



SIEMENS



Support d'apprentissage/de formation

Siemens Automation Cooperates with Education (SCE) | À partir de la version V15.1

Module 052-100 TIA Portal
Programmation par étapes opérationnelles avec GRAPH et SIMATIC S7

[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)

SIEMENS

Global Industry
Partner of
WorldSkills
International



Kits de formation SCE correspondant à ce support d'apprentissage/de formation

Automates SIMATIC

- **SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC2 F avec WinCC RT Advanced 512 PowerTags**
N° d'article : 6ES7677-2SB42-4AB1
- **SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety**
N° d'article : 6ES7512-1SK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety avec logiciel**
N° d'article : 6ES7516-3FN00-4AB2
- **SIMATIC S7 CPU 1516-3 PN/DP avec logiciel**
N° d'article : 6ES7516-3AN00-4AB3
- **SIMATIC CPU 1512C PN avec logiciel et PM 1507**
N° d'article : 6ES7512-1CK00-4AB1
- **SIMATIC CPU 1512C PN avec logiciel, PM 1507 et CP 1542-5 (CP PROFIBUS)**
N° d'article : 6ES7512-1CK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1512C PN avec logiciel**
N° d'article : 6ES7512-1CK00-4AB6
- **SIMATIC CPU 1512C PN-1 sans alimentation / avec CP pour PROFIBUS DP**
N° d'article : 6ES7512-1CK00-4AB7
- **SIMATIC S7-1200 Basic Controller, CPU 1215C ; DC/DC/DC**
N° d'article : 6ES7215-1AG40-4AB1
- **SIMATIC S7-1200 Basic Controller, CPU 1215C ; AC/DC/RELAIS**
N° d'article : 6ES7215-1BG40-4AB1
- **SIMATIC S7-1200 Basic Controller, CPU 1215C ; DC/DC/RELAIS**
N° d'article : 6ES7215-1HG40-4AB1

SIMATIC STEP 7 Software for Training

- **SIMATIC STEP 7 Professional V15 - Licence monoposte**
N° d'article : 6ES7822-1AA05-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V15 - Licence 6 postes pour salle de classe**
N° d'article : 6ES7822-1BA05-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V15 - Licence de mise à niveau 6 postes**
N° d'article : 6ES7822-1AA05-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V15 - Licence 20 postes étudiant**
N° d'article : 6ES7822-1AC05-4YA5

Veillez noter les packages pour formateurs ont parfois été remplacés par de nouveaux packs.
Vous pouvez consulter les packages SCE actuellement disponibles sous : [siemens.com/sce/tp](https://www.siemens.com/sce/tp)

Formations

Pour les formations Siemens SCE régionales, contactez votre interlocuteur SCE régional :

[siemens.com/sce/contact](https://www.siemens.com/sce/contact)

Plus d'informations sur le programme SCE

[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)

Remarque d'utilisation

Les supports d'apprentissage/de formation SCE pour la solution d'automatisation cohérente Totally Integrated Automation (TIA) ont été spécialement créés pour le programme "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" à des fins de formation pour les instituts publics de formation et de R&D. Siemens n'assume aucune responsabilité quant au contenu.

Cette documentation ne peut être utilisée que pour une première formation aux produits/systèmes Siemens.

Autrement dit, elle peut être copiée, en partie ou en intégralité, pour être distribuée aux participants à la formation afin qu'ils puissent l'utiliser dans le cadre de leur formation. La diffusion et la duplication de cette documentation, l'exploitation et la communication de son contenu sont autorisées au sein d'instituts publics de formation et de formation continue à des fins de formation.

Toute exception requiert au préalable l'autorisation écrite de la part de Siemens. Envoyer toutes les demandes à ce sujet à scesupportfinder.i-ia@siemens.com.

Toute violation de cette règle expose son auteur au versement de dommages et intérêts. Tous droits réservés, en particulier en cas de délivrance de brevet ou d'enregistrement d'un modèle déposé.

Il est expressément interdit d'utiliser cette documentation pour des cours dispensés à des clients industriels. Tout usage de cette documentation à des fins commerciales est interdit.

Nous remercions l'Université technique de Dresde et l'entreprise Michael Dziallas Engineering ainsi que toutes les personnes ayant contribué à la réalisation de ce support d'apprentissage/de formation.

Sommaire

1	Objectif.....	6
2	Conditions	6
3	Configurations matérielles et logicielles requises.....	7
4	Théorie.....	8
4.1	Remarque sur le langage de programmation S7-GRAPH	8
4.2	GRAFCET selon la norme DIN EN 60848	8
5	Énoncé du problème.....	9
5.1	Description de la tâche de commande.....	9
5.2	Schéma technologique.....	9
5.3	Mise en marche.....	10
5.4	Sélection du mode de fonctionnement.....	10
5.5	ARRÊT D'URGENCE	10
5.6	Mode manuel.....	10
5.7	Mode automatique.....	11
5.8	Voyant lumineux.....	13
5.9	Tableau d'affectation	14
6	Planification.....	16
6.1	Diagramme séquentiel de l'installation de tri.....	17
7	Instructions structurées par étapes	21
7.1	Désarchiver un projet existant.....	21
7.2	Importation de la "table des variables_installation de tri"	22
7.3	Création du bloc fonctionnel FB50 "MODE AUTOMATIQUE"	24
7.4	Propriétés de bloc du FB50 "MODE_AUTOMATIQUE"	26
7.5	Définir l'interface du FB50 "MODE_AUTOMATIQUE"	27
7.6	Structure du graphe séquentiel	29
7.7	Programmation du FB50 : AUTOMATIC_MODE (MODE_AUTOMATIQUE)	31
7.8	Programmation du bloc d'organisation OB1.....	48
7.9	Résultat en langage de programmation CONT (schéma à contacts)	53
7.10	Enregistrer et compiler le programme.....	54

7.11	Charger le programme	55
7.12	Visualiser les blocs de programme	56
7.13	Graphe séquentiel en mode test	60
7.14	Synchronisation du graphe séquentiel	61
7.15	Création du bloc fonctionnel FB30 "VOYANTS LUMINEUX" (SIGNAL_LAMPS)	63
7.16	Définir l'interface du FB30 "VOYANTS LUMINEUX"	64
7.17	Programmation du FB30 : VOYANTS LUMINEUX	66
7.18	Création du bloc fonctionnel FB20 "IMPULSION DE CADENCE"	73
7.19	Définir l'interface du FB20 "IMPULSION DE CADENCE"	74
7.20	Programmation du FB20 : "IMPULSION DE CADENCE"	75
7.21	Remarques générales sur l'utilisation d'événements	78
7.22	Création du bloc fonctionnel FB10 "VALIDATION"	83
7.23	Définir l'interface du FB10 "VALIDATION"	84
7.24	Programmation du FB10 : "VALIDATION"	86
7.25	Création du bloc fonctionnel FB40 "SÉLECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT"	90
7.26	Définir l'interface du FB40 "SÉLECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT"	91
7.27	Programmation du FB40 : SÉLECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT	92
7.28	Archivage du projet	103
7.29	Liste de contrôle – par étape	104
8	Exercice	105
8.1	Énoncé de la tâche - Exercice	105
8.2	Planification	105
8.3	Liste de contrôle – Exercice	105
9	Informations complémentaires	106

Principes de base de la programmation GRAPH

1 Objectif

Dans ce chapitre, vous vous familiariserez avec la programmation d'une commande séquentielle avec l'outil de programmation graphique S7-GRAPH et avec les éléments de base d'un programme de commande décrit avec GRAFCET.

Ce module montre la marche à suivre dans les étapes suivantes en prenant l'exemple d'une installation de tri.

- *Présentation de l'énoncé avec les séquences de mouvements et les états de commutation.*
- *Répartition du diagramme séquentiel en plusieurs étapes séquentielles.*
- *Représentation graphique du diagramme séquentiel en plusieurs GRAFCETS.*
- *Création d'un programme de commande d'après les GRAFCETS représentés de l'installation de tri qui est mis en œuvre à l'aide du langage de programmation S7-GRAPH.*

Les fonctions de test et de diagnostic de S7-GRAPH permettent de vérifier le fonctionnement du programme créé.

2 Conditions

Ce chapitre s'appuie sur la configuration matérielle d'un SIMATIC S7. Il peut également être réalisé avec d'autres configurations matérielles possédant des entrées et sorties TOR. Pour ce chapitre, vous pouvez utiliser le projet suivant :

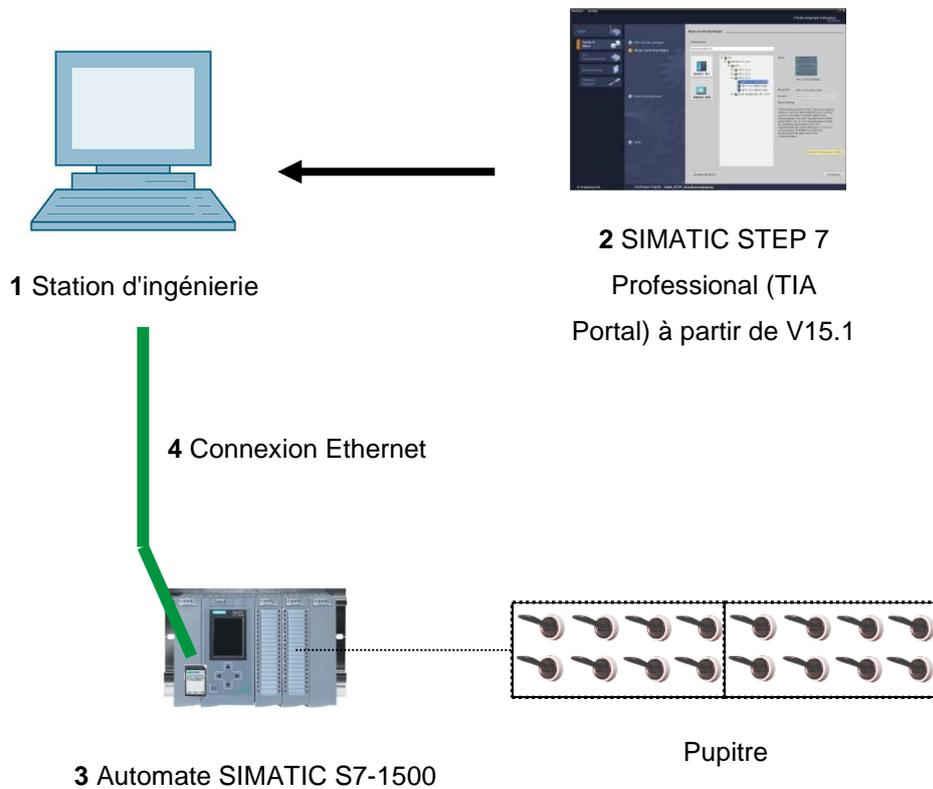
SCE_FR_012-101_configuration matérielle_CPU1516F.....zap15_1

3 Configurations matérielles et logicielles requises

- 1 Station d'ingénierie : Les conditions requises sont le matériel et le système d'exploitation (pour plus d'informations, voir le fichier Lisezmoi sur les DVD d'installation de TIA Portal)
- 2 Logiciel SIMATIC STEP 7 Professional dans TIA Portal – à partir de V15.1
- 3 Automate SIMATIC S7, par exemple CPU 1516F-3 PN/DP – à partir du firmware V2.0 avec carte mémoire et 16DI/16DO ainsi que 2AI/1AO

Remarque : les entrées TOR doivent être mises en évidence sur un pupitre.

- 4 Connexion Ethernet entre la station d'ingénierie et l'automate



4 Théorie

4.1 Remarque sur le langage de programmation S7-GRAPH

S7-GRAPH

- *Certifié depuis novembre 2001 conformément à CEI 61131-3 et PLCopen Base Level.*
- *Siemens est ainsi le premier fabricant ayant obtenu le certificat PLCopen pour la programmation par étapes opérationnelles S7-GRAPH (SFC - Sequential Function Chart).*
- *Les programmeurs utilisant S7-GRAPH créent systématiquement leurs programmes selon la norme internationale IEC 61131-3.*



Les formats de données, les éléments de langage et la représentation graphique correspondent ainsi toujours à la norme IEC 61131-3.

- *Le langage de programmation S7-GRAPH permet d'ajouter à STEP 7 une possibilité de programmation graphique pour les commandes séquentielles.*
- *S7-GRAPH vous permet de programmer des commandes séquentielles plus rapidement et de manière claire. Le processus est alors découpé en étapes individuelles et le déroulement est représenté sous forme graphique.*
- *Les actions à exécuter sont définies dans les différentes étapes.*
- *Les réceptivités pour les étapes suivantes respectives (transitions) peuvent être créées dans le langage de programmation CONT ou LOG.*

4.2 GRAFCET selon la norme DIN EN 60848

GRAFCET est une représentation orientée processus d'une tâche de commande, indépendamment de sa réalisation, par ex. du matériel utilisé. GRAFCET facilite l'interaction entre différentes disciplines spécialisées, par ex. construction de machines, pneumatique, hydraulique, génie des procédés, électrique, électronique, etc. Une tâche de commande est représentée de manière claire avec ses principales propriétés dans une structure générale (champ Étape) et avec les détails requis pour l'application respective dans une structure détaillée (champ de commande).

5 Énoncé du problème

5.1 Description de la tâche de commande

L'installation de tri automatisée (voir Figure 1) est utilisée pour séparer les pièces en plastique et les pièces en métal. Un toboggan fait glisser une pièce sur le convoyeur à bande. Une fois que la pièce est détectée, le convoyeur démarre. Si la pièce est en métal, elle est détectée, transportée à hauteur du compartiment à métal et poussée dans le compartiment par un vérin. Si le métal n'est pas détecté, c'est qu'il s'agit d'une pièce en plastique. La pièce en plastique est transportée jusqu'à la fin du convoyeur, la pièce tombe dans le compartiment à plastique. Dès qu'une pièce est triée, la pièce suivante est engagée.

5.2 Schéma technologique

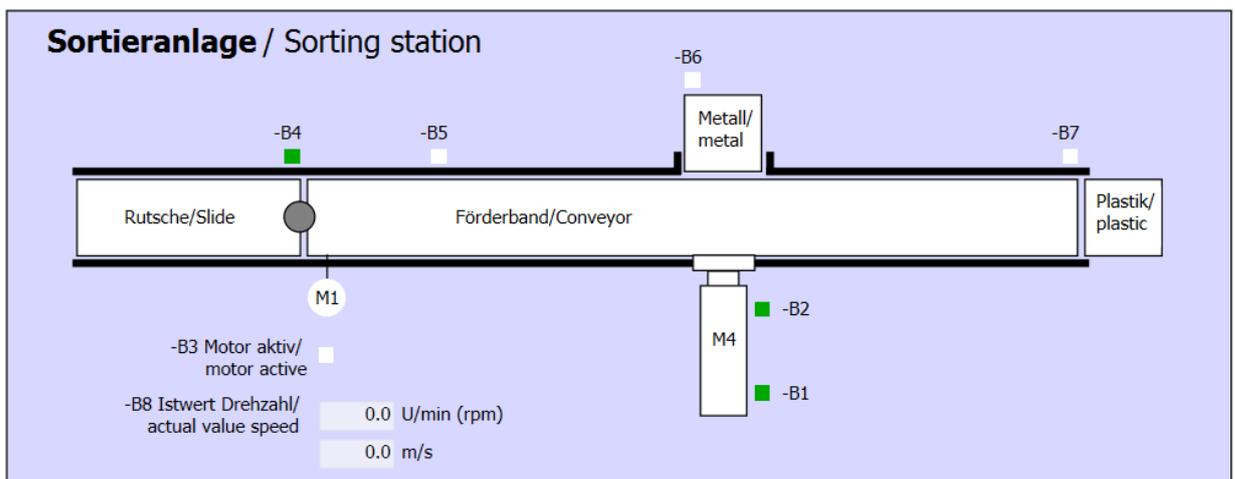


Figure 1 : Schéma technologique



Figure 2 : Pupitre de commande

5.3 Mise en marche

L'installation est mise en marche via le commutateur principal -Q0 Le relais -K0 (Automate "Marche") s'enclenche et fournit la tension d'alimentation pour les capteurs et actionneurs.

Cet état de fonctionnement est signalé par le voyant lumineux -P1 (Installation "Marche").

5.4 Sélection du mode de fonctionnement

Une fois que l'installation est en marche, deux modes de fonctionnement sont possibles : manuel ou automatique. Le choix du mode de fonctionnement s'effectue via le commutateur -S0.

Le mode de fonctionnement choisi est signalé par les voyants lumineux -P2 (Mode de fonctionnement "manuel") et -P3 (Mode de fonctionnement "automatique").

5.5 ARRÊT D'URGENCE

Si la réponse de l'ARRÊT D'URGENCE (-A1) est manquante, tous les entraînements doivent être stoppés immédiatement.

Si la position initiale des boutons-poussoirs et la réponse de la fonction d'arrêt d'urgence sont à nouveau présentes, la validation est réalisée et l'installation de tri peut être remise en service.

L'activation de l'arrêt d'urgence est signalée par le voyant lumineux -P4 (Arrêt d'urgence activé).

5.6 Mode manuel

En mode manuel, on configure l'installation.

Entrer et sortir le vérin

Quand le bouton -S6 (Sortir vérin -M4) est actionné, le vérin -M4 avance.

Quand le bouton -S5 (Entrer vérin -M4) est actionné, le vérin -M4 rentre.

La sortie ou la rentrée du vérin a lieu uniquement tant que le bouton-poussoir est actionné et que la position de fin de course respective n'est pas encore atteinte.

En cas d'actionnement des deux boutons, il doit rester immobile.

Moteur du convoyeur en marche par à-coups

Le bouton -S3 (Marche par à-coups convoyeur -M1 avant) permet de déplacer le moteur -Q1 (Moteur du convoyeur -M1 avant vitesse de rotation fixe) vers l'avant par à-coup. Le bouton -S4 (Marche par à-coups convoyeur -M1 arrière) permet de déplacer le moteur -Q2 (Moteur du convoyeur -M1 arrière vitesse de rotation fixe) vers l'arrière par à-coup. En cas d'actionnement des deux boutons, il doit rester immobile.

Pour des raisons de sécurité, seule la vitesse définie par défaut peut être utilisée. La sortie -Q3 (Moteur du convoyeur -M1 vitesse variable) doit donc être désactivée.

Position initiale

Au démarrage ou en cas d'arrêt d'urgence, l'installation doit être placée en mode manuel dans un état de fonctionnement défini (position initiale). En position initiale, le convoyeur est vide et à l'arrêt, le vérin est rentré.

5.7 Mode automatique

En mode automatique, l'installation traite le process automatiquement.

Démarrage et arrêt

Lorsque l'installation est en position initiale, le mode automatique est lancé par actionnement du bouton -S1 (Démarrage automatique). L'actionnement du bouton -S2 (Arrêt automatique) termine à nouveau le mode automatique dès que l'installation a atteint la position initiale.

Si l'arrêt d'urgence a été déclenché ou en cas de changement de mode de fonctionnement, le mode automatique est immédiatement terminé (sans retour à la position initiale).

L'état de fonctionnement en cours est signalé par le voyant lumineux -P6 (Automatique démarré).

Mode automatique

Si le photodétecteur -B4 (toboggan occupé) détecte une pièce, le moteur du convoyeur démarre. La pièce glisse sur le tapis roulant et est transportée.

Si le capteur inductif -B5 détecte une pièce métallique, celle-ci est transportée jusqu'au photodétecteur -B6 (pièce devant le vérin -M4). Le convoyeur est alors arrêté. Dès que -B3 (Capteur Moteur du convoyeur -M1 en marche) n'émet plus de signal, la commande du vérin est activée (voir ci-dessous) et la pièce est transportée jusqu'au compartiment à métal. Dès que le vérin est à nouveau rentré, l'installation de tri se trouve de nouveau en position initiale.

Si le capteur -B5 ne détecte pas de pièce métallique, la pièce est évaluée comme une pièce en plastique et transportée jusqu'à la fin du convoyeur. Elle est détectée par le photodétecteur -B7 et transportée vers le compartiment à plastique à la fin du convoyeur après un délai.

Commande du vérin

Si une pièce atteint le photodétecteur -B6 (pièce devant vérin -M4) et si le convoyeur est arrêté, le vérin -M4 se déplace dans la position de fin de course avant -B2 (vérin -M4 sorti) et pousse la pièce métallique du tapis roulant dans le compartiment à métal. Ensuite, le vérin se place sur la position de fin de course arrière -B1 (vérin -M4 rentré).

Vitesse de transmission (vitesse du convoyeur)

En mode automatique, le moteur peut fonctionner à vitesse fixe ou variable.

La vitesse fixe a besoin du signal "1" pour -Q1 "Moteur du convoyeur -M1 avant vitesse de rotation fixe" ou -Q2 "Moteur du convoyeur -M1 arrière vitesse de rotation fixe". Pour la vitesse variable, -Q3 "Moteur du convoyeur -M1 vitesse variable" doit être activé et sur -U1 il faut saisir une "valeur de consigne de la vitesse moteur" (Valeur analogique +/-10V correspond à +/- 50 tr/min ou 10m/s). Par contre, -Q1 "Moteur du convoyeur -M1 avant vitesse de rotation fixe" et -Q2 "Moteur du convoyeur -M1 arrière vitesse de rotation fixe" ne doivent pas être à 1, sinon -U1 n'a aucun effet sur la vitesse du convoyeur.

5.8 Voyant lumineux

Dès que le relais -K0 (Automate "Marche") est enclenché, le voyant lumineux -P1 (Installation "Marche") s'allume.

Si le commutateur -S0 (Commutateur sélection manuel/automatique) est sur "manuel", le voyant lumineux -P2 (Mode de fonctionnement "Manuel") s'allume. Si le commutateur -S0 est sur "automatique", le voyant lumineux -P3 (Mode de fonctionnement "Automatique") s'allume.

Si la fonction d'arrêt d'urgence s'est déclenchée, -P4 s'allume (Arrêt d'urgence activé).

Si le mode automatique est sélectionné et si l'installation se trouve en position initiale, -P5 (Automatique démarré) s'allume pour signaler que le mode automatique peut être lancé. Dès que c'est le cas, -P5 s'allume.

Le voyant lumineux -P6 (Vérin -M4 rentré) s'allume dès que le capteur de fin de course -B1 (Capteur vérin -M4 rentré) est atteint. Le voyant lumineux -P7 (Vérin -M4 sorti) s'allume dès que le vérin -M4 a atteint le capteur de fin de course avant -B2 (Capteur vérin -M4 sorti). Les voyants lumineux -P6 et -P7 ne s'allument pas si le vérin ne se trouve dans aucune des positions de fin de course.

5.9 Tableau d'affectation

Les signaux suivants seront nécessaires pour cette tâche, au titre d'opérandes globaux.

DI	Type	Désignation	Fonction	NF/NO
E 0.0	BOOL	-A1	Alarme Arrêt d'urgence ok	NF
E 0.1	BOOL	-K0	Installation "Marche"	NO
E 0.2	BOOL	-S0	Commutateur mode manuel (0) / automatique (1)	Manuel = 0 Auto = 1
E 0.3	BOOL	-S1	Bouton poussoir démarrage automatique	NO
E 0.4	BOOL	-S2	Bouton poussoir arrêt automatique	NF
E 0.5	BOOL	-B1	Capteur vérin -M4 rentré	NO
E 0.6	BOOL	-B2	Capteur vérin -M4 sorti	NF
E 0.7	BOOL	-B3	Capteur Moteur du convoyeur -M1 en marche (signal à impulsion aussi adapté pour le	NO
E 1.0	BOOL	-B4	Capteur toboggan occupé	NO
E 1.1	BOOL	-B5	Capteur Détection de pièces métalliques	NO
E 1.2	BOOL	-B6	Capteur de pièce devant le vérin -M4	NO
E 1.3	BOOL	-B7	Capteur de pièce en fin de convoyeur	NO
E 1.4	BOOL	-S3	Bouton Marche par à-coups convoyeur -M1 avant	NO
E 1.5	BOOL	-S4	Bouton Marche par à-coups convoyeur -M1 arrière	NO
E 1.6	BOOL	-S5	Bouton Entrer vérin -M4 "manuel"	NO
E 1.7	BOOL	-S6	Bouton Sortir vérin -M4 "manuel"	NO

DO	Type	Désignation	Fonction	
A 0.0	BOOL	-Q1	Moteur du convoyeur -M1 avant vitesse de	
A 0.1	BOOL	-Q2	Moteur du convoyeur -M1 arrière vitesse de	
A 0.2	BOOL	-Q3	Moteur du convoyeur -M1 vitesse variable	
A 0.3	BOOL	-M2	Entrer vérin -M4	
A 0.4	BOOL	-M3	Sortir vérin -M4	
A 0.5	BOOL	-P1	Affichage "Installation en marche"	
A 0.6	BOOL	-P2	Affichage mode "Manuel"	
A 0.7	BOOL	-P3	Affichage mode "Automatique"	
A 1.0	BOOL	-P4	Affichage "Arrêt d'urgence activé"	
A 1.1	BOOL	-P5	Affichage Automatique "démarré"	
A 1.2	BOOL	-P6	Affichage Vérin -M4 "rentré"	
A 1.3	BOOL	-P7	Affichage Vérin -M4 "sorti"	

Légende du tableau d'affectation

DI	Entrée TOR	DQ	Sortie TOR
AI	Entrée analogique	AQ	Sortie analogique
E	Entrée	A	Sortie
NF	Normalement fermé (contact à		
NO	Normalement ouvert (contact à		

6 Planification

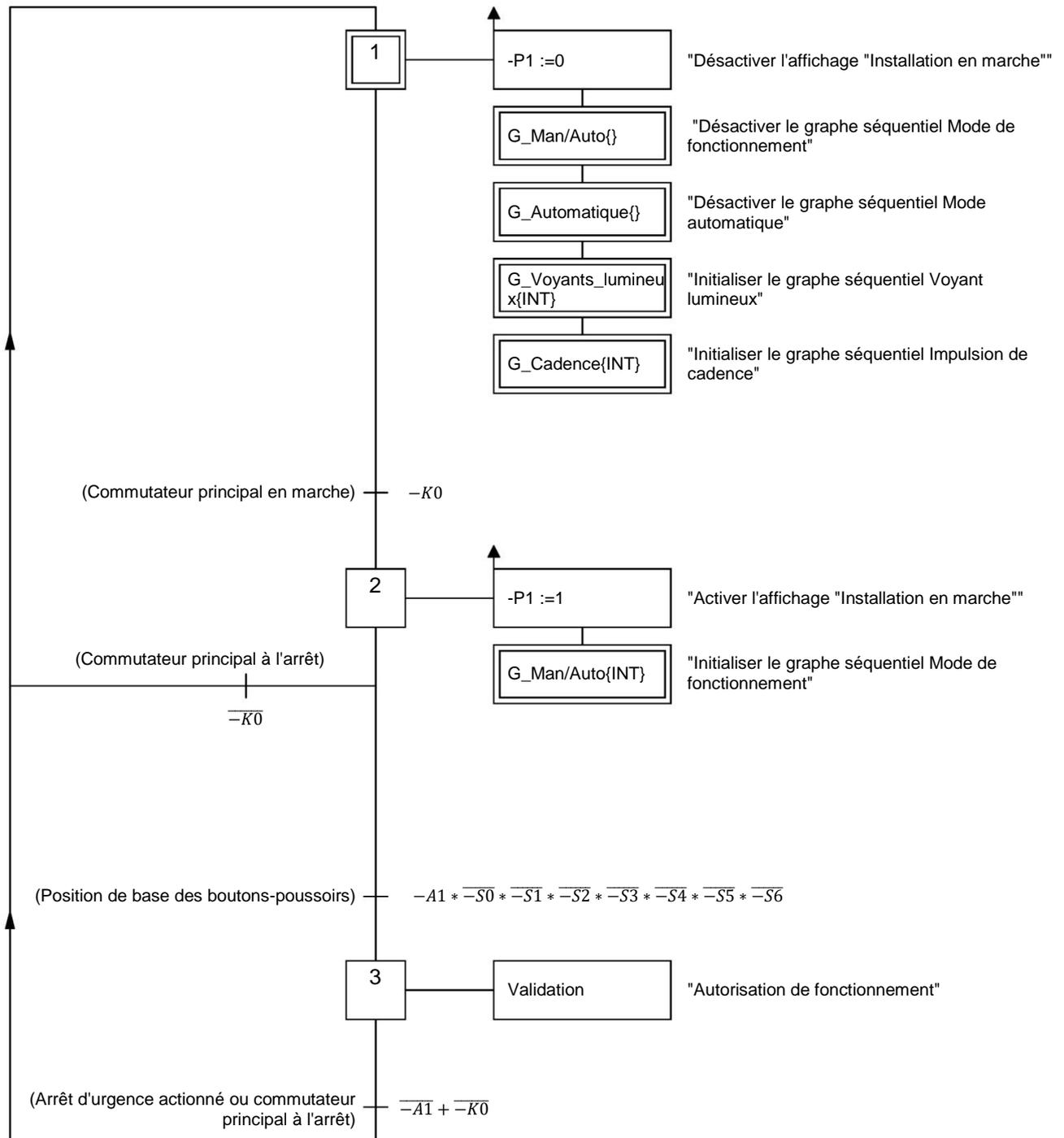
Pour représenter plus clairement les différentes exigences de l'énoncé, le diagramme séquentiel de l'installation de tri a été divisé en cinq parties.

- *Dans la première partie du diagramme séquentiel, nous définissons les conditions pour la validation de l'automate.*
- *Dans la seconde partie du diagramme séquentiel, une impulsion de cadence de 1Hz est générée.*
- *La troisième partie du diagramme séquentiel montre la commande des voyants lumineux.*
- *La quatrième partie du diagramme séquentiel décrit la sélection des modes de fonctionnement et du mode automatique.*
- *L'exécution automatique de l'installation de tri est représentée dans la cinquième partie du diagramme séquentiel.*

Ces cinq parties sont décrites dans les GRAFCETS suivants

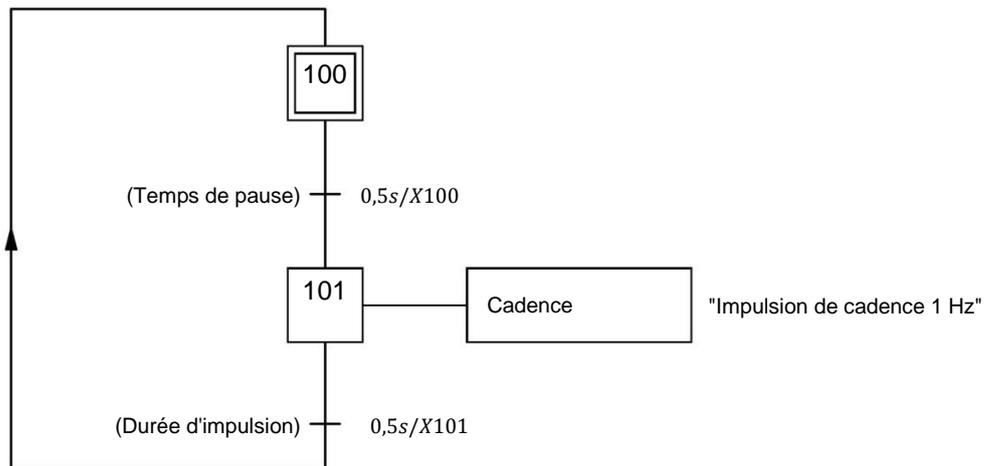
6.1 Diagramme séquentiel de l'installation de tri

GRAFCET pour la validation de l'automate

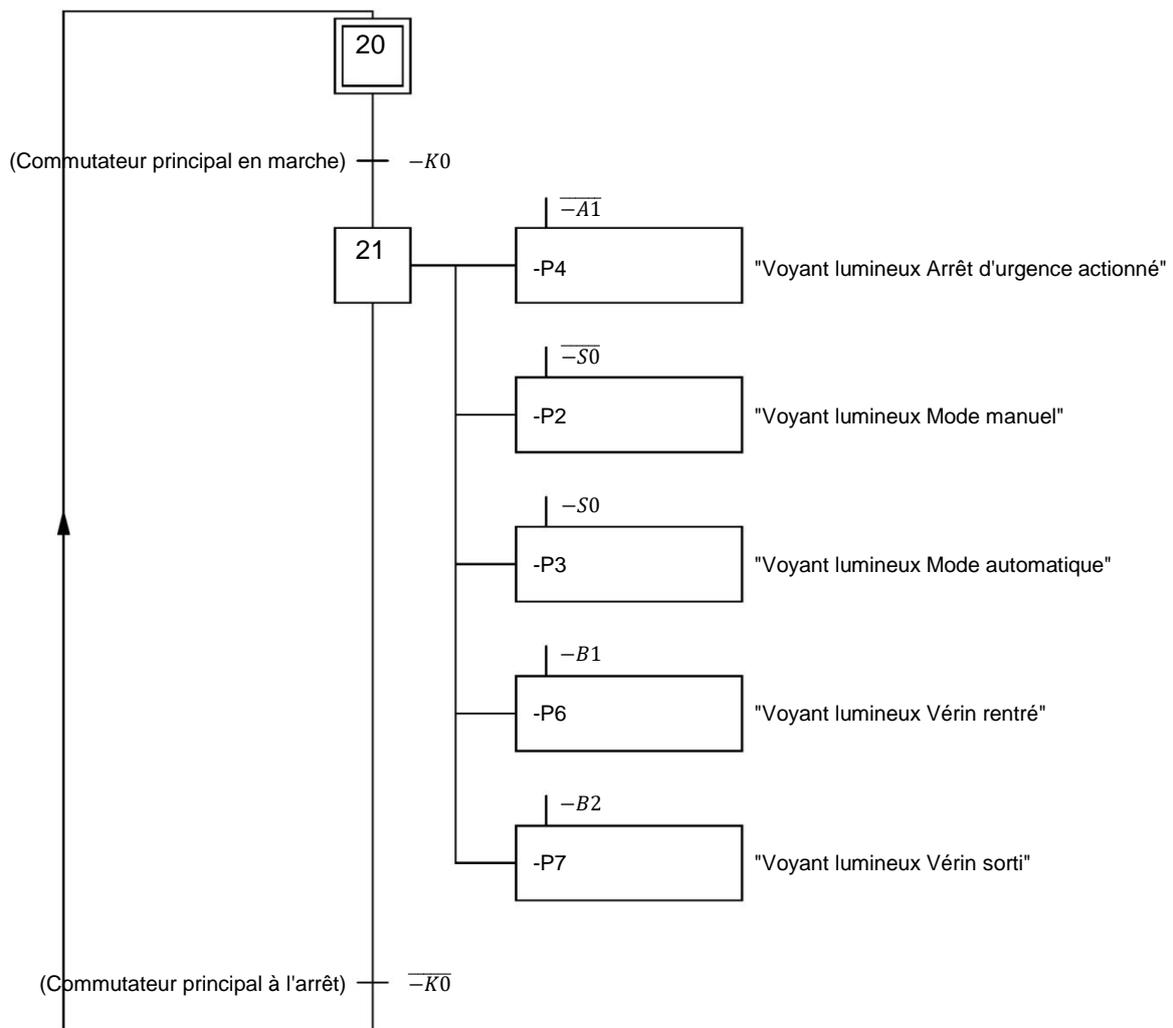


Les conditions pour la mise en marche et à l'arrêt de l'installation, l'autorisation de fonctionnement et la fonction d'arrêt d'urgence sont représentées dans ce GRAFCET.

GRAFSET pour la génération d'une impulsion de cadence

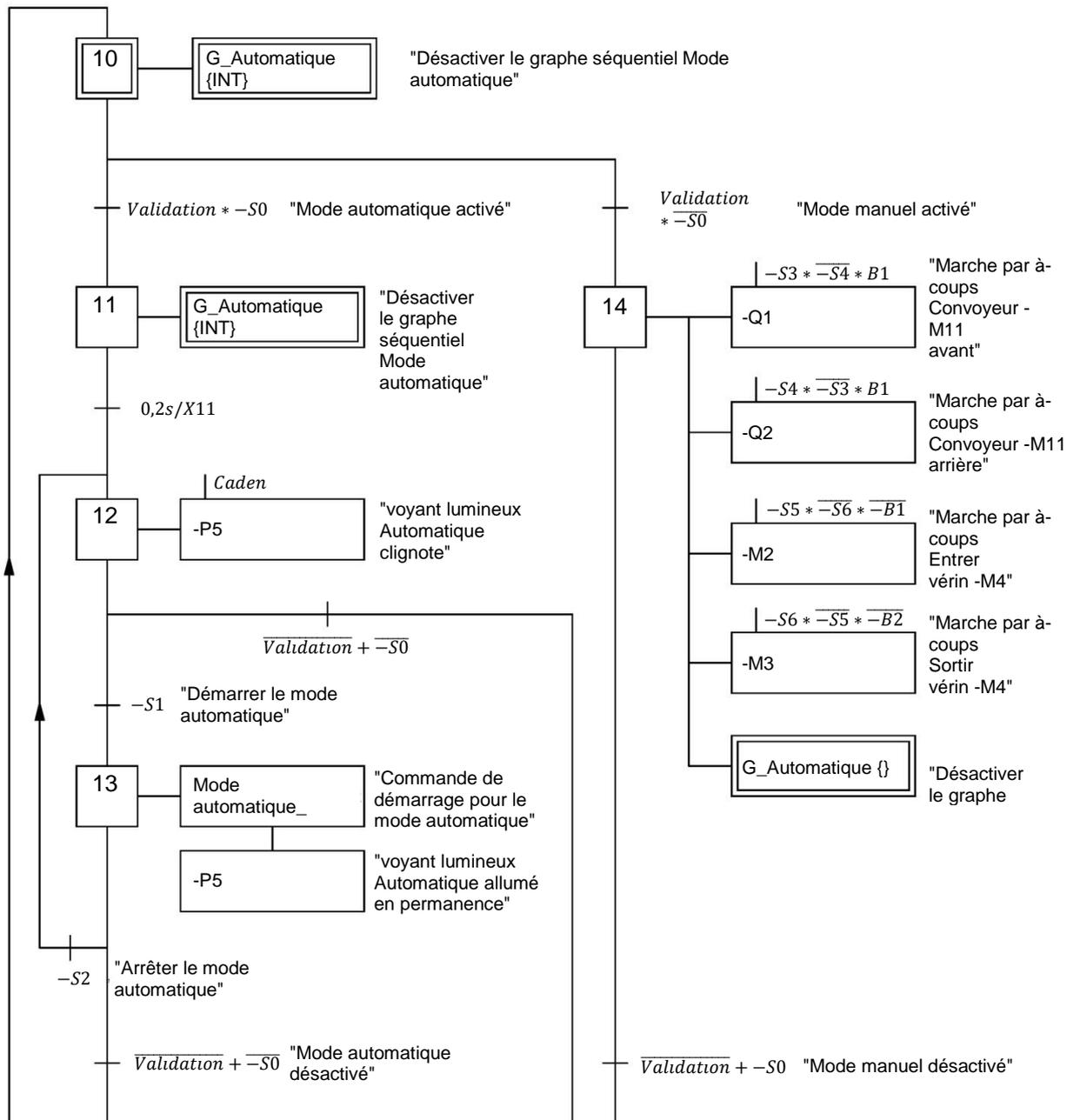


GRAFSET pour la commande des voyants lumineux



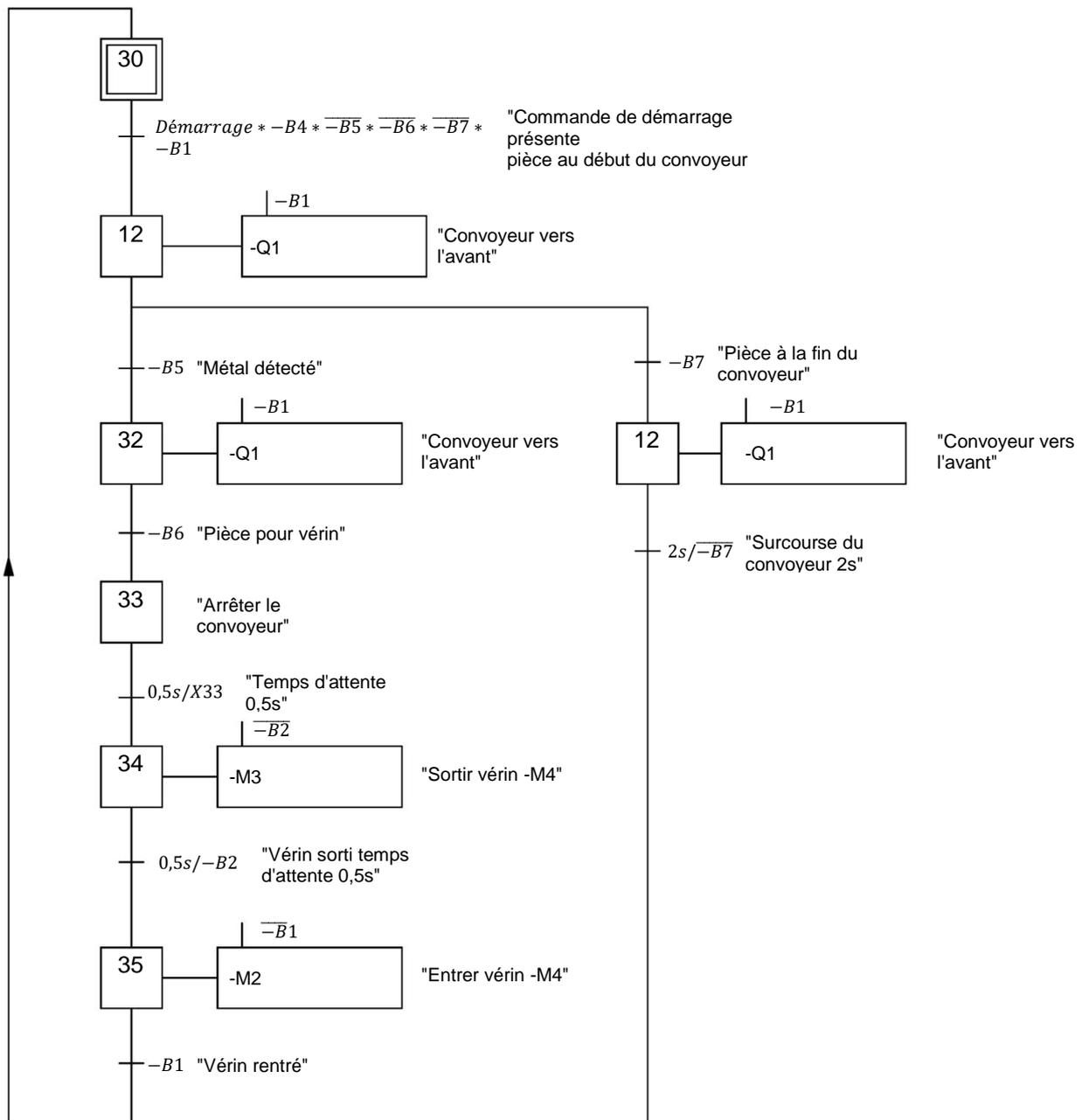
Les voyants lumineux pour l'arrêt d'urgence, le mode de fonctionnement et la position du vérin ne sont activés qu'après basculement du commutateur principal sur Marche.

