êtes sur le PL72, il est préférable d'utiliser la méthode suivante :

- 1- Mettre la cible en mode STOP en cliquant sur l'icône .
- 2- Se déconnecter de l'automate en cliquant sur l'icône . De cette façon, l'automate programmable n'est plus en mode « RUN ».
- 3- Vous pouvez alors modifier votre programme.

2.6 Sauvegarder un projet

Pour sauvegarder un projet au complet il faut cliquer sur « Enregistrer sous... » dans le menu « Fichier ». Il suffit ensuite de donner un nom à votre fichier qui portera l'extension « .agn ». N'oubliez surtout pas de sauvegarder fréquemment votre travail, la fonction « undo » n'étant pas disponible avec AUTOMGEN.

Il est aussi possible de sauvegarder le GRAFCET ou le schéma à contacts seulement. Pour ce faire, il faut cliquer avec le bouton de droite sur le folio « Main » et choisir l'option « Exporter ».

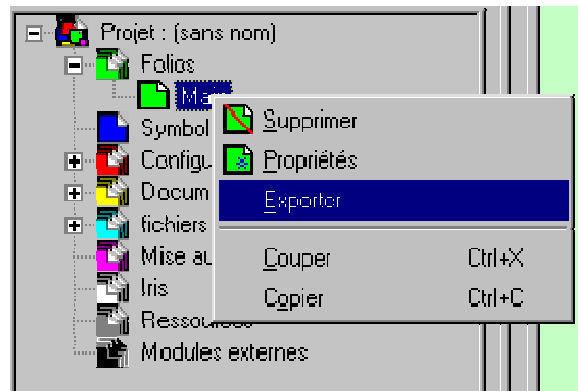


Figure 66 : Exporter un folio

Le fichier portera l'extension « .gr7 ». Toutefois, ce fichier est beaucoup plus gros que le fichier « .agn » comportant le projet au complet (environ 700k contre une dizaine pour le projet total!). Pour aller chercher un GRAFCET ou un schéma à contacts « .gr7 », il faut d'abord ouvrir AUTOMGEN et ensuite cliquer avec le bouton de droite sur « Folios » et choisir « Importer un ou plusieurs folios existants ».

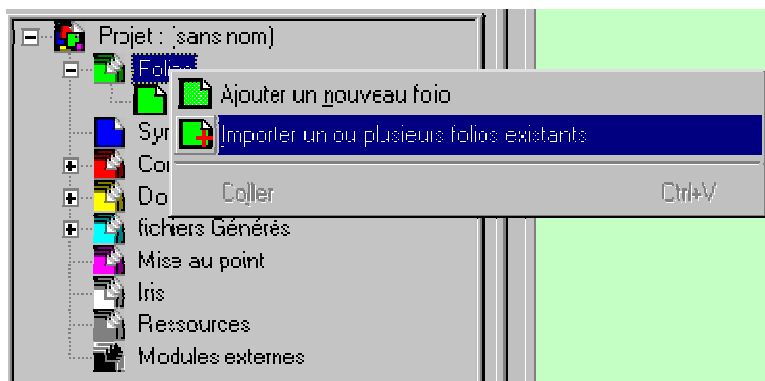


Figure 67 : Importer un folio

2.7 Impression du GRAFCET et du schéma à contacts

Tout d'abord, vous allez dans le menu « Fichier » et cliquez sur « Aperçu avant impression ». De cette manière, vous voyez si la mise en page de votre programme dans l'espace de travail est correcte. Ensuite, vous n'avez plus qu'à cliquer sur « Imprimer ».

3. EXEMPLES DE PROGRAMMATION

3.3 GRAFCET

Exemple 1 : Construire le GRAFCET de deuxième niveau avec urgence et l'option répétée de la table de machine-outil inspirée de l'exemple 8.1 se trouvant à la page 357 du manuel « Circuits Hydrauliques ».

Dû à la nature des distributeurs des vérins au laboratoire, on choisira le vérin E pour les déplacements DR et GA et le vérin B pour les déplacements AR et AV. On présente deux versions d'urgence différentes. La première se fait en appuyant sur le bouton « URG » qui remet les vérins à leur position initiale via le bouton poussoir S5 et la deuxième en appuyant sur le bouton « S6 » qui bloque les vérins.

