

EcoStruxure Machine Expert - Basic

Guide d'exploitation

EIO0000003282.03
11/2022

Mentions légales

La marque Schneider Electric et toutes les marques de commerce de Schneider Electric SE et de ses filiales mentionnées dans ce guide sont la propriété de Schneider Electric SE ou de ses filiales. Toutes les autres marques peuvent être des marques de commerce de leurs propriétaires respectifs. Ce guide et son contenu sont protégés par les lois sur la propriété intellectuelle applicables et sont fournis à titre d'information uniquement. Aucune partie de ce guide ne peut être reproduite ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit (électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou autre), à quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de Schneider Electric.

Schneider Electric n'accorde aucun droit ni aucune licence d'utilisation commerciale de ce guide ou de son contenu, sauf dans le cadre d'une licence non exclusive et personnelle, pour le consulter tel quel.

Les produits et équipements Schneider Electric doivent être installés, utilisés et entretenus uniquement par le personnel qualifié.

Les normes, spécifications et conceptions sont susceptibles d'être modifiées à tout moment. Les informations contenues dans ce guide peuvent faire l'objet de modifications sans préavis.

Dans la mesure permise par la loi applicable, Schneider Electric et ses filiales déclinent toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions dans le contenu informatif du présent document ou pour toute conséquence résultant de l'utilisation des informations qu'il contient.

En tant que membre d'un groupe d'entreprises responsables et inclusives, nous actualisons nos communications qui contiennent une terminologie non inclusive. Cependant, tant que nous n'aurons pas terminé ce processus, notre contenu pourra toujours contenir des termes standardisés du secteur qui pourraient être jugés inappropriés par nos clients.

© 2022 - Schneider Electric. Tous droits réservés.

Table des matières

Consignes de sécurité	7
A propos de ce manuel	8
Mise en route avec EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	15
Configuration système requise et équipements pris en charge	16
Configuration système requise.....	16
Équipements pris en charge	16
Langages de programmation pris en charge	17
Fonctions de base de l'interface utilisateur de EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	18
Création de projets avec EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	18
Développement de programmes avec EcoStruxure Machine Expert - Basic	19
Navigation dans EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	19
Modes de marche	20
Menu Démarrer	22
Description du menu Démarrer	22
Enregistrement du logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic	22
Fenêtre Ouvrir le projet.....	23
Fenêtre Modèles de projet.....	26
Fenêtre Aide.....	26
Développement d'applications EcoStruxure Machine Expert - Basic	27
Fenêtre de EcoStruxure Machine Expert - Basic	28
Boutons de la barre d'outils.....	28
Zone d'état	30
Paramètres système	32
Imprimer des rapports	35
Propriétés	37
Fenêtre Propriétés	37
Propriétés de projet.....	38
Configuration	42
Présentation de la fenêtre Configuration	42
Création d'une configuration	43
Programmation	44
Présentation de l'espace de travail de programmation	45
Fonctions spéciales	45
Objets	45
Adressage symbolique	46
Allocation de mémoire	47
Réversibilité Schéma à contacts / Liste d'instructions	48
Configuration du comportement et des tâches du programme	52
Comportement de l'application	52
Tâches et modes de scrutation.....	57
Gestion des POU	59
POU.....	59
Gestion des POU avec des tâches	60
Gestion des réseaux.....	62
Gestion des POU Grafcet (SFC).....	64

POU libres	65
Fonctions définies par l'utilisateur	68
Création d'une fonction définie par l'utilisateur	69
Définition d'une fonction définie par l'utilisateur	70
Gestion des fonctions définies par l'utilisateur	73
Blocs fonction définis par l'utilisateur	75
Création d'un bloc fonction défini par l'utilisateur	76
Définition d'un bloc fonction défini par l'utilisateur	77
Gestion des blocs fonction définis par l'utilisateur	79
Tâche maître	81
Description de la tâche maître	81
Configuration de la tâche maître	82
Chaînes	83
Configuration de chaînes en mots constants	84
Affectation de chaînes dans des mots mémoire	84
Gestion des chaînes	85
Tâche périodique	87
Création d'une tâche périodique	87
Configuration de la durée de scrutation de la tâche périodique	89
Tâche d'événement	89
Présentation des tâches d'événement	89
Sources d'événements	89
Priorités des événements	90
Affichage des tâches d'événement	91
Utilisation des outils	93
Messages	93
Tables d'animation	95
Objets mémoire	100
Objets système	104
Objets d'E/S	104
Objets de réseau	104
Objets logiciels	105
Objets PTO	106
Objets de variateur	106
Objets de communication	106
Recherche et remplacement	106
Référence croisée	108
Liste de symboles	108
Vue Utilisation de la mémoire	113
Programmation en langage Schéma à contacts	114
Introduction aux schémas à contacts	114
Principes de programmation des schémas à contacts	116
Codes couleur des réseaux	118
Éléments graphiques des schémas à contacts	119
Blocs de comparaison	124
Blocs opération	125
Ajout de commentaires	128
Bonnes pratiques relatives à la programmation	128
Programmation en langage Liste d'instructions	131