GRAFCET de la sélection du mode de fonctionnement



Dans ce GRAFCET sont représentées les conditions pour la sélection du mode de fonctionnement, pour le démarrage du mode automatique et du mode manuel (mode de fonctionnement Manuel).

GRAFSET pour le mode automatique



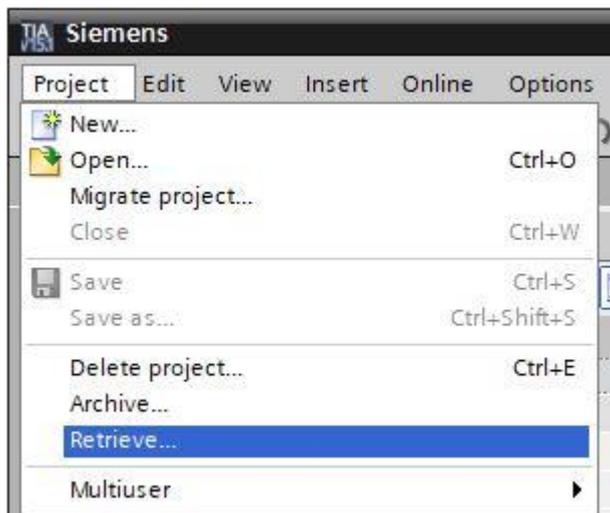
Ce GRAFCET indique le mode automatique de l'installation de tri.

7 Instructions structurées par étapes

Vous trouverez ci-après une marche à suivre pour concrétiser la planification. Si vous êtes déjà expérimenté, les étapes numérotées vous suffisent. Sinon, suivez les étapes détaillées des instructions.

7.1 Désarchiver un projet existant

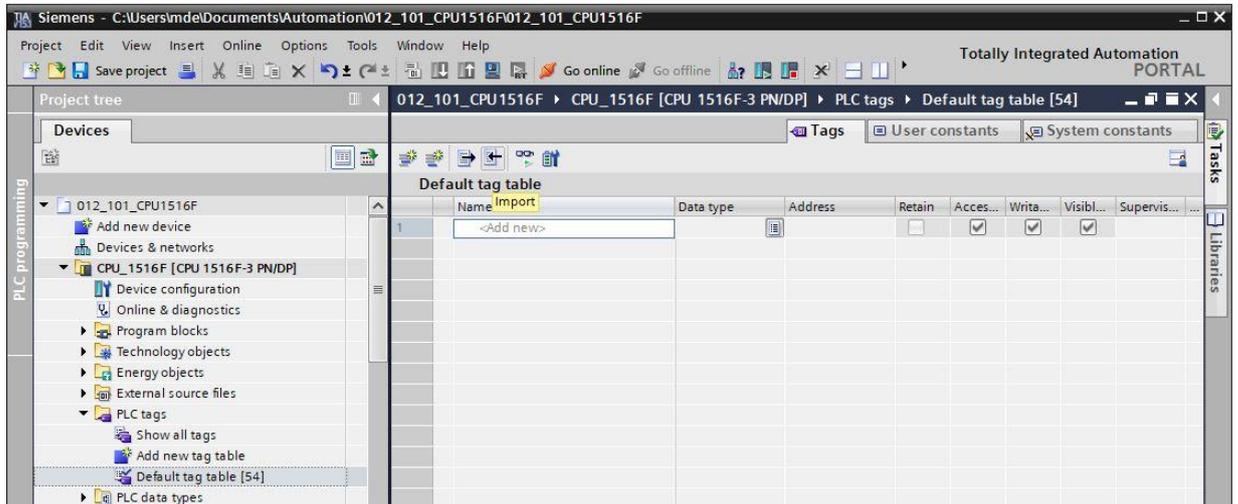
- Avant de commencer la programmation des blocs fonctionnels (FB) GRAPH requis de l'installation de tri, il nous faut un projet avec une configuration matérielle (p.ex. SCE_FR_012-101_configuration matérielle_S7-1516F...zap15_1). Pour désarchiver un projet existant, vous devez rechercher l'archive à partir de la vue de projet sous →Project (Projet)→Retrieve (Désarchiver). Confirmez ensuite votre choix avec "Open". (→ Project→ Retrieve → Select a .zap archive ... → Open) (→ Projet → Désarchiver → Sélection d'une archive *.zap15_1 → Ouvrir))



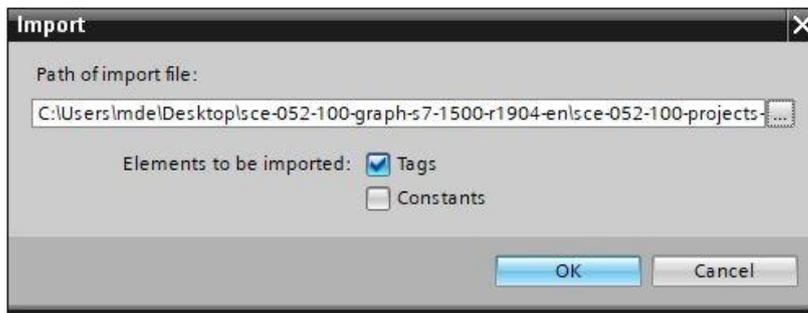
- Sélectionnez ensuite le répertoire cible dans lequel vous souhaitez enregistrer le projet désarchivé. Confirmez votre sélection par "OK". (→ Répertoire cible → OK)

7.2 Importation de la "table des variables_installation de tri"

→ Pour insérer une table des mnémoniques déjà existante, ouvrez d'abord la table des variables standard et cliquez ensuite sur le bouton "  Import" (→ Importer )

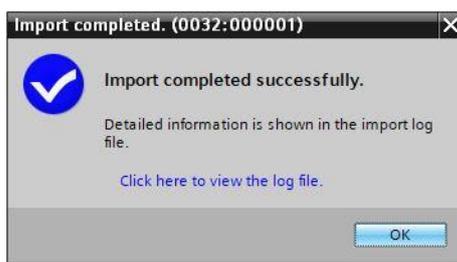


→ Dans le menu contextuel, sélectionnez avec le bouton  le chemin d'accès au fichier d'importation.

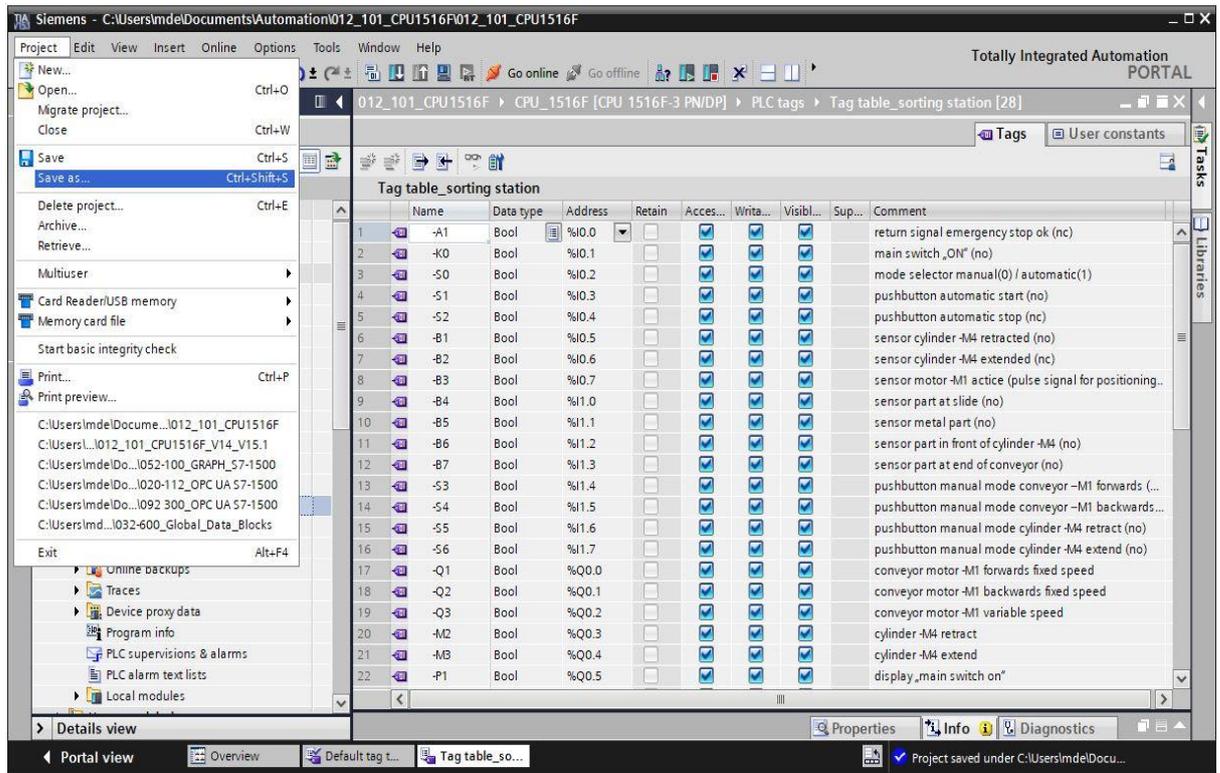


→ Choisissez la table des mnémoniques voulue (par ex. au format .xlsx) et confirmer la sélection avec "Open (ouvrir)". (→ SCE_FR_020-100_table des variables installation de tri... → Open (ouvrir) → OK → OK)

→ Une fois l'importation terminée, une fenêtre de confirmation s'affiche et vous pouvez consulter le fichier journal de l'importation. Cliquez sur → OK.



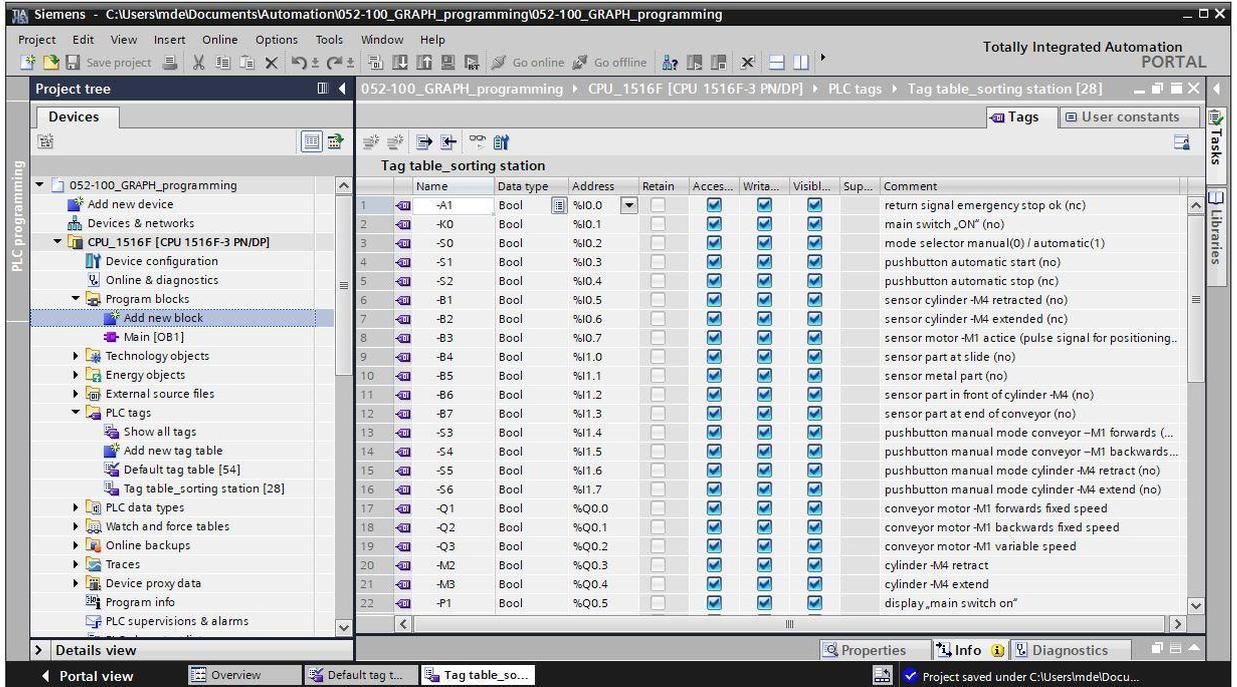
- Vous avez maintenant importé la table des variables de l'installation de tri. Enregistrer votre projet sous le nom 052-100_Programmation_GRAPH. (→ Project (Projet) → Save as ... (Enregistrer sous) → 052-100_Programmation_GRAPH → Save (Enregistrer))



7.3 Création du bloc fonctionnel FB50 "MODE AUTOMATIQUE"

→ Dans le navigateur du projet, sous Program blocks (Blocs de programme), cliquez sur "Add new block (Ajouter nouveau bloc)" pour créer un nouveau bloc fonctionnel à cet endroit. (→ Program

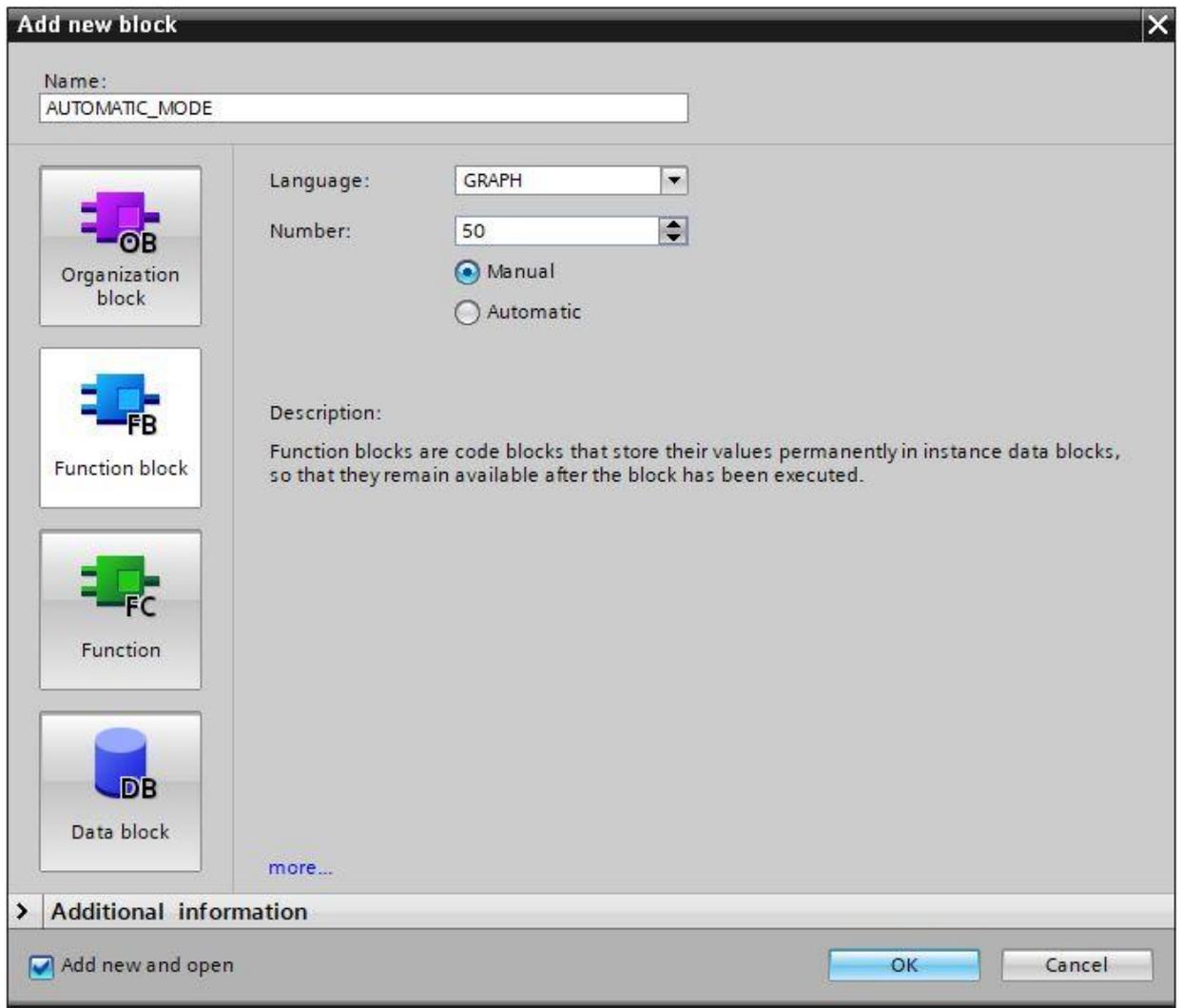
blocks (Blocs de programme) → Ajouter nouveau bloc → )



The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface. The 'Project tree' on the left is expanded to 'Program blocks', where 'Add new block' is highlighted. The main window displays the 'Tag table_sorting station' configuration table.

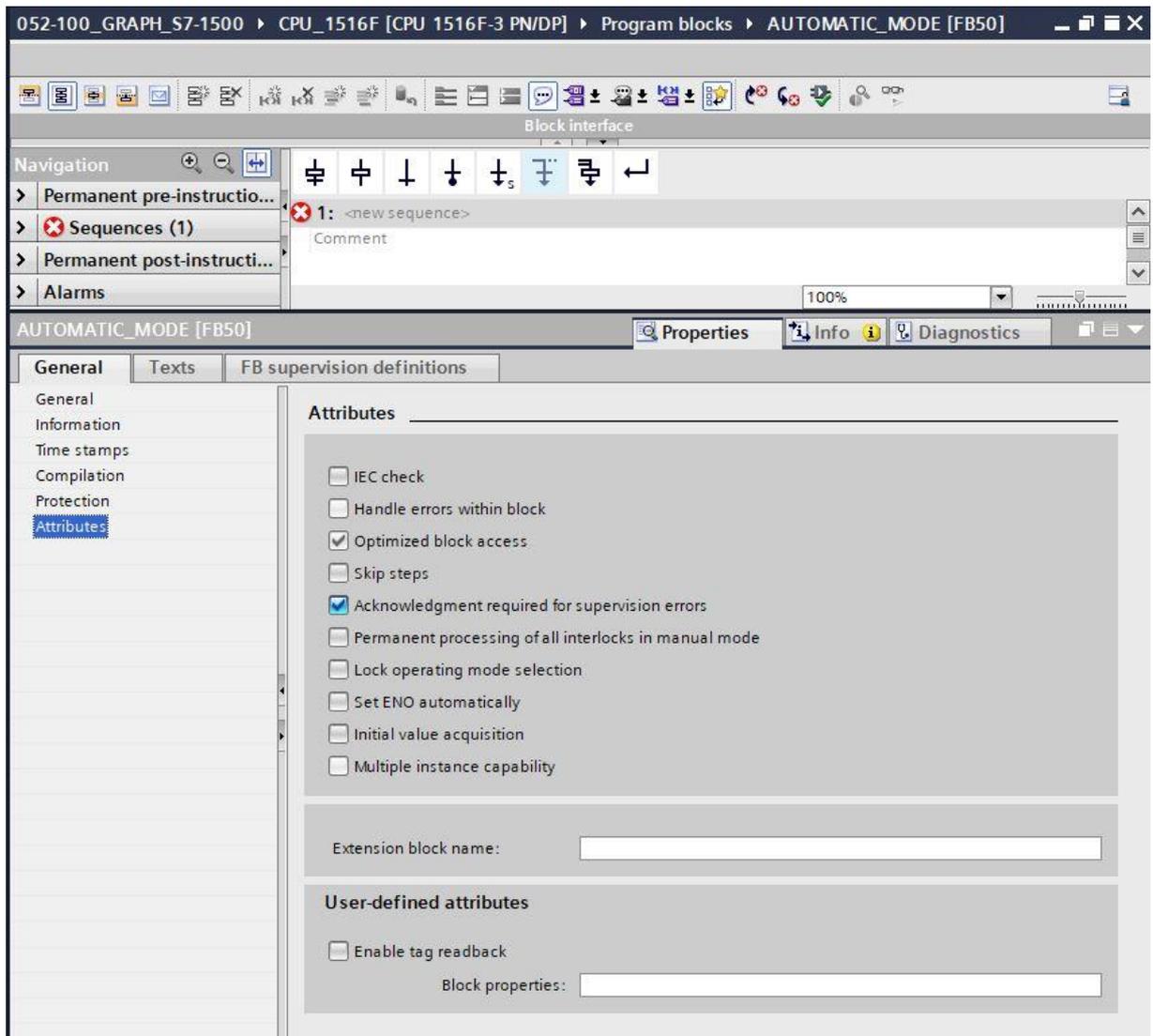
	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Sup...	Comment
1	-A1	Bool	%I0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		return signal emergency stop ok (nc)
2	-K0	Bool	%I0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		main switch „ON“ (no)
3	-S0	Bool	%I0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		mode selector manual(0) / automatic(1)
4	-S1	Bool	%I0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		pushbutton automatic start (no)
5	-S2	Bool	%I0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		pushbutton automatic stop (nc)
6	-B1	Bool	%I0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		sensor cylinder -M4 retracted (no)
7	-B2	Bool	%I0.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		sensor cylinder -M4 extended (nc)
8	-B3	Bool	%I0.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		sensor motor -M1 actice (pulse signal for positioning..
9	-B4	Bool	%I1.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		sensor part at slide (no)
10	-B5	Bool	%I1.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		sensor metal part (no)
11	-B6	Bool	%I1.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		sensor part in front of cylinder -M4 (no)
12	-B7	Bool	%I1.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		sensor part at end of conveyor (no)
13	-S3	Bool	%I1.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		pushbutton manual mode conveyor -M1 forwards (...
14	-S4	Bool	%I1.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		pushbutton manual mode conveyor -M1 backwards...
15	-S5	Bool	%I1.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		pushbutton manual mode cylinder -M4 retract (no)
16	-S6	Bool	%I1.7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		pushbutton manual mode cylinder -M4 extend (no)
17	-Q1	Bool	%Q0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		conveyor motor -M1 forwards fixed speed
18	-Q2	Bool	%Q0.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		conveyor motor -M1 backwards fixed speed
19	-Q3	Bool	%Q0.2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		conveyor motor -M1 variable speed
20	-M2	Bool	%Q0.3		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		cylinder -M4 retract
21	-M3	Bool	%Q0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		cylinder -M4 extend
22	-P1	Bool	%Q0.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		display „main switch on“

- Attribuez le nom "AUTOMATIC_MODE" (MODE AUTOMATIQUE) à votre nouveau bloc fonctionnel, définissez le langage sur GRAPH et sélectionnez manuellement le numéro 50 comme numéro du bloc fonctionnel. Activer la case à cocher "Add new and open (créer et ouvrir)" pour atteindre automatiquement la vue du projet du bloc fonctionnel que vous venez de créer. Cliquez maintenant sur "OK". (→ Name (nom) : AUTOMATIC_MODE (MODE_AUTOMATIQUE) → Language (Langage) : GRAPH → Manual (Manuel) → Number (Numéro) : 50 → Add new and open (Ajouter nouveau et ouvrir) → OK)



7.4 Propriétés de bloc du FB50 "MODE_AUTOMATIQUE"

- Si vous avez cliqué sur "Add new and open" (créer et ouvrir), la vue du projet s'affiche avec un éditeur GRAPH pour la programmation du bloc qui vient d'être généré.
- Pour contrôler les propriétés spéciales du bloc GRAPH, sélectionnez les propriétés puis "Attributes" sous "General" (→ Propriétés → Général → Attributs). Sélectionnez les attributs comme indiqué ici.



Remarque :

- Pour des informations détaillées sur les attributs, consultez les manuels ou l'aide en ligne.

7.5 Définir l'interface du FB50 "MODE_AUTOMATIQUE"

- Dans la partie supérieure de la vue de programmation, vous trouvez la description de l'interface du bloc fonctionnel. Les variables locales des paramètres d'interface par défaut ont déjà été créées via les présélections dans TIA Portal. Si nécessaire, vous pouvez modifier ces paramètres par défaut dans les paramètres de TIA Portal.
- Nous avons uniquement besoin des trois premières variables Input. Les variables Input et Output restantes peuvent être supprimées.

	Name	Data type	Default value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint	Supe...
1	Input								
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-retain					
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-retain					
4	ACK_EF	Bool	false	Non-retain					
5	S_PREV	Bool	false	Non-retain					
6	S_NEXT	Bool	false	Non-retain					
7	SW_AUTO	Bool	false	Non-retain					
8	SW_TAP	Bool	false	Non-ret...					
9	SW_TOP			Non-retain					
10	SW_MAN			Non-retain					
11	S_SEL			Non-retain					
12	S_ON			Non-retain					
13	S_OFF			Non-retain					
14	T_PUSH			Non-retain					
15	Output								

- Les variables Static ne doivent pas être supprimées

	Name	Data type	Default value	Retain	Ac...	Vi...	Se..	Supervis...	Comment
1	Input								
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...					Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...					Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-ret...					Acknowledge all errors and faults
5	Output								
6	<Add new>								
7	InOut								
8	<Add new>								
9	Static								
10	RT_DATA	G7_RTDataPlus...		Non-ret...					Internal data area
11	Trans1	G7_TransitionP...		Non-ret...					Transition structure
12	Step1	G7_StepPlus_V6		Non-ret...					Step structure
13	Temp								
14	<Add new>								
15	Constant								

- Le GRAFCET défini pour le mode automatique est une description orientée process, liée à la fonction, de notre tâche de commande, indépendamment du câblage du capteur. Cela signifie qu'au lieu de considérer les états logiques (contact à fermeture, contact à ouverture), on prend en compte les états de l'installation (vérin rentré). Ce GRAFCET décrit la séquence étape par étape avec des repères d'équipement, comme dans le contrôle mécatronique.
- Conformément à la norme EN 81346-2, l'aspect du produit est indiqué par le signe moins devant la lettre (-B1), donc dans le cas de -B1, le composant qui signale le vérin rentré, indépendamment du câblage. Pour les affectations de sorties, par ex. -Q1, le composant qui est commandé.
- Le bloc fonctionnel GRAPH que nous créons doit être créé de la même manière, selon la fonction avec les mêmes désignations.
- Dans TIA Portal, les mêmes désignations de variables peuvent être utilisées pour des variables globales comme pour des variables locales. C'est pourquoi nous pouvons reprendre les variables requises de GRAFCET pour le mode automatique et de la table des variables_installation de tri.
- Sélectionnez la dernière ligne des variables Input avec le bouton droit de la souris et sélectionnez dans le menu "Add row" ("Ajouter ligne") (→ Input → ACK_EF → Ajouter ligne)

AUTOMATIC_MODE					
	Name	Data type	Default value	Retain	Ac...
1	Input				<input type="checkbox"/>
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...	<input type="checkbox"/>
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...	<input type="checkbox"/>
4	ACK_EF	Bool	false	No...	<input type="checkbox"/>
5					<input type="checkbox"/>
6					<input type="checkbox"/>
7					<input type="checkbox"/>
8					<input type="checkbox"/>
9					<input type="checkbox"/>
10				Non-ret...	<input type="checkbox"/>
11				Non-ret...	<input type="checkbox"/>
12				Non-ret...	<input type="checkbox"/>

- Dans la ligne ajoutée, ajoutez d'abord sous Input le paramètre #Start (démarrer) comme interface d'entrée, puis confirmez votre saisie en appuyant sur la touche Entrée. Le type de données "BOOL" est attribué automatiquement. Il est conservé. Entrez maintenant le commentaire correspondant "starting command" (commande de démarrage).
- Sous Input, ajoutez d'autres paramètres d'entrée binaires #-B1, #-B2, #-B4 à #-B7 et vérifiez leurs types de données. Complétez-les par des commentaires pertinents.
- Sous Output, ajoutez les paramètres de sortie binaires #-Q1, #-M2 et #-M3 et vérifiez leurs types de données. Complétez-les par des commentaires pertinents.
- Vous pouvez également les copier-coller depuis la table des variables.

AUTOMATIC_MODE										
	Name	Data type	Defau...	Retain	Ac...	...	Visi...	Set...	Sup...	Comment
1	▼ Input									
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...						
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...						
4	ACK_EF	Bool	false	Non-ret...						
5	Start	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			starting command
6	-B1	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			sensor cylinder -M4 retracted
7	-B2	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			sensor cylinder -M4 extended
8	-B4	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			sensor part at slide
9	-B5	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			sensor metal part
10	-B6	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			sensor part in front of cylinder -M4
11	-B7	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			sensor part at end of conveyor
12	▼ Output									
13	-Q1	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			conveyor motor -M1 forwards fixed speed
14	-M2	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			cylinder -M4 retract
15	-M3	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			cylinder -M4 extend

7.6 Structure du graphe séquentiel

Une fois que les variables locales sont déclarées, la création du graphe séquentiel peut commencer.

The screenshot shows the 'AUTOMATIC_MODE' configuration window. At the top is a table of variables. Below it is the SFC editor. The editor shows a single step 'S1 Step1' with a transition 'T1 Trans1'. Annotations include:

- A box pointing to the step 'S1 Step1' with the text: "Zone Step (Étape)".
- A box pointing to the transition 'T1 Trans1' with the text: "transition ou réceptivité".
- A large text box stating: "La première étape du graphe séquentiel est automatiquement insérée dans le bloc. Cette étape est identifiée comme étape initiale et est active lors du lancement du graphe séquentiel."

Un graphe séquentiel est constitué d'une suite d'étapes activées dans un ordre fixe en fonction des réceptivités.

L'exécution d'un graphe séquentiel commence toujours par une étape initiale.

Une étape est quittée lorsque toutes les anomalies éventuellement en suspens ont été résolues ou confirmées et que la transition suivant l'étape est satisfaite.

L'étape suivante qui suit cette transition satisfaite devient maintenant active.

Les branches simultanées permettent d'activer simultanément plusieurs étapes qui suivent la transition.

À la fin d'un graphe séquentiel, il y a un saut vers une étape quelconque de ce graphe séquentiel ou d'un autre graphe séquentiel du bloc fonctionnel. Ceci permet un fonctionnement cyclique du graphe séquentiel. Une extrémité de séquence peut également être placée à la fin du graphe séquentiel. La séquence se termine ici lorsque la fin du graphe est atteinte.

Étape active

Une étape active est une étape dont les actions sont en train d'être traitées.

L'étape est active si les conditions de la transition précédente sont remplies. De plus, elle devient active dès qu'elle est définie comme étape initiale et que le graphe séquentiel a été initialisé ou quand elle est appelée par une action dépendant d'un événement.

Objets de S7-GRAPH



Les cinq premiers boutons de la barre d'outils permettent de choisir entre les différentes vues du graphe séquentiel.

Le sixième bouton sert à créer un nouveau graphe et le septième bouton sert à supprimer un graphe.

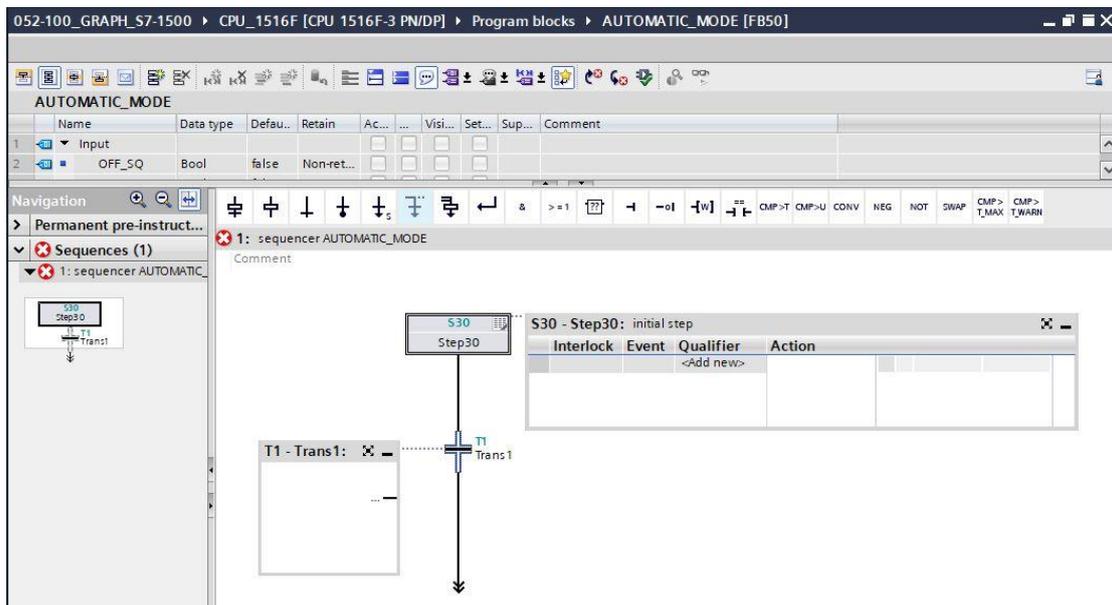
Éléments d'un graphe séquentiel

Les éléments suivants d'un graphe séquentiel peuvent être sélectionnés directement sous Favorites (Favoris).

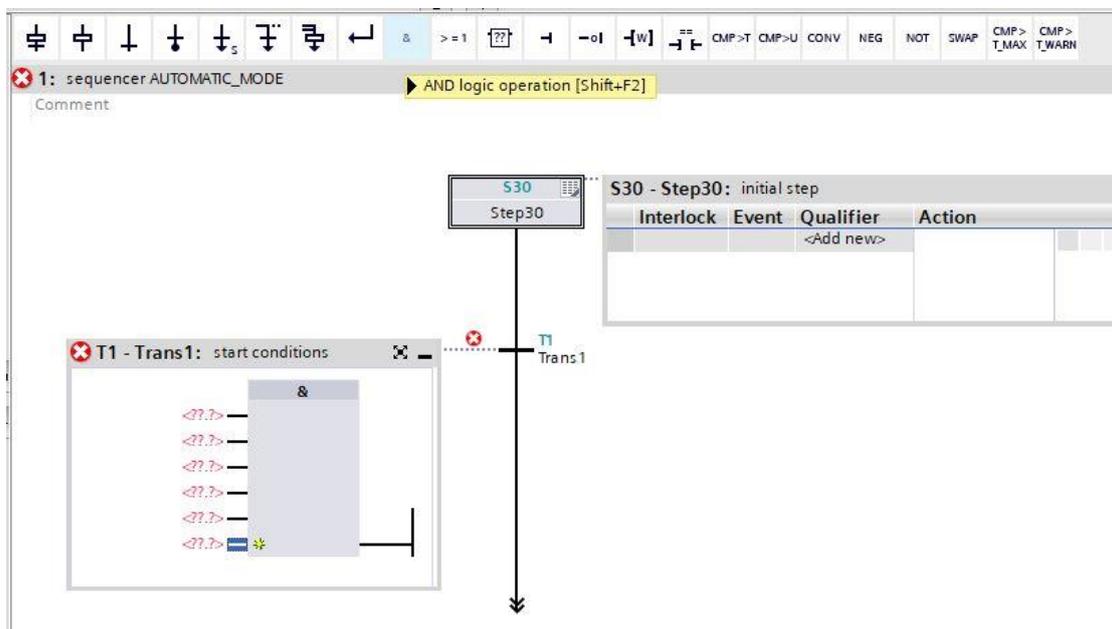
Favorites	
Basic instructions	
Name	Description
<ul style="list-style-type: none"> GRAPH sequence <ul style="list-style-type: none"> Step and transition [Shift+F5] Step Transition Sequence end [Shift+F7] Jump to step [Shift+F12] Alternative branch [Shift+F8] Simultaneous branch [Shift+F8] Close branch [Shift+F9] 	

7.7 Programmation du FB50 : AUTOMATIC_MODE (MODE_AUTOMATIQUE)

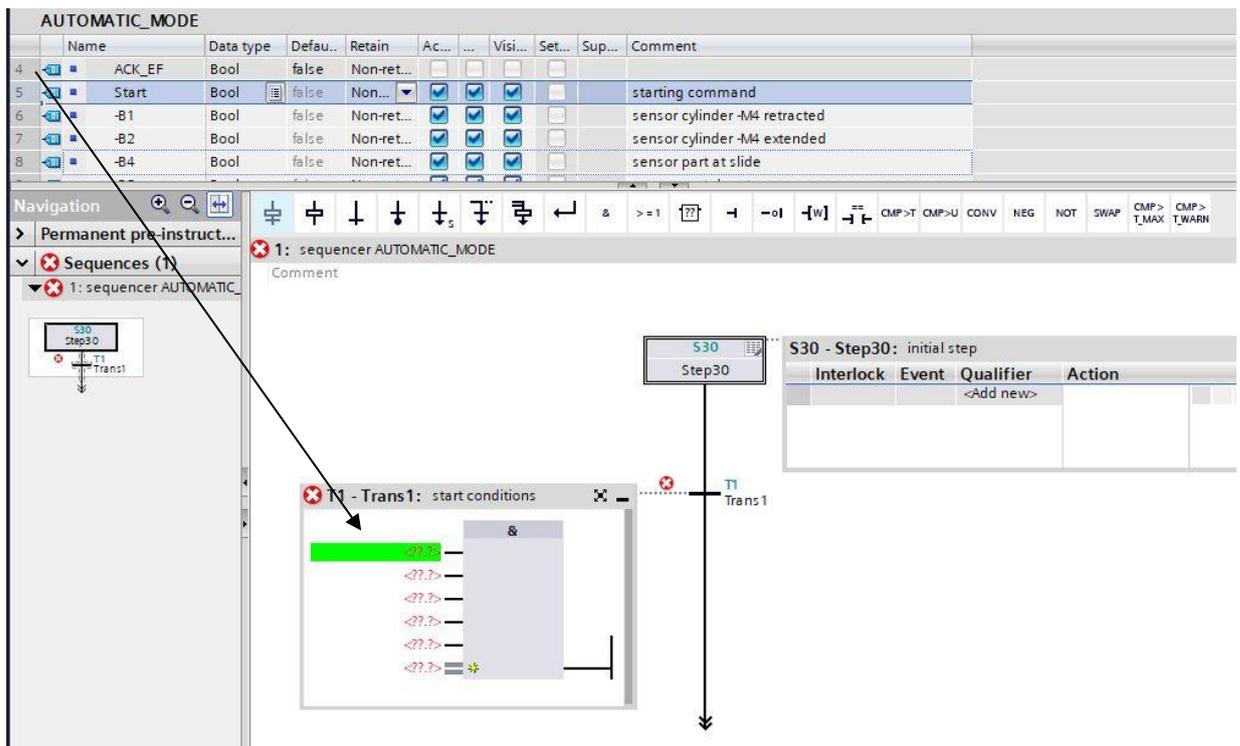
- Tout d'abord, nous affectons le nom "AUTOMATIC_MODE" (MODE_AUTOMATIQUE) au graphe séquentiel en écrasant le texte <new sequence> (nouvelle séquence).
- Maintenant, le numéro de l'étape et la désignation de la variable d'étape doivent encore être modifiés. Cliquez à cet effet dans le champ de l'étape et entrez un nouveau numéro ou une nouvelle désignation.
- Ouvrez la table d'action via le bouton "📄" dans le champ Step (Étape).
- Ouvrez la fenêtre de saisie via le bouton "H" au niveau de la transition.



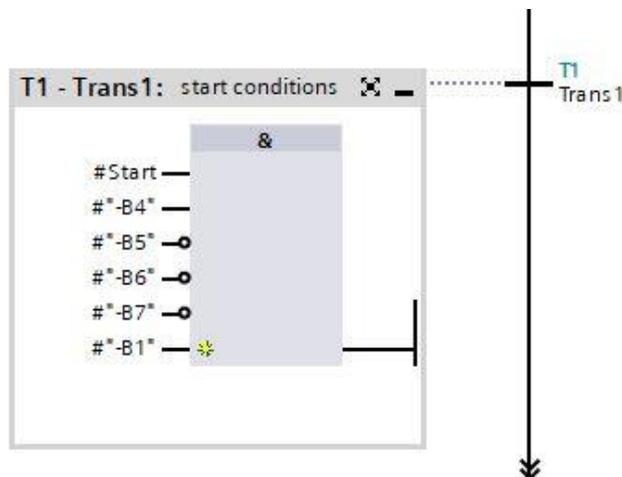
- Insérez une opération ET avec six entrées dans la fenêtre de la transition 1.
- Désignez la transition **T1 – Trans1** : comme "start conditions" (conditions de démarrage) et dans la table d'action **S30 – STEP 30** : comme "initial step" (étape initiale).



→ Pour créer une interconnexion, faites glisser la variable "Start" (Démarrer) sur la première entrée de l'opération ET.



→ Interconnectez l'opération ET selon la spécification dans le GRAFCET.