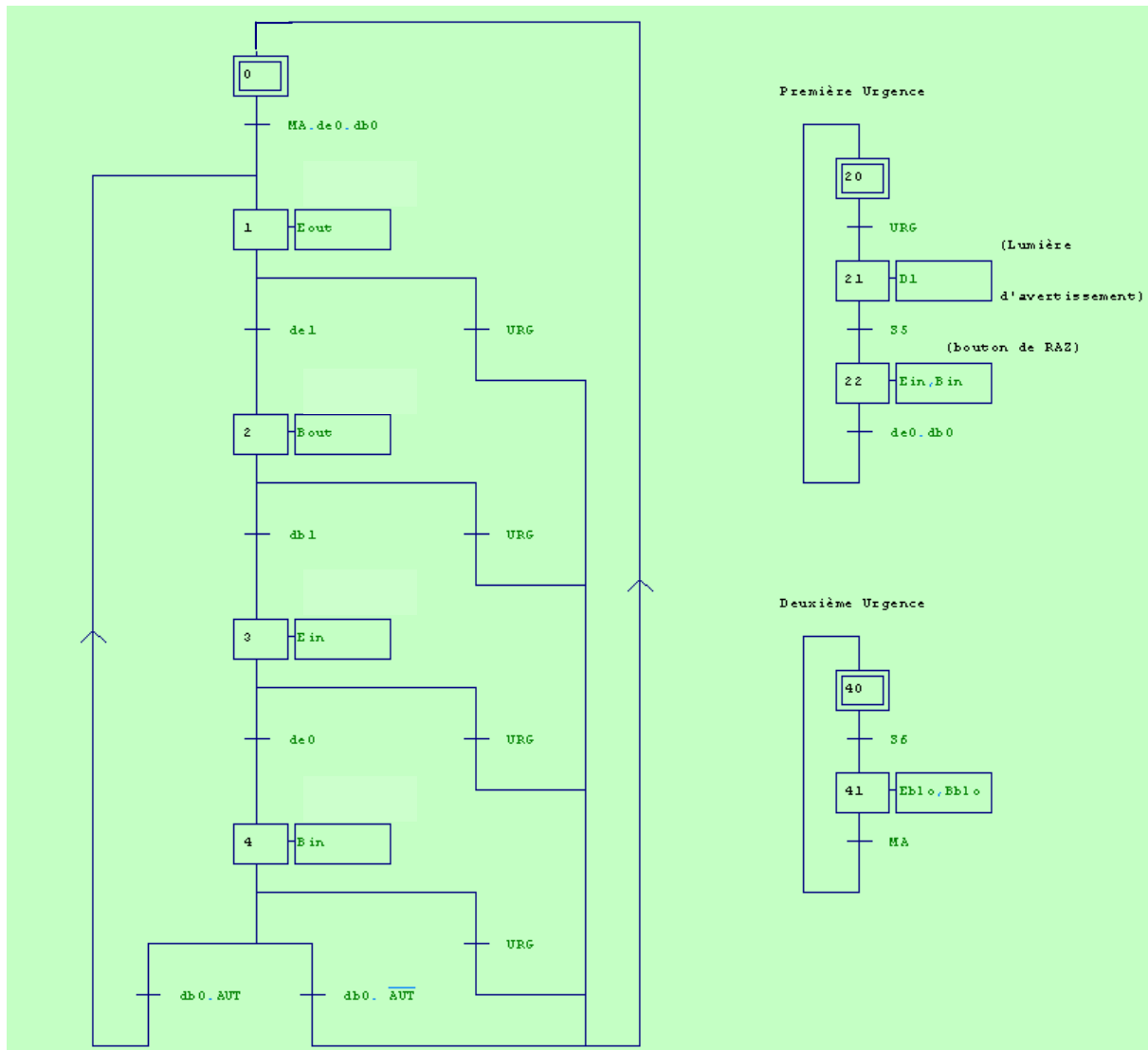


Figure 68 : GRAFCET de l'exemple 1

Compteurs :

Dans les deux exemples suivants, on montre deux façons différentes d'utiliser les compteurs. Les deux consistent en 4 cycles de sortie et d'entrée du vérin B.

Exemple 2 : Dans cet exemple, on utilise le compteur en même temps que le vérin B sort. Pour éviter le problème mentionné au cas précédent, on utilise l'incrémement sur une impulsion sur front montant « P1 », c'est-à-dire que le compteur s'incrémte de 1 lorsque l'impulsion du signal de sortie de B est donnée seulement. On a rajouté l'étape vide 24 car, sinon, l'étape 23 désactive l'étape 22 et pourrait aussi l'activer si le compteur est différent de 4. On se retrouverait alors avec une étape qui désactive et active une autre ce qui est un non-sens!

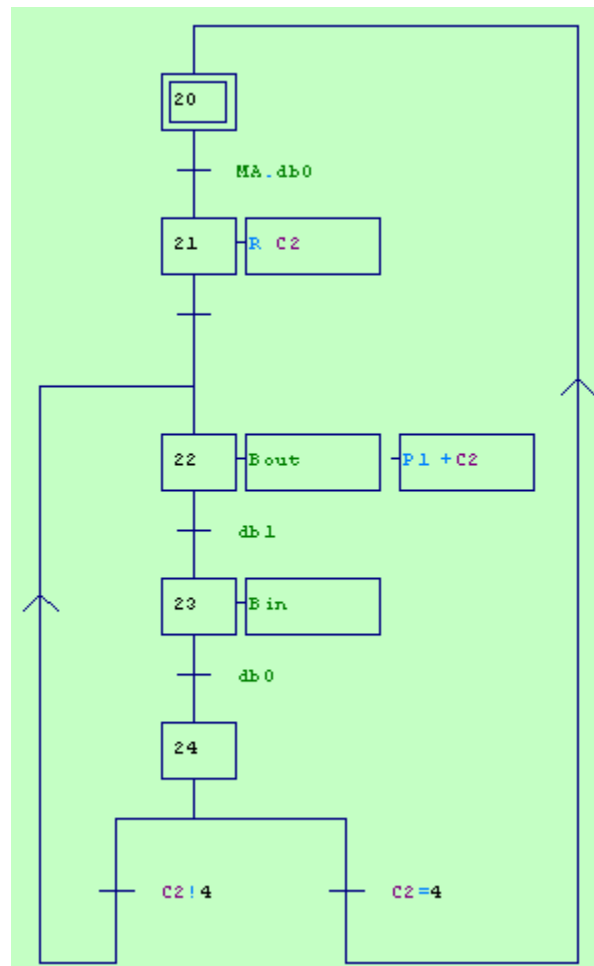


Figure 69 : GRAFCET de l'exemple 2

Exemple 3 : Ici, on utilise le compteur seul dans l'étape 4. Si on l'avait mis à l'étape 2 avec la sortie du vérin B par exemple, le compteur aurait incrémenté sa valeur de 1 jusqu'à ce que le vérin B atteigne le détecteur de fin de course. On se retrouverait alors avec une valeur de C1 égale à 20 environ ce qui est totalement indésirable. Pour cette raison, on privilégiera l'utilisation des fronts montant et descendant comme à l'exemple 2.

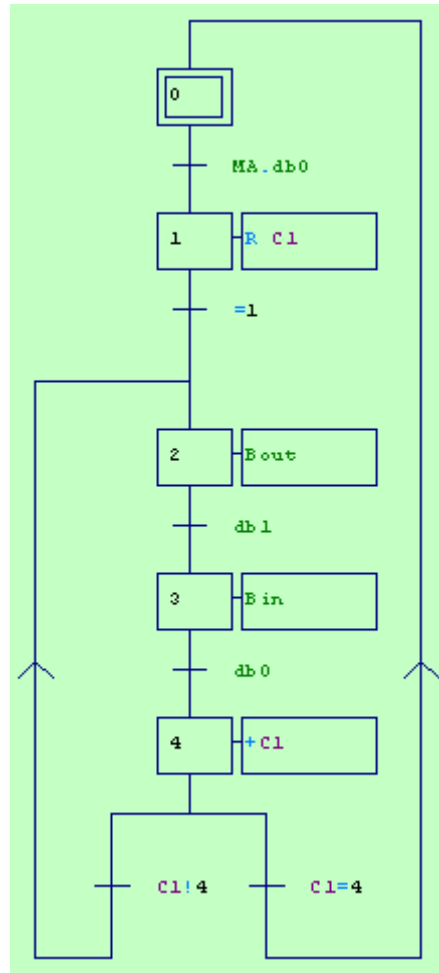


Figure 70 : GRAFCET de l'exemple 3

Temporisations :

Dans les trois exemples suivants, on montre les trois façons différentes d'utiliser les temporisations.