Présentation des programmes en langage Liste d'instructions (IL)	131
Fonctionnement des instructions IL	133
Instructions IL	134
Utilisation des parenthèses	137
Programmation en Grafcet (liste).....	138
Description de la programmation en Grafcet (liste).....	138
Structure du programme Grafcet (liste)	140
Utilisation d'instructions Grafcet (liste) dans un programme EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	142
Programmation en Grafcet (SFC).....	143
Introduction à la programmation en Grafcet (SFC)	143
Utilisation de l'éditeur graphique Grafcet (SFC)	146
Divergences	150
Bonnes pratiques de programmation	154
Débogage en mode en ligne	154
Fenêtre Trace	154
Modification de valeurs	156
Forçage de valeurs.....	156
Modifications en mode en ligne	157
Mise en service	163
Présentation de la fenêtre Mise en service	163
Connexion à un Logic Controller	163
Chargement et téléchargement d'applications	170
Mises à jour du micrologiciel du contrôleur	174
Gestion de la mémoire	175
Gestion de la mémoire du Logic Controller.....	175
Informations sur le contrôleur.....	180
Gestion de l'horodateur	182
Simulateur	183
Présentation du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic	183
Fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic	184
Fenêtre Gestion du temps du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic	186
Modification de valeurs à l'aide du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic	188
Utilisation du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic	193
Lancement de la simulation dans Vijeo-Designer.....	194
Enregistrement de projets et fermeture de EcoStruxure Machine Expert - Basic	195
Enregistrement d'un projet.....	195
Enregistrement d'un projet en tant que modèle.....	195
Fermeture de EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	196
Annexes	197
Conversion de projets Twido en EcoStruxure Machine Expert - Basic	198
Raccourcis clavier de EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	205
Glossaire	211

Index	214
-------------	-----

Consignes de sécurité

Informations importantes

Lisez attentivement ces instructions et examinez le matériel pour vous familiariser avec l'appareil avant de tenter de l'installer, de le faire fonctionner, de le réparer ou d'assurer sa maintenance. Les messages spéciaux suivants que vous trouverez dans cette documentation ou sur l'appareil ont pour but de vous mettre en garde contre des risques potentiels ou d'attirer votre attention sur des informations qui clarifient ou simplifient une procédure.



La présence de ce symbole sur une étiquette "Danger" ou "Avertissement" signale un risque d'électrocution qui provoquera des blessures physiques en cas de non-respect des consignes de sécurité.



Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il vous avertit d'un risque de blessures corporelles. Respectez scrupuleusement les consignes de sécurité associées à ce symbole pour éviter de vous blesser ou de mettre votre vie en danger.

DANGER

DANGER signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **provoque** la mort ou des blessures graves.

AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** la mort ou des blessures graves.

ATTENTION

ATTENTION signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** des blessures légères ou moyennement graves.

AVIS

AVIS indique des pratiques n'entraînant pas de risques corporels.

Remarque Importante

L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel.

Une personne qualifiée est une personne disposant de compétences et de connaissances dans le domaine de la construction, du fonctionnement et de l'installation des équipements électriques, et ayant suivi une formation en sécurité leur permettant d'identifier et d'éviter les risques encourus.

A propos de ce manuel

Objet du document

Ce guide explique comment utiliser le logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic pour configurer, programmer et mettre en service les applications des contrôleurs pris en charge.

Champ d'application

Les informations présentées dans ce manuel sont valables **uniquement** pour les produits EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Ce document a été actualisé pour le lancement d'EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.2 SP1 Patch 1.

Les caractéristiques décrites dans le présent document, ainsi que celles décrites dans les documents à consulter mentionnés ci-dessous, sont accessibles en ligne. Pour accéder aux informations en ligne, allez sur la page d'accueil de Schneider Electric www.se.com/ww/en/download/.