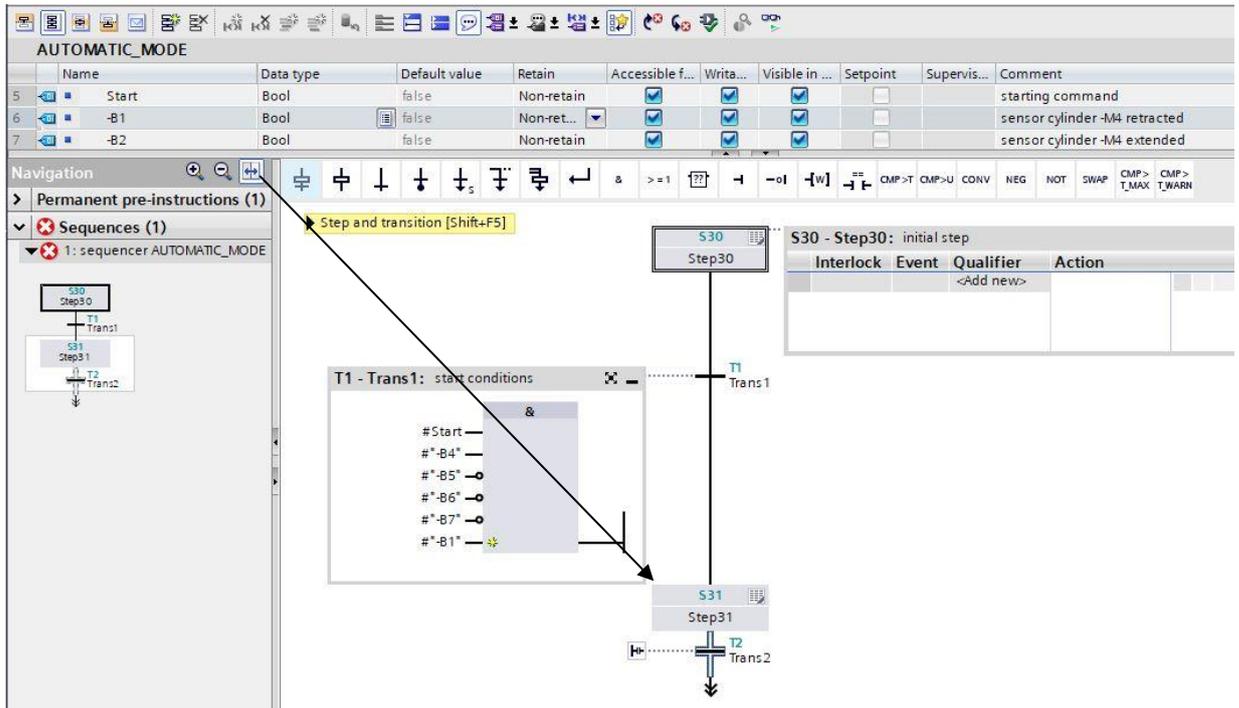


→ Ici, l'étape initiale n'a aucune action et est donc terminée.

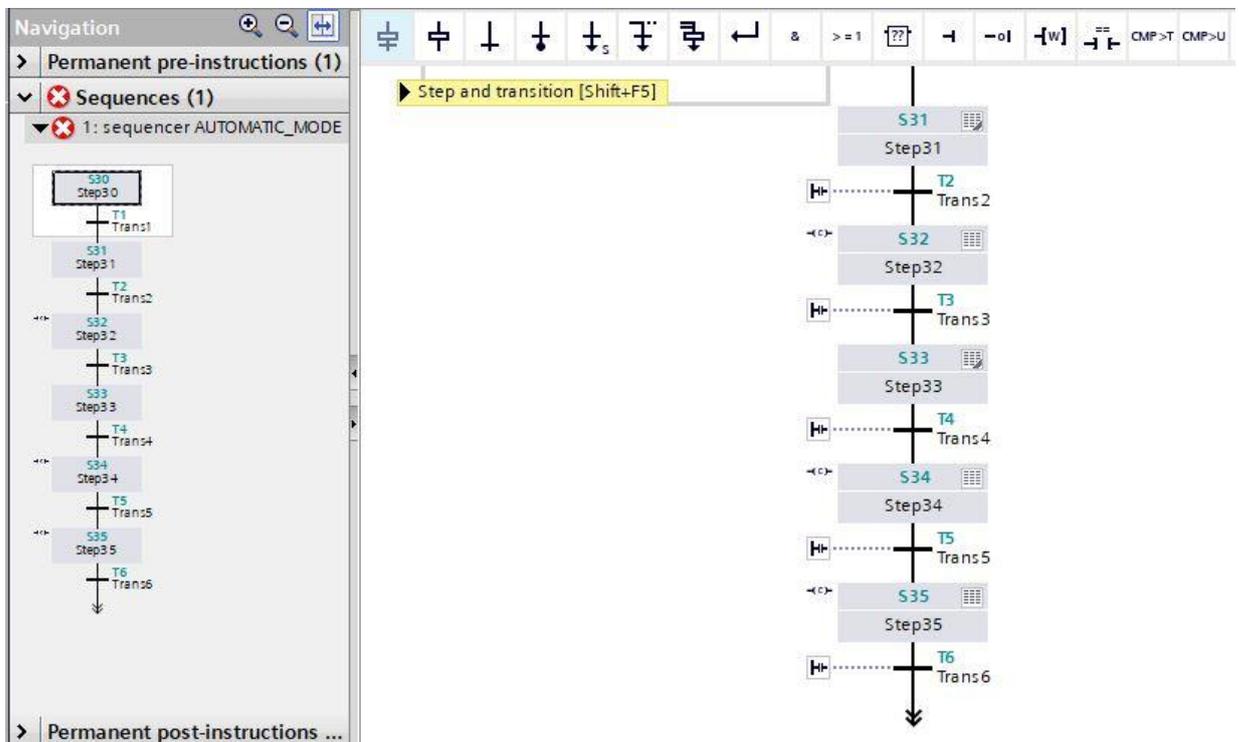
Remarque :

- Pour éviter une confusion avec les variables globales de la "table des variables_installation de tri", les variables locales doivent être déplacées par glisser-déposer depuis la description d'interface. Les variables locales commencent toujours par un signe dièse #.

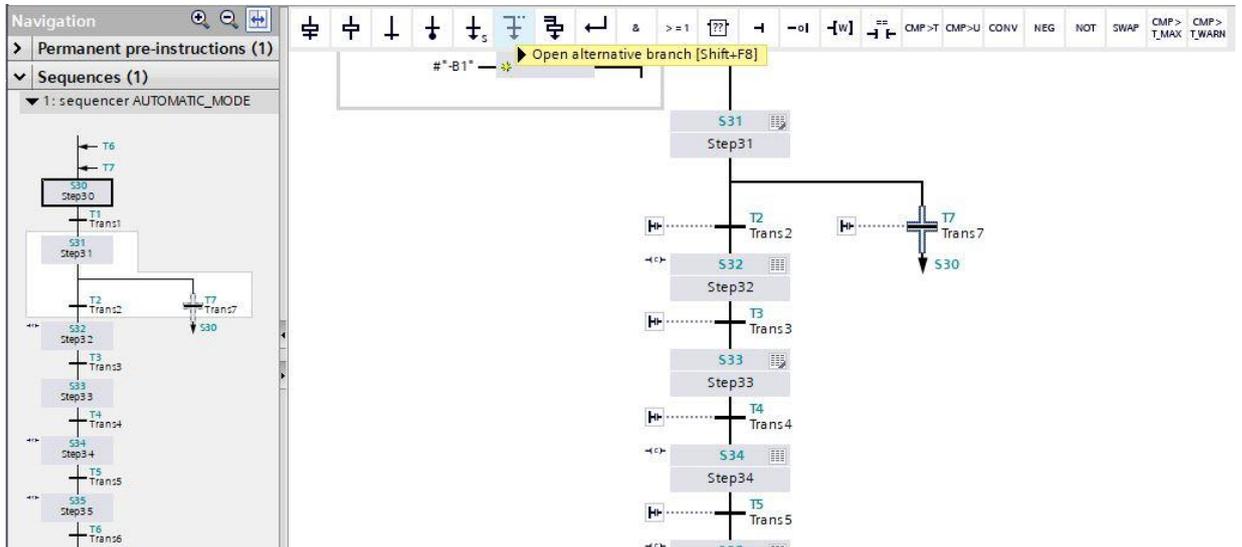
→ Faites glisser "Step and transition" (Étape et transition) sur la double flèche sous la transition 1 pour insérer l'étape suivante avec la transition. La numérotation se poursuit automatiquement.



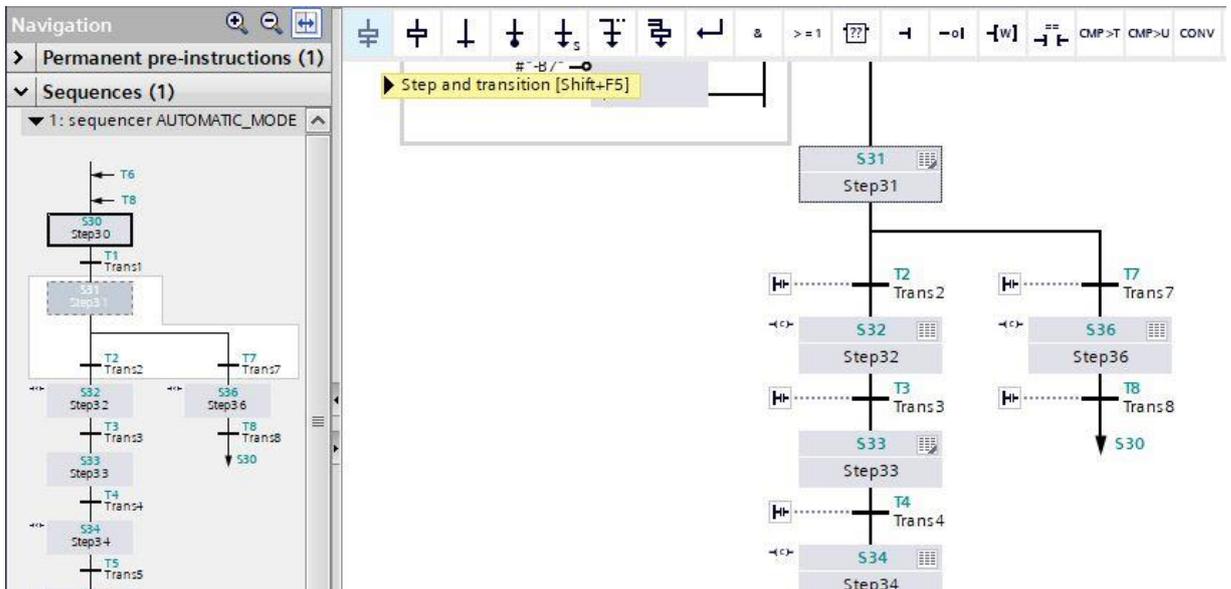
→ Déplacez par glisser-déposer les étapes S32 à S35 avec les transitions respectives dans la fenêtre de travail.



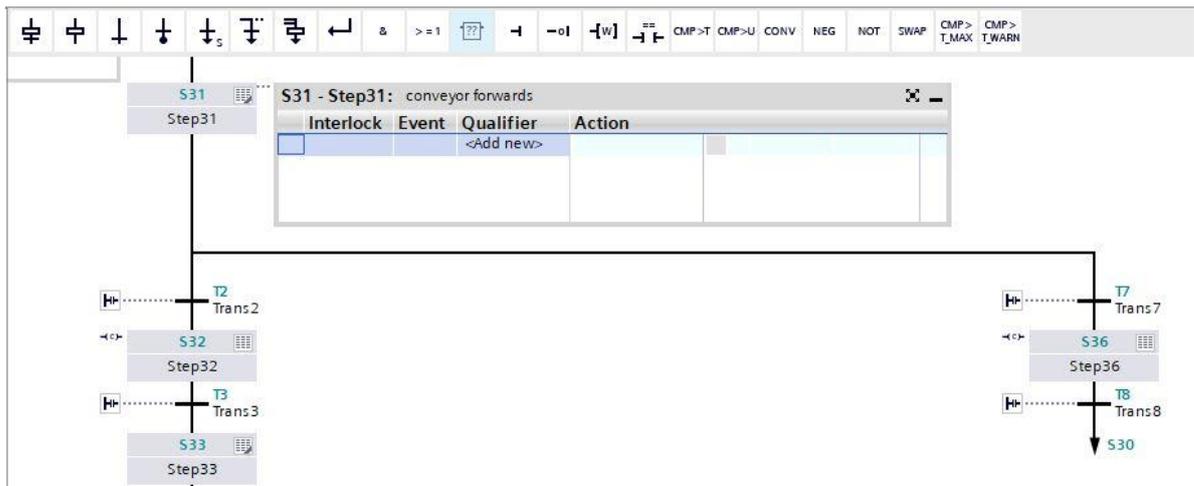
→ Après l'étape 31, le graphe séquentiel est divisé en utilisant une branche OU. Faites glisser "Open alternative branch" (Ouvrir la branche OU) sur le carré vert en dessous de l'étape 31. La branche OU avec la transition 7 est insérée.



→ Faites glisser "Step and transition" (Étape et transition) sur la double flèche sous la transition 7 pour insérer l'étape 36 avec la transition 8.



→ Ouvrez maintenant la table d'actions dans l'étape 31.



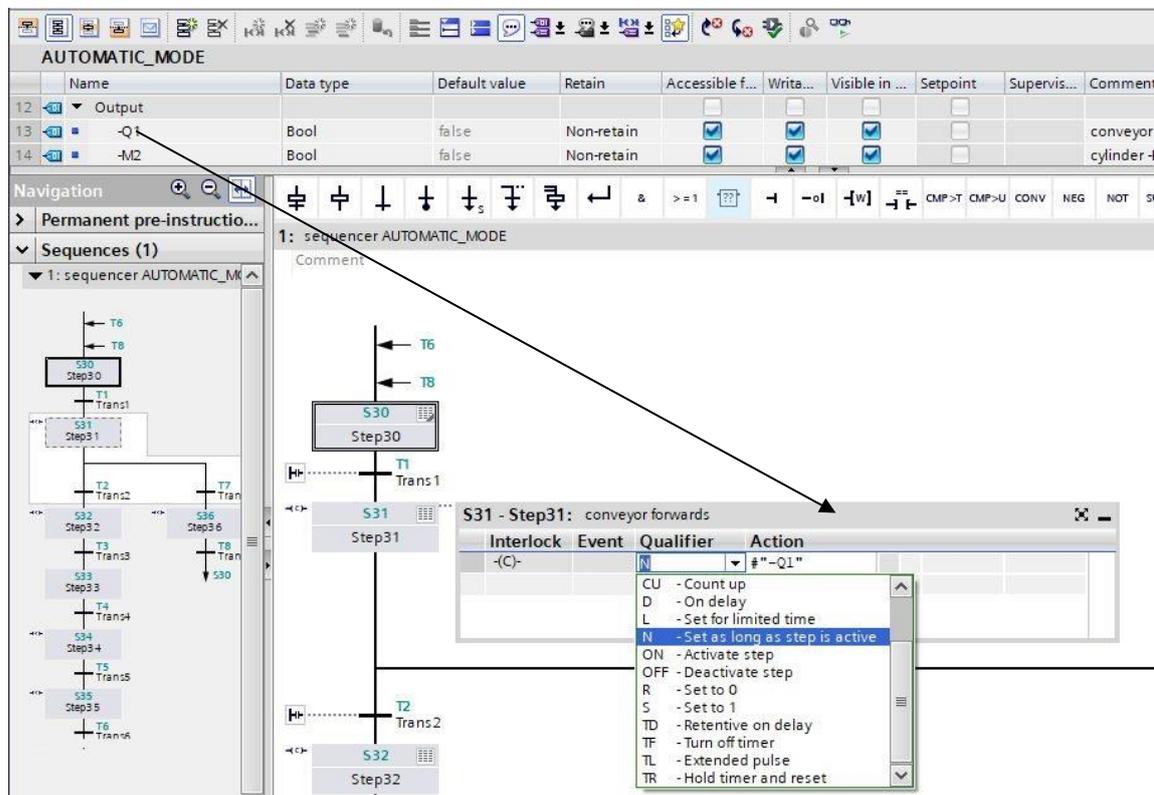
→ Dans l'étape 31, le convoyeur -M1 doit être commandé vers l'avant avec une vitesse de rotation fixe.

Pour cela, la sortie -Q1 est définie comme action mais uniquement tant que l'étape 31 est active et le capteur -B1 signale que le vérin se trouve en position rentrée.

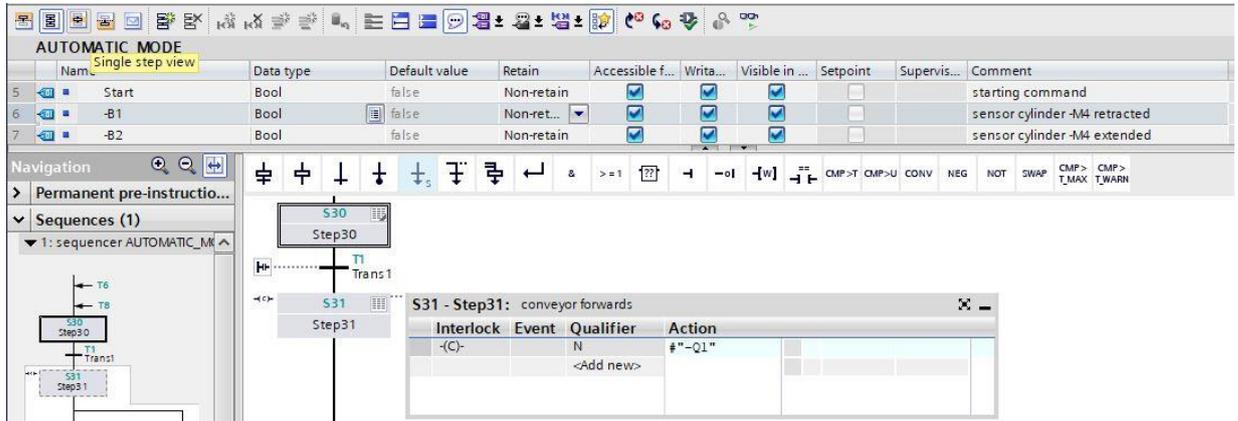
→ Désignez le champ Action dans l'étape 31 avec "conveyor forwards" (convoyeur vers l'avant)

→ Définissez une condition de verrouillage "-(C)-" sous Interlock et sélectionnez "Set as long as step is active" (Mise à 1 tant que l'étape est active) comme Qualifier (identificateur).

→ Faites glisser la variable Output "-Q1" dans le champ Action.



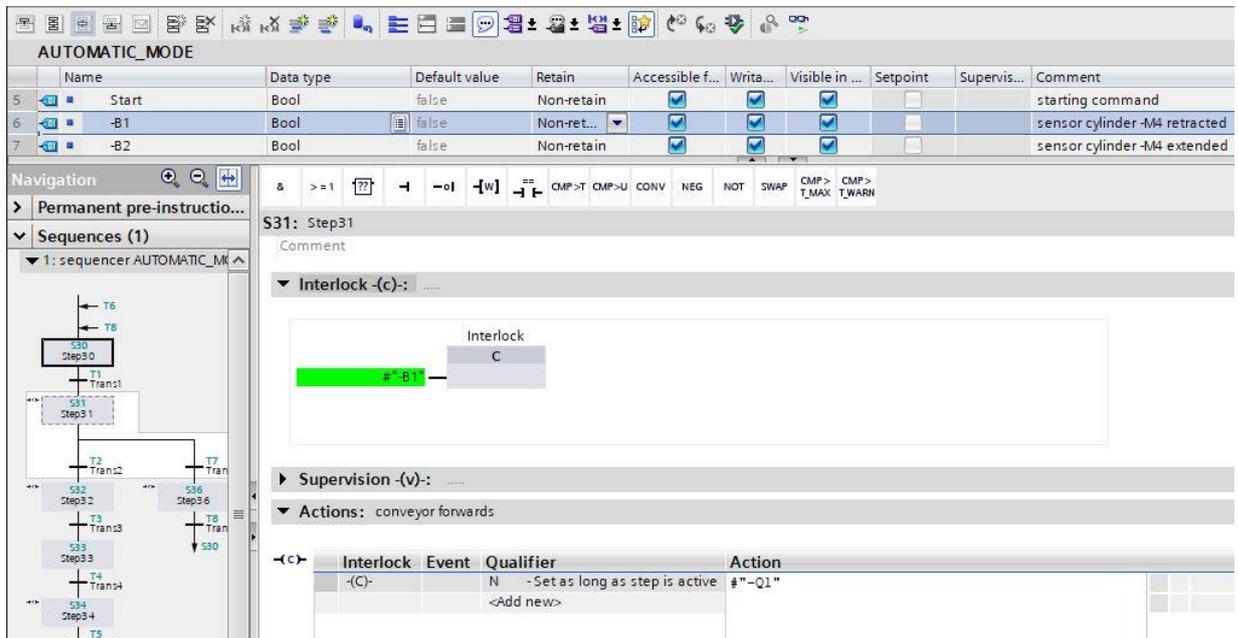
→ Double-cliquez sur l'étape 31 ou appuyez sur le bouton  Vue Etape unique, pour pouvoir entrer la condition d'Interlock dans la vue Etape unique.



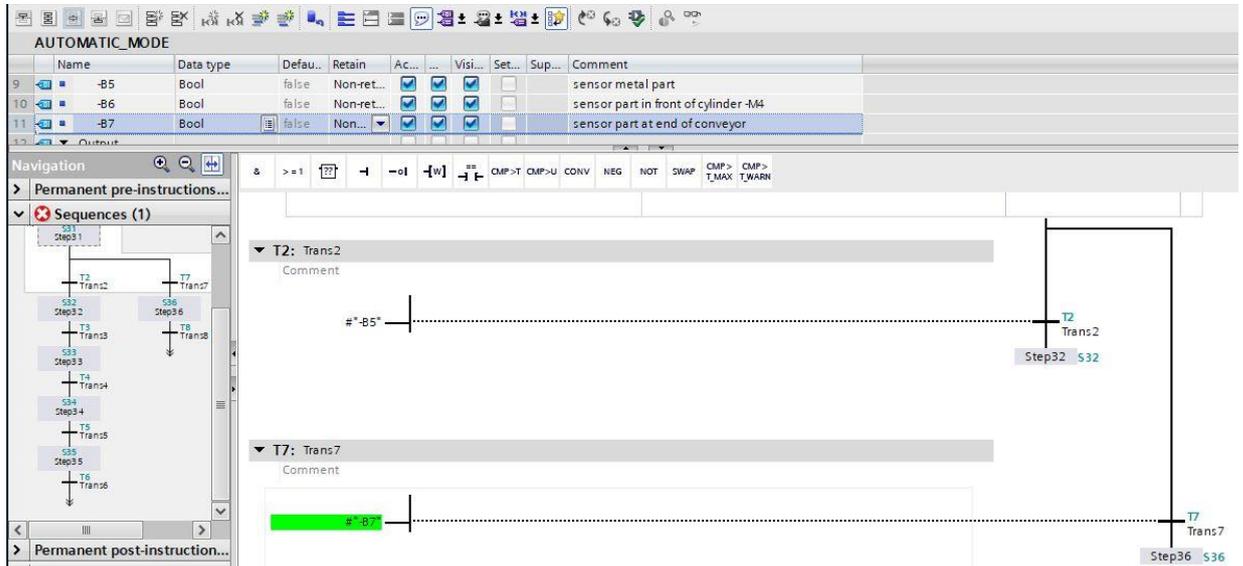
Remarque :

– Pour des informations détaillées sur les conditions de verrouillage / l'Interlock, consultez les manuels ou l'aide en ligne.

→ Dans la vue Etape unique, la variable "-B1" peut maintenant être définie comme condition pour le verrouillage (Interlock). Faites glisser la variable "-B1" sur l'entrée de l'Interlock C.



→ Faites glisser la variable "-B5" pour la transition 2 et la variable "-B7" pour la transition 7 comme réceptivité pour l'étape en dessous.



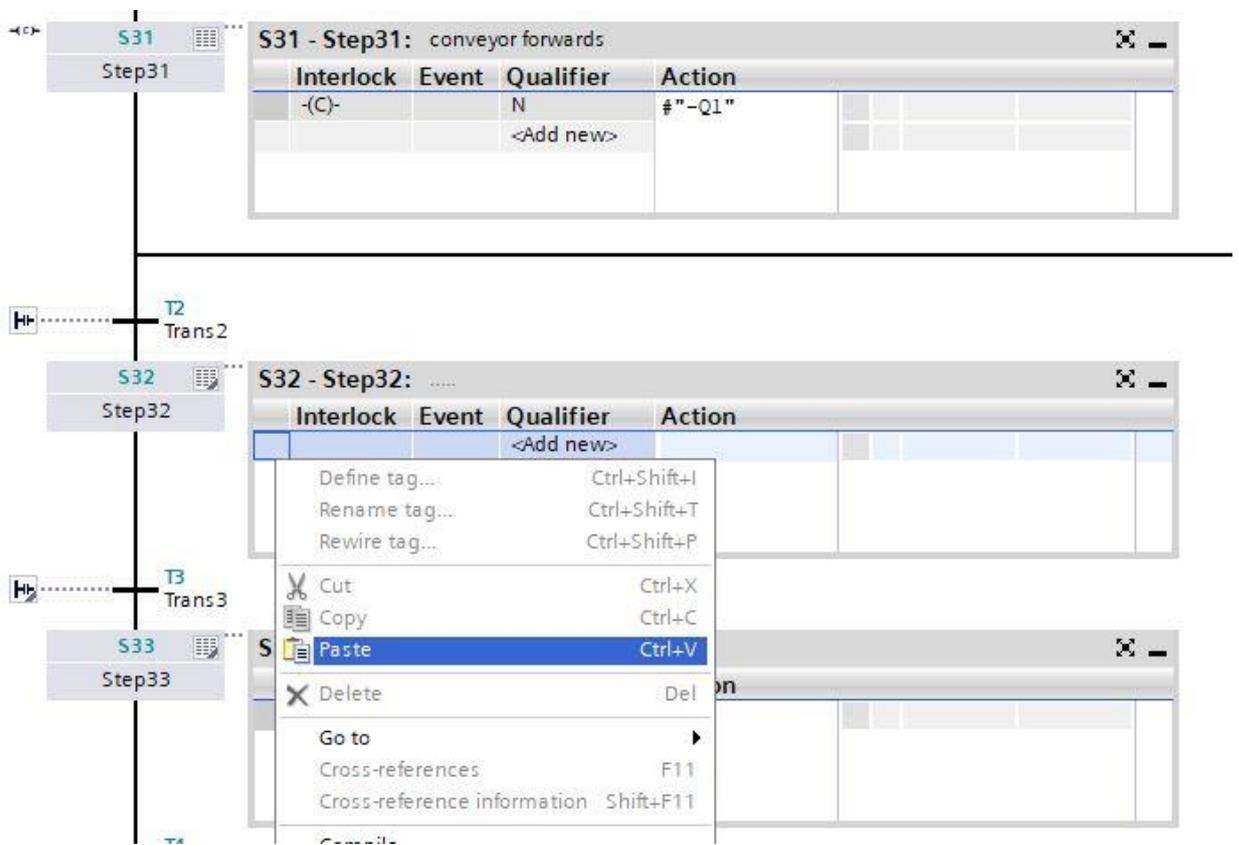
→ Passez dans la vue du graphe  et entrez la désignation "sensor metal part" (pièce métallique détectée) pour la transition 2 et la désignation "sensor part at end of conveyor" (pièce à la fin du convoyeur) pour la transition 7.



→ Sélectionnez et copiez la première ligne dans la fenêtre Action de Step31 (étape 31).



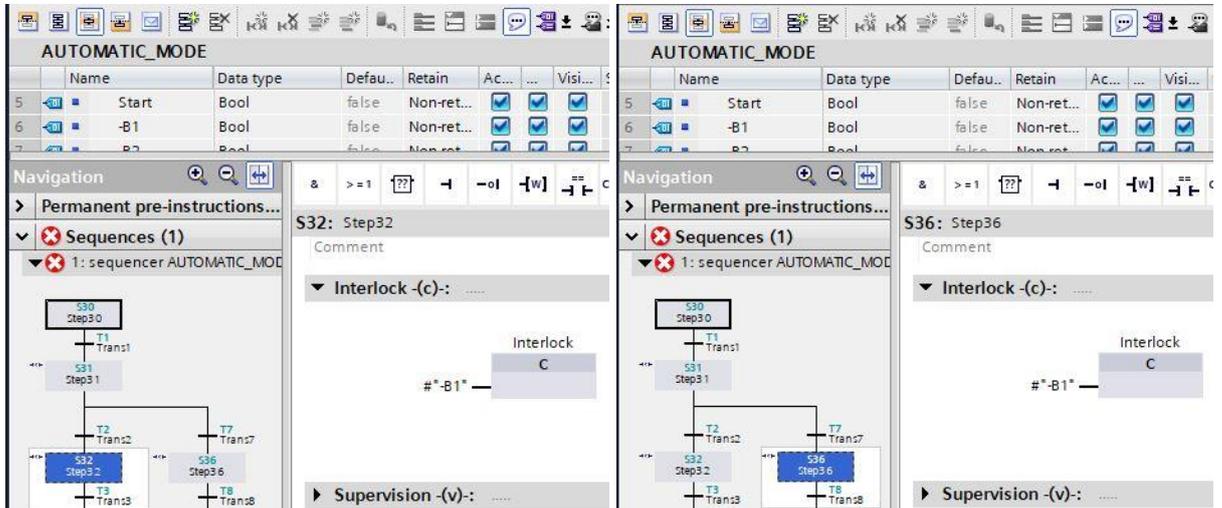
→ Insérez la ligne copiée dans Step32 (étape 32) et Step36 (étape 36).



→ Désignez le champ Action dans Step32 (étape 32) et Step36 (étape 36) avec "conveyor forwards" (convoyeur vers l'avant)

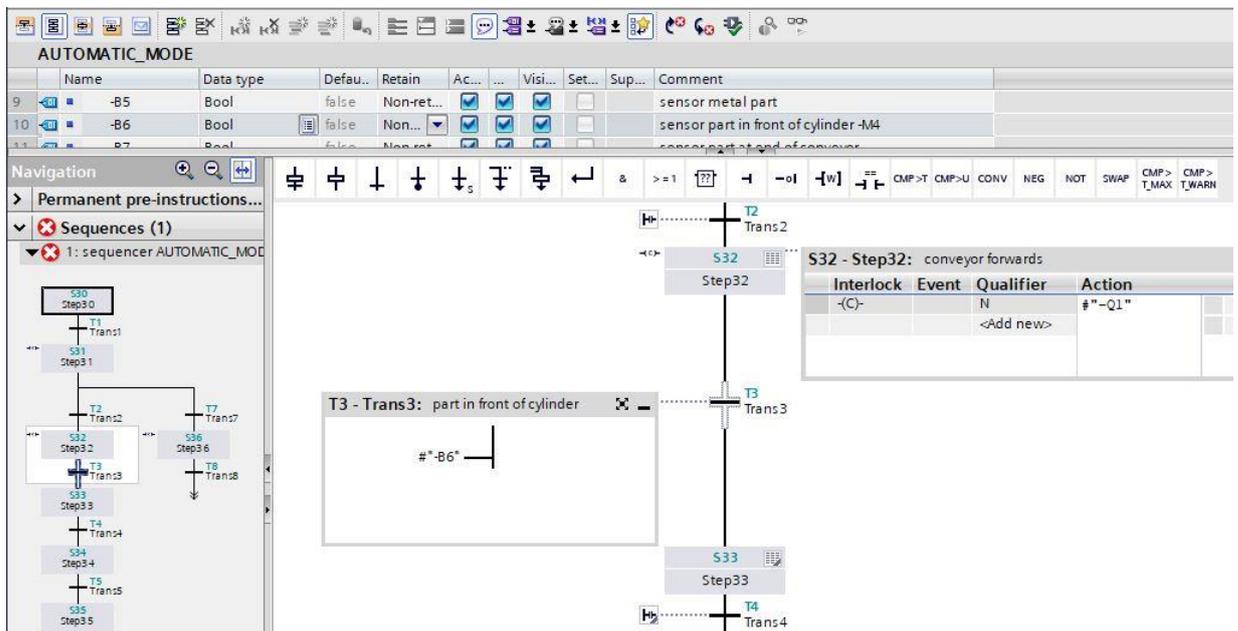


→ Comme indiqué précédemment pour Step31 (étape 31), la condition de verrouillage "-B1" doit maintenant être définie comme Interlock C dans Step32 (étape 32) et Step36 (étape 36) par glisser-déposer dans la vue Etape unique . Le -(C)- à gauche du champ Step (Étape) indique qu'un verrouillage est programmé dans ces étapes.

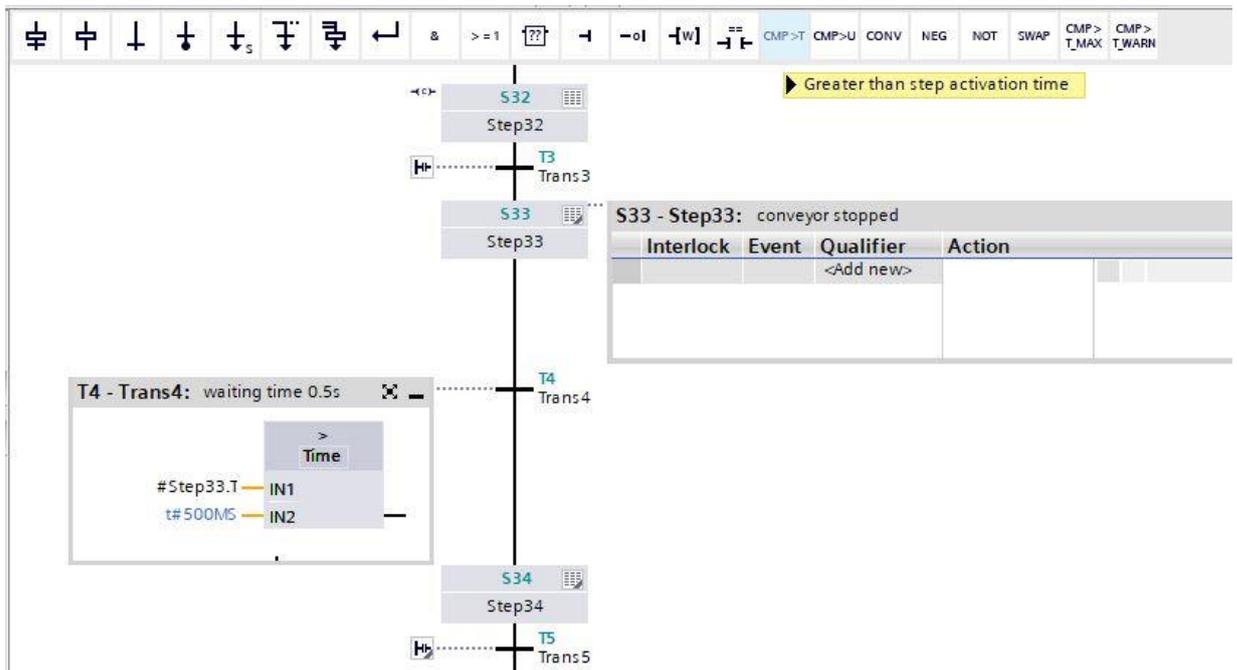


→ Faites glisser la variable "-B6" comme réceptivité sur la transition 3.

→ Identifiez la transition 3 avec "part in front of cylinder" (pièce pour le vérin).



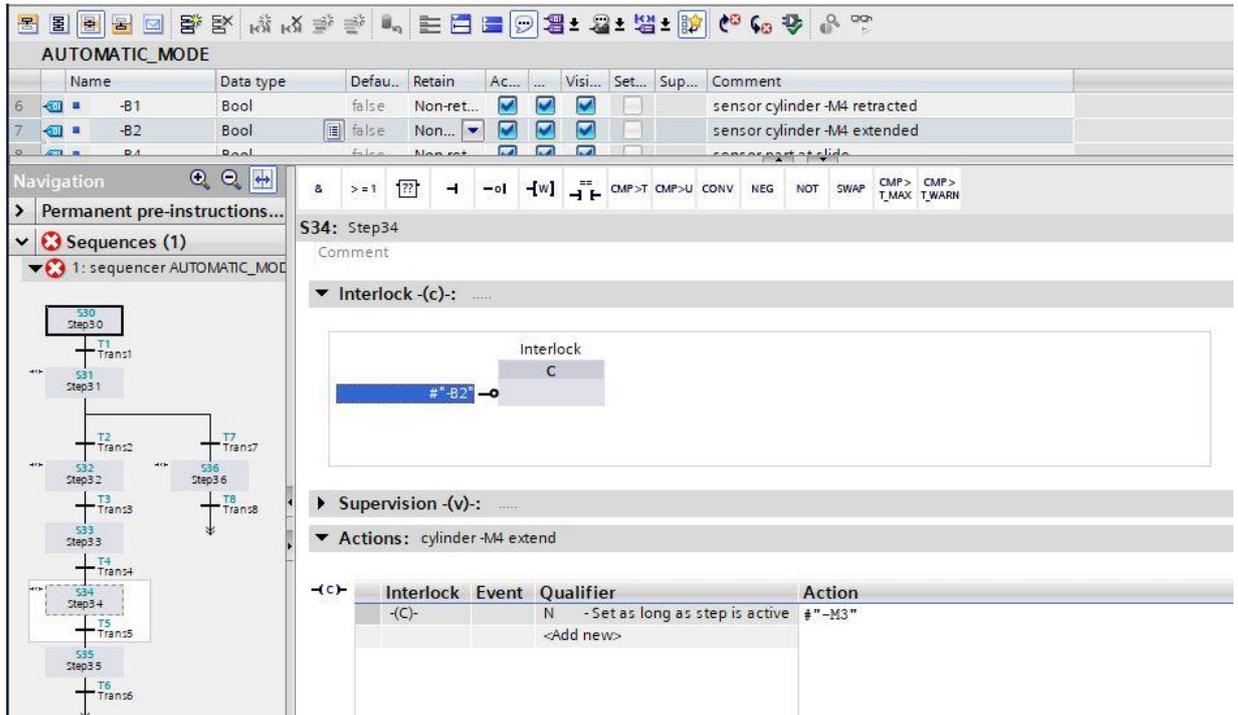
- Le convoyeur est arrêté à l'étape 33. Aucune action ne doit être programmée ici car l'avancement de l'étape 33 entraîne l'arrêt du convoyeur "-Q1" dans l'étape 32 en raison de l'identificateur "Set as long as step is active" (Mise à 1 tant que l'étape est active). L'étape suivante doit être activée après un temps d'attente de 0,5 seconde.
- Faites glisser le comparateur "Greater than step activation time" (temps d'activation de l'étape plus grand) sur le carré vert dans la fenêtre de la transition 4 et entrez **T#500MS** comme temps.
- Identifiez la fenêtre Action avec "conveyor stopped" (convoyeur arrêté) et la fenêtre Transition avec un "waiting time" (temps d'attente) de 0,5 s.



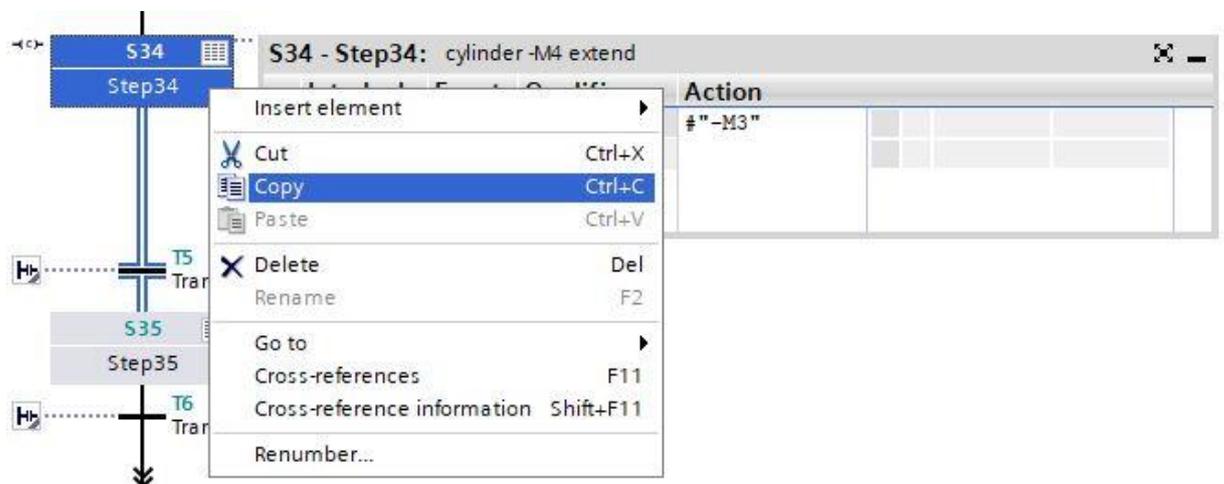
- Dans l'étape 34, le vérin -M4 doit être sorti pour le déplacement de la pièce métallique par la commande indiquée ici de "-M3" mais uniquement jusqu'à ce qu'il atteigne sa position de fin de course.



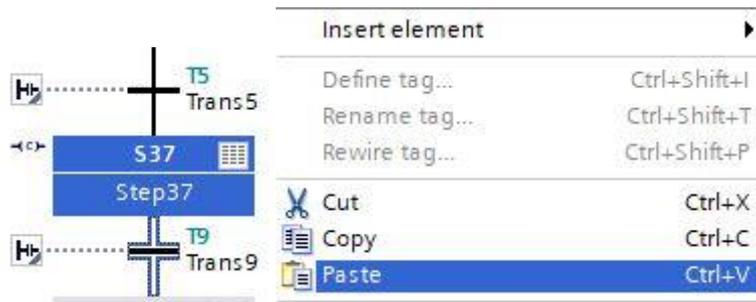
- Double-cliquez sur l'étape 34 ou appuyez sur le bouton  Vue Etape unique, pour pouvoir entrer la condition d'Interlock dans la vue Etape unique.
- Dans la vue Etape unique, la variable "-B2" peut maintenant être définie comme condition pour le verrouillage (Interlock). Faites glisser la variable "-B2" sur l'entrée de l'Interlock C. Inversez la variable "-B2" car le vérin est commandé uniquement tant qu'il n'a pas atteint sa position de fin de course.



- La transition après l'étape 34 du GRAFCET signifie : Quand le vérin a atteint sa position de fin de course "-B2", un temps d'attente de 0,5 seconde débute. Une étape intermédiaire doit être insérée pour cela dans S7-GRAPH.
- Sélectionnez et copiez l'étape 34 et la transition correspondante 5.