Exemple 4 : D'abord, on a une temporisation dont le résultat est utilisé immédiatement après l'étape d'activation. La temporisation 2 compte 10 secondes dès que le vérin B est complètement sorti. Le vérin B reste donc sortie pendant 10s avant de se rétracter. Cette temporisation sert de transition immédiatement après l'étape 21 et se désactive automatiquement quand l'étape 22 devient active. Remarque : avec le type de distributeur associé à B, un front montant (P1 Bout) suffit. Cela nous permet d'éviter d'alimenter le solénoïde durant de longues périodes.

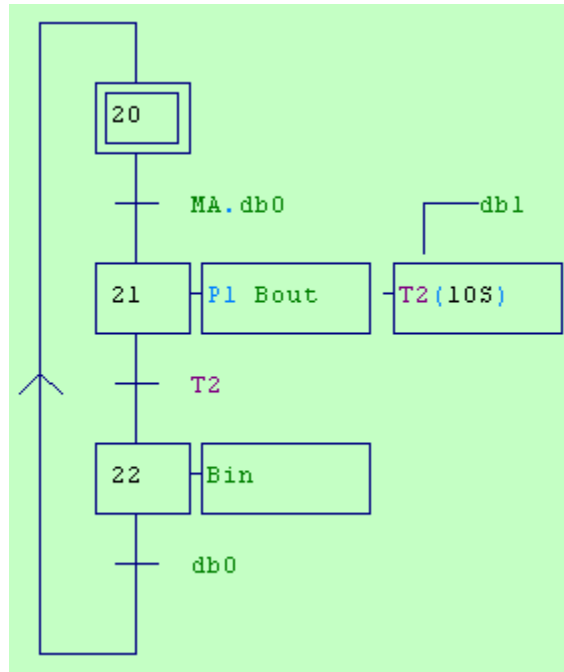


Figure 71 : GRAFCET de l'exemple 4

Exemple 5 : Ensuite, on a une temporisation dont le résultat est exploité beaucoup plus tard dans le GRAFCET. La temporisation 1 compte 15 secondes à partir de l'étape 1 [S T1(15s)]. Cette temporisation reste active jusqu'à sa désactivation « Reset » qui a lieu à l'étape 3 [R T1]. On veut que le vérin A sorte à l'étape 3, c'est-à-dire après le retrait de B et que 15s se soit écoulées depuis l'activation de l'étape 1.

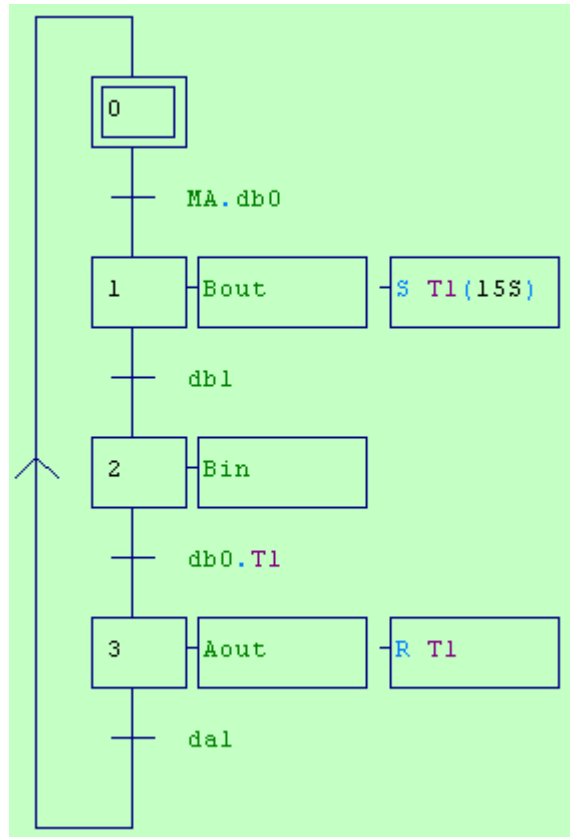


Figure 72 : GRAFCET de l'exemple 5

Exemple 6 : Finalement, on a une temporisation qui est définie entièrement dans une transition et dont le résultat est utilisé immédiatement. La temporisation 3 est utilisée comme transition seulement. Elle compte 10 secondes à partir de l'activation de l'étape 31 (x31). Lorsque l'étape 32 devient active après les 10 secondes, T3 se désactive automatiquement.

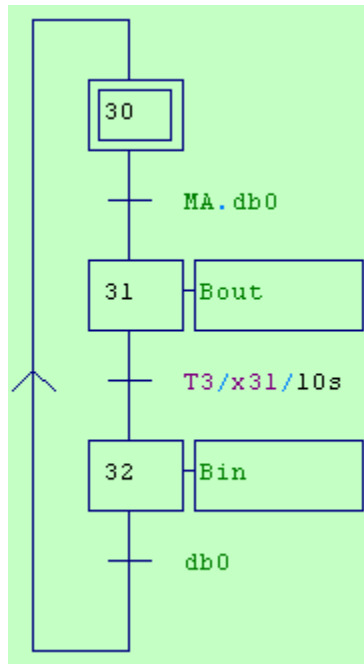


Figure 73 : GRAFCET de l'exemple 6

Exemple 7 : Construire le GRAFCET de deuxième niveau avec urgence et l'option répétée de la table de machine-outil de l'exemple 1 avec l'ajout des temporisations.