Les caractéristiques décrites dans le présent document doivent être identiques à celles fournies en ligne. Toutefois, en application de notre politique d'amélioration continue, nous pouvons être amenés à réviser le contenu du document afin de le rendre plus clair et plus précis. Si vous constatez une différence entre le document et les informations fournies en ligne, utilisez ces dernières en priorité.

Document(s) à consulter

Titre de la documentation	Numéro de référence
EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques	EIO0000003289 (ENG)
	EIO0000003290 (FRE)
	EIO0000003291 (GER)
	EIO0000003292 (SPA)
	EIO0000003293 (ITA)
	EIO0000003294 (CHS)
	EIO0000003295 (POR)
	EIO0000003296 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - Guide de la bibliothèque des fonctions avancées	EIO0000003305 (ENG)
	EIO0000003306 (FRE)
	EIO0000003307 (GER)
	EIO0000003308 (SPA)
	EIO0000003309 (ITA)
	EIO0000003310 (CHS)
	EIO0000003311 (POR)
	EIO0000003312 (TUR)

Titre de la documentation	Numéro de référence
Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation	EIO0000003297 (ENG) EIO0000003298 (FRE) EIO0000003299 (GER) EIO0000003300 (SPA) EIO0000003301 (ITA) EIO0000003302 (CHS) EIO0000003303 (POR) EIO0000003304 (TUR)
Modicon M221 Logic Controller - Guide de référence du matériel	EIO0000003313 (ENG) EIO0000003314 (FRE) EIO0000003315 (GER) EIO0000003316 (SPA) EIO0000003317 (ITA) EIO0000003318 (CHS) EIO0000003319 (POR) EIO0000003320 (TUR)
Modicon TMC2 - Cartouches - Guide de programmation	EIO0000003329 (ENG) EIO0000003330 (FRE) EIO0000003331 (GER) EIO0000003332 (SPA) EIO0000003333 (ITA) EIO0000003334 (CHS) EIO0000003335 (POR) EIO0000003336 (TUR)
Modicon TMC2 - Cartouches - Guide de référence du matériel	EIO0000003337 (ENG) EIO0000003338 (FRE) EIO0000003339 (GER) EIO0000003340 (SPA) EIO0000003341 (ITA) EIO0000003342 (CHS) EIO0000003343 (POR) EIO0000003344 (TUR)
Modicon TM3 - Configuration des modules d'extension - Guide de programmation	EIO0000003345 (ENG) EIO0000003346 (FRE) EIO0000003347 (GER) EIO0000003348 (SPA) EIO0000003349 (ITA) EIO0000003350 (CHS) EIO0000003351 (POR) EIO0000003352 (TUR)

Titre de la documentation	Numéro de référence
Modicon TM3 - Modules d'E/S numériques - Guide de référence du matériel	EIO0000003125 (ENG) EIO0000003126 (FRE) EIO0000003127 (GER) EIO0000003128 (SPA) EIO0000003129 (ITA) EIO0000003130 (CHS) EIO0000003424 (POR) EIO0000003425 (TUR)
Modicon TM3 - Modules d'E/S analogiques - Guide de référence du matériel	EIO0000003131 (ENG) EIO0000003132 (FRE) EIO0000003133 (GER) EIO0000003134 (SPA) EIO0000003135 (ITA) EIO0000003136 (CHS) EIO0000003426 (POR) EIO0000003427 (TUR)
Modicon TM3 - Modules d'E/S expertes - Guide de référence du matériel	EIO0000003137 (ENG) EIO0000003138 (FRE) EIO0000003139 (GER) EIO0000003140 (SPA) EIO0000003141 (ITA) EIO0000003142 (CHS) EIO0000003428 (POR) EIO0000003429 (TUR)
Modicon TM3 - Modules de sécurité - Guide de référence du matériel	EIO0000003353 (ENG) EIO0000003354 (FRE) EIO0000003355 (GER) EIO0000003356 (SPA) EIO0000003357 (ITA) EIO0000003358 (CHS) EIO0000003359 (POR) EIO0000003360 (TUR)
Modicon TM3 - Modules émetteur et récepteur - Guide de référence du matériel	EIO0000003143 (ENG) EIO0000003144 (FRE) EIO0000003145 (GER) EIO0000003146 (SPA) EIO0000003147 (ITA) EIO0000003148 (CHS) EIO0000003430 (POR) EIO0000003431 (TUR)