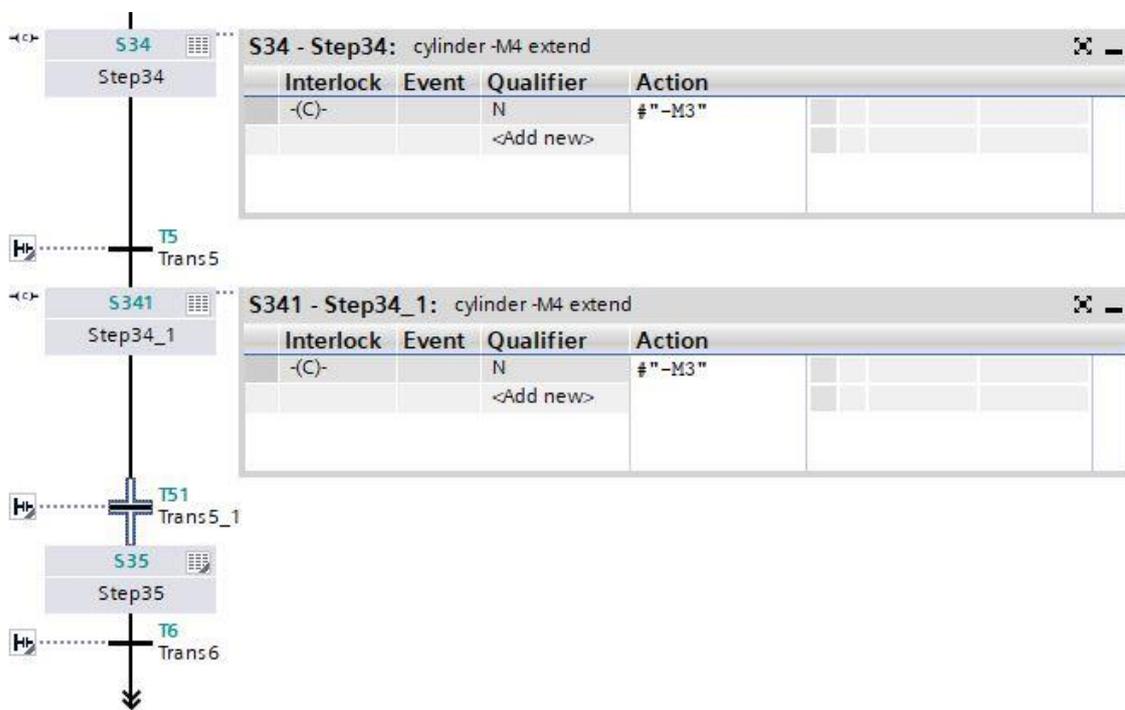


→ Sélectionnez la transition 5 et insérez l'étape copiée avec la transition.



→ Modifiez le numéro d'étape et les désignations de variables de l'étape insérée.

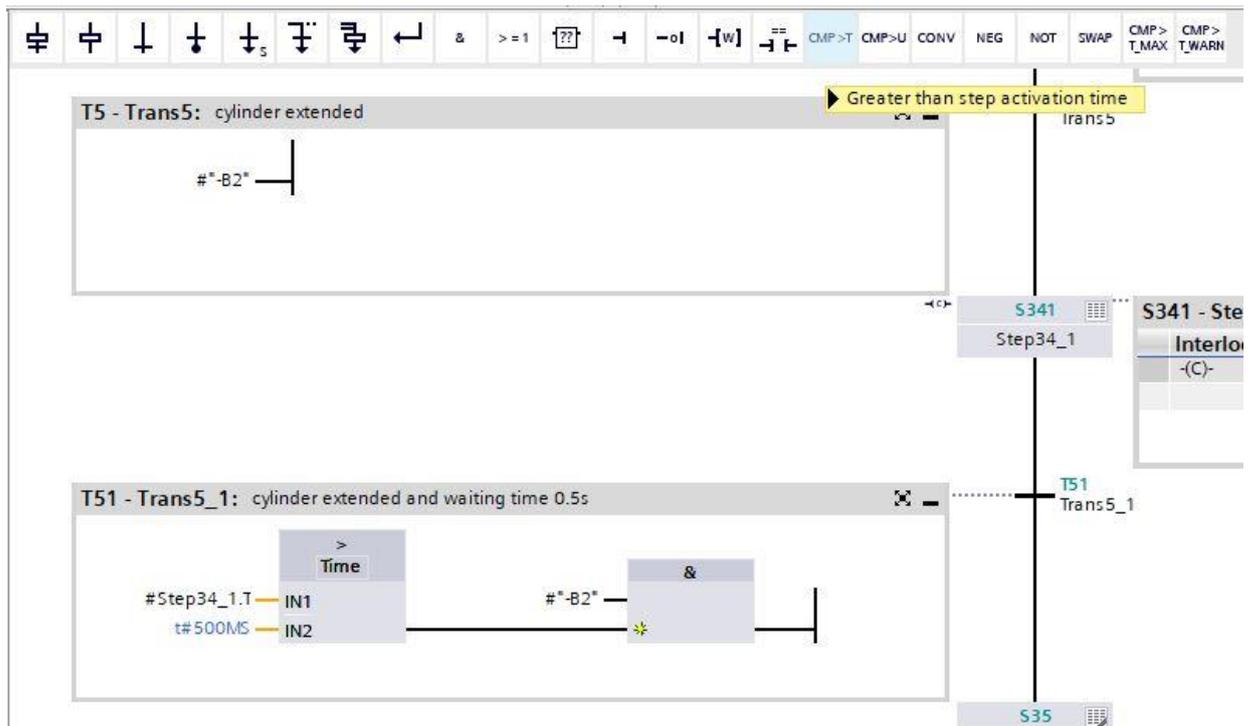
→ Modifiez le numéro de transition et les désignations de variables de la transition insérée.



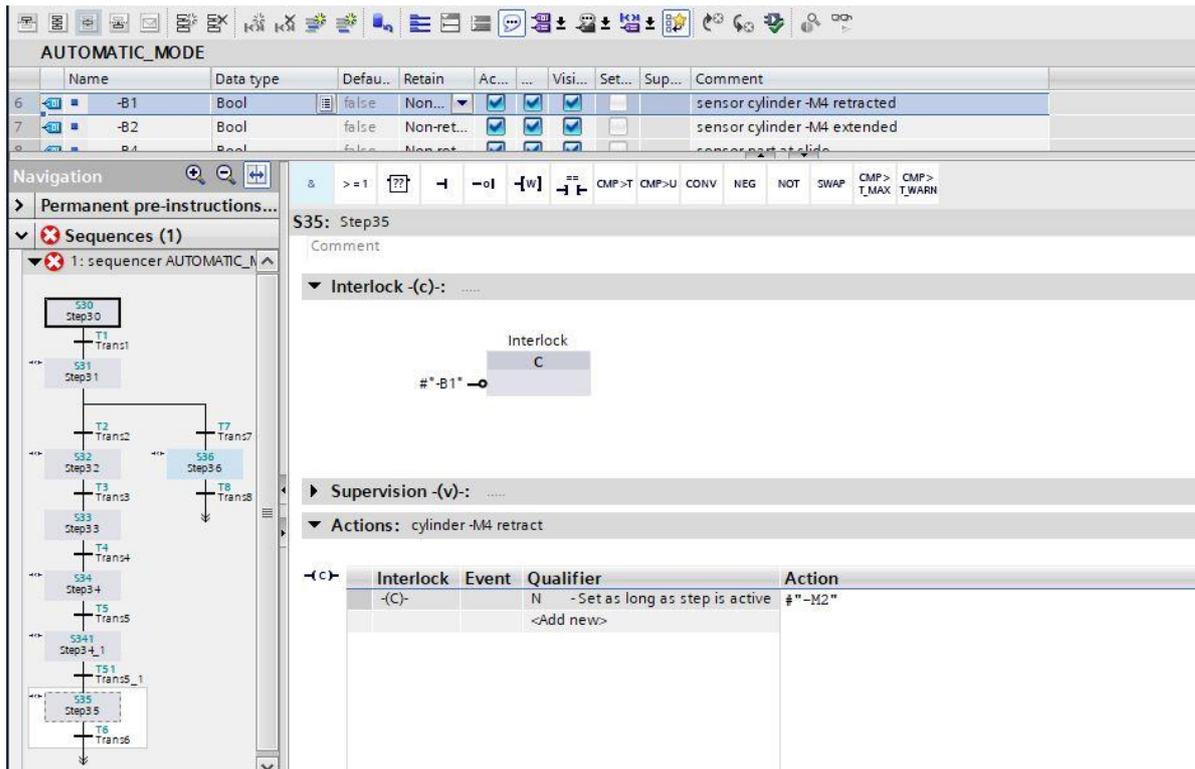
→ Faites glisser la variable "-B2" comme réceptivité sur la transition 5.

→ Faites d'abord glisser une opération ET comme réceptivité sur la transition 51 ; faites ensuite glisser la variable "-B2" sur la première entrée de l'opération ET. Faites maintenant glisser le comparateur "Greater than step activation time" (temps d'activation de l'étape plus grand) sur le carré vert ■ au niveau de la seconde entrée et entrez **T#500MS** comme temps.

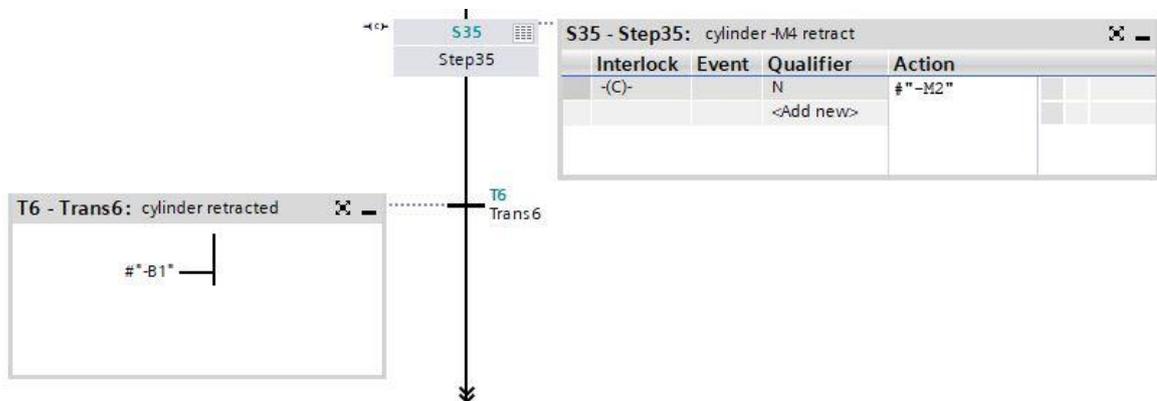
→ Désignez les transitions comme indiqué ici.



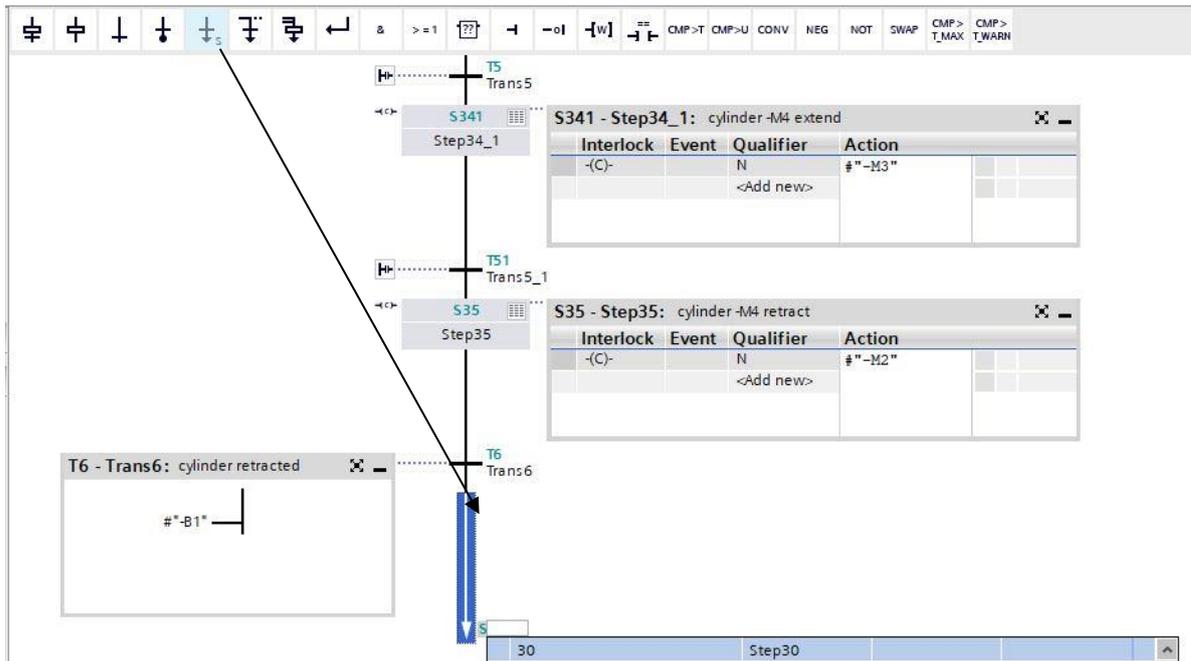
- Dans l'étape 35, le vérin -M4 doit être rentré pour le déplacement de la pièce métallique par la commande indiquée ici de "-M2" mais uniquement jusqu'à ce qu'il atteigne sa position de fin de course.
- Double-cliquez sur l'étape 35 ou appuyez sur le bouton  Vue Etape unique, pour pouvoir entrer la condition d'Interlock dans la vue Etape unique.
- Dans la vue Etape unique, la variable "-B1" peut maintenant être définie comme condition pour le verrouillage (Interlock). Faites glisser la variable "-B1" sur l'entrée de l'Interlock C. Inversez la variable "-B1" car le vérin est commandé uniquement tant qu'il n'a pas atteint sa position de fin de course.



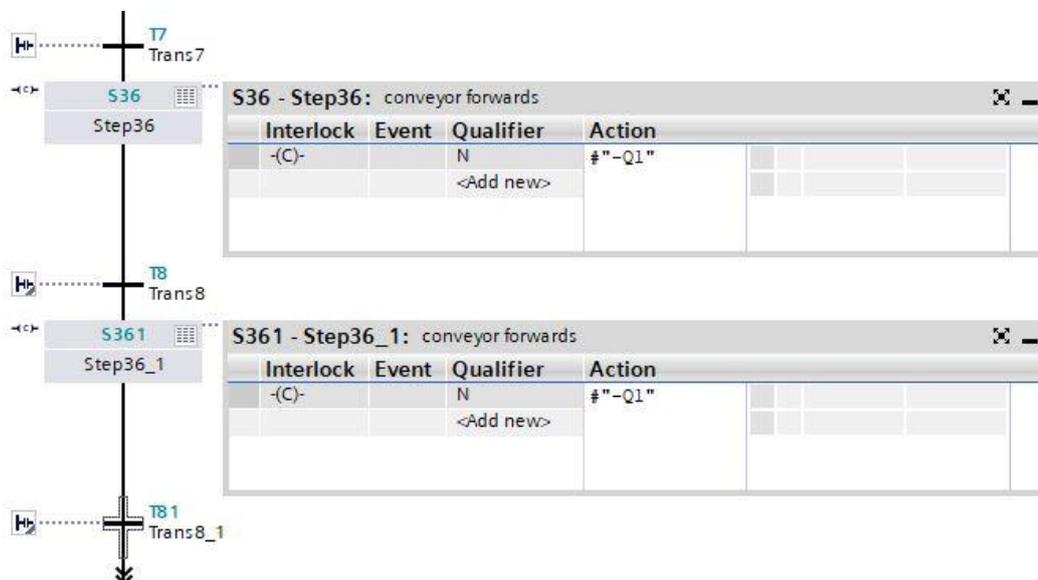
- Passez dans la vue du graphe et entrez la désignation "cylinder retracted" (vérin rentré) pour la transition 6.
- Faites glisser la variable "-B1" comme réceptivité sur la transition 6.



- À la fin de la séquence, nous définissons un saut à l'étape 30 (Step 30).
- Faites glisser un saut sur la double flèche et sélectionnez Step30 comme destination du saut.



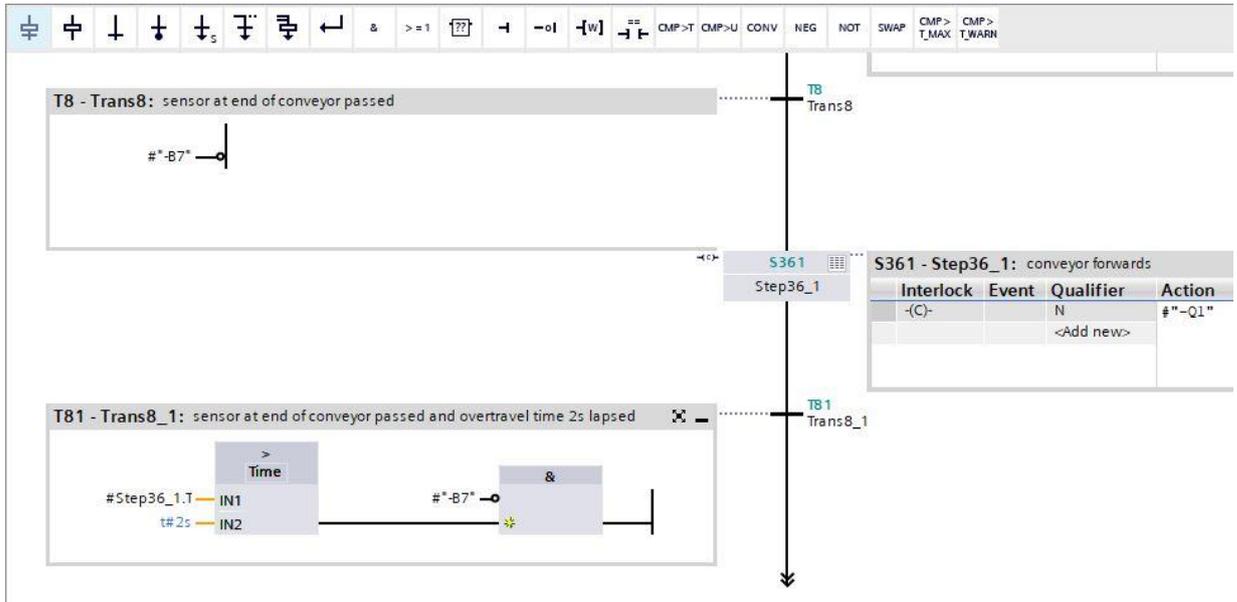
- La transition après l'étape 36 du GRAFCET signifie qu'un temps d'attente de 2 secondes démarre quand la partie en plastique a passé le photodétecteur "-B7". En d'autres termes, quand "-B7" n'est plus activé, le temps d'attente démarre. Comme à l'étape 34, une étape intermédiaire doit être insérée pour cela dans S7-GRAPH.



- Répétez pour cela la procédure utilisée pour Step34. Sélectionner et copier l'étape 36 et la transition 8. Sélectionner la transition 8 et insérer l'étape copiée avec la transition. Modifier le numéro de l'étape en S361 et la variable d'étape en Step36_1. Modifier le numéro de transition en T81 et la désignation de variable en Trans8_1.
- Faites glisser la variable "-B7" comme réceptivité avec une inversion sur la transition 8.

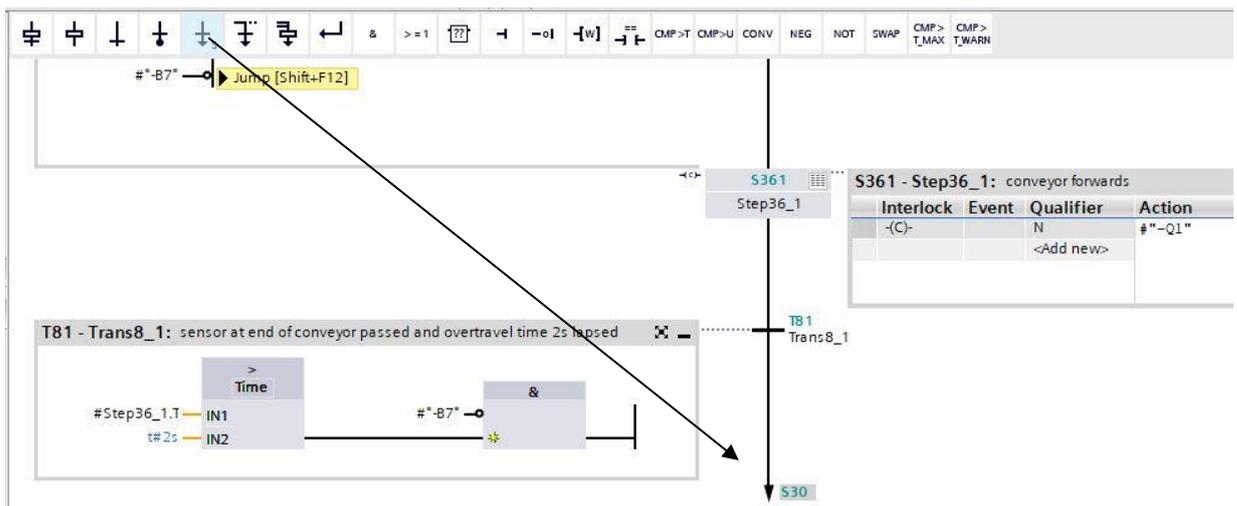
→ Faites d'abord glisser une opération ET comme réceptivité sur la transition 81 ; faites ensuite glisser la variable "-B7" avec une inversion sur la première entrée de l'opération ET. Faites ensuite glisser le comparateur "Greater than step activation time" (temps d'activation de l'étape plus grand) sur le carré vert au niveau de la seconde entrée et entrez **T#2S** comme temps.

→ Désignez les transitions.

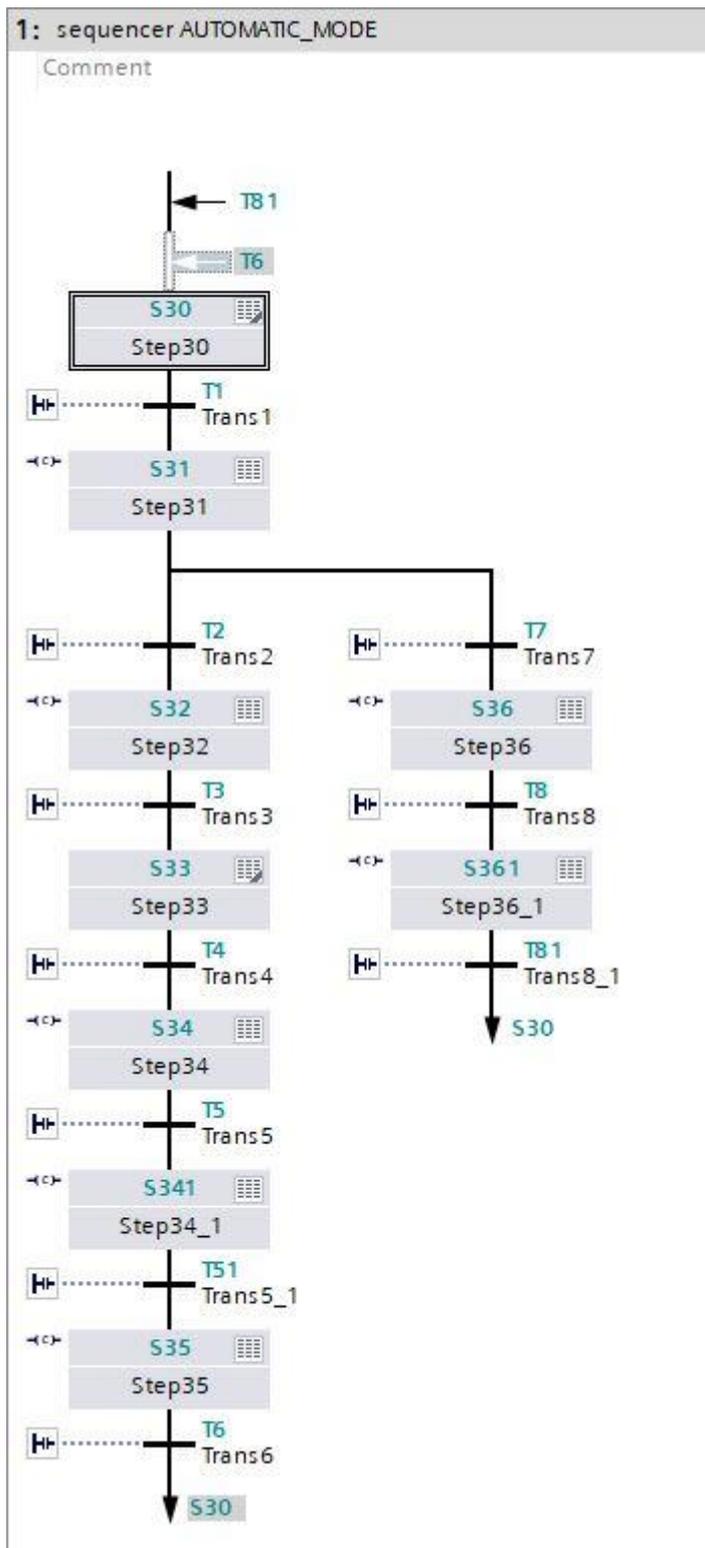


→ À la fin de la séquence, nous définissons un saut à l'étape 30 (Step 30).

→ Faites glisser un saut sur la double flèche et sélectionnez Step30 comme destination du saut.



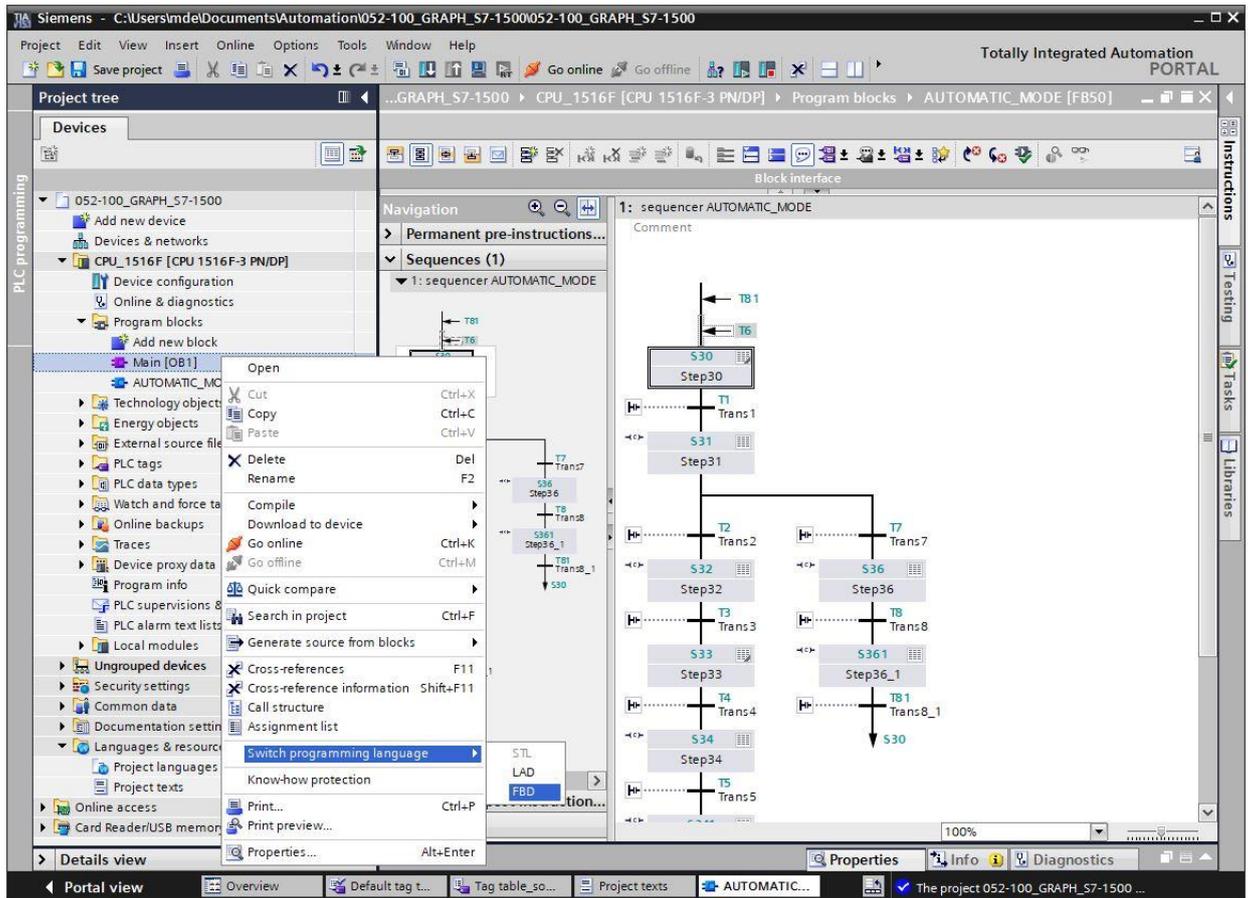
→ Le graphe séquentiel S7-GRAPH pour Automatic_Mode est maintenant terminé.



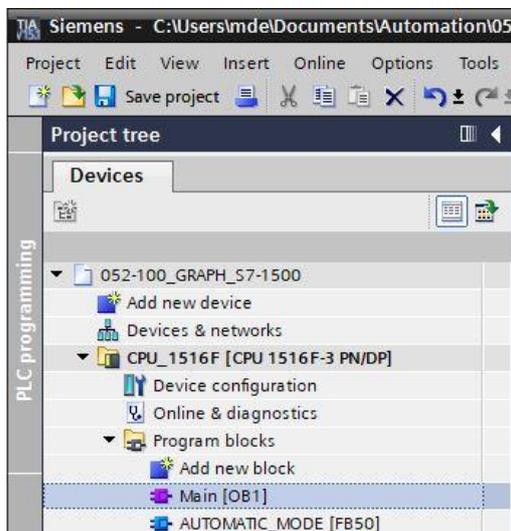
→ Pour enregistrer le projet, sélectionnez le bouton "  Save project " dans le menu.

7.8 Programmation du bloc d'organisation OB1

→ Avant de programmer le bloc d'organisation "Main[OB1]", nous allons changer le langage de programmation et choisir LOG (logigramme). Faites un clic gauche dans le dossier "Program blocks (Blocs de programme)" sur "Main[OB1]". (→ CPU_1516F[CPU 1516F-3 PN/DP → Program blocks (Blocs de programme) → Main [OB1] → changer le langage de programmation → FBD (LOG))

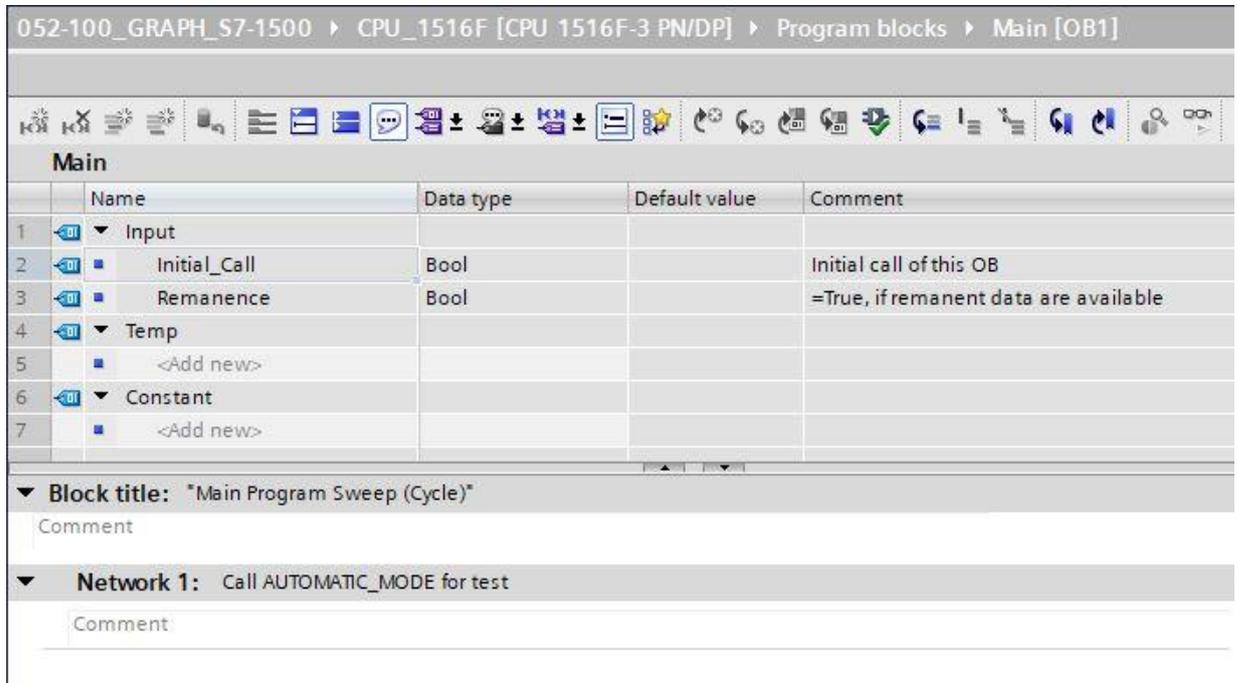


→ Ouvrez le bloc d'organisation "Main [OB1]" par double clic.

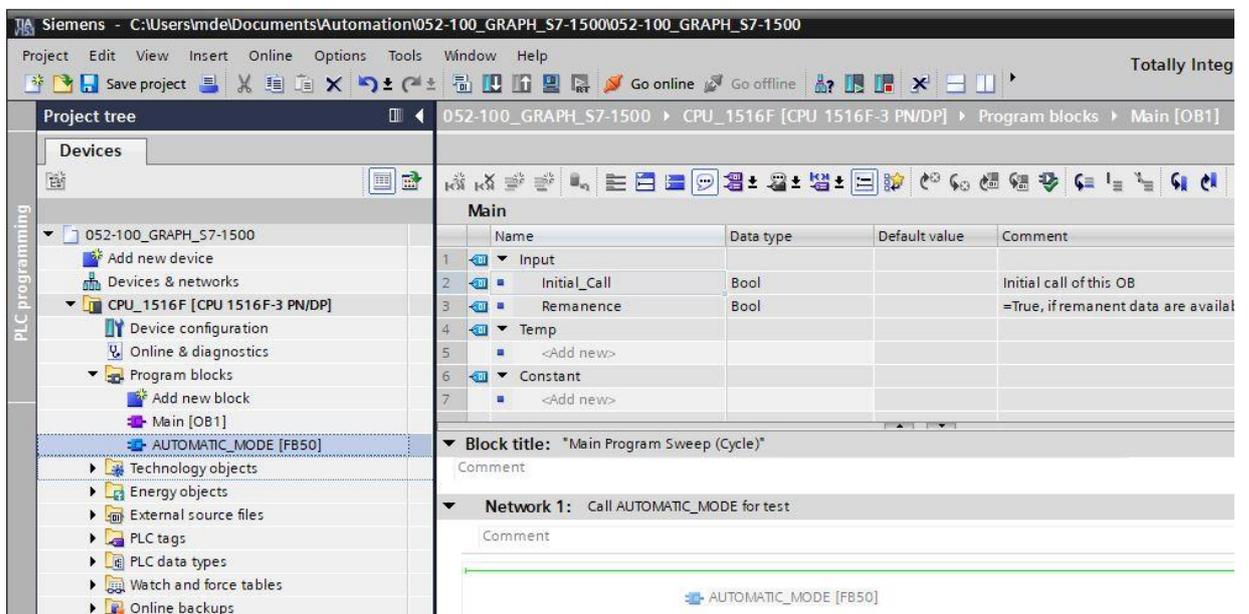


→ Attribuez au Network 1 (réseau 1) le nom "Call AUTOMATIC_MODE for test" (appeler le mode automatique à des fins de test).

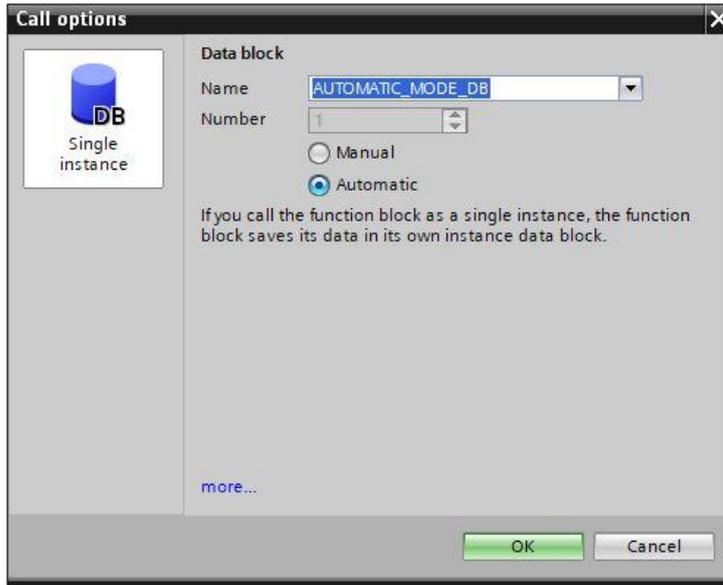
(→ Network 1:... → Call AUTOMATIC_MODE for test)



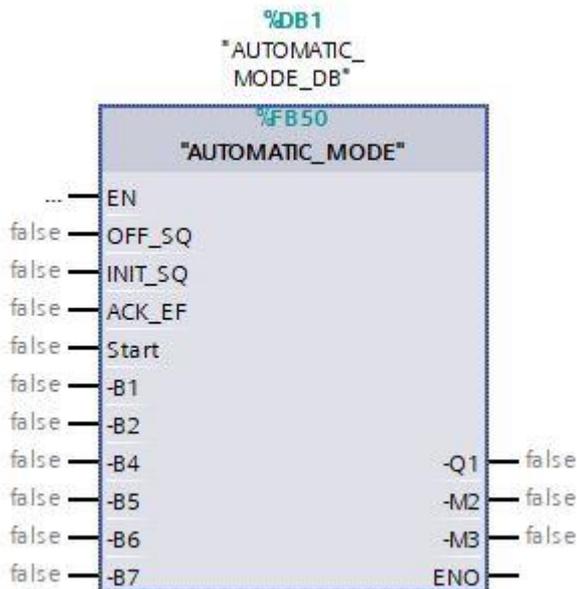
→ Faites maintenant glisser votre bloc fonctionnel "AUTOMATIC_MODE [FB50]" (MODE_AUTOMATIQUE [FB50]) dans le réseau 1 sur la ligne verte.



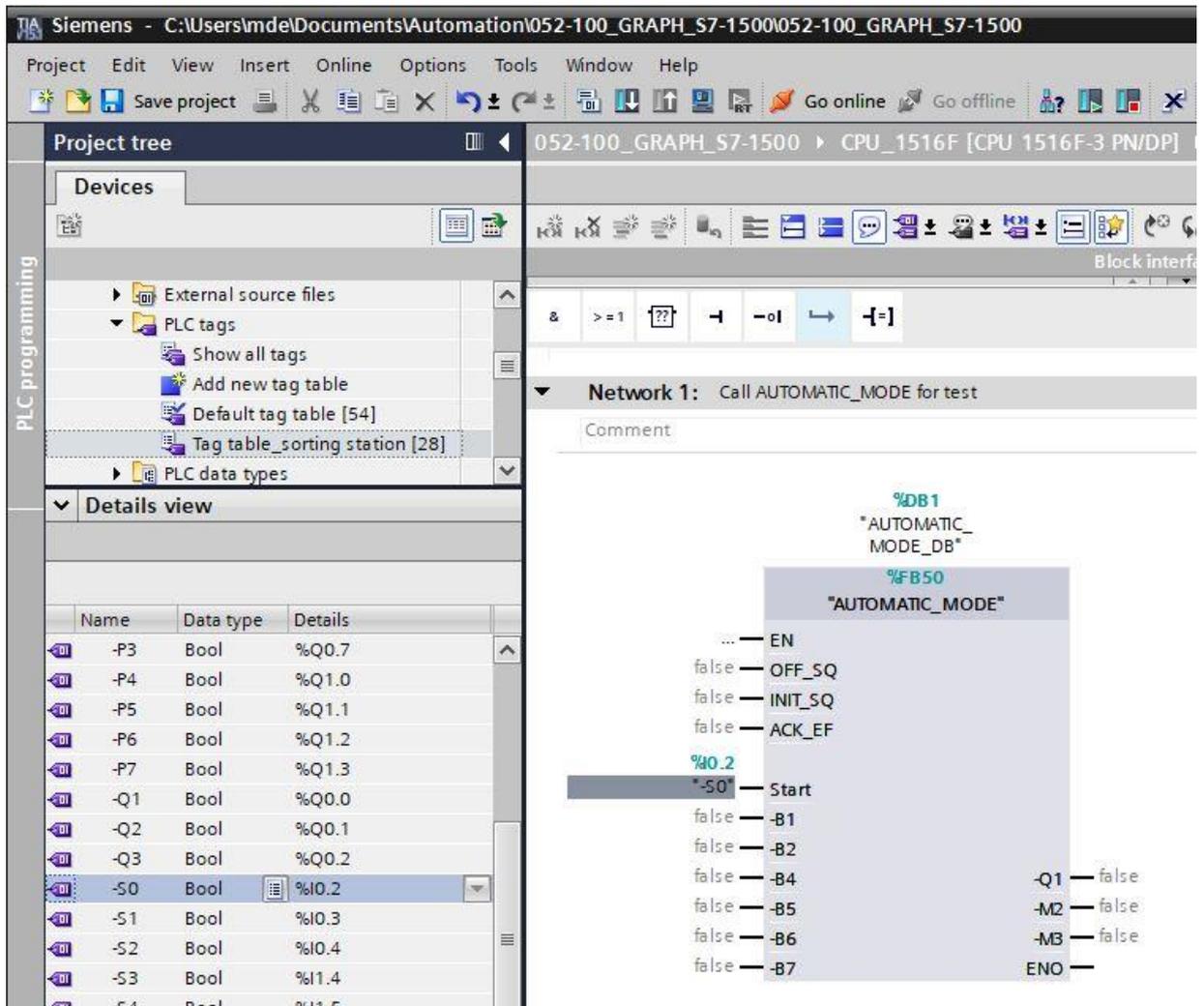
→ Le bloc de données d'instance pour cet appel du FB50 est créé automatiquement. Appliquez le nom prédéfini et confirmez en cliquant sur "OK".