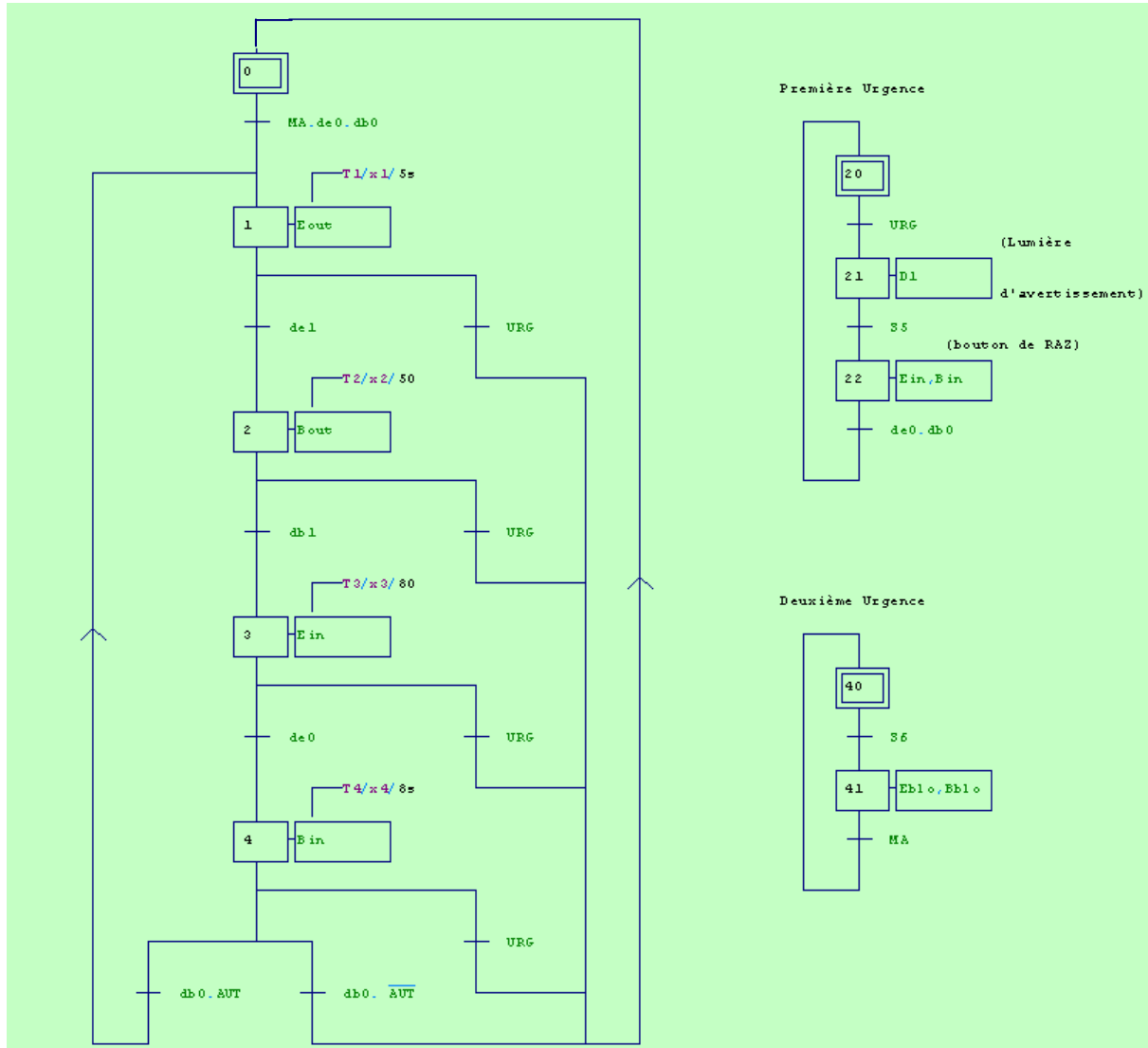


Figure 74 : GRAFCET de l'exemple 7

3.4 Schémas à contacts

Exemple 8 : Construire le schéma à contacts avec urgence de la table de machine-outil correspondant à l'exemple 1 de la section 3.3 du présent document.

Dû à la nature des distributeurs des vérins au laboratoire, on choisira le vérin E pour les déplacements DR et GA et le vérin B pour les déplacements AR et AV.

Remarque :

- l'usage de la mise à un des mémoires nécessite leur mise à zéro à l'étape suivante. On a donc plus besoins des contacts $\overline{CR}_{i+1}$ à l'étape « i » pour désengager le relais « i ».
- On a donc plus besoins non plus des contacts $\overline{URG}$ car les mémoires sont mises à zéro lorsque l'urgence est enclenchée.
- C'est une façon de faire, l'autre façon vue en classe est plus proche de la version câblée du montage.