Titre de la documentation	Numéro de référence
Modicon TM2 - Configuration des modules d'extension - Guide de programmation	EIO0000003432 (ENG) EIO0000003433 (FRE) EIO0000003434 (GER) EIO0000003435 (SPA) EIO0000003436 (ITA) EIO0000003437 (CHS)
Modicon TM2 - Modules d'E/S numériques - Guide de référence du matériel	EIO0000000028 (ENG) EIO0000000029 (FRE) EIO0000000030 (GER) EIO0000000031 (SPA) EIO0000000032 (ITA) EIO0000000033 (CHS)
Modicon TM2 - Modules d'E/S analogiques - Guide de référence du matériel	EIO0000000034 (ENG) EIO0000000035 (FRE) EIO0000000036 (GER) EIO0000000037 (SPA) EIO0000000038 (ITA) EIO0000000039 (CHS)
SR2MOD02 and SR2MOD03 Wireless Modem - User Guide	EIO0000001575 (ENG)

Information spécifique au produit

⚠ AVERTISSEMENT

PERTE DE CONTROLE

- Le concepteur d'un système de commande doit envisager les modes de défaillance possibles des chemins de commande et, pour certaines fonctions de commande critiques, prévoir un moyen d'atteindre un état sécurisé en cas de défaillance d'un chemin, et après cette défaillance. Par exemple, l'arrêt d'urgence, l'arrêt en cas de surcourse, la coupure de courant et le redémarrage sont des fonctions de commande cruciales.
- Des canaux de commande séparés ou redondants doivent être prévus pour les fonctions de commande critiques.
- Les chemins de commande système peuvent inclure les liaisons de communication. Une attention particulière doit être prêtée aux implications des délais de transmission non prévus ou des pannes de la liaison.
- Respectez toutes les réglementations de prévention des accidents ainsi que les consignes de sécurité locales.¹
- Chaque implémentation de cet équipement doit être testée individuellement et entièrement pour s'assurer du fonctionnement correct avant la mise en service.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

¹ Pour plus d'informations, consultez le document NEMA ICS 1.1 (dernière édition), « Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control » (Directives de sécurité pour l'application, l'installation et la maintenance de commande statique) et le document NEMA ICS 7.1 (dernière édition), « Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems » (Normes de sécurité relatives à la construction et manuel de sélection, installation et opération de variateurs de vitesse) ou son équivalent en vigueur dans votre pays.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

- N'utilisez que le logiciel approuvé par Schneider Electric pour faire fonctionner cet équipement.
- Mettez à jour votre programme d'application chaque fois que vous modifiez la configuration matérielle physique.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Terminologie utilisée dans les normes

Les termes techniques, la terminologie, les symboles et les descriptions correspondantes employés dans ce manuel ou figurant dans ou sur les produits proviennent généralement des normes internationales.

Dans les domaines des systèmes de sécurité fonctionnelle, des variateurs et de l'automatisme en général, les termes employés sont *sécurité*, *fonction de sécurité*, *état sécurisé*, *défaut*, *réinitialisation du défaut*, *dysfonctionnement*, *panne*, *erreur*, *message d'erreur*, *dangereux*, etc.

Entre autres, les normes concernées sont les suivantes :

Norme	Description
IEC 61131-2:2007	Automates programmables - Partie 2 : exigences et essais des équipements
ISO 13849-1:2015	Sécurité des machines : parties des systèmes de commande relatives à la sécurité. Principes généraux de conception
EN 61496-1:2013	Sécurité des machines : équipements de protection électro-sensibles. Partie 1 : Prescriptions générales et essais
ISO 12100:2010	Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Appréciation du risque et réduction du risque
EN 60204-1:2006	Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - Partie 1 : règles générales
ISO 14119:2013	Sécurité des machines - Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs - Principes de conception et de choix
ISO 13850:2015	Sécurité des machines - Fonction d'arrêt d'urgence - Principes de conception
IEC 62061:2015	Sécurité des machines - Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électrique, électronique et électronique programmable relatifs à la sécurité
IEC 61508-1:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité : prescriptions générales.
IEC 61508-2:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité : exigences pour les systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité.
IEC 61508-3:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité : exigences concernant les logiciels.
IEC 61784-3:2016	Réseaux de communication industriels - Profils - Partie 3 : Bus de terrain de sécurité fonctionnelle - Règles générales et définitions de profils.
2006/42/EC	Directive Machines
2014/30/EU	Directive sur la compatibilité électromagnétique
2014/35/EU	Directive sur les basses tensions

De plus, des termes peuvent être utilisés dans le présent document car ils proviennent d'autres normes telles que :

Norme	Description
Série IEC 60034	Machines électriques rotatives
Série IEC 61800	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable
Série IEC 61158	Communications numériques pour les systèmes de mesure et de commande – Bus de terrain utilisés dans les systèmes de commande industriels

Enfin, le terme *zone de fonctionnement* utilisé dans le contexte de la description de dangers spécifiques a la même signification que les termes *zone dangereuse* ou *zone de danger* employés dans la *directive Machines (2006/42/EC)* et la norme *ISO 12100:2010*.