→ Un bloc est ajouté au réseau 1. Il contient l'interface que vous avez définie, le bloc de données d'instance, ainsi que les connecteurs EN et ENO.



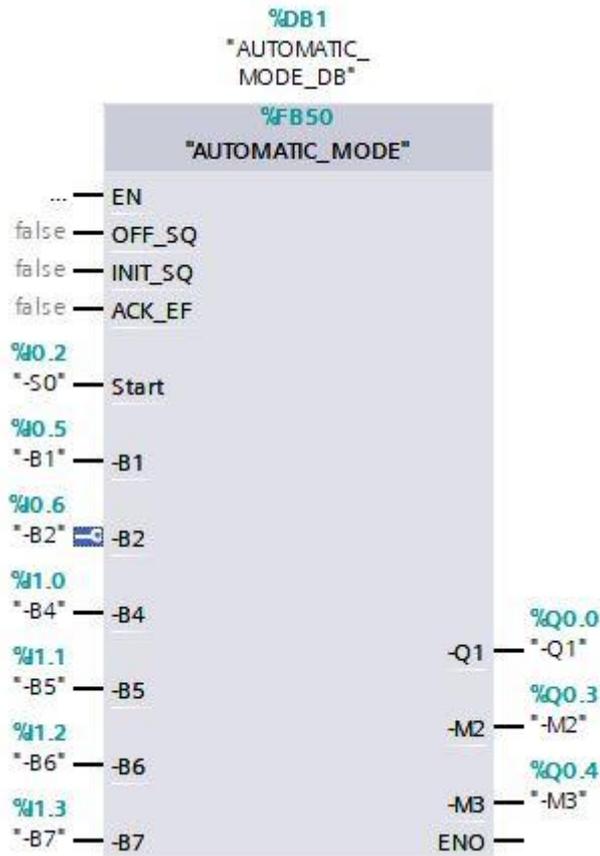
→ Dans le navigateur du projet, sélectionnez "Tag table sorting station" (table des variables Installation de tri) et faites glisser les variables globales voulues de la Details view (vue détaillée) sur l'interface du bloc (→ Tag table sorting station → Details view → -S0 → Start).



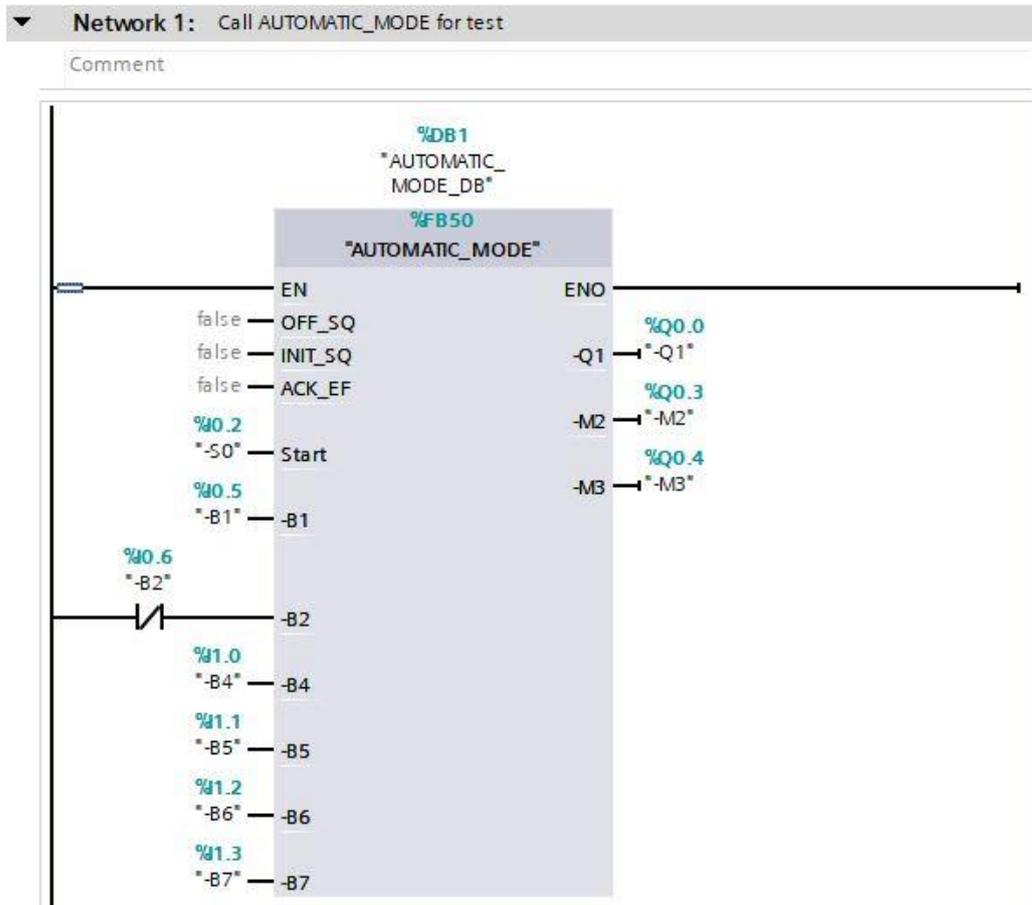
→ Ou saisissez la première lettre (par ex. "-B") de la variable globale voulue et sélectionnez dans la liste affichée la variable d'entrée globale "-B1".



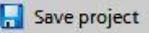
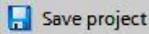
- Insérez les autres variables d'entrée et de sortie.
- Inversez l'entrée "-B2" car ce capteur est câblé comme contact à ouverture. L'automate détecte que le vérin est en position sortie ("-B2" est activé) quand aucune tension n'est présente à la borne de l'entrée E0.6, donc quand un signal 0 est présent.

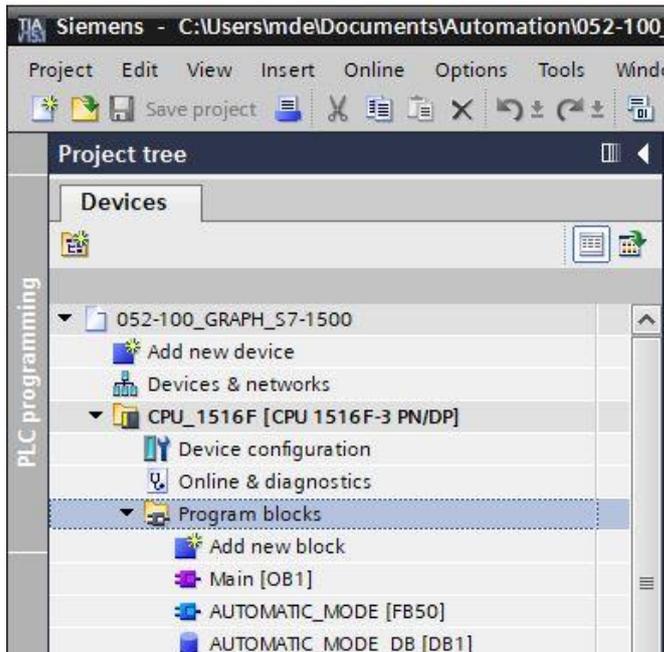


7.9 Résultat en langage de programmation CONT (schéma à contacts)

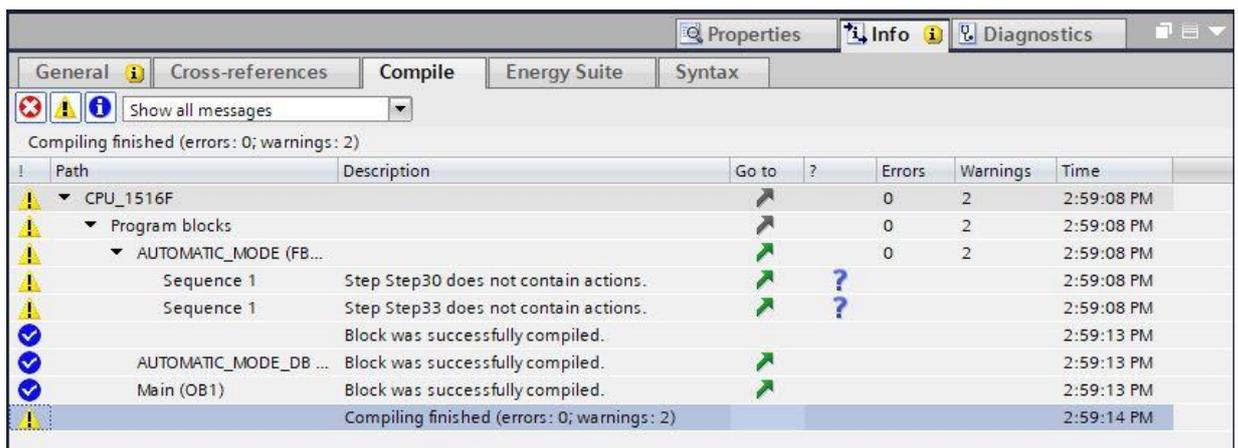


7.10 Enregistrer et compiler le programme

→ Pour enregistrer le projet, sélectionnez le bouton "  Save project " dans le menu. Pour compiler tous les blocs, cliquez sur le dossier "Program Blocks" (Blocs de programme) et dans le menu sur l'icône  pour la compilation. (→  → "Program Blocks" (Blocs de programme) → ).

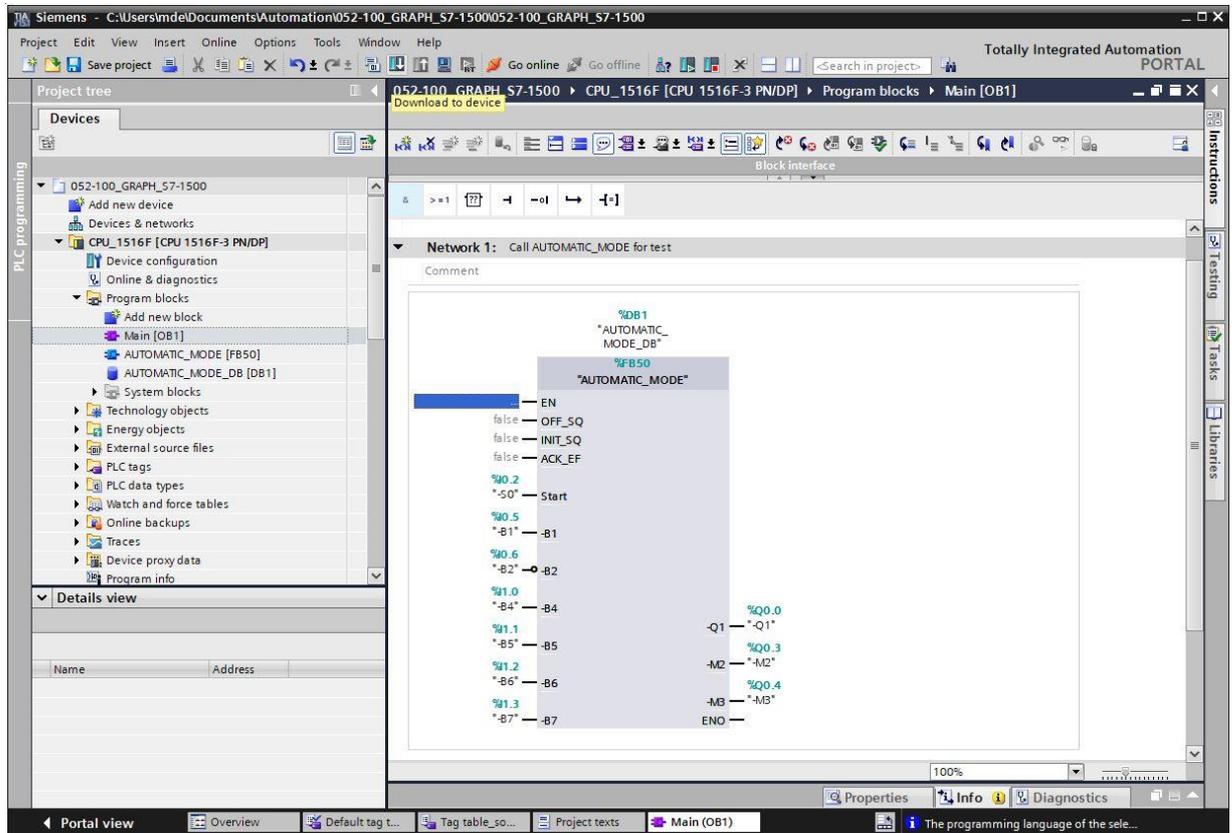


→ Les blocs compilés avec succès sont maintenant affichés dans la zone "Info" "Compile" (Compiler).



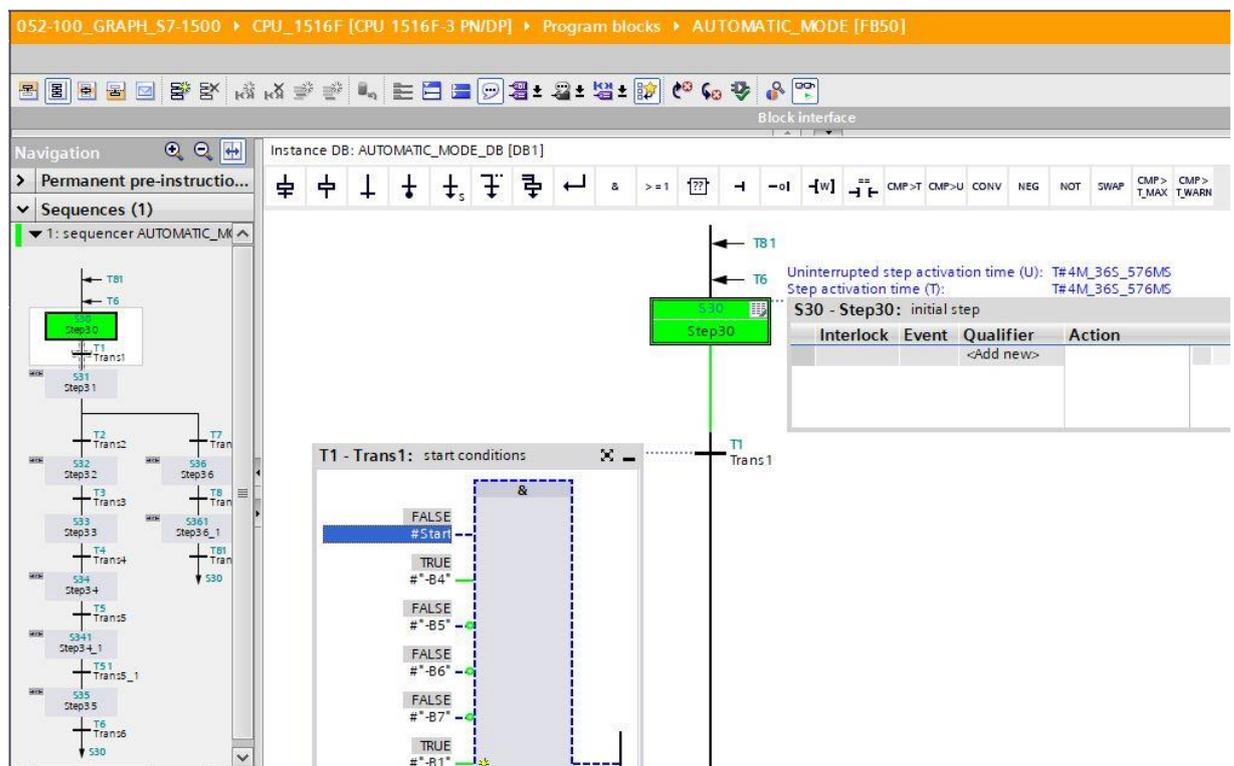
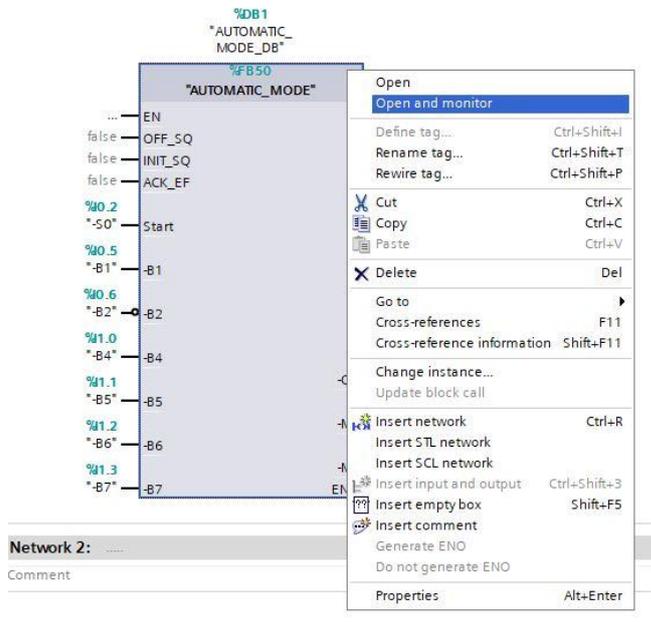
7.11 Charger le programme

→ Une fois la compilation terminée avec succès, le programme créé peut être chargé dans l'automate comme décrit auparavant dans les modules sur la configuration matérielle. (→ )



7.12 Visualiser les blocs de programme

- Le bloc d'organisation "AUTOMATIC_MODE [FB50]" appelé dans le bloc d'organisation "Main [OB1]" peut être ouvert et visualisé par clic droit ("Open and monitor"). (→ "MOTOR_AUTO" [FB1])
- Open and monitor (ouvrir et visualiser))



- L'étape initiale (étape 30) est déjà active.

→ Si les conditions de démarrage sont remplies, le graphe séquentiel passe à l'étape 31 et met "-Q1" à TRUE.

Instance DB: AUTOMATIC_MODE_DB [DB1]

Navigation: Permanent pre-instructio...
Sequences (1)
1: sequencer AUTOMATIC_MK

Uninterrupted step activation time (U): T#56S_282MS
Step activation time (T): T#56S_282MS

S31 - Step31: conveyor forwards

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-	N		#"-Q1"
		<Add new>	

→ Si une pièce métallique est maintenant détectée via le capteur "-B5", le graphe passe à l'étape 32 et "-Q1" reste sur TRUE.

Uninterrupted step activation time (U): T#1M_375_916MS
Step activation time (T): T#1M_375_916MS

S31 - Step31: conveyor forwards

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-	N		#"-Q1"
		<Add new>	

T2 - Trans2: sensor metal part

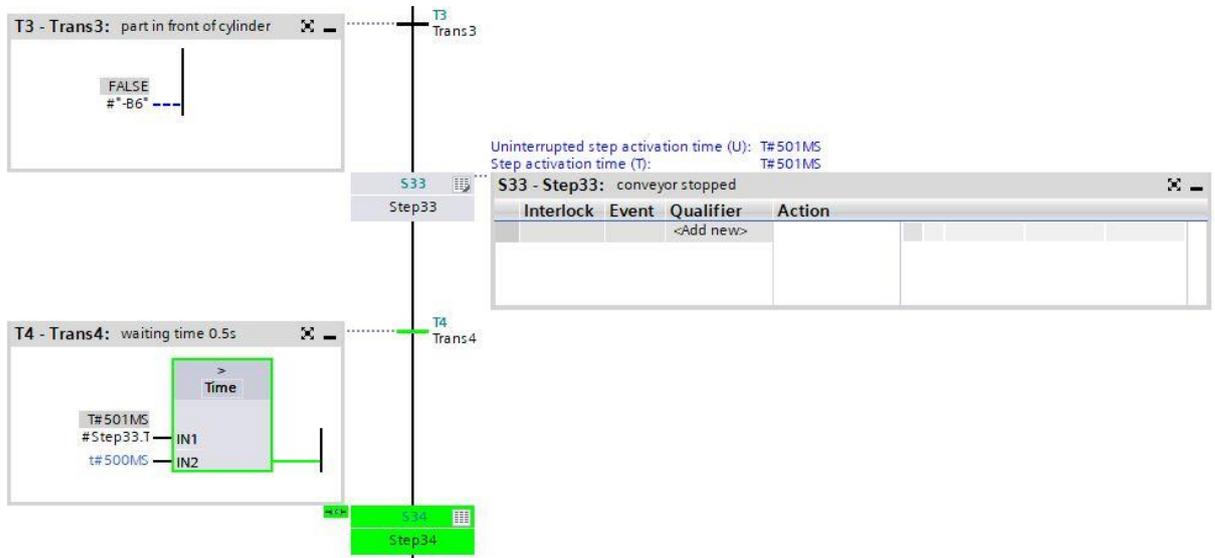
#"-B5"

Uninterrupted step activation time (U): T#42S_757MS
Step activation time (T): T#42S_757MS

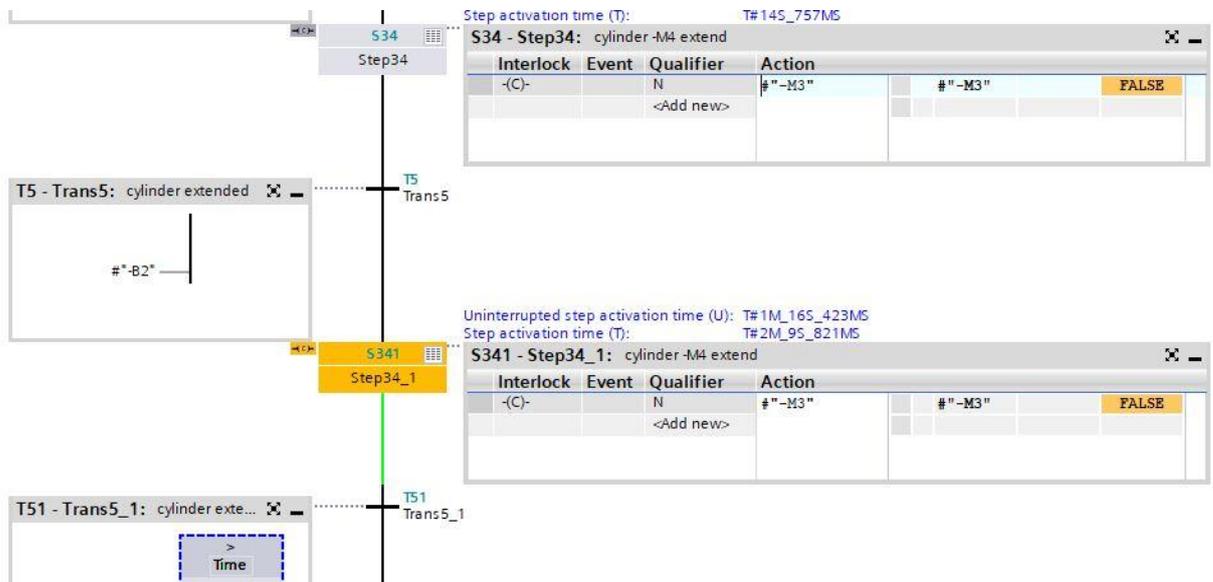
S32 - Step32: conveyor forwards

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-	N		#"-Q1"
		<Add new>	

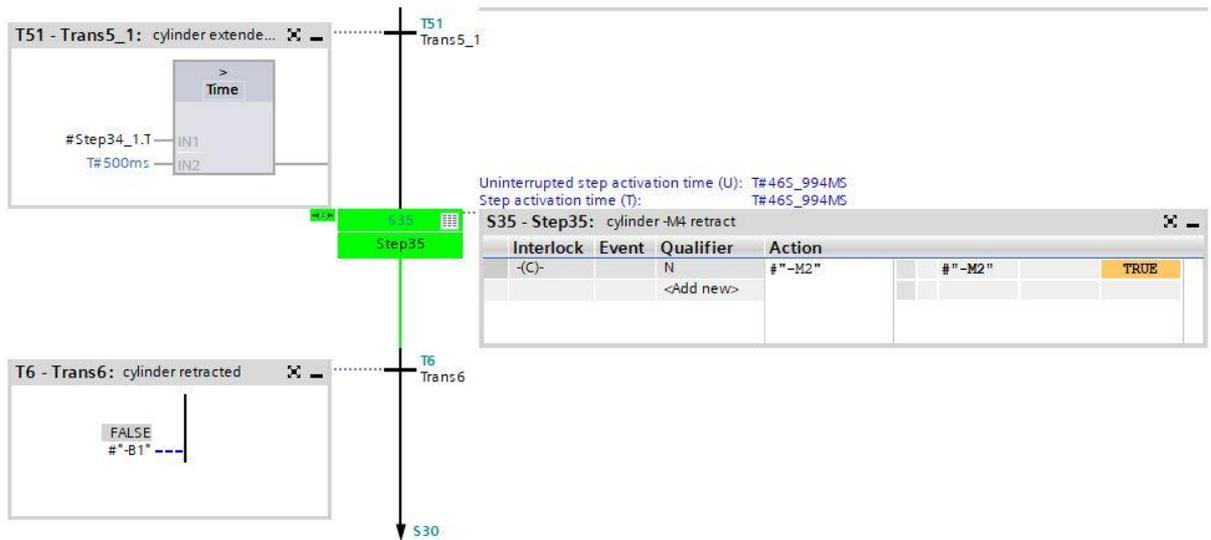
→ Si la pièce métallique est maintenant détectée au niveau du vérin par le capteur "-B6", le convoyeur s'arrête et le temps d'attente de 0,5 seconde commence. Lorsque le temps est écoulé, le graphe passe à l'étape 34.



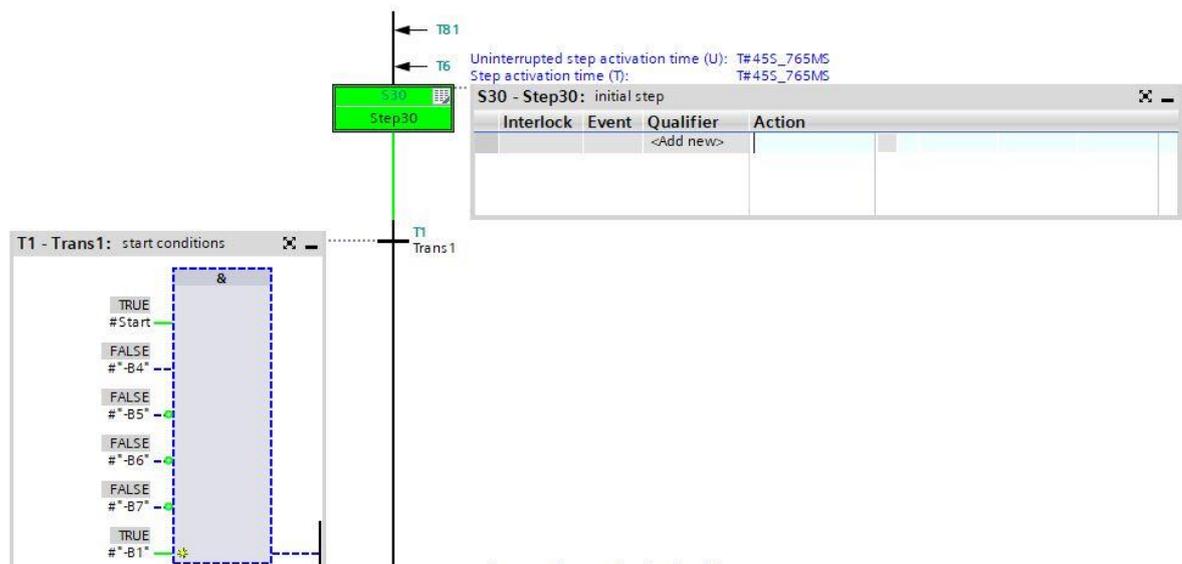
→ Le vérin est sorti et une fois la position de fin de course atteinte, le graphe passe à l'étape suivante 34_1. Un temps de 0,5 seconde démarre. Le champ Step34_1 est de couleur orange tant que l'Interlock est actif. Lorsque le temps est écoulé, le graphe passe à l'étape 35.



→ Le convoyeur est de nouveau rentré à l'étape 35.



→ Si le convoyeur est rentré à nouveau, le graphe passe à l'étape 30 et attend la prochaine pièce. Un nouveau cycle peut débuter.



→ Testez la séquence suivante avec une pièce en plastique.

7.13 Graphe séquentiel en mode test

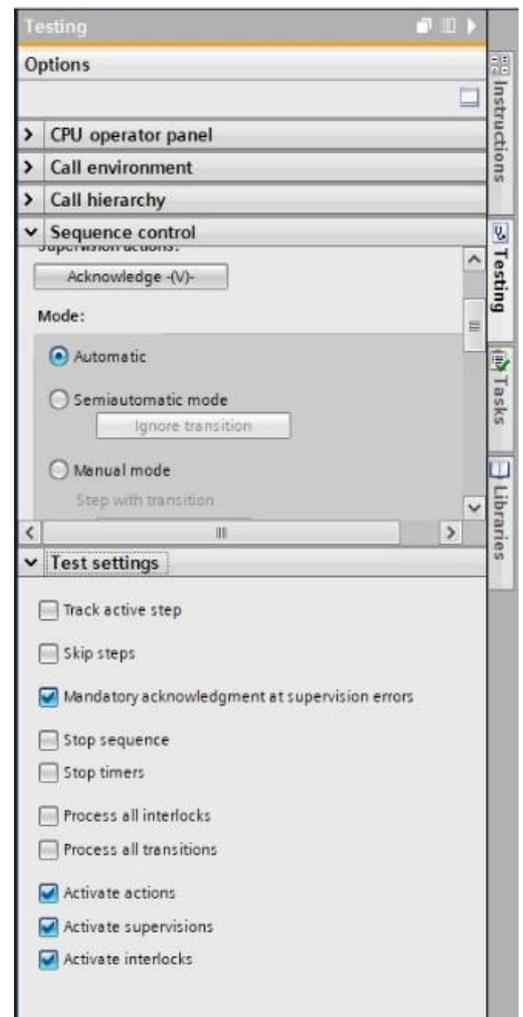
- Dans la fenêtre "Testing" (Tester) se trouve la fonction de test "Sequence control" (Commande du graphe) qui permet de tester la commande séquentielle GRAPH dans tous les modes de fonctionnement.
- Toutes les entrées et tous les paramètres ont le même effet que les paramètres de FB correspondants.
- Les entrées dans la boîte de dialogue "Sequence control" (Commande du graphe) peuvent être différentes des paramètres que le programmeur a configuré pour la compilation du graphe. Les paramétrages effectués ici sont prioritaires sur les autres paramètres qui ont été configurés lors de la compilation.

Réglage du mode de fonctionnement :

- Cochez l'un des boutons d'option ronds pour commuter le graphe séquentiel dans le mode de fonctionnement souhaité. Vous pouvez par exemple : exécuter votre graphe séquentiel en mode manuel plutôt qu'en mode automatique. En mode manuel, vous pouvez activer ou désactiver l'étape de votre choix.

Pour cela, procédez comme suit :

- 1. Entrez le numéro de l'étape que vous souhaitez éditer dans le champ "Step number" (numéro de l'étape) ou cliquez simplement sur l'étape souhaitée.
- 2. Sélectionnez l'action qui doit être exécutée avec l'étape :
 - **Activer** : L'étape sélectionnée est activée, même si la transition précédente n'est pas remplie.
 - **Désactiver** : L'étape sélectionnée est désactivée.
- Notez que lorsque vous activez une étape, l'étape actuellement active est désactivée car une seule étape peut être activée à la fois dans un graphe linéaire. Vous ne pouvez donc toujours activer qu'une seule étape : Exception pour les branches simultanées : ici, une étape peut être activée dans chaque branche.
- Après avoir commandé votre graphe en mode manuel, vous pouvez retourner en mode automatique.
- Dans le "semiautomatic mode" (mode semi-automatique), vous avez la possibilité d'utiliser le bouton "Ignore transition" (Ignorer la transition) pour avancer le graphe, même si les transitions ne sont pas satisfaites.



→ Des paramètres supplémentaires peuvent être configurés sous "Test settings" (Paramètres de test).

7.14 Synchronisation du graphe séquentiel

GRAPH vous aide à localiser des points de synchronisation possibles entre le processus et le graphe séquentiel. Un processus n'est plus synchrone s'il est amené manuellement dans un autre état. Ceci peut par exemple arriver lors de la commutation en mode manuel dans lequel vous pouvez activer toute étape. Même si la condition de sa transition précédente n'est pas satisfaite.

Pour ramener ensuite le processus éventuellement modifié en mode automatique et trouver les points de synchronisation possibles, vous disposez de la fonction Synchronisation avec les deux options :

- *Preceding transition satisfied (Transition précédente satisfaite)*
 - *Interlock condition satisfied (Interlock satisfait)*
- Pour utiliser cette fonction, passez le graphe en mode manuel et activez la synchronisation.
- Sélectionnez l'option Preceding transition satisfied (Transition précédente satisfaite)

The screenshot displays the TIA Portal interface for testing a sequential function chart. The main window shows the SFC with the following elements:

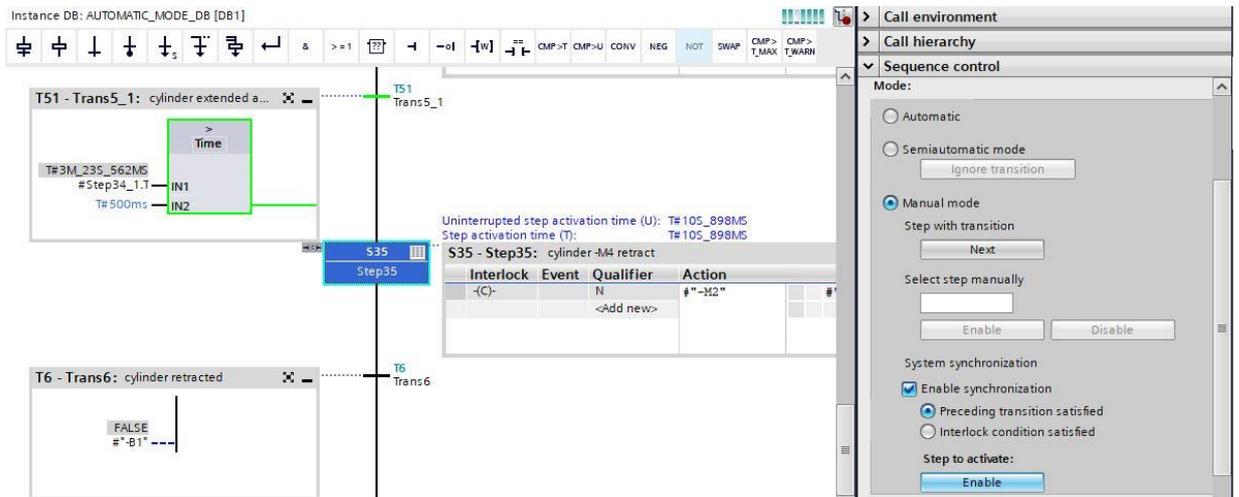
- Instance DB:** AUTOMATIC_MODE_DB [DB1]
- Step S35 (Step35):** cylinder-M4 retract. It includes a table for interlock conditions:

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)	N	#"-M2"	
		<Add new>	
- Transitions:** T51 (Trans5_1), T6 (Trans6), and S30.
- Time blocks:** T#3M_235_562MS, #Step34_1.T, T#500ms.

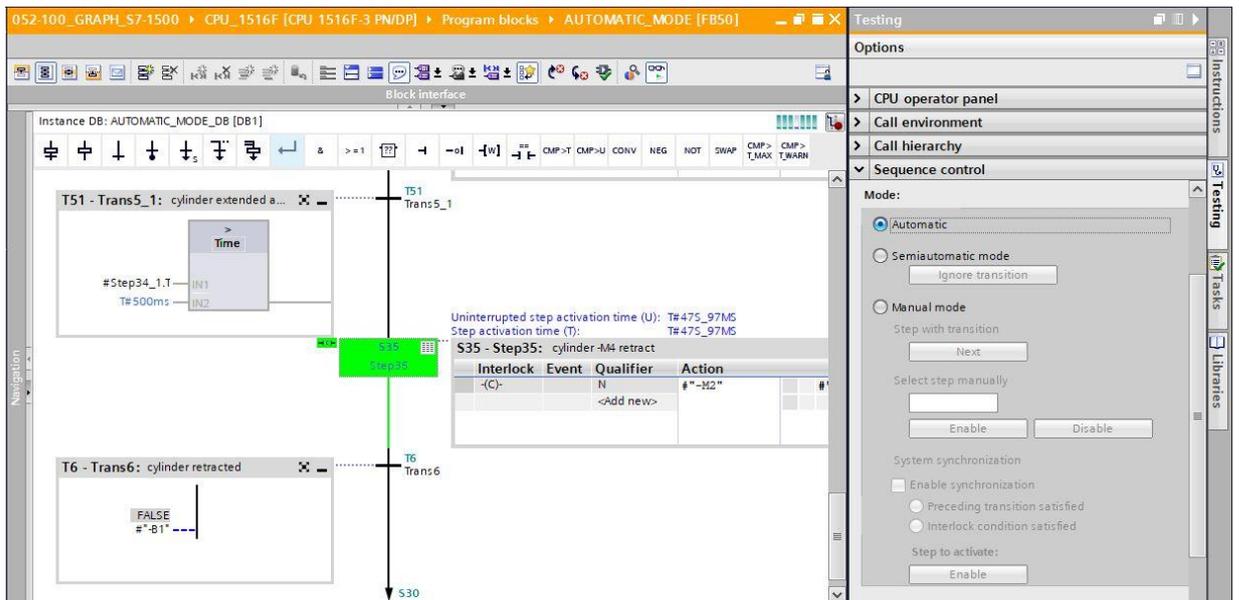
The right-hand 'Testing' panel is open, showing the following configuration:

- Options:** CPU operator panel, Call environment, Call hierarchy.
- Sequence control:**
 - Mode: Manual mode
 - Step with transition: Next
 - Select step manually: Enable, Disable
 - System synchronization:
 - Enable synchronization
 - Preceding transition satisfied
 - Interlock condition satisfied
 - Step to activate: Enable

→ Avec le bouton droit de la souris, activez l'étape proposée.
 Dans cet exemple, on suppose que le vérin est sorti.



→ Repassez maintenant le graphe séquentiel en mode automatique.

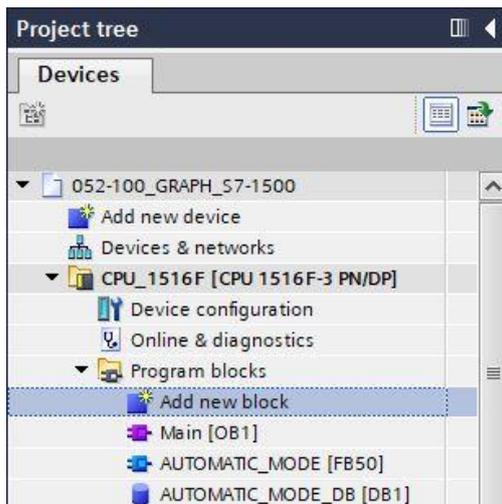


→ L'exécution du graphe séquentiel peut maintenant se poursuivre en mode automatique.

7.15 Création du bloc fonctionnel FB30 "VOYANTS LUMINEUX" (SIGNAL_LAMPS)

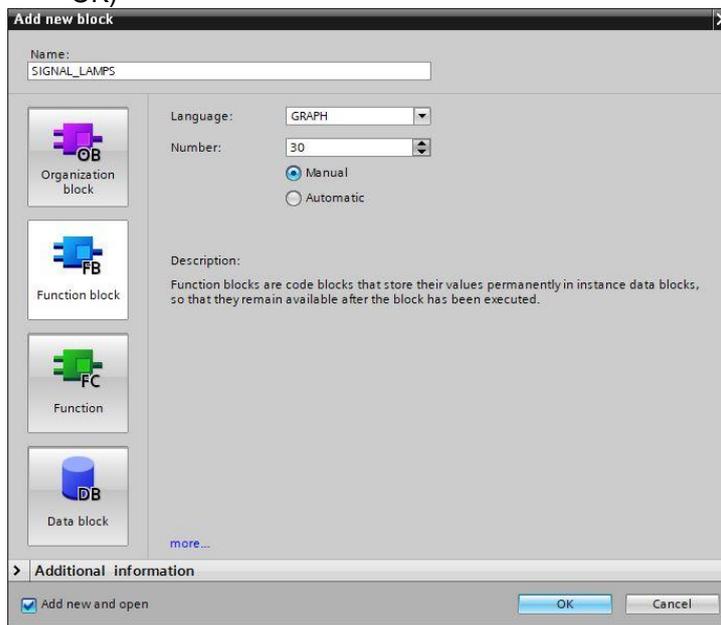
- Ensuite, le bloc fonctionnel GRAPH pour la commande des voyants lumineux doit être programmé et testé.
- Dans le navigateur du projet, sous Program blocks (Blocs de programme), cliquez sur "Add new block (Ajouter nouveau bloc)" pour créer un nouveau bloc fonctionnel à cet endroit.

(→ Program blocks (Blocs de programme) → Add new block (Ajouter nouveau bloc) → )



- Attribuez le nom "VOYANTS LUMINEUX" à votre bloc fonctionnel, définissez le langage sur GRAPH et sélectionnez manuellement le numéro 30 comme numéro du bloc fonctionnel. Activer la case à cocher "Add new and open (créer et ouvrir)" pour atteindre automatiquement la vue du projet du bloc fonctionnel que vous venez de créer. Cliquez maintenant sur "OK".