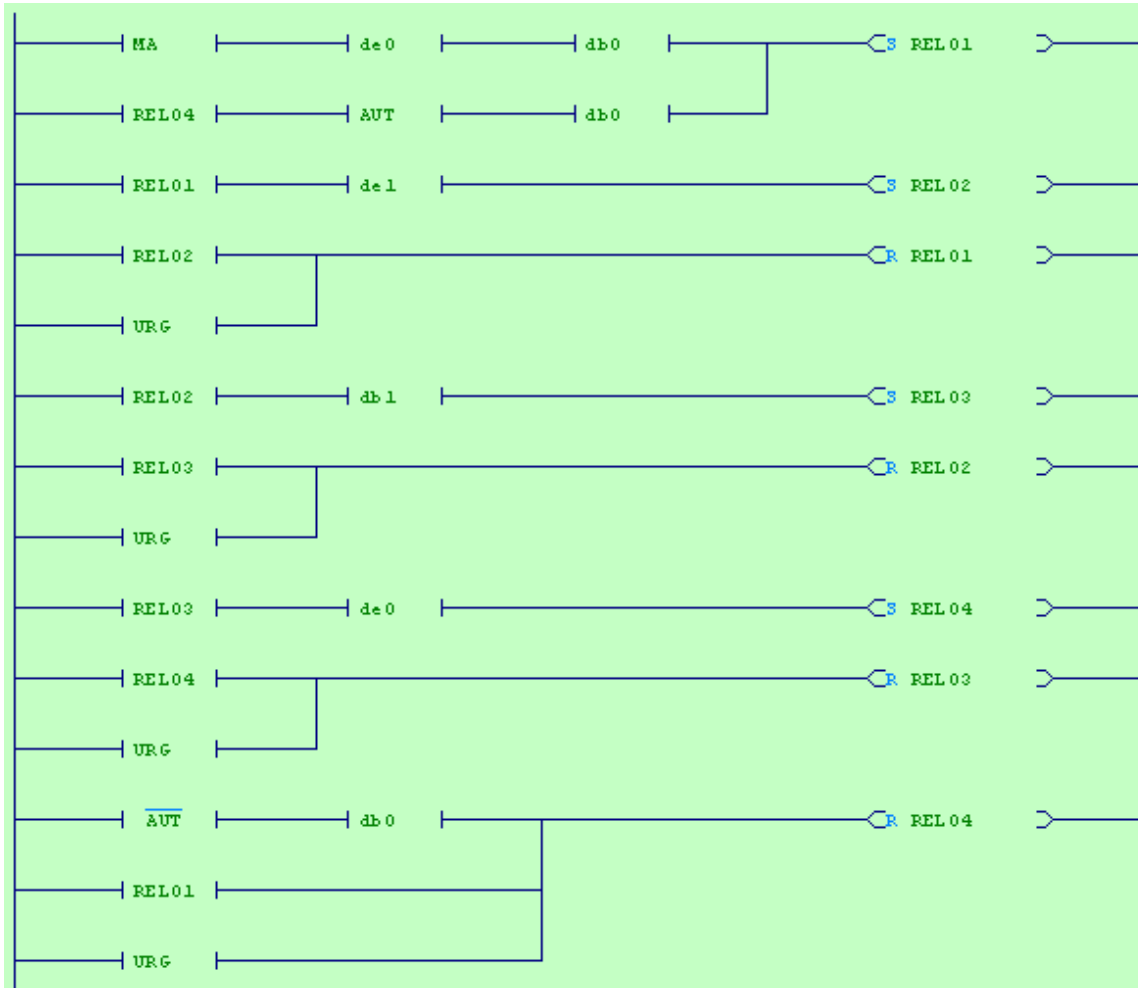


Figure 75 : Schéma à contacts de l'exemple 8, première partie

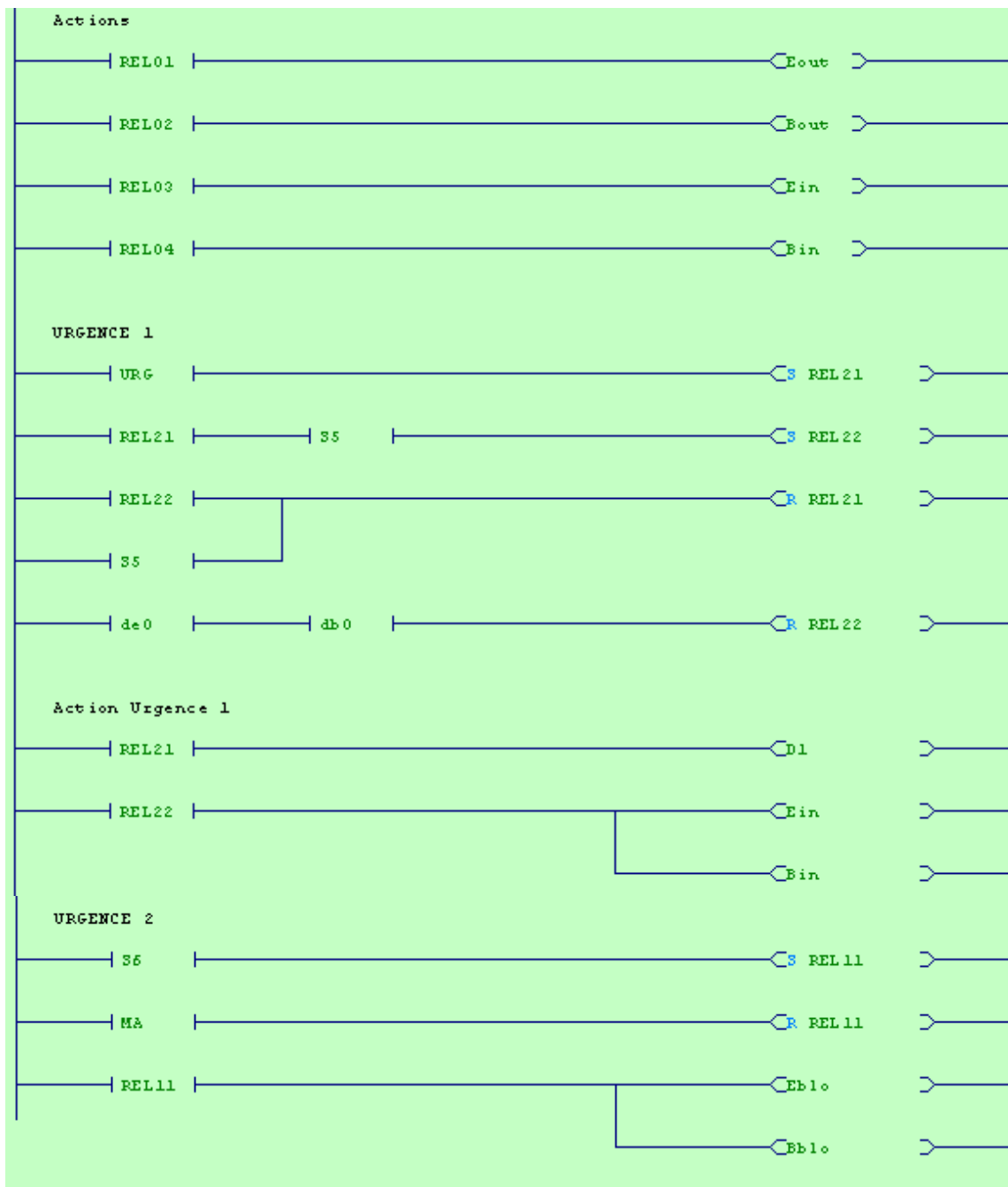


Figure 76 : Schéma à contacts de l'exemple 8, deuxième partie

Compteurs :

Dans l'exemple suivant, on montre la façon d'utiliser les compteurs. Elle consiste en 4 cycles de sortie et d'entrée du vérin B.