NOTE: Les normes susmentionnées peuvent s'appliquer ou pas aux produits cités dans la présente documentation. Pour plus d'informations sur chacune des normes applicables aux produits décrits dans le présent document, consultez les tableaux de caractéristiques de ces références de produit.

Mise en route avec EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenu de cette partie

Configuration système requise et équipements pris en charge	16
Fonctions de base de l'interface utilisateur de EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	18
Menu Démarrer.....	22

Configuration système requise et équipements pris en charge

Contenu de ce chapitre

Configuration système requise	16
Équipements pris en charge	16
Langages de programmation pris en charge	17

Configuration système requise

Présentation

Pour exécuter EcoStruxure Machine Expert - Basic sur un PC, celui-ci doit respecter les conditions suivantes :

Composant	Spécifications minimales
Processeur	Processeur Intel Core 2 Duo (au minimum)
RAM	2 Go de RAM
Résolution de l'écran	1280 x 768 pixels au minimum
Système d'exploitation	Microsoft Windows 7 (processeur 64 bits) Microsoft Windows 8 (processeur 64 bits) Microsoft Windows 8,1 (processeur 64 bits) Microsoft Windows 10 (processeur 64 bits)
Microsoft .NET Framework	Microsoft .NET Framework 4.5 au minimum

Équipements pris en charge

Contrôleurs logiques M221

Pour plus d'informations sur la configuration du contrôleur logique M221, consultez les guides de programmation et de référence du matériel suivants :

Type d'automate logique	Guide de référence du matériel	Guide de programmation
Automates logiques M221	Modicon M221 Logic Controller - Guide de référence du matériel	Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation

Modules d'extension TM3

Pour plus d'informations sur la configuration de modules, reportez-vous aux guides de programmation et de référence du matériel appropriés :

Type de module d'extension	Guide de référence du matériel	Guide de programmation
Modules d'extension d'E/S numériques TM3	TM3 - Modules d'extension d'E/S numériques - Guide de référence du matériel	TM3 - Modules d'extension - Guide de programmation
Modules d'extension d'E/S analogiques TM3	TM3 - Modules analogiques - Guide de référence du matériel	
Modules d'extension d'E/S experts TM3	TM3 - Modules d'E/S experts - Guide de référence du matériel	

Type de module d'extension	Guide de référence du matériel	Guide de programmation
Modules de sécurité TM3	TM3 - Modules de sécurité - Guide de référence du matériel	
Modules émetteur et récepteur TM3	TM3 - Modules émetteur et récepteur - Guide de référence du matériel	

Modules d'extension TM2

Pour plus d'informations sur la configuration de modules, reportez-vous aux guides de programmation et de référence du matériel appropriés :

Type de module d'extension	Guide de référence du matériel	Guide de programmation
Modules d'E/S numériques TM2	TM2 - Modules d'E/S numériques - Guide de référence du matériel	TM2 - Modules d'extension - Guide de programmation
Modules d'E/S analogiques TM2	TM2 - Modules d'E/S analogiques - Guide de référence du matériel	

Cartouches TMC2

Pour plus d'informations sur la configuration des cartouches, consultez les guides de programmation et de référence du matériel suivants :

Type de cartouche	Guide de référence du matériel	Guide de programmation
Cartouches TMC2	TMC2 - Cartouches - Guide de référence du matériel	TMC2 - Cartouches - Guide de programmation

TMH2GDB Afficheur graphique déporté

Pour plus d'informations sur l'installation, la compatibilité, la configuration et le fonctionnement de l'afficheur graphique déporté, reportez-vous au guide suivant :

Type d'affichage	Guide utilisateur
Afficheur graphique déporté	TMH2GDB Afficheur graphique déporté - Guide utilisateur

Langages de programmation pris en charge

Présentation générale

Un Logic Controller programmable lit des entrées, écrit des sorties et résout une logique basée sur un programme de commande. Créer un programme pour un Logic Controller consiste à écrire une série d'instructions dans l'un des langages de programmation pris en charge.