- (→ Name (nom) : SIGNAL_LAMPS (VOYANTS LUMINEUX) → Language (Langage) : GRAPH → Manual (Manuel) → Number (Numéro) : 30 → Add new and open (Ajouter nouveau et ouvrir) → OK)



7.16 Définir l'interface du FB30 "VOYANTS LUMINEUX"

- Si vous avez cliqué sur "Add new and open" (créer et ouvrir), la vue du projet s'affiche avec un éditeur GRAPH pour la programmation du bloc qui vient d'être généré.
- Dans la partie supérieure de la vue de programmation, vous trouvez la description de l'interface du bloc fonctionnel. Les variables locales des paramètres d'interface par défaut ont déjà été créées via les présélections dans TIA Portal. Si nécessaire, vous pouvez modifier ces paramètres par défaut dans les paramètres de TIA Portal.
- Nous avons uniquement besoin des trois premières variables Input. Les variables Input et Output restantes peuvent être supprimées.

SIGNAL_LAMPS										
	Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Writa...	Visible ...	Setpoi..	Sup...	Comment
1	▼ Input				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acknowledge all errors and fe
5	▼ Output				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	▼ InOut				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	▶ RT_DATA	G7_RTDataPlus_V6		Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Internal data area
11	▶ Trans1	G7_TransitionPlus_...		Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Transition structure
12	▶ Step1	G7_StepPlus_V6		Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Step structure
13	▼ Temp				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

- Les variables Static ne doivent pas être supprimées.
- Dans TIA Portal, les mêmes désignations de variables peuvent être utilisées pour des variables globales comme pour des variables locales. C'est pourquoi nous pouvons reprendre les variables requises du GRAFCET pour la commande des voyants lumineux à partir des blocs déjà créés (par ex. : FB50) ou de la table des variables_installation de tri.
- Sélectionnez la dernière ligne des variables Input avec le bouton droit de la souris et sélectionnez dans le menu "Add row" ("Ajouter ligne") (→ Input : ACK_EF → Add row (Ajouter ligne)).

	Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Writa...	Visible ...	Setpoi..	Sup...	Comment
1	▼ Input				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	ACK_EF	Bool	false	Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
11	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
12	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

- Dans la ligne ajoutée, ajoutez d'abord sous Input le paramètre #-A1 comme interface d'entrée, puis confirmez votre saisie en appuyant sur la touche Entrée. Le type de données "BOOL" est attribué automatiquement. Il est conservé. Enfin, entrez le commentaire associé "notification EmergOFF" (message arrêt d'urgence).
- Sous Input, ajoutez d'autres paramètres d'entrée binaires #-K0, #-S0, #-B1 et #-B2 et vérifiez leurs types de données. Complétez-les par des commentaires pertinents.
- Sous Output, ajoutez les paramètres de sortie binaires #-P2, #-P3, #-P4, #-P6 et #-P7 et vérifiez leurs types de données. Complétez-les par des commentaires pertinents.
- Vous pouvez également les copier-coller depuis la table des variables.

SIGNAL_LAMPS										
	Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Writa...	Visible ..	Setpoi..	Sup...	Comment
1	▼ Input				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-retain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acknowledge all errors and faults
5	-A1	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		notification EmergOFF
6	-K0	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		plant "on"
7	-S0	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		mode selector manual(0) / automatic(1)
8	-B1	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		sensor cylinder -M4 retracted
9	-B2	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		sensor cylinder -M4 extended
10	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
11	▼ Output				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
12	-P2	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		display „manual mode“
13	-P3	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		display „automatic mode“
14	-P4	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		display „emergency stop activated“
15	-P6	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		display cylinder -M4 „retracted“
16	-P7	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		display cylinder -M4 „extended“

7.17 Programmation du FB30 : VOYANTS LUMINEUX

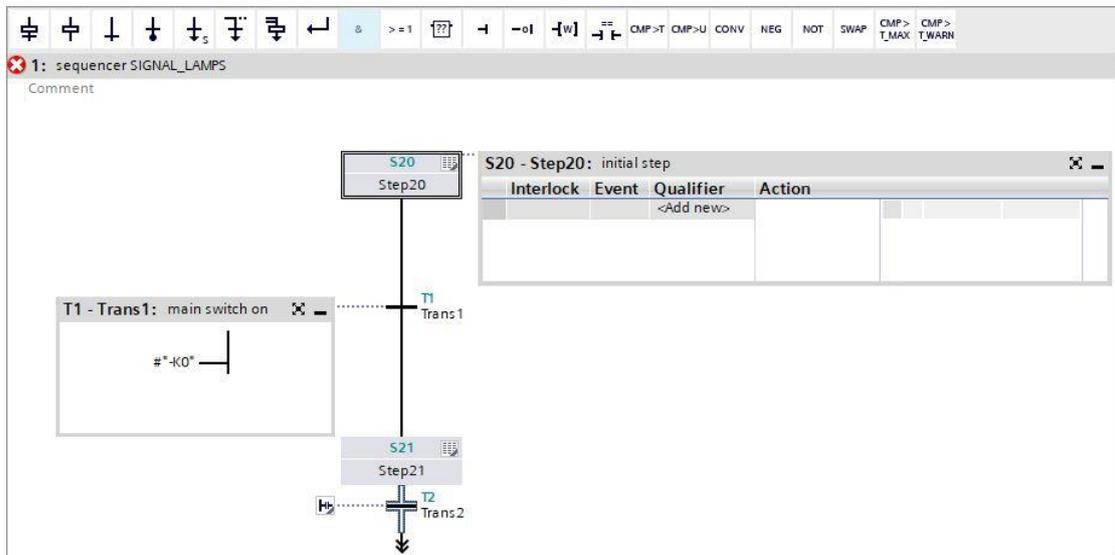
- Tout d'abord, nous affectons le nom "SIGNAL_LAMPS" (VOYANTS LUMINEUX) au graphe séquentiel en écrasant le texte <new sequence> (nouvelle séquence).
- Maintenant, le numéro de l'étape et la désignation de la variable d'étape doivent encore être modifiés. Cliquez à cet effet dans le champ de l'étape et entrez un nouveau numéro ou une nouvelle désignation.
- Ouvrez la table d'action via le bouton "☰" dans le champ Step (Étape).
- Ouvrez la fenêtre de saisie via le bouton "H" au niveau de la transition.

Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Writa...	Visible...	Setpoi...	Sup...	Comment
1	Input								
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-retain					Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-retain					Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-retain					Acknowledge all errors and faults
5	-A1	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		notification EmergOFF
6	-K0	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		plant "on"

- Insérez "-K0" comme réceptivité dans la fenêtre de la transition 1.
- Désignez la transition **T1 – Trans1** : comme "main switch on" (commutateur principal en marche) et l'étape **S20 – STEP 20** dans le tableau Action : comme "initial step" (étape initiale).

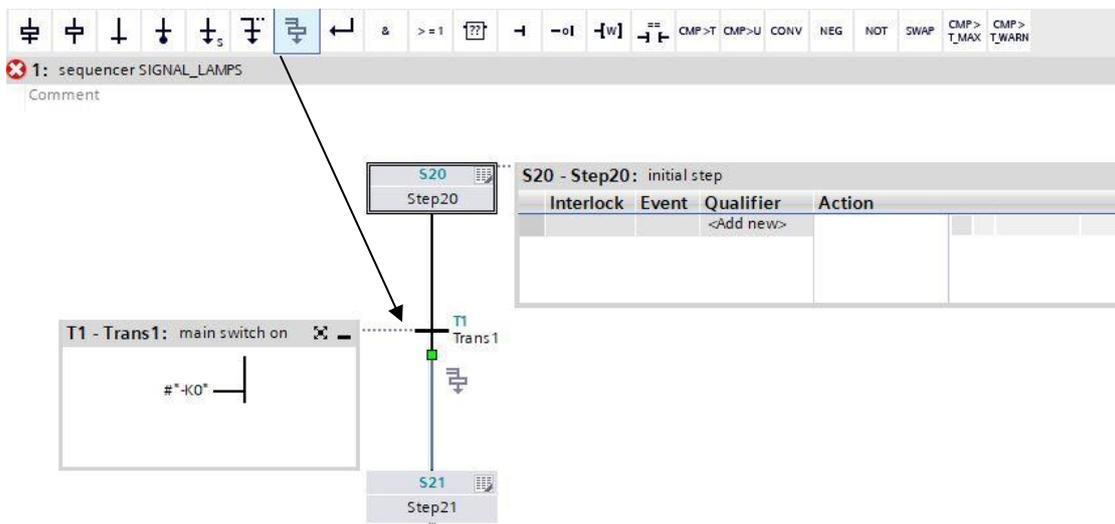
Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Writa...	Visible...	Setpoi...	Sup...	Comment
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-retain					Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-retain					Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-retain					Acknowledge all errors and faults
5	-A1	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		notification EmergOFF
6	-K0	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		plant "on"
7	-S0	Bool	false	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		mode selector manual(0) / automatic(1)

→ Faites glisser "Step and transition" (Étape et transition) sur la double flèche sous la transition 1 pour insérer l'étape suivante avec la transition. La numérotation se poursuit automatiquement.

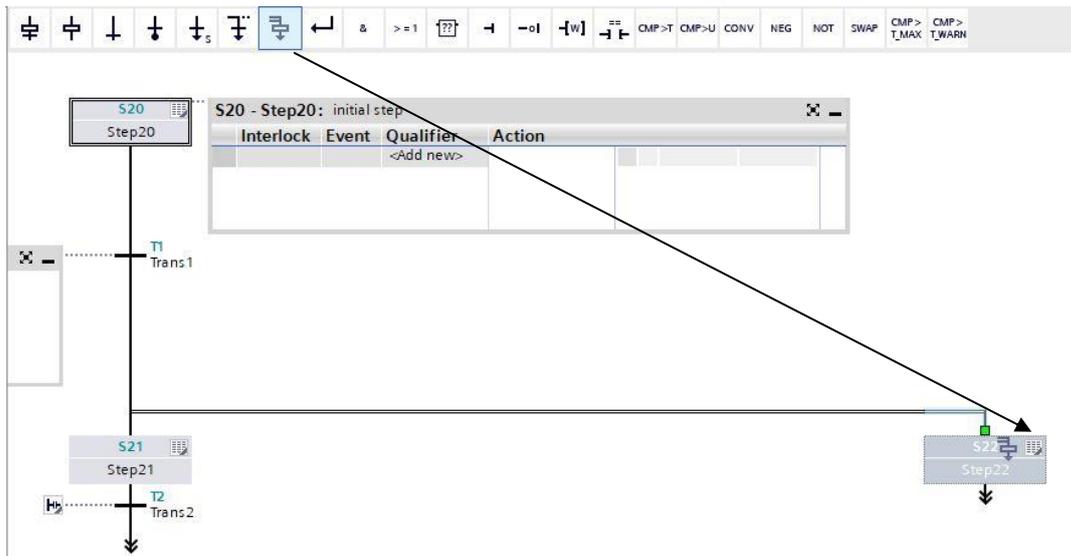


→ Cinq actions avec cinq verrouillages (Interlock) différents sont prédéfinies dans l'étape 21 du GRAFCET pour la commande des voyants lumineux. Un seul verrouillage pouvant être programmé par étape dans S7-GRAPH, des étapes parallèles doivent être insérées via des branches simultanées. Les cinq actions avec verrouillage sont ainsi réparties en cinq étapes parallèles.

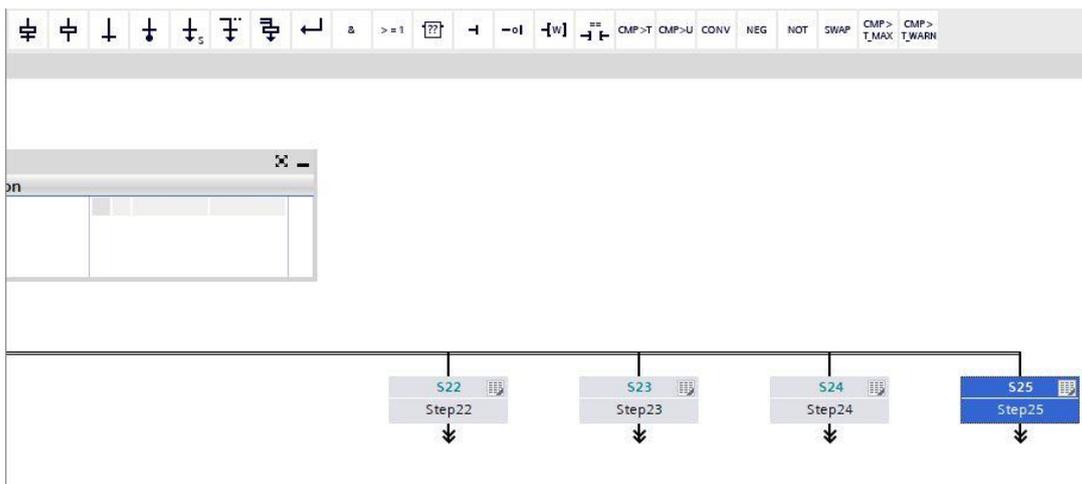
→ Faites glisser "Open simultaneous branch" (ouvrir branche simultanée) sur le carré vert dans la fenêtre de la transition 1.



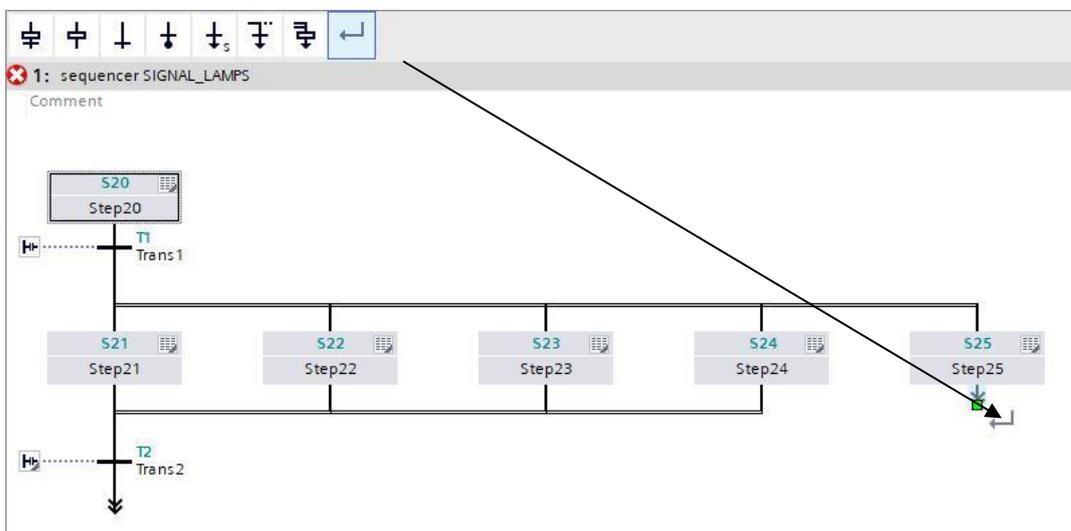
→ Faites glisser "Open simultaneous branch" (ouvrir branche simultanée) sur le carré vert  au-dessus de l'étape 22.



→ Faites glisser "Open simultaneous branch" (ouvrir branche simultanée) sur le carré vert  au-dessus des étapes 23 et 24.

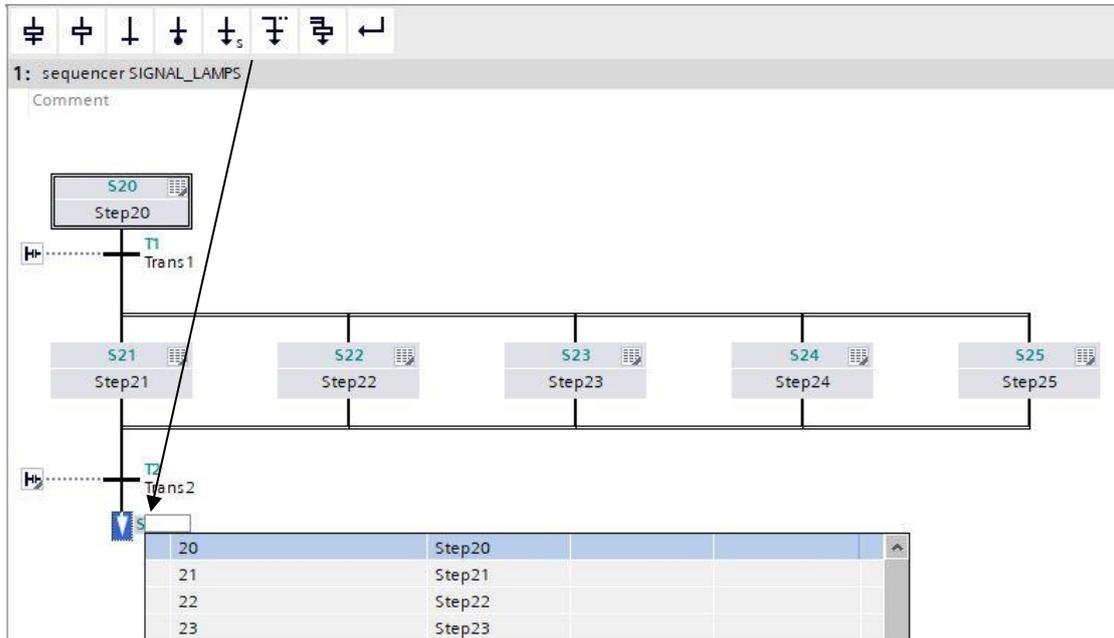


→ Faites glisser "Close branch" (Fermer la branche) sur le carré vert  en dessous des étapes 22 à 25.



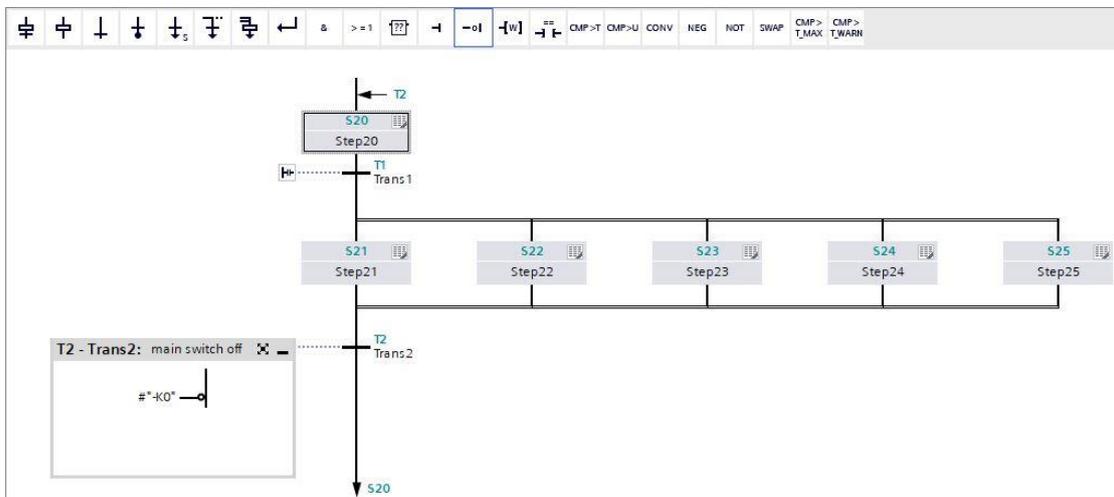
→ À la fin de la séquence, nous définissons un saut à l'étape 20 (Step 20).

→ Faites glisser un saut sur la double flèche et sélectionnez Step20 comme destination du saut.

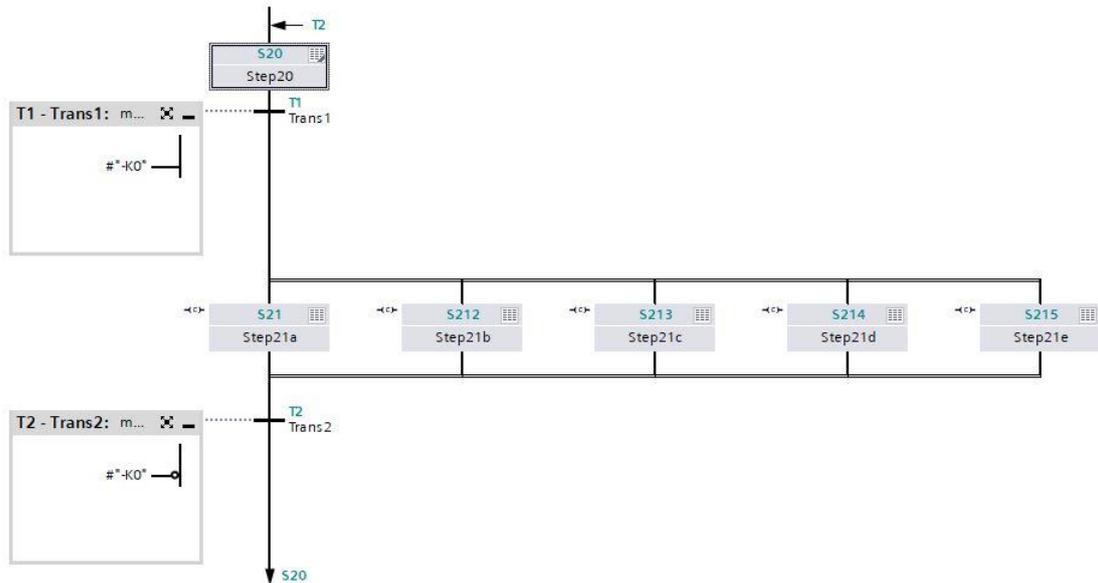


→ Insérez "-K0" avec une inversion comme réceptivité dans la fenêtre de la transition 2.

→ Désignez la transition **T2 – Trans2** : comme "main switch off" (commutateur principal à l'arrêt).



→ Pour garantir une structure uniforme, les étapes insérées doivent être renommées, comme indiqué ici.



→ Passez dans la vue Etape unique.

→ Connectez l'étape 21 / Step 21a et désignez l'action.

The screenshot shows the configuration for Step 21a (S21) in TIA Portal. The navigation pane on the left shows the step sequence. The main configuration area is titled 'S21: Step21a'. It includes a 'Comment' field, an 'Interlock -(c)-' section with a logic block for '#-A1' connected to an 'Interlock C' block, a 'Supervision -(v)-' section, and an 'Actions' section with the text 'display „emergency stop activated“'. At the bottom, there is a table for defining interlock events.

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-		N - Set as long as step is active	#"-E4"
		<Add new>	

→ Connectez l'étape 212 / Step 21b et désignez l'action.

The screenshot shows the configuration for Step 21b (S212) in TIA Portal. The navigation pane on the left shows the step sequence. The main configuration area is titled 'S212: Step21b'. It includes a 'Comment' field, an 'Interlock -(c)-' section with a logic block for '#-S0' connected to an 'Interlock C' block, a 'Supervision -(v)-' section, and an 'Actions' section with the text 'display „manual mode“'. At the bottom, there is a table for defining interlock events.

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-		N - Set as long as step is active	#"-E2"
		<Add new>	

→ Connectez l'étape 213 / Step 21c et désignez l'action.

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-		N - Set as long as step is active	#"-P3"
		<Add new>	

→ Connectez l'étape 214 / Step 21d et désignez l'action.

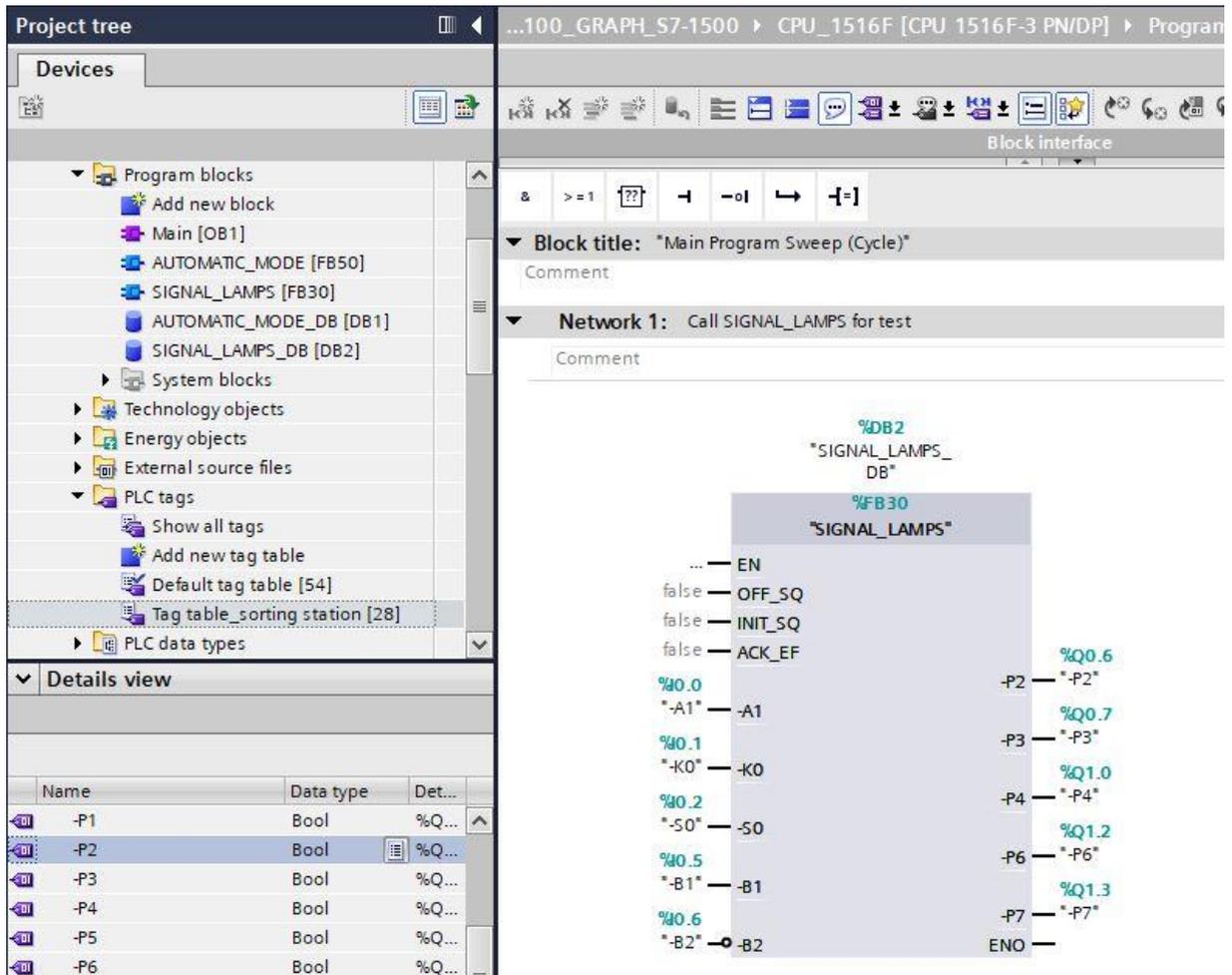
Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-		N - Set as long as step is active	#"-P6"
		<Add new>	

→ Connectez l'étape 215 / Step 21e et désignez l'action.

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-		N - Set as long as step is active	#"-P7"
		<Add new>	

→ Le bloc fonctionnel GRAPH est maintenant terminé et peut être appelé dans l'OB1 pour être testé.

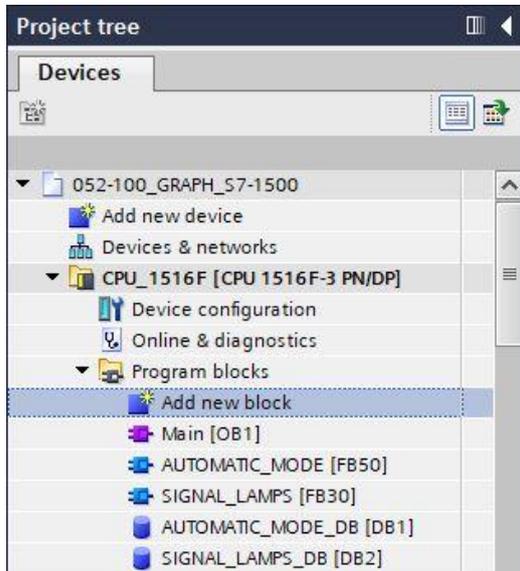
- Ouvrez l'OB1 et supprimez l'appel de bloc dans le réseau 1.
- Appelez dans le réseau 1 le bloc fonctionnel "Voyant lumineux[FB30]".
- Confirmez la désignation du bloc de données.
- Connectez les variables du bloc avec les variables globales de l'installation de tri.
- Inversez l'entrée "-B2" car ce capteur est câblé comme contact à ouverture. L'automate détecte que le vérin est en position sortie ("-B2" est activé) quand aucune tension n'est présente à la borne de l'entrée E0.6, donc quand un signal 0 est présent.



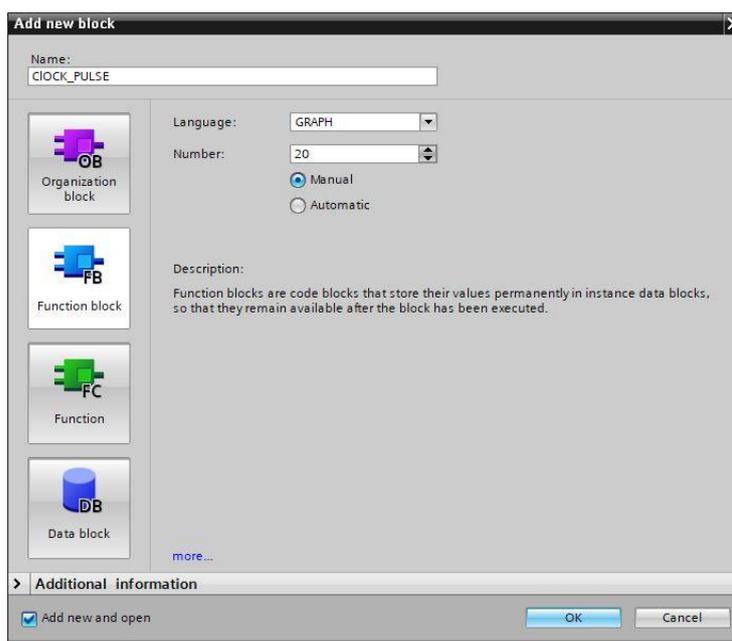
- Pour enregistrer le projet, sélectionnez le bouton "Save project" dans le menu. Pour compiler tous les blocs, cliquez sur le dossier "Program Blocks" (Blocs de programme) et dans le menu sur l'icône . (→ → Blocs de programme →)
- Une fois la compilation terminée avec succès, le programme créé peut être chargé dans l'automate comme décrit auparavant dans les modules sur la configuration matérielle. (→)
- Testez le bloc Voyants lumineux.

7.18 Création du bloc fonctionnel FB20 "IMPULSION DE CADENCE"

- Le bloc fonctionnel GRAPH pour la génération d'une impulsion de cadence doit maintenant être programmé et testé.
- Dans le navigateur du projet, sous Program blocks (Blocs de programme), cliquez sur "Add new block (Ajouter nouveau bloc)" pour créer un nouveau bloc fonctionnel à cet endroit.



- Attribuez le nom "CLOCK_PULSE" (IMPULSION DE CADENCE) à votre nouveau bloc fonctionnel, définissez le langage sur GRAPH et sélectionnez manuellement le numéro 20 comme numéro du bloc fonctionnel. Activer la case à cocher "Add new and open (créer et ouvrir)" pour atteindre automatiquement la vue du projet du bloc fonctionnel que vous venez de créer. Cliquez maintenant sur "OK".



7.19 Définir l'interface du FB20 "IMPULSION DE CADENCE"

- Si vous avez cliqué sur "Add new and open" (créer et ouvrir), la vue du projet s'affiche avec un éditeur GRAPH pour la programmation du bloc qui vient d'être généré.
- Dans la partie supérieure de la vue de programmation, vous trouvez la description de l'interface du bloc fonctionnel. Les variables locales des paramètres d'interface par défaut ont déjà été créées via les présélections dans TIA Portal. Si nécessaire, vous pouvez modifier ces paramètres par défaut dans les paramètres de TIA Portal.
- Nous avons uniquement besoin des trois premières variables Input. Les variables Input et Output restantes peuvent être supprimées.

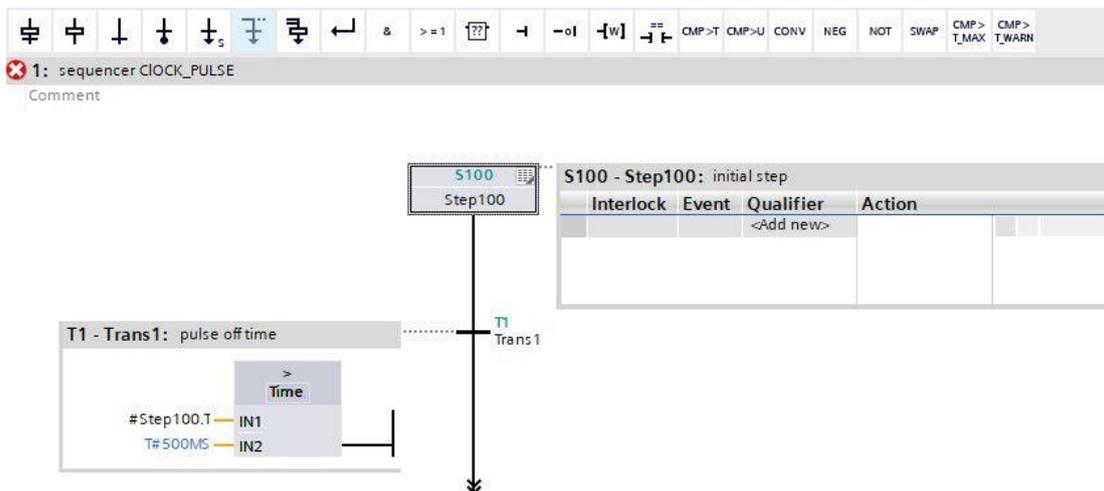
	Name	Data type	Default value	Retain	Access...	Writa...	Visibl...	Setpo...	Sup...	Comment
1	▼ Input				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	■ OFF_SQ	Bool	false	Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Turn sequence off
3	■ INIT_SQ	Bool	false	Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Set sequence to initial state
4	■ ACK_EF	Bool	false	Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acknowledge all errors and faults
5	▼ Output				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	■ <Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	▼ InOut				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	■ <Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	▶ RT_DATA	G7_RTDataPlus...		Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Internal data area
11	▶ Trans1	G7_Transition...		Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Transition structure
12	▶ Step1	G7_StepPlus_V6		Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Step structure
13	▼ Temp				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

- Les variables Static ne doivent pas être supprimées.
- Sous Output, ajoutez le paramètre de sortie binaire #Cadence et vérifiez le type de données. Entrez comme commentaire "Impulsion de cadence 1 Hz".

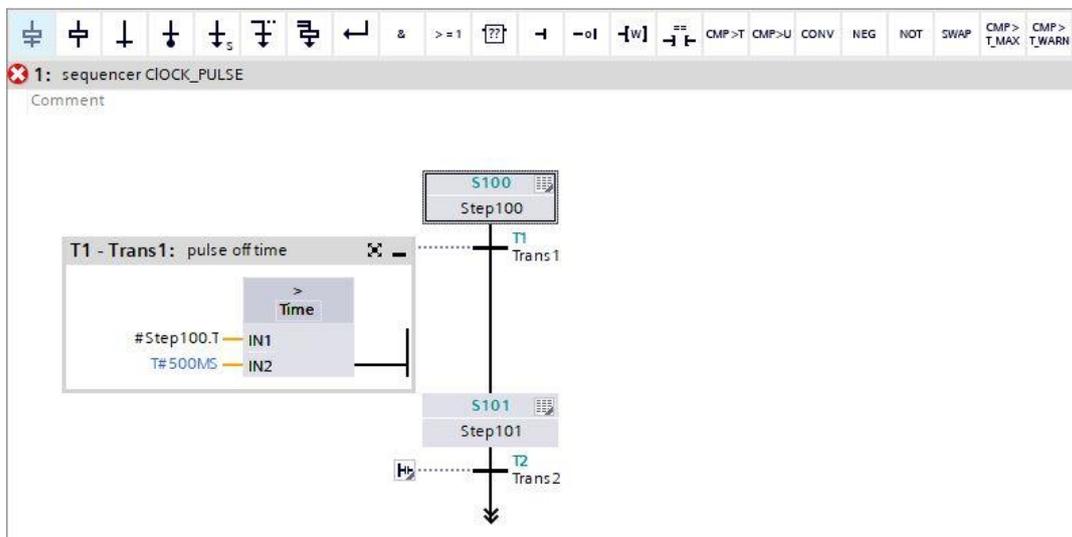
CLOCK_PULSE										
	Name	Data type	Default value	Retain	Access...	Writa...	Visibl...	Setpo...	Sup...	Comment
1	▼ Input				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	■ OFF_SQ	Bool	false	Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Turn sequence off
3	■ INIT_SQ	Bool	false	Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Set sequence to initial state
4	■ ACK_EF	Bool	false	Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acknowledge all errors and faults
5	▼ Output				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	■ Clock_Pulse	Bool	false	Non-reta...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		clock pulse 1Hz
7	■ <Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	▼ InOut				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	■ <Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	▼ Static				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
11	▶ RT_DATA	G7_RTDataPlus...		Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Internal data area
12	▶ Trans1	G7_Transition...		Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Transition structure
13	▶ Step1	G7_StepPlus_V6		Non-reta...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Step structure
14	▼ Temp				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

7.20 Programmation du FB20 : "IMPULSION DE CADENCE"

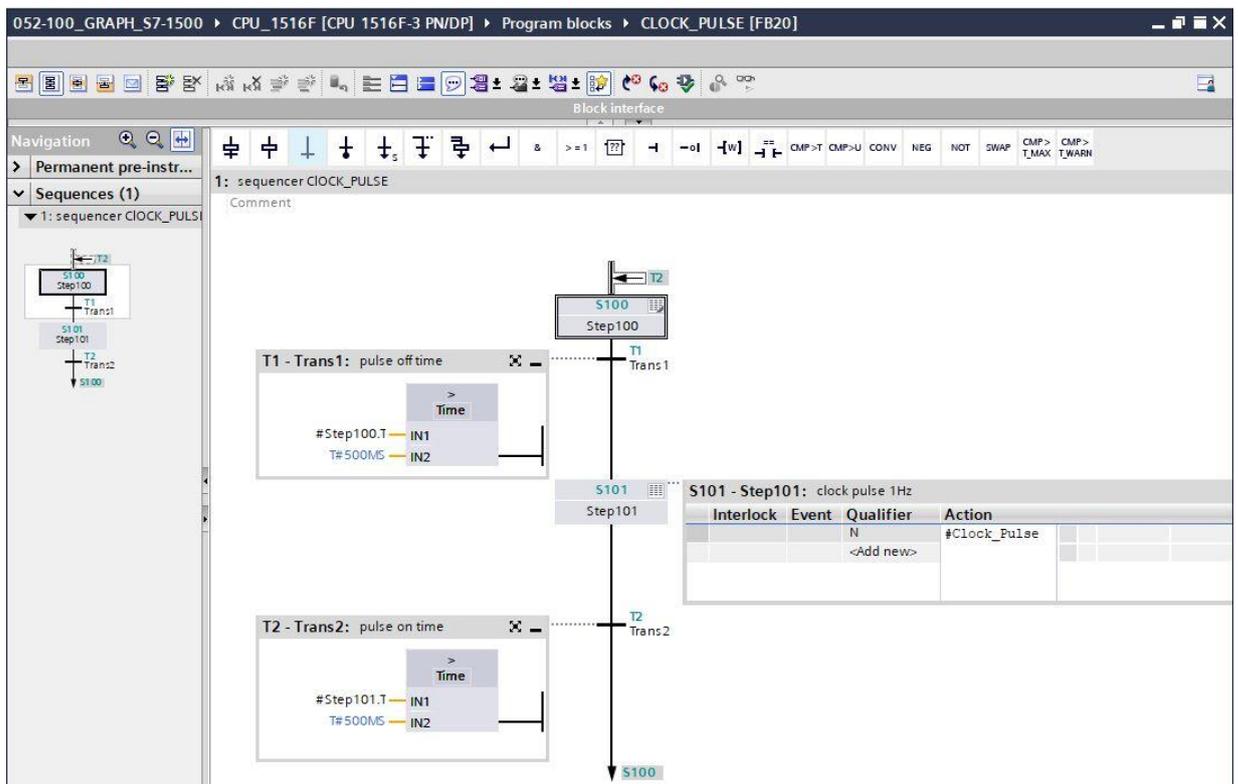
- Tout d'abord, nous affectons le nom "CLOCK_PULSE" (IMPULSION DE CADENCE) au graphe séquentiel en écrasant le texte <new sequence> (nouvelle séquence).
- Maintenant, le numéro de l'étape et la désignation de la variable d'étape doivent encore être modifiés. Cliquez à cet effet dans le champ Step (Étape) et entrez un nouveau numéro ou une nouvelle désignation.
- Ouvrez la table d'action via le bouton "☰" dans le champ Step (Étape).
- Ouvrez la fenêtre de saisie via le bouton "H" au niveau de la transition.
- Faites glisser le comparateur "Greater than step activation time" (temps d'activation de l'étape plus grand) comme réceptivité sur le carré vert et entrez **T#500MS** comme temps.
- Désignez la transition **T1 – Trans1** : comme "pulse off time" (temps de pause) et dans la table d'action **S100 – Step100** : comme "initial step" (étape initiale).



- Faites glisser "Step and transition" (Étape et transition) sur la double flèche sous la transition 1 pour insérer l'étape suivante avec la transition. La numérotation se poursuit automatiquement.