Exemple 9 : C'est le schéma à contacts de l'exemple 2 à l'exception qu'on a utilisé l'incrémement sur une impulsion sur front descendant « P0 », c'est-à-dire que le compteur s'incrémte de 1 lorsque le signal de sortie de B est arrêté seulement.

***Notez qu'avec le langage de schéma à contacts vous devez utiliser cette méthode. Il est impossible de faire comme à l'exemple 3 car la fréquence de balayage du programme est trop rapide : le compteur s'incrémentera de 2 dans le temps d'activer un relais et de le désactiver!

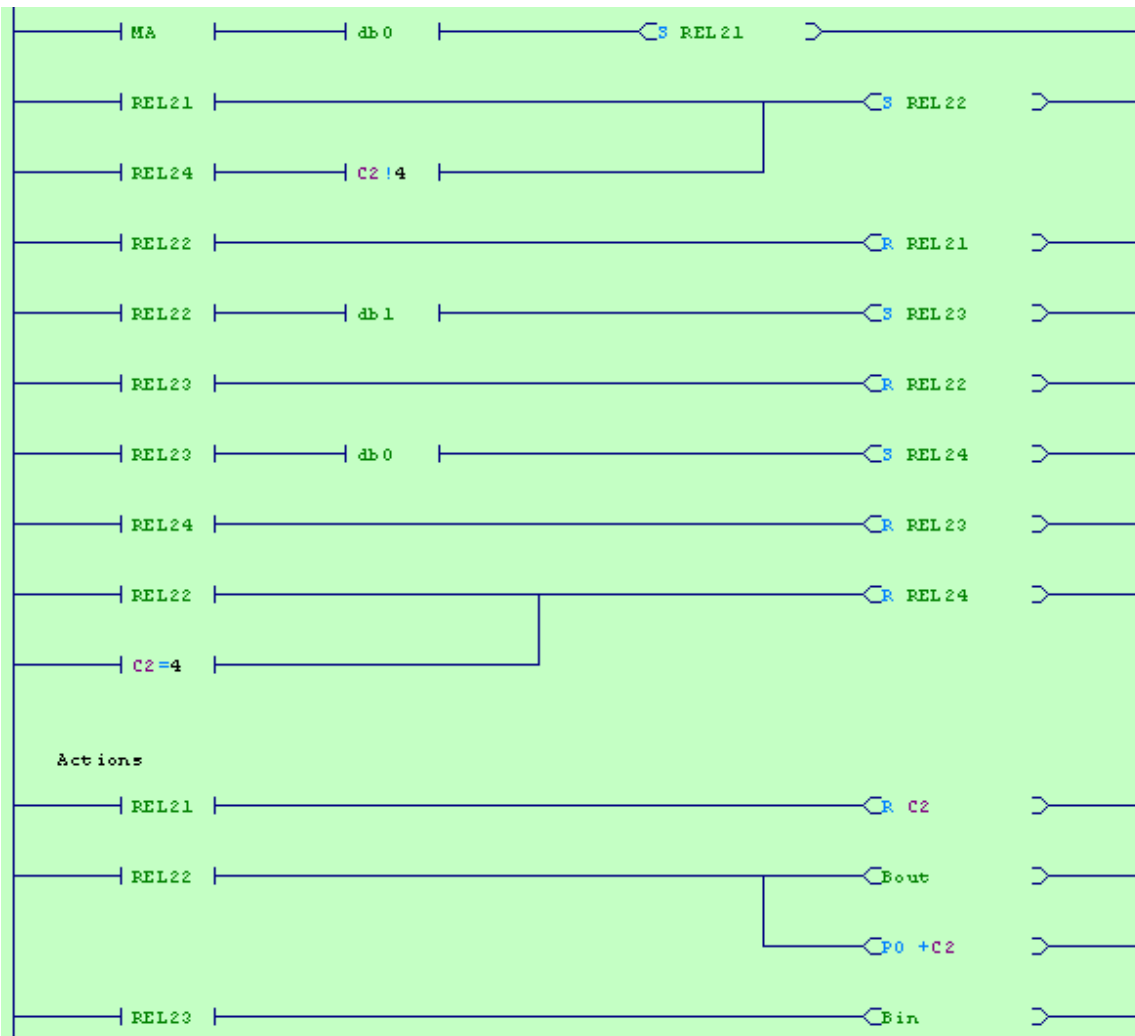


Figure 77 : Schéma à contacts de l'exemple 9

Temporisations :

Dans les deux exemples suivants, on montre les deux façons différentes d'utiliser les temporisations.

Exemple 10 : D'abord, on a une temporisation permanente. C'est le schéma à contacts de l'exemple 4.