EcoStruxure Machine Expert - Basic prend en charge les langages de programmation IEC-61131-3 suivants :

- Schéma à contacts (LD)
- Liste d'instructions (IL)
- Grafcet (liste)
- Grafcet (SFC)

Fonctions de base de l'interface utilisateur de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenu de ce chapitre

Création de projets avec EcoStruxure Machine Expert - Basic	18
Développement de programmes avec EcoStruxure Machine Expert - Basic	19
Navigation dans EcoStruxure Machine Expert - Basic	19
Modes de marche.....	20

Création de projets avec EcoStruxure Machine Expert - Basic

Présentation

EcoStruxure Machine Expert - Basic est un outil de programmation graphique conçu pour vous aider à configurer, développer et mettre en service des programmes pour Logic Controller.

Terminologie essentielle

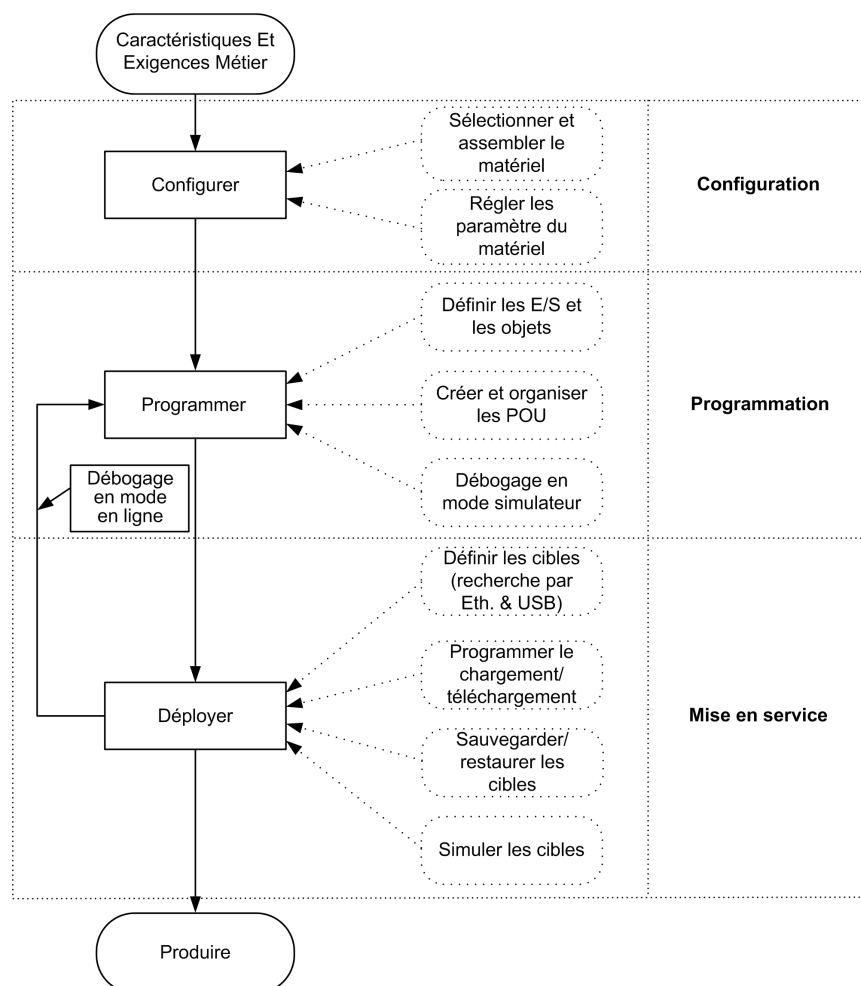
EcoStruxure Machine Expert - Basic utilise la terminologie suivante :

- **Projet** : Un projet EcoStruxure Machine Expert - Basic contient des informations détaillées sur le développeur et l'objectif du projet, la configuration du Logic Controller et des modules d'extension associés concernés par le projet, le code source d'un programme, les symboles, les commentaires, la documentation à consulter et toutes sortes d'informations pertinentes
- **Application** : Contient les parties du projet qui sont téléchargées sur le Logic Controller, notamment le programme compilé, les informations de configuration matérielle et les données hors programme (propriétés du projet, symboles et commentaires).
- **Programme** : Code source compilé qui s'exécute sur le Logic Controller.
- **POU** (Program Organization Unit - unité organisationnelle de programme) : Objet réutilisable contenant une déclaration de variables et un ensemble d'instructions utilisées dans un programme.

Développement de programmes avec EcoStruxure Machine Expert - Basic

Introduction

Le schéma ci-dessous montre les étapes types de développement d'un programme dans EcoStruxure Machine Expert - Basic (onglets **Configuration**, **Programmation** et **Mise en service**) :



Navigation dans EcoStruxure Machine Expert - Basic

Zones du module

Une fois que vous avez sélectionné un projet, EcoStruxure Machine Expert - Basic affiche la fenêtre principale.