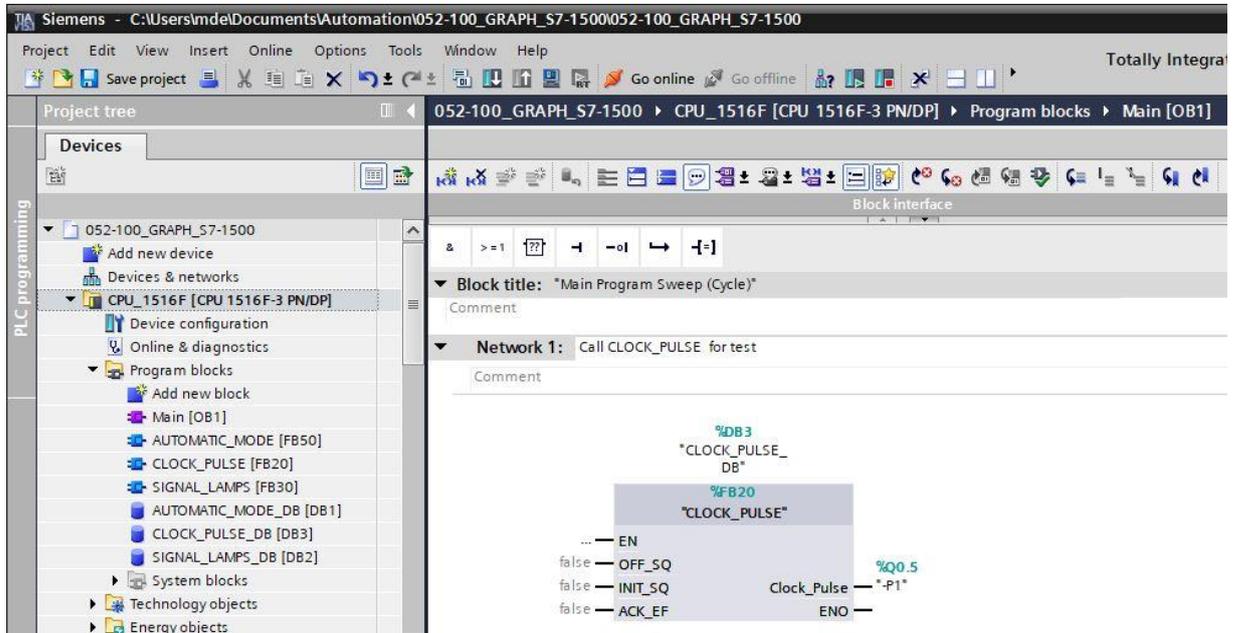


- Ouvrez la table d'action via le bouton "📄" dans le champ Step (Étape).
- Ouvrez la fenêtre de saisie via le bouton "Hb" au niveau de la transition.
- Faites glisser le comparateur "Greater than step activation time" (temps d'activation de l'étape plus grand) comme réceptivité sur le carré vert et entrez **T#500MS** comme temps.
- Désignez la transition **T2 – Trans2** : comme "pulse on time" (Durée d'impulsion) et dans la table d'action **S101 – Step101** : comme "clock pulse 1 Hz" (impulsion de cadence 1Hz).
- Faites glisser un saut sur la double flèche et sélectionnez Step100 comme destination du saut.



- Le bloc fonctionnel GRAPH est maintenant terminé et peut être appelé dans l'OB1 pour être testé.

- Ouvrez l'OB1 et supprimez l'appel de bloc dans le réseau 1.
- Appelez dans le réseau 1 le bloc fonctionnel de l'impulsion de cadence.
- Confirmez la désignation du bloc de données.
- Connectez la variable Pulse (impulsion) du bloc à la variable globale "-P1" de l'installation de tri.



- Pour enregistrer le projet, sélectionnez le bouton "  Save project " dans le menu.
- Cliquez ensuite sur le dossier "Program blocks" (Blocs de programme) et dans le menu sur l'icône  pour la compilation de tous les blocs. (→  Save project → Blocs de programme → )
- Une fois la compilation terminée avec succès, le programme créé peut être chargé dans l'automate comme décrit auparavant dans les modules sur la configuration matérielle. (→ )
- Testez le bloc Impulsion de cadence.

7.21 Remarques générales sur l'utilisation d'événements

Dans ce chapitre, des actions contrôlées par événement sont également utilisées pour le bloc fonctionnel GRAPH "VALIDATION".

Un événement définit quand une action doit être exécutée. Pour certaines identifications d'actions, vous devez indiquer un événement.

Voici les actions qui nécessitent impérativement un événement, avec les événements associés et une description :

Identification	Évènements	Description
CS	S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	Définir valeur initiale du compteur : Le compteur est mis sur la valeur indiquée dès que l'événement défini survient. Vous pouvez spécifier la valeur de comptage en tant que variable ou en tant que constante du type de données WORD
CU	S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	Comptage : Le compteur est incrémenté de "1" dès que l'événement défini survient. La valeur de comptage peut être augmentée jusqu'à sa valeur limite "999". Lorsque la valeur limite est atteinte, la valeur de comptage n'augmente plus en cas de front montant.
CD	S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	Décomptage : Le compteur est décrétementé de "1" dès que l'événement défini survient. La valeur de comptage peut être décrétementée jusqu'à sa valeur limite "0". Lorsque la valeur limite est atteinte, la valeur de comptage ne diminue plus en cas de front montant.
CR	S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	Réinitialiser le compteur : Le compteur est remis à "0" dès que l'événement défini survient.
TL	S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	Impulsion prolongée : Dès que l'événement défini survient, la temporisation commence. Pendant la durée indiquée, l'état de la temporisation est à l'état logique "1". Une fois le temps écoulé, l'état de la temporisation est
TD	S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	Retard à la montée mémorisé : Dès que l'événement défini survient, la temporisation commence. Pendant la durée indiquée, l'état de la temporisation est à l'état logique "0". Une fois le temps écoulé, l'état de la temporisation est
TR	S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	Arrêter et réinitialiser la temporisation : Dès que l'événement défini survient, la temporisation s'arrête. L'état de la temporisation et la valeur de temps sont remis à "0".
ON	S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	Activer l'étape
OFF	S1, S0, L1, L0, V1, V0, A1, R1	Désactiver l'étape

L'utilisation d'événements est en revanche facultative pour les actions suivantes.

Identification	Description
N	<p>À 1 tant que l'étape est active :</p> <p>L'état logique de l'opérande est "1" tant que l'étape est active. Le bloc indiqué est appelé tant que l'étape est active. L'étape est également considérée comme étant active dans le cycle au cours duquel l'événement S1 survient. Cette identification est également utilisée pour les appels de blocs. Fonctions (FC) avec la syntaxe :</p> <p>CALL "<NomDeFC>" (liste des paramètres)</p> <p>Blocs fonctionnels (FB) avec la syntaxe :</p> <p>CALL "<NomDeFB>", "<NomDeDB>" (liste des paramètres)</p>
S	<p>Mise à 1 :</p> <p>L'opérande est mis à "1" dès que l'étape est active et reste ensuite à "1".</p>
R	<p>Mise à 0 :</p> <p>L'opérande est mis à "0" dès que l'étape est active et reste maintenant à "0".</p>

Une association avec des événements n'est pas possible pour les actions suivantes :

Identification	Description
D	<p>Retard à la montée :</p> <p>n secondes après l'activation de l'étape, l'opérande est mis à "1" et reste à "1" pour la durée de l'activation de l'étape. Ceci ne s'applique pas lorsque la durée de l'activation de l'étape est inférieure à n secondes. Vous pouvez indiquer le temps sous la forme d'une constante ou d'une variable API du type de données TIME/DWORD.</p>
L	<p>Définir pour une durée limitée dans le temps :</p> <p>Lorsque l'étape est active, l'opérande est mis à "1" pendant n secondes. Ensuite, l'opérande est remis à zéro. L'opérande est également remis à zéro lorsque le temps d'activation de l'étape est inférieur à cette durée. Vous pouvez indiquer le temps sous la forme d'une constante ou d'une variable API du type de données TIME/DWORD.</p>
TF	<p>Retard à la retombée :</p> <p>Dès que l'étape est activée, l'état de la temporisation est mis à "1". Lors de la désactivation de l'étape, la temporisation s'exécute et l'état de la temporisation n'est à "0" qu'après l'écoulement de la temporisation.</p>

Les événements suivants sont définis pour GRAPH :

Évènement	Exploitation du signal	Description
S1	Front montant	L'étape est activée (état logique = "1")
S0	Front descendant	L'étape est désactivée (état logique = "0")
V1	Front montant	La supervision est vraie, c'est-à-dire qu'une anomalie survient (état logique = "1")
V0	Front descendant	La supervision n'est plus vraie, c'est-à-dire que l'anomalie est supprimée (état logique = "0")
L0	Front montant	L'Interlock est satisfait, c'est-à-dire qu'une anomalie est supprimée (état logique = "1")
L1	Front descendant	L'Interlock n'est pas satisfait, c'est-à-dire qu'une anomalie survient (état logique = "0")
A1	Front montant	Un message est acquitté.
R1	Front montant	Un enregistrement arrive.

Vous pouvez, en outre, relier les actions pour lesquelles vous utilisez les événements "S1", "V1", "A1" ou "R1" à un Interlock. Ainsi, ces actions ne sont exécutées que si les conditions de l'Interlock sont satisfaites.

Interlock

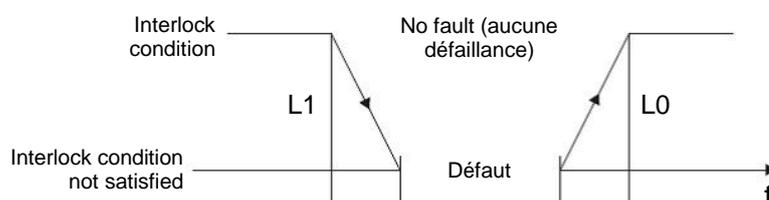
Un Interlock est une condition programmable qui influe sur l'exécution de différentes actions. Si l'opération logique des conditions est satisfaite, ce sont les actions reliées à l'Interlock qui sont exécutées. Sinon, l'exécution est empêchée.

Si l'opération logique des conditions n'est pas satisfaite, il y a une anomalie :

- Les actions reliées à l'Interlock ne sont pas exécutées.
- Une erreur de verrouillage est signalée (événement L1).
- Les messages définis pour l'Interlock s'affichent.
- L'anomalie n'influe pas sur le passage à l'étape suivante.

Un Interlock programmable est affiché, dans tous les types de présentation, avec la lettre C à gauche de l'étape.

La figure suivante montre l'exploitation du signal pour un Interlock :



L1 : l'Interlock n'est plus satisfait (une anomalie apparaît)

L0 : l'Interlock est satisfait (l'anomalie disparaît)

Supervision

Une supervision est une condition programmable pour la surveillance des étapes qui empêche le passage d'une étape à la suivante. Si la l'opération logique des conditions est vraie, il y a une anomalie et l'événement V1 est signalé.

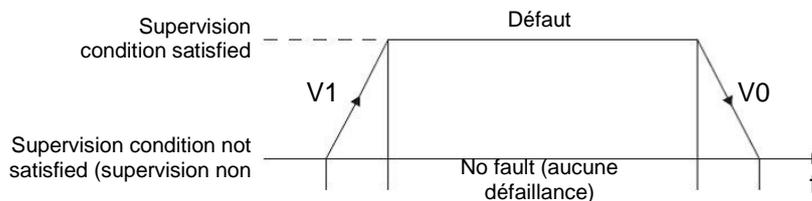
- *Le graphe séquentiel ne passe pas à l'étape suivante.*
- *Mais l'étape en cours reste active.*
- *Le temps d'activation d'une étape (temps d'activation d'étape U) est arrêté dès que la condition est remplie.*
- *Les messages définis pour l'Interlock s'affichent.*

Si l'opération logique des conditions n'est pas satisfaite, il n'y a aucune anomalie. Lorsque la transition suivante est satisfaite, le graphe séquentiel passe à l'étape suivante.

Une supervision programmée (surveillance) est affichée, dans tous les types de présentation, avec la lettre "V" à gauche de l'étape.

Vous pouvez par exemple surveiller, à l'aide de conditions de supervision, le temps d'activation d'étape, c'est-à-dire la durée écoulée depuis l'activation de l'étape.

La figure suivante montre l'exploitation du signal pour une supervision :



V1 : Une erreur de supervision apparaît

V0 : L'erreur de supervision est éliminée

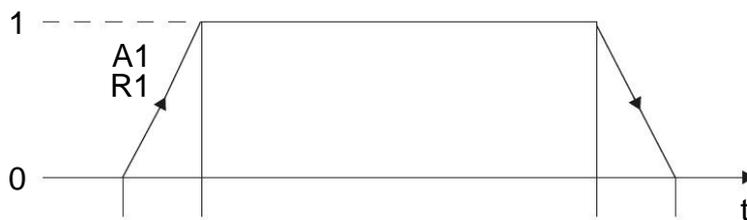
Message et enregistrement

Un enregistrement est un événement qui est lancé en-dehors du bloc et qui est interrogé au niveau d'un des paramètres d'entrée "REG_S" ou "REG_EF" via un front montant.

Si l'enregistrement s'effectue par le paramètre d'entrée "REG_S", l'événement n'est transmis qu'à l'étape active indiquée dans le paramètre de sortie "S_NO".

Si l'enregistrement s'effectue par le paramètre d'entrée "REG_EF", l'événement est transmis à toutes les étapes actuellement actives.

La figure suivante montre l'exploitation du signal pour un message et l'enregistrement :



A1 : Un message est acquitté

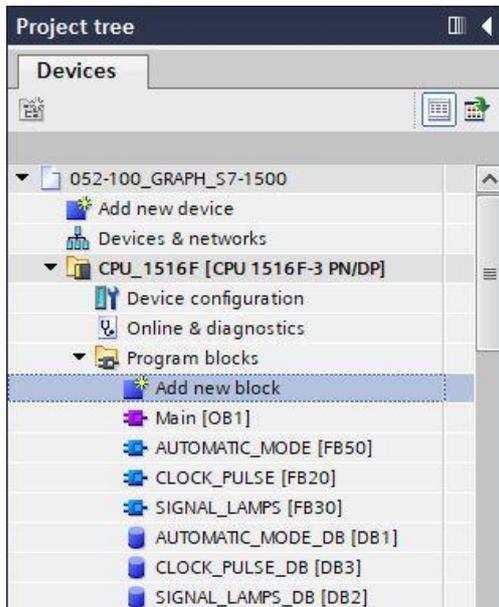
R1 : Un enregistrement arrive (front montant à l'entrée REG_EF / REG_S)

Remarque :

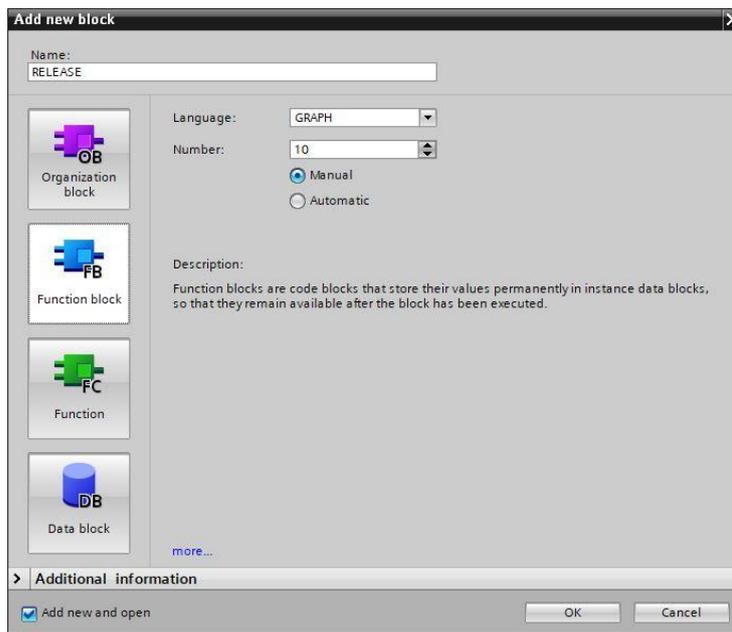
- Pour des informations détaillées sur toutes les actions, tous les événements et toutes les actions déclenchées sur événement, consultez les manuels ou l'aide en ligne.

7.22 Création du bloc fonctionnel FB10 "VALIDATION"

- Le bloc fonctionnel GRAPH doit ensuite être programmé et testé pour la validation de l'automate.
- Dans le navigateur du projet, sous Program blocks (Blocs de programme), cliquez sur "Add new block (Ajouter nouveau bloc)" pour créer un nouveau bloc fonctionnel à cet endroit.



- Attribuez le nom "RELEASE" (VALIDATION) à votre nouveau bloc fonctionnel, définissez le langage sur GRAPH et sélectionnez manuellement le numéro 10 comme numéro du bloc fonctionnel. Activer la case à cocher "Add new and open (créer et ouvrir)" pour atteindre automatiquement la vue du projet du bloc fonctionnel que vous venez de créer. Cliquez maintenant sur "OK".



7.23 Définir l'interface du FB10 "VALIDATION"

- Si vous avez cliqué sur "Add new and open" (créer et ouvrir), la vue du projet s'affiche avec un éditeur GRAPH pour la programmation du bloc qui vient d'être généré.
- Dans la partie supérieure de la vue de programmation, vous trouvez la description de l'interface du bloc fonctionnel. Les variables locales des paramètres d'interface par défaut ont déjà été créées via les présélections dans TIA Portal. Si nécessaire, vous pouvez modifier ces paramètres par défaut dans les paramètres de TIA Portal.
- Ici, nous avons à nouveau uniquement besoin des trois premières variables Input. Les variables Input et Output restantes peuvent être supprimées.

	Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Wri...	Visibl...	Setpo...	Sup...	Comment
1	▼ Input									
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...						Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...						Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-ret...						Acknowledge all errors and faults
5	▼ Output									
6	<Add new>									
7	▼ InOut									
8	<Add new>									
9	▼ Static									
10	RT_DATA	G7_RTDataPlus_V6		Non-ret...				<input checked="" type="checkbox"/>		Internal data area
11	Trans1	G7_TransitionPlus...		Non-ret...				<input checked="" type="checkbox"/>		Transition structure
12	Step1	G7_StepPlus_V6		Non-ret...				<input checked="" type="checkbox"/>		Step structure
13	▼ Temp									

- Les variables Static ne doivent pas être supprimées.
- Dans TIA Portal, les mêmes désignations de variables peuvent être utilisées pour des variables globales comme pour des variables locales. C'est pourquoi nous pouvons reprendre les variables requises de GRAFCET pour la commande des voyants lumineux, à partir des blocs déjà créés (par ex. : FB50, FB30, FB20) ou de la table des variables_installation de tri.
- Sélectionnez la dernière ligne des variables Input avec le bouton droit de la souris et sélectionnez dans le menu "Add row" ("Ajouter ligne") (→ Input : ACK_EF → Add row (Ajouter ligne))

	Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Wri...	Visibl...	Setpo...	Sup...	Comment
1	▼ Input									
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...						Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...						Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-ret...						Acknowledge all errors and faults
5	Insert row									Ctrl+Enter
6	Add row									Alt+Ins
7	Cut									Ctrl+X
8	Copy									Ctrl+C
9	Paste									Ctrl+V
10	Delete			Non-ret...				<input checked="" type="checkbox"/>		Internal data area
11	Rename			Non-ret...				<input checked="" type="checkbox"/>		Transition structure
12	Add new supervision			Non-ret...				<input checked="" type="checkbox"/>		Step structure

- Vous pouvez copier et coller les variables Input #-A1, #-K0, #-S0 à partir du bloc VOYANTS LUMINEUX.
- Sous Input, ajoutez d'autres paramètres d'entrée binaires #-S0 à #-S6 et vérifiez leurs types de données. Complétez-les par des commentaires pertinents.
- Sous Output, ajoutez les paramètres de sortie binaires #-P1, #Man/Auto-OFF, #Automatic_OFF, #Signal_Lamp_INIT, #Clock_Pulse_INIT, #Man/Auto_INIT et #Release et vérifiez leurs types de données. Complétez-les par des commentaires pertinents.
- Vous pouvez également les copier-coller depuis la table des variables.

RELEASE										
	Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Wri...	Visibl...	Setpo...	Sup...	Comment
1	Input									
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-ret...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acknowledge all errors and faults
5	-A1	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		notification EmergOFF ok
6	-K0	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		plant "on"
7	-S0	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		mode selector manual(0) / automatic(1)
8	-S1	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton automatic start
9	-S2	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton automatic stop
10	-S3	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton inching operation conveyor -M1 forwards
11	-S4	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton inching operation conveyor -M1 backwards
12	-S5	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton inching operation cylinder -M4 retract
13	-S6	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton inching operation cylinder -M4 extend
14	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
15	Output									
16	-P1	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		display „main switch on“
17	Man/Auto-OFF	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		switch off seqencer OPERATING_MODES
18	Automatic_...	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		switch off seqencer AUTOMATIC_MODE
19	Signal_Lamp...	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		initialize seqencer SIGNAL_LAMPS
20	Clock_Pulse_...	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		initialize seqencer CLOCK_PULSE
21	Man/Auto_INIT	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		initialize seqencer OPERATING_MODES
22	Release	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		operational release

7.24 Programmation du FB10 : "VALIDATION"

- Tout d'abord, nous affectons le nom "RELEASE" (VALIDATION) au graphe séquentiel en écrasant le texte <new sequence> (nouvelle séquence).
- Ouvrez la table d'action via le bouton "📄" dans le champ Step (Étape).
- Ouvrez la fenêtre de saisie via le bouton "H" au niveau de la transition.
- Insérez "-K0" comme réceptivité dans la fenêtre de la transition 1.
- Désignez la transition **T1 – Trans1** : comme "main switch on" (commutateur principal en marche) et l'étape **S20 – STEP 20** dans le tableau Action : comme "system off" (installation à l'arrêt).
- Dans le GRAFCET pour la validation de l'automate, la première action dans la première étape consiste à désactiver avec mémorisation le voyant lumineux "Installation en marche" lors de l'activation de l'étape.
- Programmez pour cela le voyant lumineux **"-P1"** via l'événement **S1** et l'identification **R**.
- Programmez les autres actions dans l'étape 1.

Name	Data type	Default value	Retain	Acc...	Wri...	Visibl...	Setpo...	Sup...	Comment
1	Input								
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...					Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...					Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-ret...					Acknowledge all errors and faults
5	-A1	Bool	false	Non-ret...					notification EmergOFF ok
6	-K0	Bool	false	Non...					plant "on"
7	-S0	Bool	false	Non-ret...					mode selector manual(0) / automatic(1)

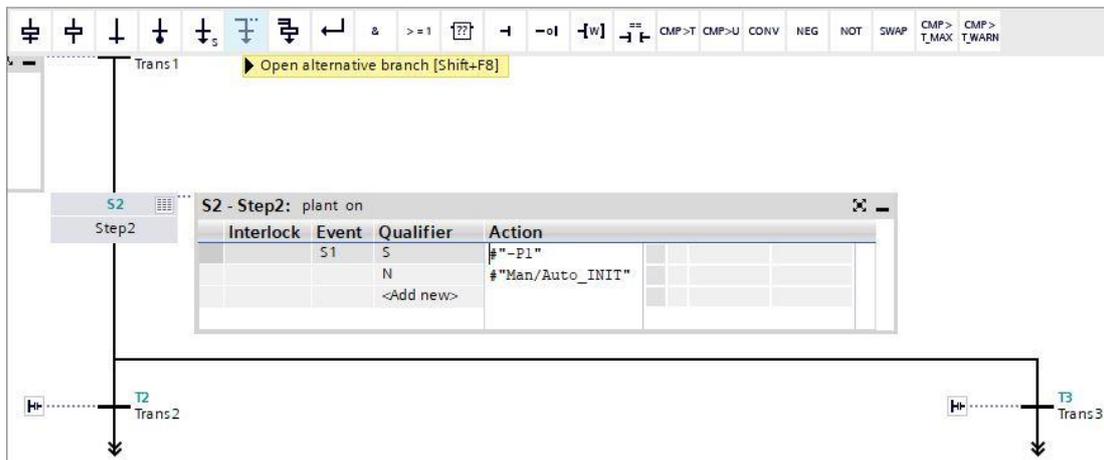
Interlock	Event	Qualifier	Action
S1	R	#"-P1"	
	N	#"Man/Auto-OFF"	
	N	#Automatic_OFF	
	N	#Signal_Lamps_INIT	
	N	#Clock_Pulse_INIT	
		<Add new>	

→ Événements programmables :

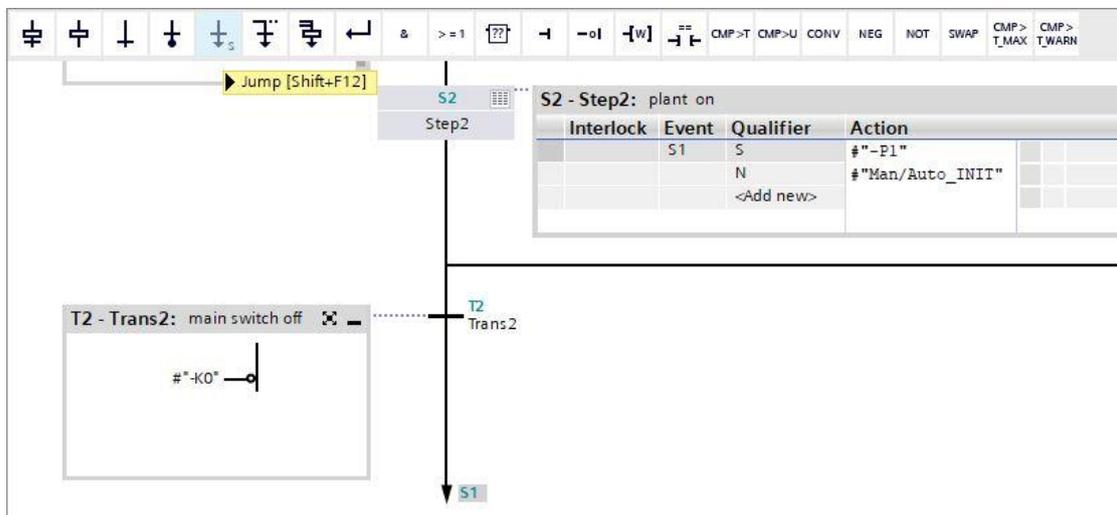
Interlock	Event	Qualifier	Action
S1	R	#"-P1"	

- No event
- A1 - Alarm acknowledgment
- L0 - Incoming interlock condition
- L1 - Outgoing interlock condition
- R1 - Incoming registration
- S0 - Outgoing step
- S1 - Incoming step**
- V0 - Outgoing monitoring error
- V1 - Incoming monitoring error

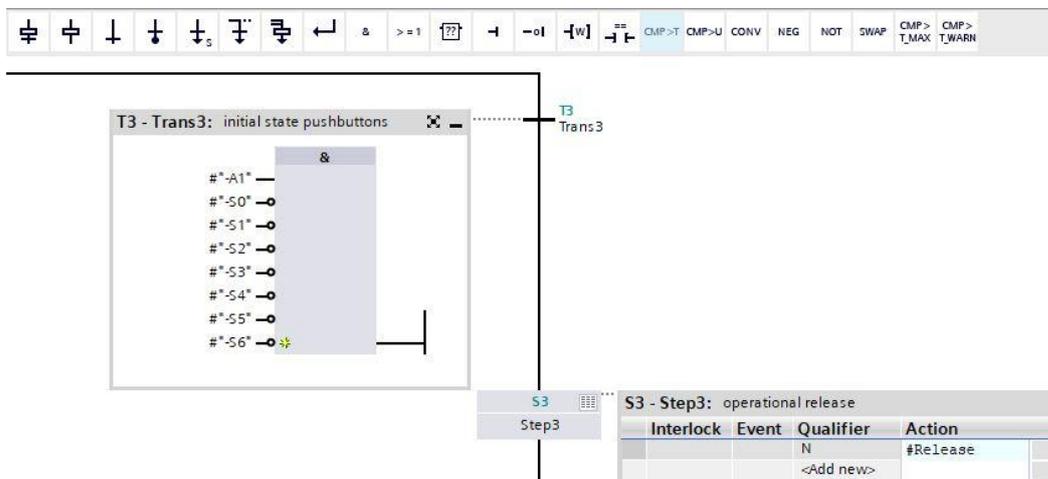
- Faites glisser "Step and transition" (Étape et transition) sur la double flèche sous la transition 1 pour insérer l'étape suivante avec la transition. La numérotation se poursuit automatiquement.
- Ouvrez le tableau Action et désignez l'étape **S2 – Step 2** : comme "plant on" (installation en marche)
- Dans le GRAFCET pour la validation de l'automate, la deuxième action dans la première étape consiste à activer avec mémorisation le voyant lumineux "Installation en marche" lors de l'activation de l'étape.
- Programmez pour cela le voyant lumineux "-P1" via l'événement **S1** et l'identification **S**.
- Programmez les autres actions dans l'étape 2.
- Après l'étape 2, le graphe séquentiel est divisé en utilisant une branche OU. Faites glisser "Open alternative branch" (Ouvrir la branche OU) sur le carré vert en dessous de l'étape 2. La branche OU avec la transition 3 est insérée.



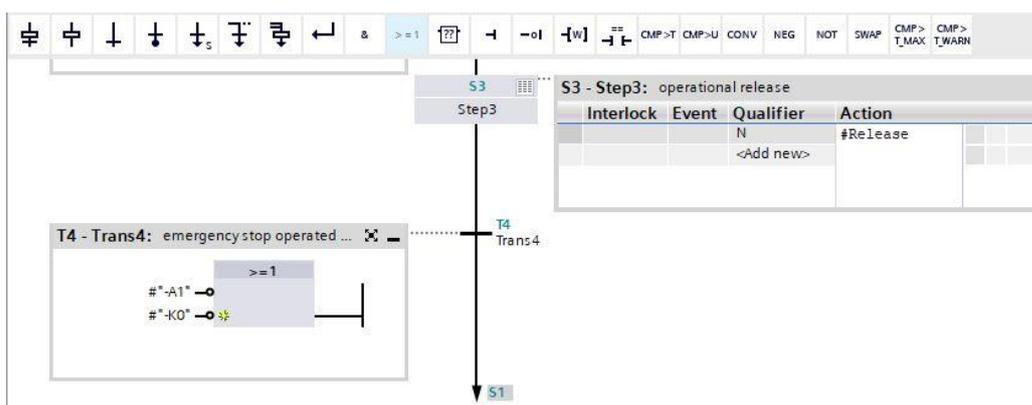
- Insérez "-K0" avec une inversion comme réceptivité dans la fenêtre de la transition 2.
- À la fin de la séquence, nous définissons un saut à l'étape 1 (Step1).
- Faites glisser un saut sur la double flèche et sélectionnez Step1 comme destination du saut.



- Ouvrez la fenêtre de saisie via le bouton " " au niveau de la transition 3.
- Insérez une opération ET avec huit entrées dans la fenêtre de la transition 3.
- Interconnectez l'opération ET selon la spécification dans le GRAFCET.
- Désignez la transition **T3 – Trans3** : comme "initial state pushbuttons" (position initiale des boutons-poussoirs) et dans le tableau Action **S3 – Step3** : comme "operational release" (autorisation de fonctionnement).
- Ouvrez la table d'action via le bouton " " dans le champ Step (Étape) pour l'étape 3 / STEP 3.
- Programmez l'action montrée ici dans l'étape 3 / STEP 3.

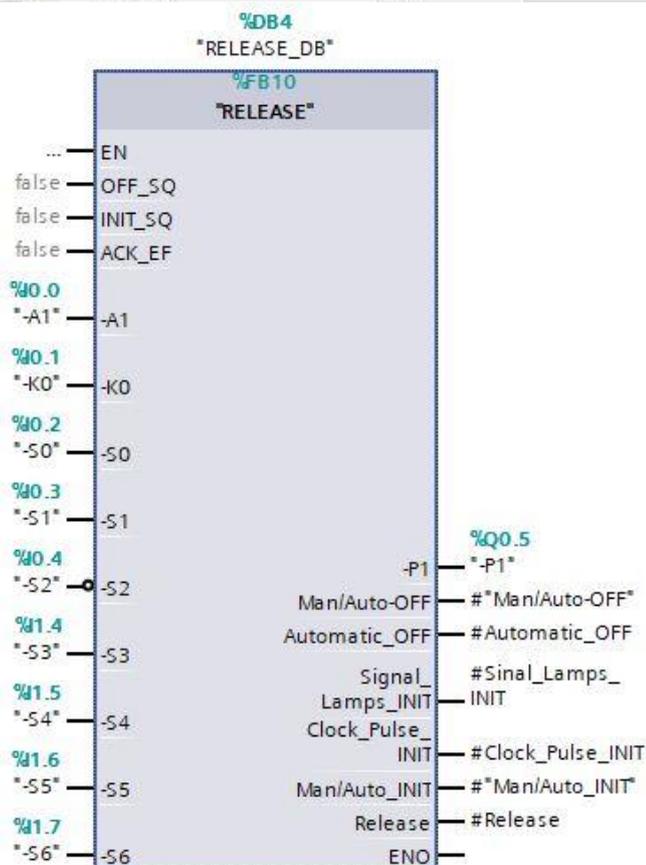


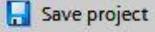
- Faites glisser "Step and transition" (Étape et transition) sur la double flèche sous la transition 3 pour insérer l'étape suivante avec la transition. La numérotation se poursuit automatiquement.
- Ouvrez la fenêtre de saisie via le bouton " " au niveau de la transition 4 et désignez la transition **T4 – Trans4** : comme "emergency stop operated or main switch off" (arrêt d'urgence actionné ou commutateur principal à l'arrêt).
- Insérez une opération OU avec deux entrées dans la fenêtre de la transition 4.
- Interconnectez l'opération OU selon la spécification dans le GRAFCET.
- Faites glisser un saut sur la double flèche, sous la transition 4, et sélectionnez Step1 comme destination du saut.



- Le bloc fonctionnel GRAPH est maintenant terminé et peut être appelé dans l'OB1 pour être testé.
- Ouvrez l'OB1 et supprimez l'appel de bloc dans le réseau 1.
- Appelez dans le réseau 1 le bloc fonctionnel de la validation.
- Confirmez la désignation du bloc de données.
- Connectez les variables du bloc avec les variables globales de l'installation de tri.
- Créez dans l'interface de l'OB1 les variables Temp locales affichées ici.
- Connectez les variables du bloc avec les variables Temp locales de l'OB1.

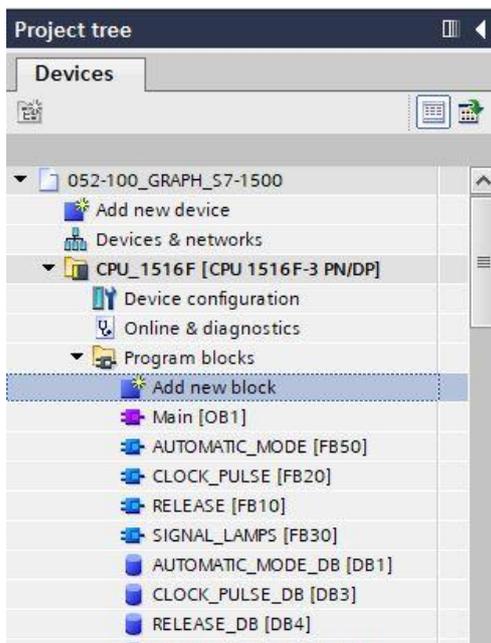
Main				
	Name	Data type	Default value	Comment
1	▶ Input			
2	▼ Temp			
3	Man/Auto-OFF	Bool		switch off seqencer OPERATING_MODES
4	Automatic_OFF	Bool		switch off seqencer AUTOMATIC_MODE
5	Sinal_Lamps_INIT	Bool		initialize seqencer SIGNAL_LAMPS
6	Clock_Pulse_INIT	Bool		initialize seqencer CLOCK_PULSE
7	Man/Auto_INIT	Bool		initialize seqencer OPERATING_MODES
8	Release	Bool		operational release



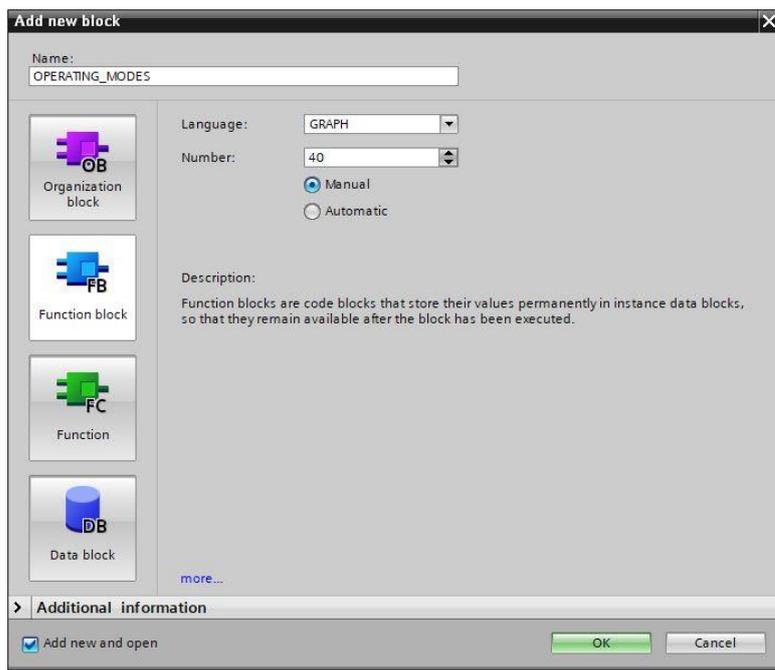
- Enregistrez  votre projet et chargez  votre automate.
- Testez le bloc "Validation[FB10]".

7.25 Création du bloc fonctionnel FB40 "SÉLECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT"

- Enfin, le bloc fonctionnel GRAPH "Sélection du mode de fonctionnement" doit être programmé et testé.
- Dans le navigateur du projet, sous Program blocks (Blocs de programme), cliquez sur "Add new block (Ajouter nouveau bloc)" pour créer un nouveau bloc fonctionnel à cet endroit.



- Donnez à votre nouveau bloc fonctionnel le nom "OPERATING_MODES" (SÉLECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT). Définissez ensuite le langage sur GRAPH et sélectionnez manuellement le numéro 40 comme numéro du bloc fonctionnel. Activez la case à cocher "Add new and open (Ajouter nouveau et ouvrir)" pour atteindre automatiquement la vue du projet du bloc fonctionnel que vous venez de créer. Cliquez maintenant sur "OK".



7.26 Définir l'interface du FB40 "SÉLECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT"

- Si vous avez cliqué sur "Add new and open" (ajouter nouveau et ouvrir), la vue du projet s'affiche avec un éditeur GRAPH pour la programmation du bloc qui est en train d'être généré.
- Dans la partie supérieure de la vue de programmation, vous trouvez la description de l'interface du bloc fonctionnel. Les variables locales des paramètres d'interface par défaut ont déjà été créées via les présélections dans TIA Portal. Si nécessaire, vous pouvez modifier ces paramètres par défaut dans les paramètres de TIA Portal.
- Nous avons uniquement besoin des trois premières variables Input. Les variables Input et Output restantes peuvent être supprimées.

	Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Wri...	Visible...	Setpo...	Sup...	Comment
1	▼ Input									
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...						Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...						Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-ret...						Acknowledge all errors and faults
5	▼ Output									
6	<Add new>									
7	▼ InOut									
8	<Add new>									
9	▼ Static									
10	▶ RT_DATA	G7_RTDataPlu...		Non-ret...				<input checked="" type="checkbox"/>		Internal data area
11	▶ Trans1	G7_Transition...		Non-ret...				<input checked="" type="checkbox"/>		Transition structure
12	▶ Step1	G7_StepPlus_...		Non-ret...				<input checked="" type="checkbox"/>		Step structure
13	▼ Temp									

- Les variables Static ne doivent pas être supprimées.
- Dans TIA Portal, les mêmes désignations de variables peuvent être utilisées pour des variables globales comme pour des variables locales. C'est pourquoi nous pouvons reprendre les variables requises du GRAFCET pour la commande des voyants lumineux à partir des blocs déjà créés (par ex. : FB50, FB30, FB20, FB10) ou de la table des variables_installation de tri.
- Sélectionnez la dernière ligne des variables Input avec le bouton droit de la souris et sélectionnez dans le menu "Add row" ("Ajouter ligne") (→ Input : ACK_EF → Add row (Ajouter ligne)).

	Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Wri...	Visible...	Setpo...	Sup...	Comment
1	▼ Input									
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...						Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...						Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non...						Acknowledge all errors and faults
5	Insert row									Ctrl+Enter
6	Add row									Alt+Ins
7	Cut									Ctrl+X
8	Copy									Ctrl+C
9	Paste									Ctrl+V
10	Delete							<input checked="" type="checkbox"/>		Internal data area
11	Rename							<input checked="" type="checkbox"/>		Transition structure
12	Add new supervision							<input checked="" type="checkbox"/>		Step structure

- À l'exception des variables Output #-P5 et #Automatic_Mode_Start (Démarrage_mode_automatique), toutes les variables du bloc fonctionnel déjà créé peuvent être copiées et insérées.

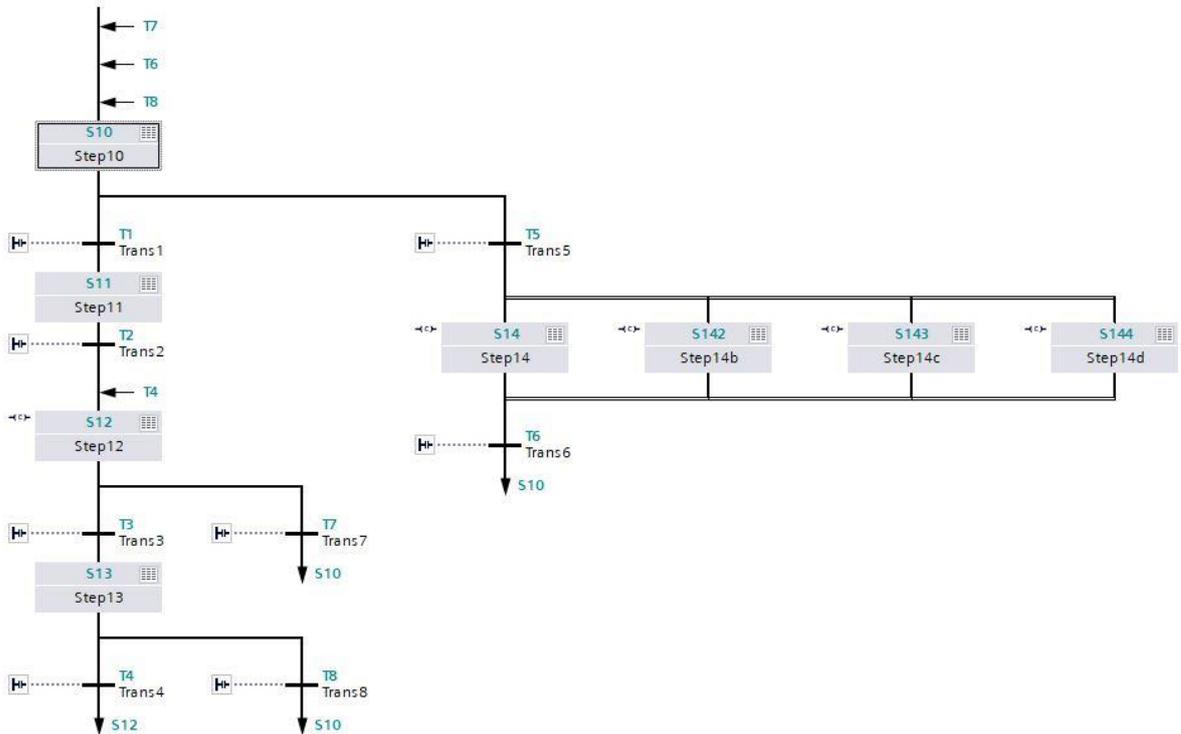
→ Vous pouvez également les copier-coller depuis la table des variables.