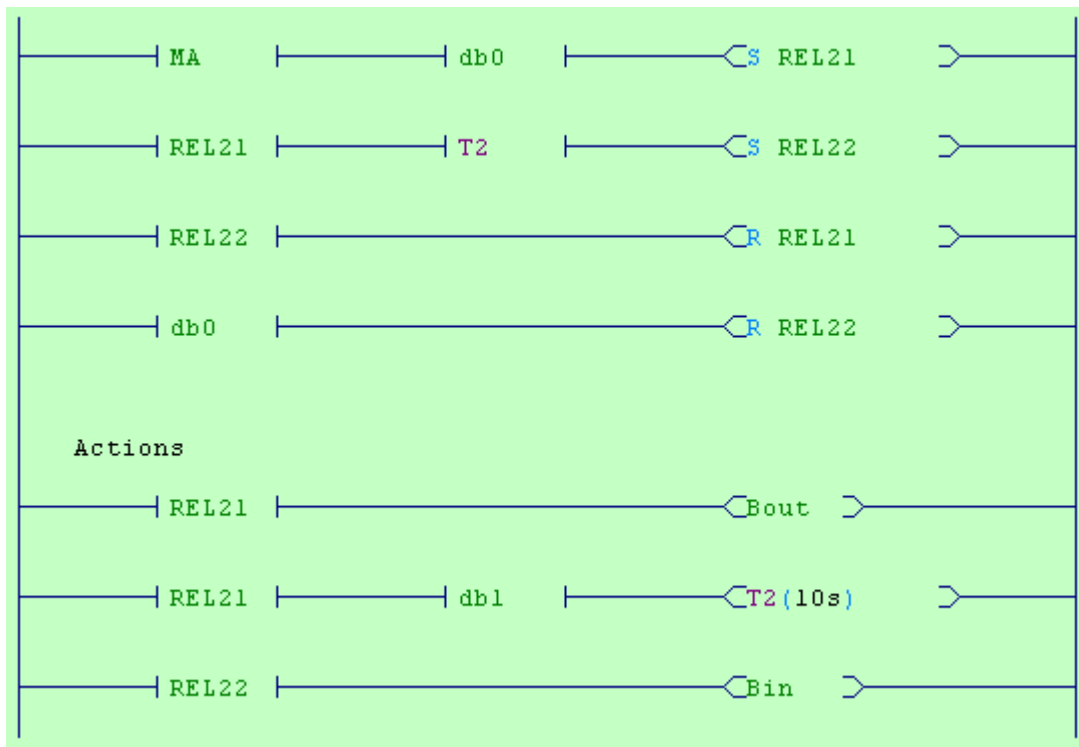


Figure 78 : Schéma à contacts de l'exemple 10

Exemple 11 : Ensuite, on a une temporisation temporaire. C'est le schéma à contacts de l'exemple 5.

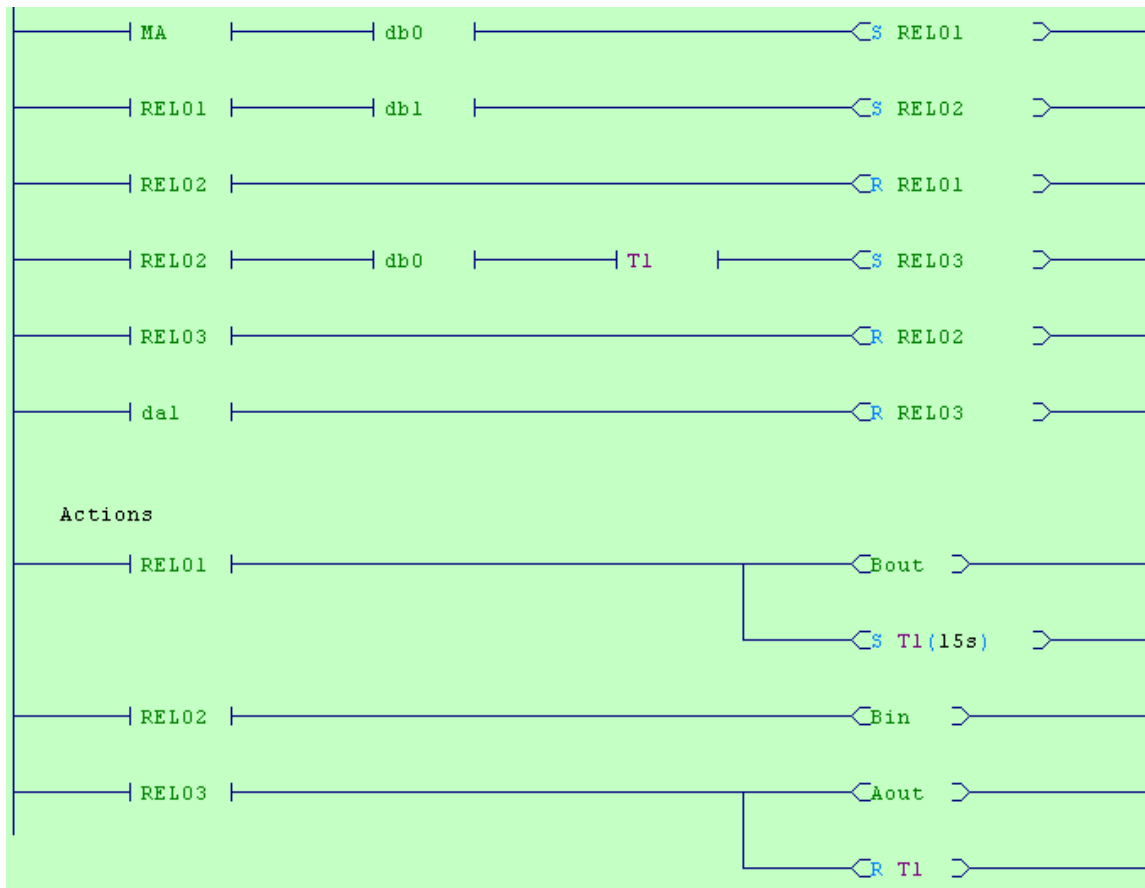


Figure 79 : Schéma à contacts de l'exemple 11

Exemple 12 : Ensuite, on a une temporisation temporaire. C'est le schéma à contacts de l'exemple 7.