En haut de la fenêtre principale, une **barre d'outils**, page 28 propose des icônes correspondant à des tâches courantes, notamment l'ouverture du **menu de démarrage**.

Après la barre d'outils, la **barre d'état**, page 30 affiche des informations sur l'état de la connexion au contrôleur logique.

Sous cette barre d'outils, la fenêtre principale est divisée en plusieurs *modules*. Chaque module contrôle une étape différente du cycle de développement. Pour y accéder, cliquez sur un onglet en haut de la zone des modules. Pour développer une application, utilisez les modules de la gauche vers la droite :

- **Propriétés**, page 37
Configurez les propriétés du projet.
- **Configuration**, page 42
Définissez la configuration matérielle du Logic Controller et des modules d'extension associés.
- **Programmation**, page 44
Développez votre programme dans l'un des langages de programmation pris en charge.
- Affichage (voir Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation)
Créez une interface opérateur pour le module Afficheur graphique déporté TMH2GDB.
- **Mise en service**, page 163
Gérez la connexion entre EcoStruxure Machine Expert - Basic et le contrôleur, chargez/téléchargez des applications, testez et mettez en service l'application.

Modes de marche

Introduction

Les modes de marche permettent de contrôler le développement, le débogage, la surveillance et la modification de l'application lorsque le contrôleur est connecté ou non à EcoStruxure Machine Expert - Basic.

EcoStruxure Machine Expert - Basic peut fonctionner dans les modes suivants :

- Mode hors ligne
- Mode en ligne
- Mode simulateur

Mode hors ligne

EcoStruxure Machine Expert - Basic fonctionne en mode hors ligne lorsqu'aucune connexion physique à un Logic Controller n'a été établie.

En mode hors ligne, vous configurez EcoStruxure Machine Expert - Basic en fonction des composants matériels que vous ciblez, puis vous développez votre application.

Mode en ligne

EcoStruxure Machine Expert - Basic fonctionne en mode en ligne lorsqu'un Logic Controller est connecté physiquement au PC.

En mode en ligne, vous pouvez télécharger votre application dans le Logic Controller (le chargement et le téléchargement d'une application ne sont pas possibles en mode simulateur car l'application est enregistrée dans le Logic Controller simulé). Ensuite, EcoStruxure Machine Expert - Basic synchronise l'application dans la mémoire du PC avec la version stockée dans le Logic Controller, ce qui vous permet de la déboguer, de la surveiller et de la modifier.

Vous pouvez modifier certains éléments du programme en mode en ligne. Par exemple, vous pouvez ajouter ou supprimer des réseaux, ou modifier les valeurs de certains paramètres de blocs fonction.

NOTE: les modifications apportées en ligne à un programme sont soumises à la configuration prédéfinie. Consultez la section Gestion de la mémoire. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Débogage en mode en ligne, page 154.

Mode simulateur

EcoStruxure Machine Expert - Basic fonctionne en mode simulateur lorsqu'une connexion a été établie avec un Logic Controller simulé. En mode simulateur, aucune connexion physique à un Logic Controller n'est établie. EcoStruxure Machine Expert - Basic simule une connexion à un Logic Controller et aux modules d'extension pour exécuter et tester le programme.

Pour plus d'informations, consultez la section Simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic, page 183.

Menu Démarrer

Contenu de ce chapitre

Description du menu Démarrer	22
Enregistrement du logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic	22
Fenêtre Ouvrir le projet	23
Fenêtre Modèles de projet	26
Fenêtre Aide	26

Description du menu Démarrer

Présentation

Le **Menu Démarrer** comprend les éléments suivants :

- **Nouveau projet**
Pour créer un projet.
- **Ouvrir le projet**, page 23
Pour ouvrir un projet existant.
- **Comparaison de projets**
Pour comparer le projet à un projet enregistré.
- **Modèles**, page 26
Pour créer un projet à partir d'un modèle.
- **Aide**, page 26
Pour afficher l'aide en ligne, les documents connexes, les supports de formation et les didacticiels.
- **Projets récents**
Pour ouvrir un projet récent.
- **A propos de**
Pour afficher des informations sur EcoStruxure Machine Expert - Basic.
- **Quitter**
Pour fermer EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Enregistrement du logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic

Présentation

Vous pouvez utiliser le logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic pendant 30 jours. Passé ce délai, vous devez l'enregistrer. A l'issue de l'enregistrement, vous recevez un code vous autorisant à utiliser le logiciel.