OPERATING_MODES										
	Name	Data type	Default value	Retain	Acce...	Wri...	Visible...	Setpo...	Sup...	Comment
1	▼ Input									
2	OFF_SQ	Bool	false	Non-ret...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Turn sequence off
3	INIT_SQ	Bool	false	Non-ret...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Set sequence to initial state
4	ACK_EF	Bool	false	Non-ret...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acknowledge all errors and faults
5	Release	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Clock_Pulse	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	-S0	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		mode selector manual(0) / automatic(1)
8	-S1	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton automatic start
9	-S2	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton automatic stop
10	-S3	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton inching operation conveyor -M1 forwards
11	-S4	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton inching operation conveyor -M1 backwards
12	-S5	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton inching operation cylinder -M4 retract
13	-S6	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		pushbutton inching operation cylinder -M4 extend
14	-B1	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		sensor cylinder -M4 retracted
15	-B2	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		sensor cylinder -M4 extended
16	<Add new>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
17	▼ Output									
18	-P5	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		display „automatic mode“ started
19	-Q1	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		conveyor motor -M1 forwards fixed speed
20	-Q2	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		conveyor motor -M1 backwards fixed speed
21	-M2	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		cylinder -M4 retract
22	-M3	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		cylinder -M4 extend
23	Automatic_OFF	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		switch off sequencer AUTOMATIC_MODE
24	Automatic_INIT	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		initialize sequencer AUTOMATIC_MODE
25	Automatic_Mode_Start	Bool	false	Non-ret...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		start automatic mode

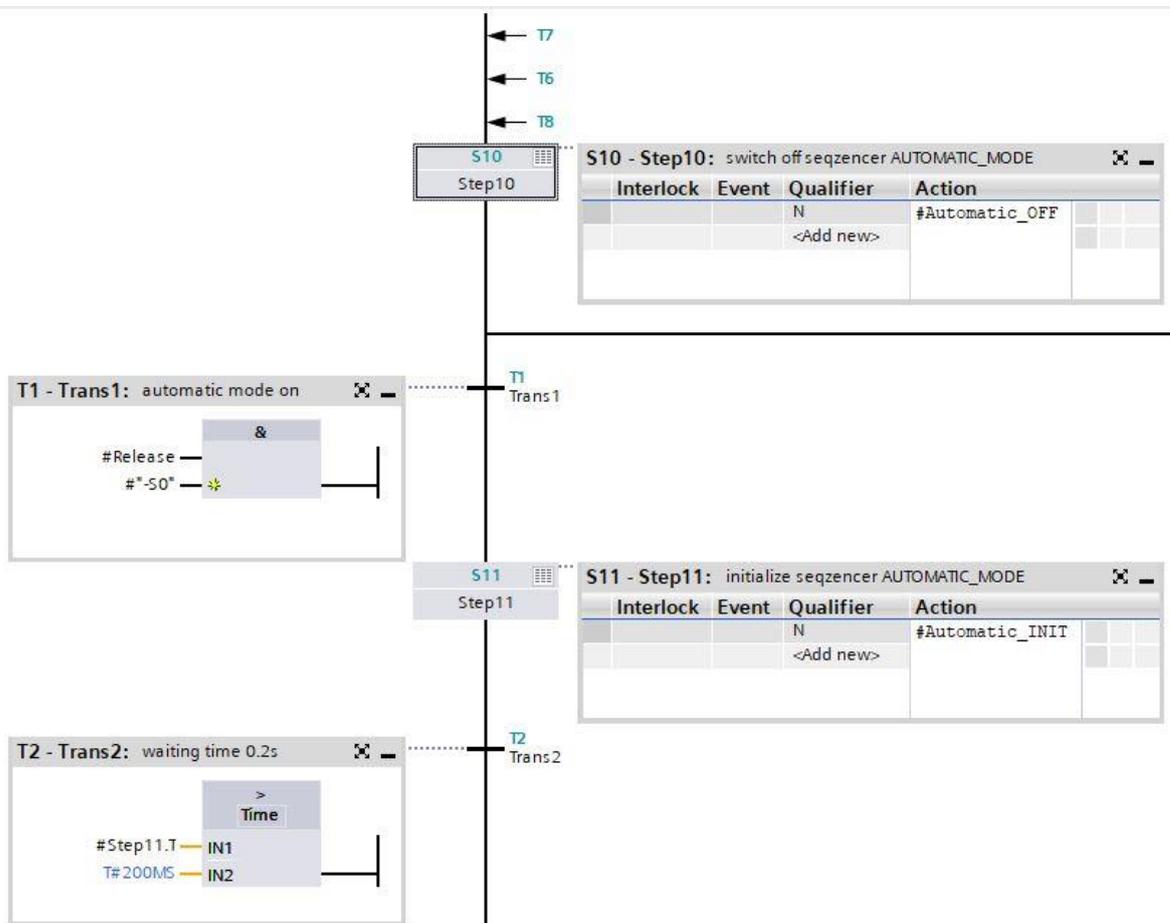
7.27 Programmation du FB40 : SÉLECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT

- Tout d'abord, nous affectons le nom "sequencer OPERATING_MODES" (sélection du mode de fonctionnement) au graphe séquentiel en écrasant le texte <new sequence> (nouvelle séquence).
- La procédure pour la création d'un bloc fonctionnel GRAPH est déjà connue grâce à la programmation des blocs fonctionnels GRAPH précédents.
- Essayez de créer vous-même le bloc fonctionnel GRAPH FB40 d'après le GRAFCET spécifié de la sélection du mode de fonctionnement.
- N'oubliez pas de désigner les tables d'action et les fenêtres des transitions.
- Le bloc terminé est représenté sur les pages suivantes.

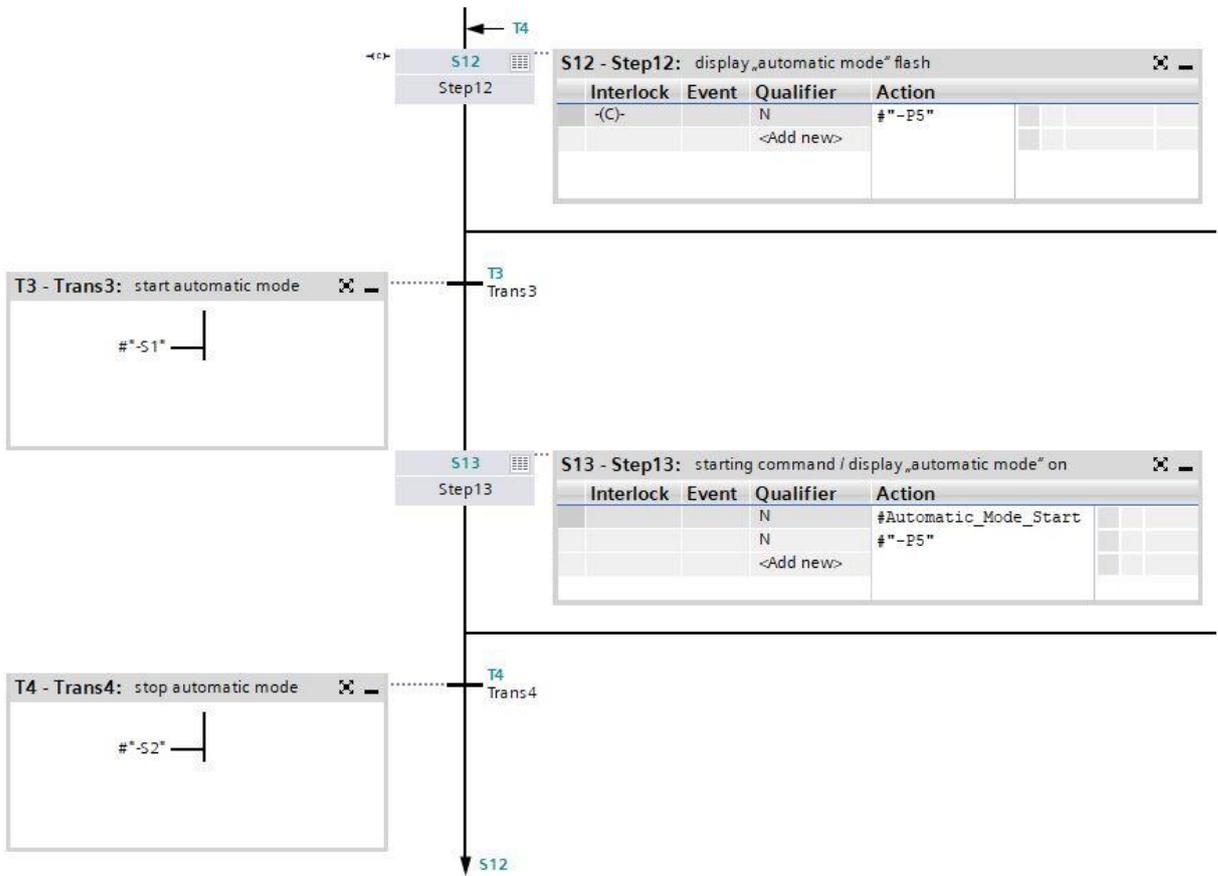
→ Graphe séquentiel de la sélection du mode de fonctionnement



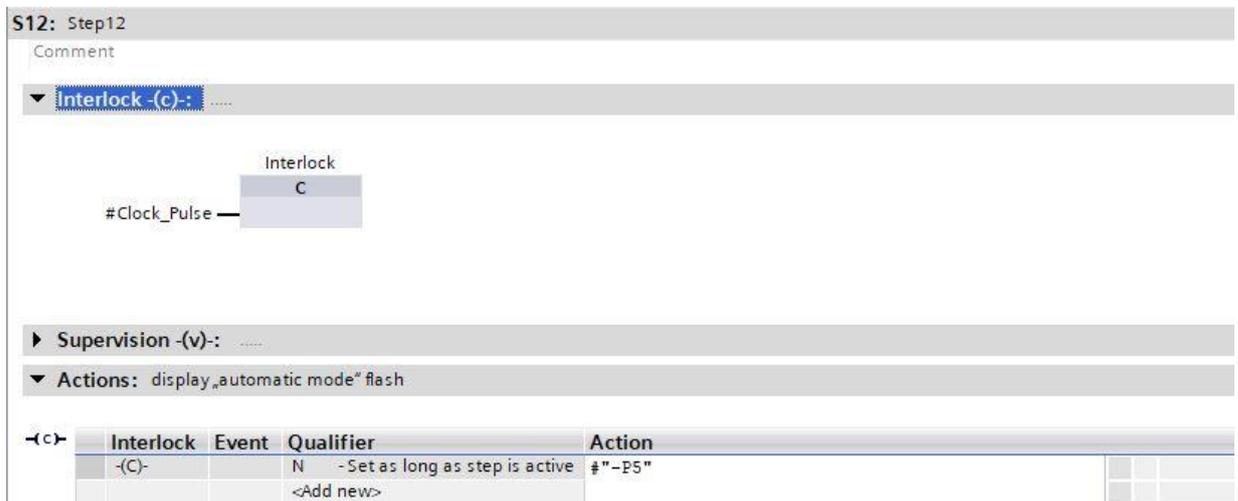
→ Étapes S10 et S11 ; transitions T1 et T2



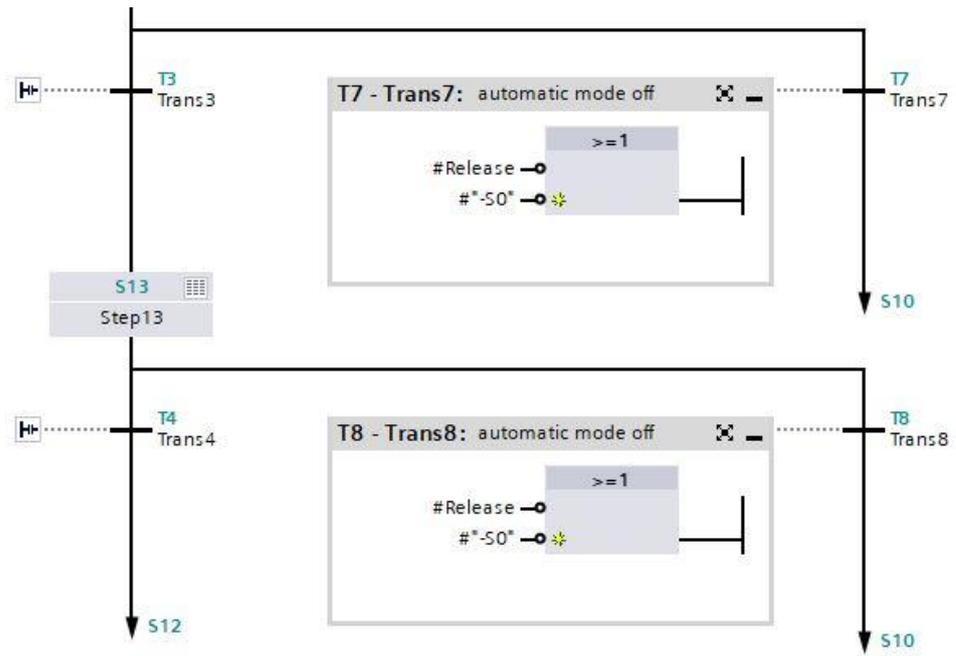
→ Étapes S12 et S13 ; transitions T3 et T4



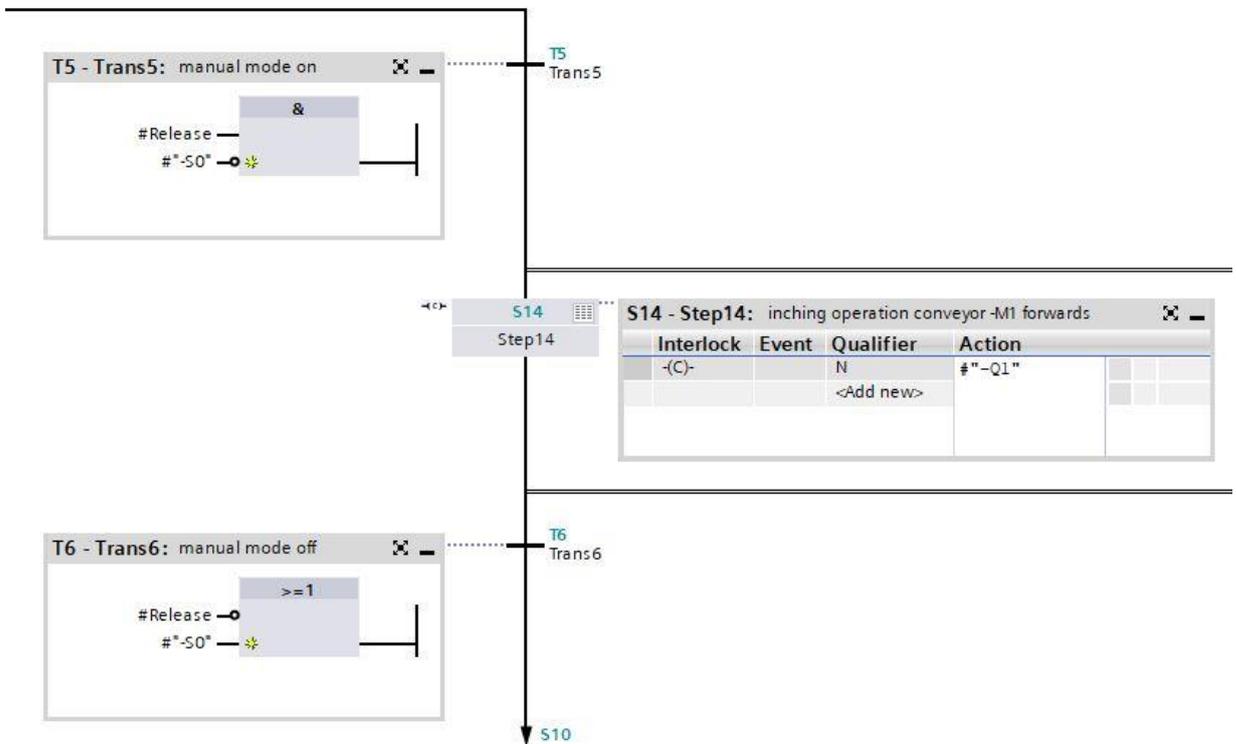
→ Étape S12 Vue Etape unique



→ Transitions T7 et T8



→ Étape S14 ; transitions T5 et T6



→ Étape S14 Vue Etape unique

S14: Step14
 Comment

▼ **Interlock -(c)-:**

► **Supervision -(v)-:**

▼ **Actions:** inching operation conveyor -M1 forwards

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-		N - Set as long as step is active	#"-Q1"
		<Add new>	

→ Étape S142 Vue Etape unique

S142: Step14b
 Comment

▼ **Interlock -(c)-:**

► **Supervision -(v)-:**

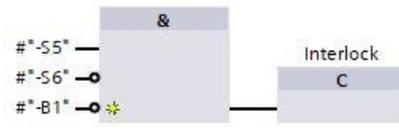
▼ **Actions:** inching operation conveyor -M1 backwards

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-		N - Set as long as step is active	#"-Q2"
		<Add new>	

→ Étape S143 Vue Etape unique

S143: Step14c
 Comment

▼ **Interlock -(c)-:**



► **Supervision -(v)-:**

▼ **Actions:** inching operation cylinder -M4 retract

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-		N - Set as long as step is active	#"-M2"
		<Add new>	

→ Étape S144 Vue Etape unique

S144: Step14d
 Comment

▼ **Interlock -(c)-:**



► **Supervision -(v)-:**

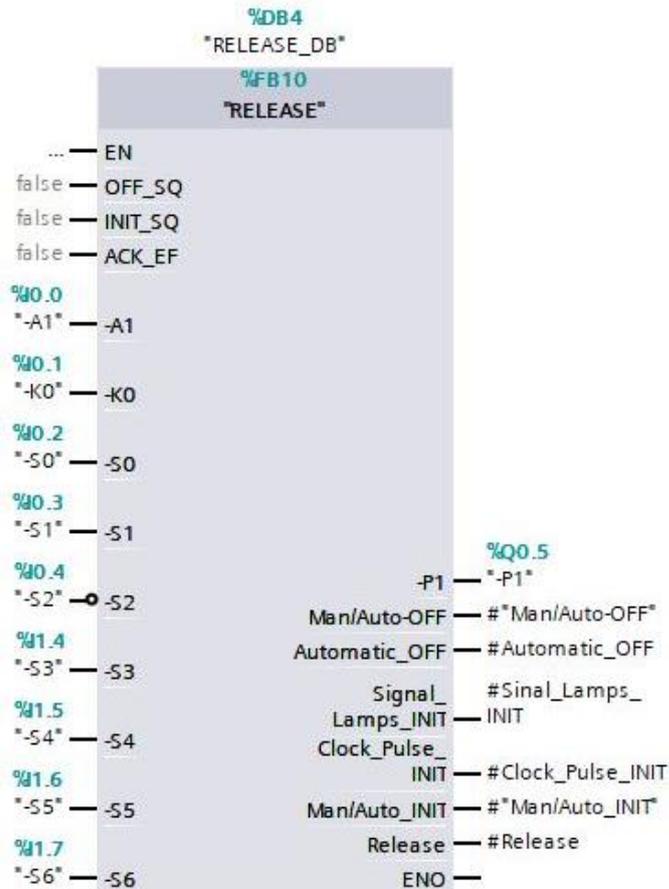
▼ **Actions:** inching operation cylinder -M4 extend, sequencer AUTOMATIC_MODE off

Interlock	Event	Qualifier	Action
-(C)-		N - Set as long as step is active	#"-M3"
		N - Set as long as step is active	#Automatic_OFF
		<Add new>	

→ Le bloc fonctionnel GRAPH est maintenant terminé et peut être appelé dans l'OB1 avec les autres blocs.

→ Ouvrez l'OB1.

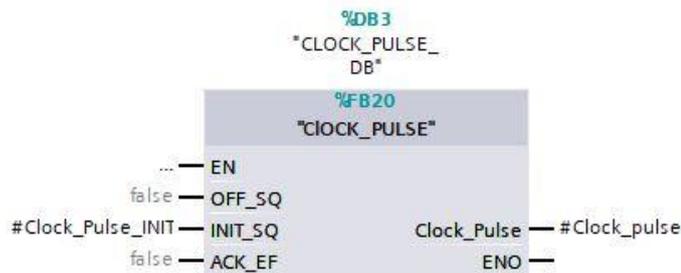
4	Temp		
5	Man/Auto-OFF	Bool	switch off seqencer OPERATING_MODES
6	Automatic_OFF	Bool	switch off seqencer AUTOMATIC_MODE
7	Sinal_Lamps_INIT	Bool	initialize seqencer SIGNAL_LAMPS
8	Clock_Pulse_INIT	Bool	initialize seqencer CLOCK_PULSE
9	Man/Auto_INIT	Bool	initialize seqencer OPERATING_MODES
10	Release	Bool	operational release



- Le bloc de la validation est appelé dans le réseau 1.
- Appelez dans le réseau 2 le bloc fonctionnel de l'impulsion de cadence.
- Sélectionnez le bloc de données DB3 déjà existant de l'impulsion de cadence.
- Créez dans l'interface de l'OB1 une variable TEMP locale avec la désignation "#Clock_pulse" et connectez-la au bloc de l'impulsion de cadence.
- Connectez la variable Temp #Clock_Pulse_INIT (#Cadence_INIT) déjà existante.

```

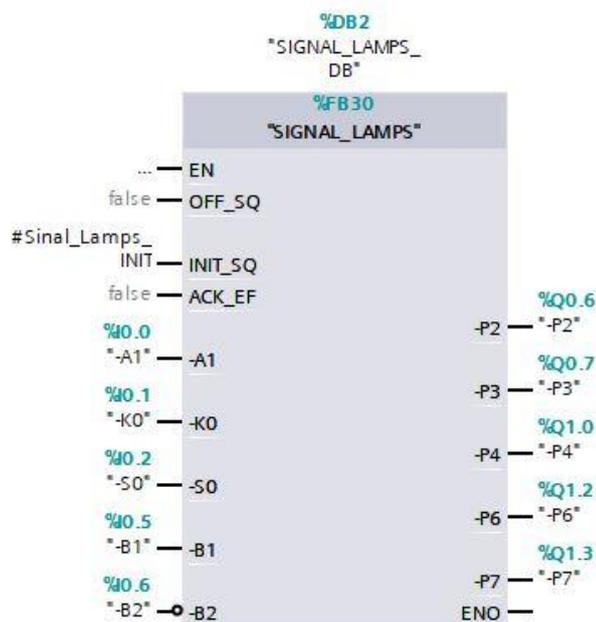
Network 2: call block CLOCK_PULSE
Comment
    
```



- Appelez dans le réseau 3 le bloc fonctionnel des voyants lumineux.
- Sélectionnez le bloc de données DB2 déjà existant du voyant lumineux.
- Connectez les variables du bloc avec les variables globales de l'installation de tri.
- Connectez la variable Temp #Signal_Lamps_INIT (#Voyants_lumineux_INIT) déjà existante.

```

Network 3: call block SIGNAL_LAMPS
Comment
    
```

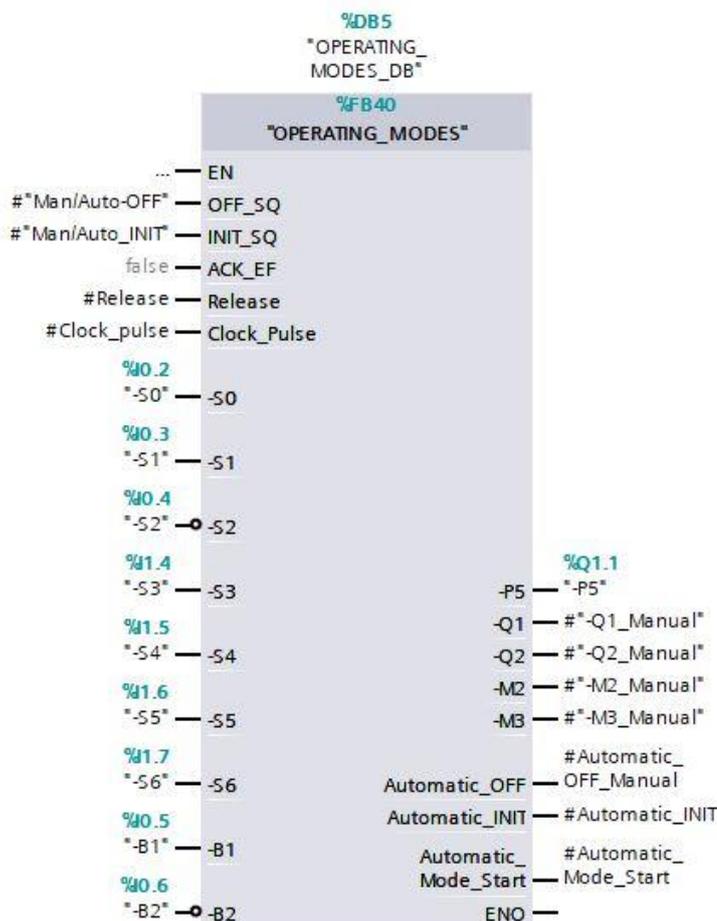


- Appelez dans le réseau 4 le bloc fonctionnel de la sélection du mode de fonctionnement.
- Confirmez le bloc de données.
- Connectez les variables du bloc avec les variables globales de l'installation de tri.
- Créez dans l'interface de l'OB1 les variables Temp locales.
- Connectez les variables du bloc avec les variables Temp locales de l'OB1.

4	Temp			
5	Man/Auto-OFF	Bool		switch off seqzencer OPERATING_MODES
6	Automatic_OFF	Bool		switch off seqzencer AUTOMATIC_MODE
7	Sinal_Lamps_INIT	Bool		initialize seqzencer SIGNAL_LAMPS
8	Clock_Pulse_INIT	Bool		initialize seqzencer CLOCK_PULSE
9	Man/Auto_INIT	Bool		initialize seqzencer OPERATING_MODES
10	Release	Bool		operational release
11	Clock_pulse	Bool		clock pulse 1Hz
12	-Q1_Manual	Bool		conveyor forwards in manual mode
13	-Q2_Manual	Bool		conveyor motor backwards in manual mode
14	-M2_Manual	Bool		cylinder retract in automatic mode
15	-M3_Manual	Bool		cylinder extend in automatic mode
16	Automatic_OFF_Manual	Bool		switch off seqzencer AUTOMATIC_MODE
17	Automatic_INIT	Bool		initialize seqzencer AUTOMATIC_MODE
18	Automatic_Mode_Start	Bool		start automatic mode

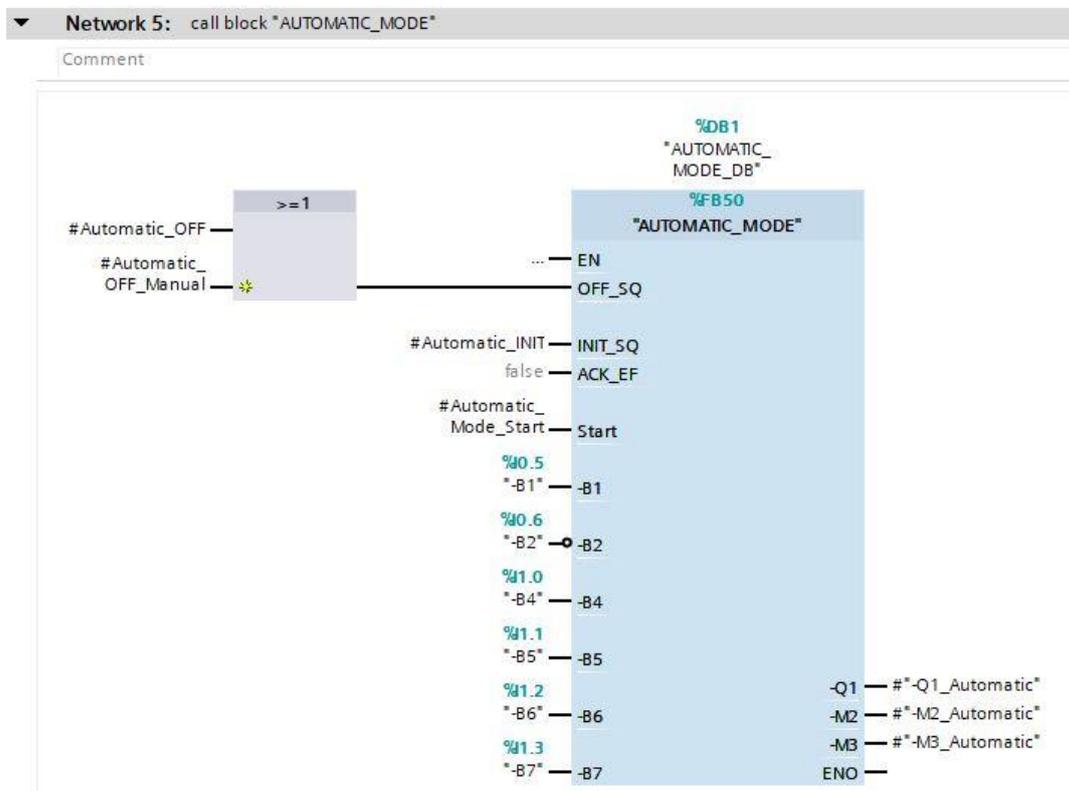
Network 4: call block OPERATING_MODES

Comment



- Appelez dans le réseau 5 le bloc fonctionnel du mode automatique.
- Sélectionnez le bloc de données DB1 déjà existant du mode automatique.
- Connectez les variables du bloc avec les variables globales de l'installation de tri.
- Créez dans l'interface de l'OB1 les variables Temp locales.
- Connectez les variables du bloc avec les variables Temp locales de l'OB1.

4	Temp			
5	Man/Auto-OFF	Bool		switch off seqencer OPERATING_MODES
6	Automatic_OFF	Bool		switch off seqencer AUTOMATIC_MODE
7	Sinal_Lamps_INIT	Bool		initialize seqencer SIGNAL_LAMPS
8	Clock_Pulse_INIT	Bool		initialize seqencer CLOCK_PULSE
9	Man/Auto_INIT	Bool		initialize seqencer OPERATING_MODES
10	Release	Bool		operational release
11	Clock_pulse	Bool		clock pulse 1Hz
12	-Q1_Manual	Bool		conveyor forwards in manual mode
13	-Q2_Manual	Bool		conveyor motor backwards in manual mode
14	-M2_Manual	Bool		cylinder retract in automatic mode
15	-M3_Manual	Bool		cylinder extend in automatic mode
16	Automatic_OFF_Manual	Bool		switch off seqencer AUTOMATIC_MODE
17	Automatic_INIT	Bool		initialize seqencer AUTOMATIC_MODE
18	Automatic_Mode_Start	Bool		start automatic mode
19	-Q1_Automatic	Bool		conveyor forwards in automatic mode
20	-Q2_Automatic	Bool		conveyor motor backwards in automatic mode
21	-M2_Automatic	Bool		cylinder retract in automatic mode
22	-M3_Automatic	Bool		cylinder extend in automatic mode

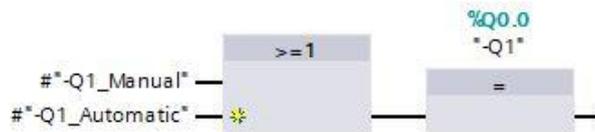


- L'opération OU à l'entrée OFF_SQ est nécessaire car le graphe séquentiel peut être désactivé par la validation ou depuis la sélection du mode de fonctionnement.

→ Créez les réseaux 6 à 9 pour affecter correctement les sorties.

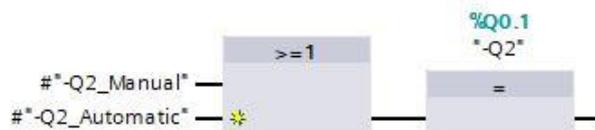
▼ **Network 6:** conveyor motor -M1 forwards fixed speed

Comment



▼ **Network 7:** conveyor motor -M1 backwards fixed speed

Comment



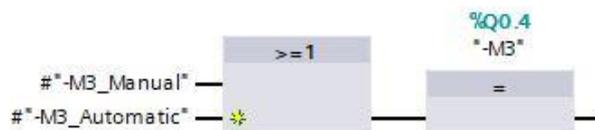
▼ **Network 8:** cylinder -M4 retract

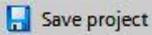
Comment



▼ **Network 9:** cylinder -M4 extend

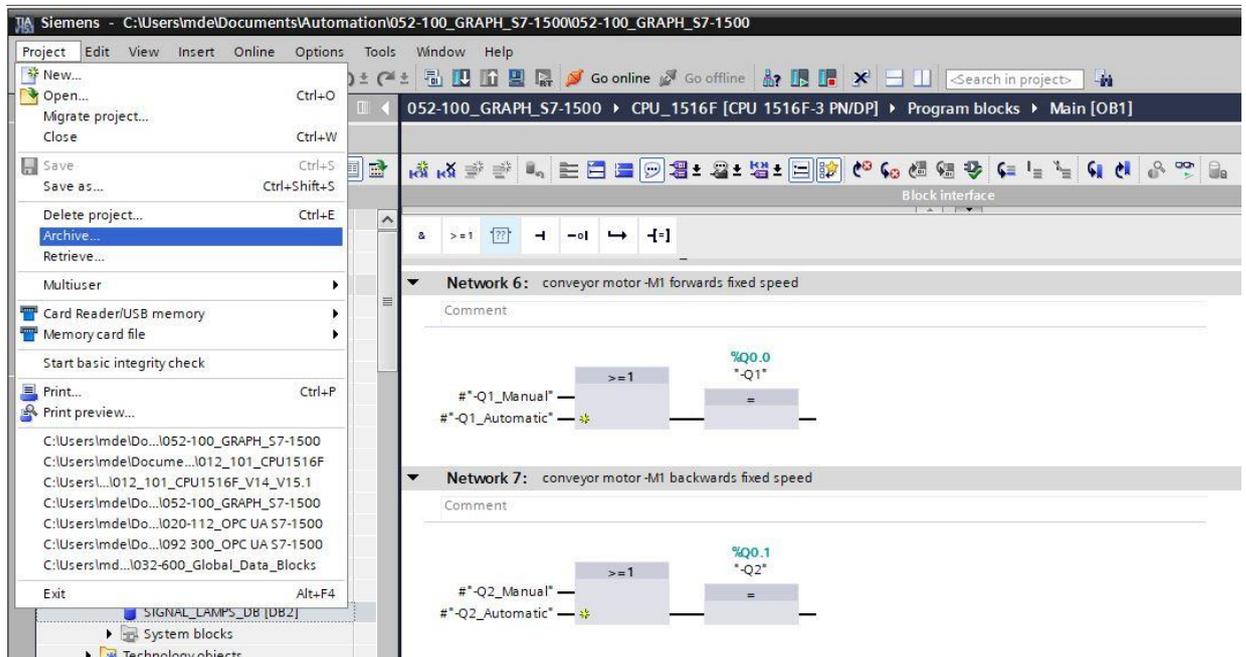
Comment



- Pour enregistrer le projet, sélectionnez le bouton "  Save project " dans le menu.
- Cliquez ensuite sur le dossier "Program blocks" (Blocs de programme) et dans le menu sur l'icône  pour la compilation de tous les blocs. (→  Save project → Blocs de programme → )
- Une fois la compilation terminée avec succès, le programme créé peut être chargé dans l'automate comme décrit auparavant dans les modules sur la configuration matérielle. (→ )
- Testez le programme de l'installation de tri.

7.28 Archivage du projet

→ Pour finir, nous voulons archiver le projet complet. Sous la commande de menu → "Project (Projet)", sélectionnez → "Archive... (Archiver...)". Choisissez le dossier d'archivage du projet et enregistrez le projet au format "Archive de projet TIA Portal". (→ Projet → Archiver → Archive de projet TIA Portal → 052-100_Programmation_GRAPH.... → Enregistrer)



7.29 Liste de contrôle – par étape

La liste de contrôle suivante aide l'apprenti/l'étudiant à vérifier par lui-même si toutes les étapes de travail de la marche à suivre structurée par étapes ont été traitées minutieusement et lui permet d'achever lui-même le module.

N°	Description	Vérfié
1	Bloc fonctionnel "MODE AUTOMATIQUE" créé avec graphe séquentiel dans GRAPH	
2	Bloc fonctionnel "MODE AUTOMATIQUE" chargé et testé avec succès	
3	Bloc fonctionnel "VOYANTS LUMINEUX" créé avec graphe séquentiel dans GRAPH	
4	Bloc fonctionnel "VOYANTS LUMINEUX" chargé et testé avec succès	
5	Bloc fonctionnel "IMPULSION DE CADENCE" créé avec graphe séquentiel dans GRAPH	
6	Bloc fonctionnel "IMPULSION DE CADENCE" chargé et testé avec succès	
7	Bloc fonctionnel "VALIDATION" créé avec graphe séquentiel dans GRAPH	
8	Bloc fonctionnel "VALIDATION" chargé et testé avec succès	
9	Bloc fonctionnel "SÉLECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT" créé avec graphe séquentiel dans GRAPH	
10	Bloc fonctionnel "SÉLECTION DU MODE DE FONCTIONNEMENT" chargé et testé avec succès	
11	Le projet a été archivé avec succès	

8 Exercice

8.1 Énoncé de la tâche - Exercice

Dans cet exercice, le bloc fonctionnel PRG_ INSTALLATION DE TRI [FB1] doit être ajouté au programme de commande créé.

Les appels de bloc existants dans l'OB1 doivent être effectués dans le bloc fonctionnel PRG_ INSTALLATION DE TRI [FB1]. Le bloc doit être compatible avec les bibliothèques. Cela signifie que seules des variables locales peuvent être utilisées dans le bloc.

Les appels de bloc des blocs fonctionnels GRAPH sont par conséquent réalisés avec une instance de paramètre.

Le bloc fonctionnel doit être planifié, programmé et testé.

Seul le bloc fonctionnel PRG_ INSTALLATION DE TRI [FB1] peut être appelé avec le bloc de données correspondant dans l'OB1.

Le mode automatique doit être modifié de manière à ne pas devoir être redémarré pour chaque pièce et à continuer au contraire à fonctionner de manière cyclique.

8.2 Planification

Planifiez vous-même la mise en œuvre des énoncés.

8.3 Liste de contrôle – Exercice

La liste de contrôle suivante aide l'apprenti/l'étudiant à vérifier par lui-même si toutes les étapes de travail de l'exercice ont été traitées minutieusement et lui permet d'achever lui-même le module.

N°	Description	Vérifié
1	Bloc fonctionnel compatible avec les bibliothèques "PRG_ INSTALLATION DE TRI" avec appel des graphes séquentiel créé	
2	Bloc fonctionnel "PRG_ INSTALLATION DE TRI" appelé dans le bloc d'organisation "Main" [OB1]	
3	Blocs modifiés chargés et testés avec succès	
4	Le projet a été archivé avec succès	

9 Informations complémentaires

Des informations complémentaires vous sont proposées afin de vous aider à vous exercer ou à titre d'approfondissement,

p. ex. : Mises en route, vidéos, didacticiels, applis, manuels, guides de programmation et logiciel/firmware d'évaluation sous le lien suivant :

[Programmation avancée](#)

Aperçu "Informations complémentaires"

Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Manuals, Trial-SW/Firmware

- > [TIA Portal Videos](#)
- > [TIA Portal Tutorial Center](#)
- > [Getting Started](#)
- > [Programming Guideline](#)
- > [Easy Entry in SIMATIC S7-1200](#)
- > [Download Trial Software/Firmware](#)
- > [Technical Documentation SIMATIC Controller](#)
- > [Industry Online Support App](#)
- > [TIA Portal, SIMATIC S7-1200/1500 Overview](#)
- > [TIA Portal Website](#)
- > [SIMATIC S7-1200 Website](#)
- > [SIMATIC S7-1500 Website](#)

Pour plus d'informations...

Siemens Automation Cooperates with Education
[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)

Supports d'apprentissage/de formation SCE
[siemens.com/sce/module](https://www.siemens.com/sce/module)

Packs pour formateurs SCE
[siemens.com/sce/tp](https://www.siemens.com/sce/tp)

Contact partenaire SCE
[siemens.com/sce/contact](https://www.siemens.com/sce/contact)

Digital Enterprise
[siemens.com/digital-enterprise](https://www.siemens.com/digital-enterprise)

Industrie 4.0
[siemens.com/future-of-manufacturing](https://www.siemens.com/future-of-manufacturing)

Totally Integrated Automation (TIA)
[siemens.com/tia](https://www.siemens.com/tia)

TIA Portal
[siemens.com/tia-portal](https://www.siemens.com/tia-portal)

Automate SIMATIC
[siemens.com/controller](https://www.siemens.com/controller)

Documentation technique SIMATIC
[siemens.com/simatic-docu](https://www.siemens.com/simatic-docu)

Industry Online Support
support.industry.siemens.com

Système de catalogue et de commande Industry Mall
mall.industry.siemens.com

Siemens
Digital Industries, FA
Postfach 4848
D-90026 Nürnberg
Allemagne

Sous réserve de modifications et d'erreurs
© Siemens 2019

[siemens.com/sce](https://www.siemens.com/sce)