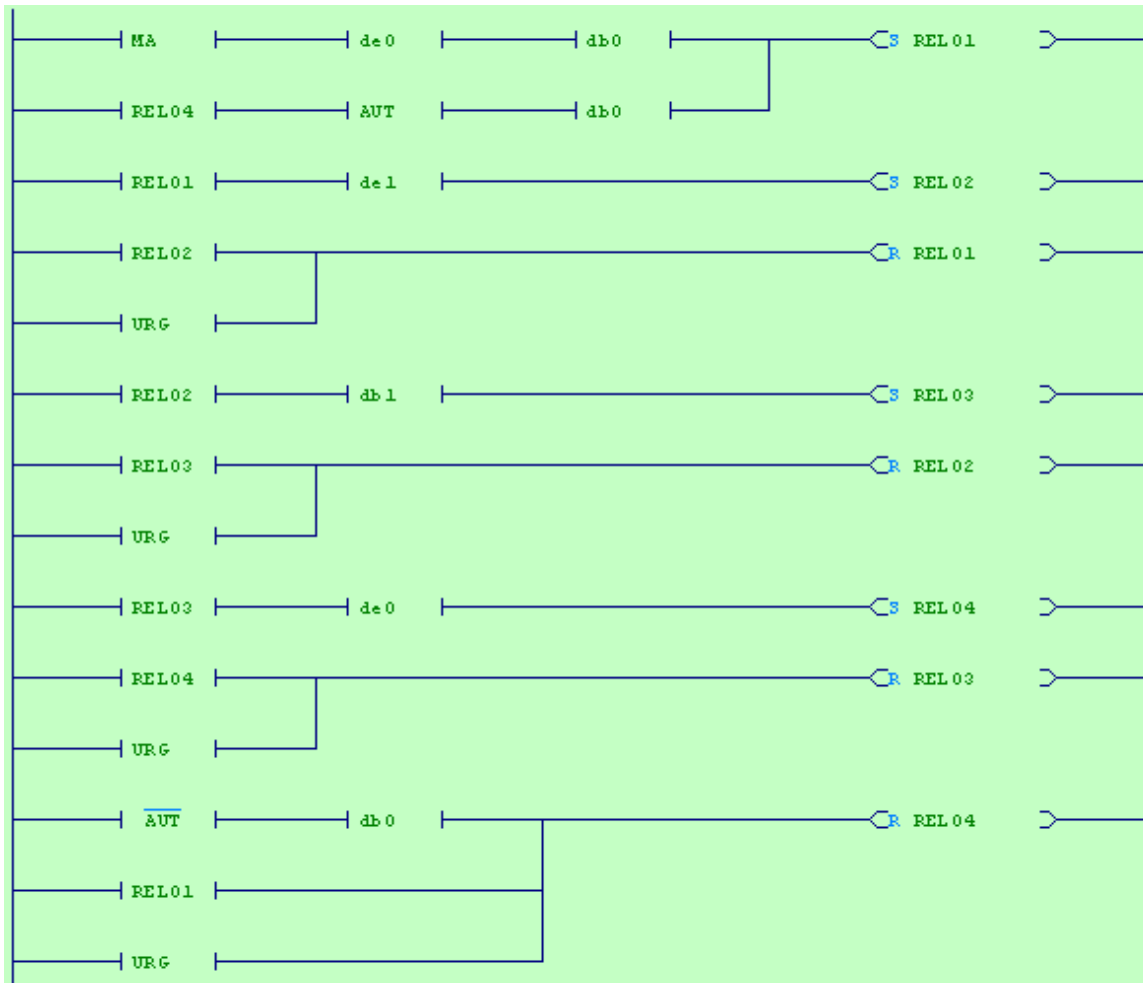


Figure 80 : Schéma à contacts de l'exemple 12, première partie

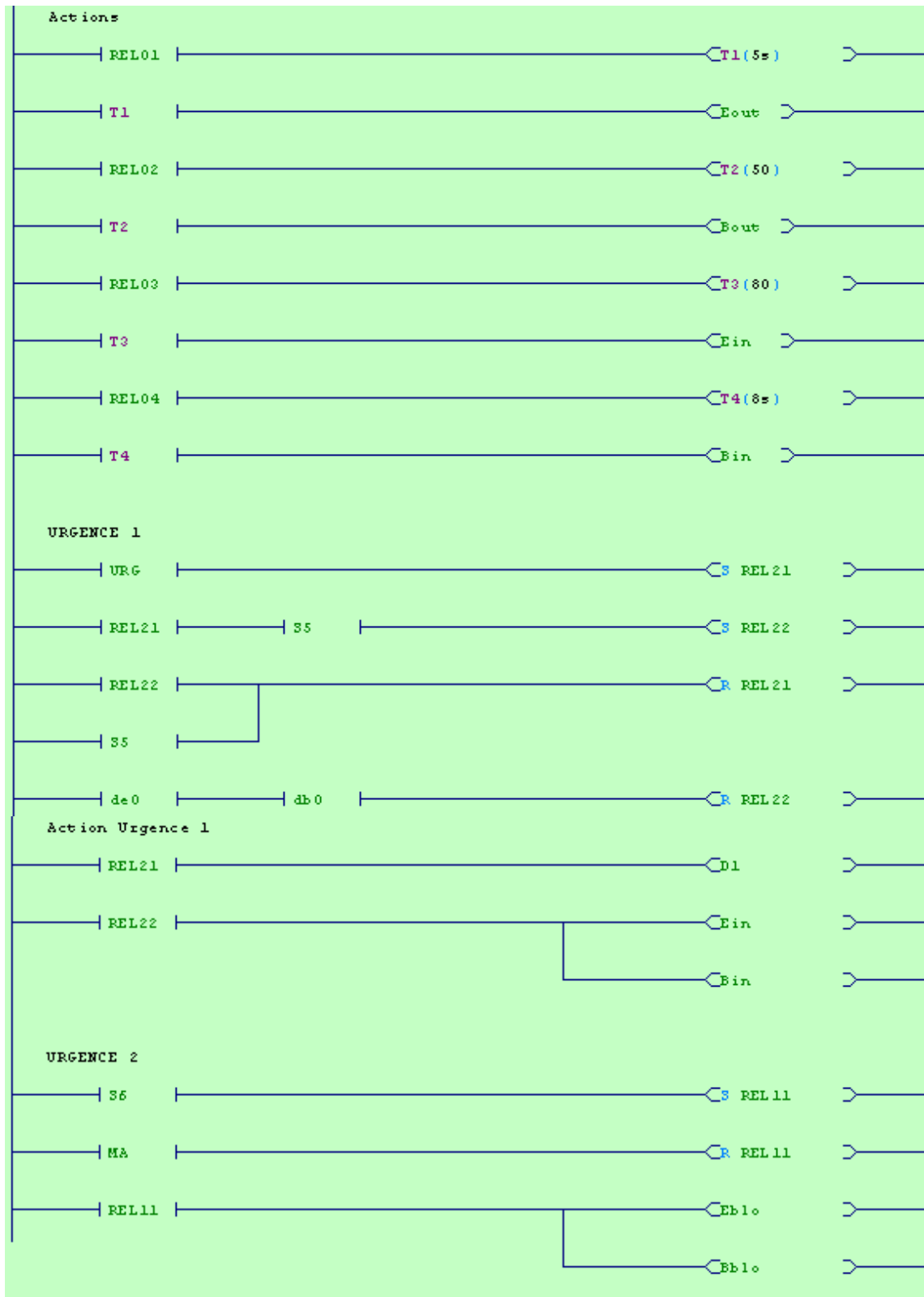


Figure 81 : Schéma à contacts de l'exemple 12, deuxième partie