L'enregistrement de votre logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic vous donne accès au support technique et aux mises à jour.

Enregistrement

Pour enregistrer votre logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Dans le Menu Démarrer , cliquez sur A propos de > Enregistrer maintenant .
2	Suivez les instructions fournies par l'Assistant Enregistrement. Pour plus d'informations, cliquez sur le bouton Aide .

Fenêtre Ouvrir le projet

Présentation

Utilisez la fenêtre **Projets** pour créer un projet EcoStruxure Machine Expert - Basic ou pour ouvrir un projet EcoStruxure Machine Expert - Basic, TwidoSoft ou TwidoSuite.

La partie droite de la fenêtre **Projets** contient des liens qui fournissent des informations utiles.

Ouverture d'un fichier de projet EcoStruxure Machine Expert - Basic

Pour ouvrir un projet, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur Ouvrir le projet dans le menu Démarrer .
2	Exécutez l'une des actions suivantes : • Cliquez sur un projet récent dans la liste Projets récents. • Cliquez sur Ouvrir un projet et sélectionnez un fichier de projet EcoStruxure Machine Expert - Basic existant (*.smbp) ou un exemple de fichier de projet (*.smbe).
3	Cas 1 Si une fenêtre vous demandant d'entrer le mot de passe apparaît, cela signifie que le projet est protégé par mot de passe : 1. Saisissez le mot de passe de cryptage. 2. Cliquez sur Appliquer 3. Pour modifier le projet : a. Cliquez sur  dans l'onglet Propriétés. Résultat : Une fenêtre vous demandant de saisir le mot de passe s'affiche. b. Saisissez le mot de passe de modification. c. Cliquez sur Appliquer. Résultat : Le fichier de projet s'ouvre et l'onglet Configuration s'affiche. Cas 2 Si une icône d'erreur est affichée dans l'onglet Propriétés, cela signifie que le projet à ouvrir était protégé par mot de passe dans une version précédente de EcoStruxure Machine Expert - Basic avec l'option Afficher et charger sélectionnée : 1. Cliquez sur Onglet Propriétés > Protection du projet. 2. Cliquez sur  dans l'onglet Propriétés. 3. Saisissez un mot de passe pour chiffrer le projet. Vous devez chiffrer le projet pour qu'il puisse être enregistré. 4. Cliquez sur Appliquer. Cas 3 Si la fenêtre Erreur apparaît, cela signifie que le projet que vous souhaitez ouvrir était protégé par mot de passe dans une version précédente de EcoStruxure Machine Expert - Basic avec l'option Charger uniquement sélectionnée : 1. Cliquez sur OK Résultat : L'onglet Propriétés s'affiche. 2. Cliquez sur Protection du projet. 3. Cliquez sur , puis saisissez le mot de passe de cryptage. 4. Si vous souhaitez supprimer la protection du projet, sélectionnez Inactif et cliquez sur Appliquer. Si vous souhaitez conserver la protection du projet, saisissez le mot de passe de cryptage. 5. Cliquez sur Appliquer.

Ouverture d'un fichier de projet TwidoSuite ou TwidoSoft

EcoStruxure Machine Expert - Basic vous permet d'ouvrir des applications créées pour les contrôleurs programmables Twido et de les convertir en fichiers de projet EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Pour ouvrir un projet TwidoSuite ou TwidoSoft, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur Ouvrir le projet dans le menu Démarrer .
2	Cliquez sur Ouvrir un projet, sélectionnez l'une des options suivantes dans la liste Type de fichiers, puis sélectionnez un projet portant l'extension appropriée : - Fichiers de projet TwidoSuite (*.xpr) - Fichiers de projet archive Twido (*.xar) - Fichiers de projet TwidoSoft (*.twd) Si le fichier de projet Twido sélectionné est ouvert dans TwidoSoft, TwidoSoft le verrouille et il devient impossible de l'ouvrir dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Fermez le projet dans TwidoSoft avant de l'ouvrir dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Résultat : Le fichier de projet sélectionné s'ouvre et l'onglet Configuration s'affiche.
3	Une fenêtre de rapport de conversion s'affiche. Examinez attentivement les résultats de la conversion afin de déterminer s'il existe des anomalies liées à la conversion depuis une plateforme de contrôleur vers une autre. Consultez Conversion de projets Twido en EcoStruxure Machine Expert - Basic pour obtenir une aide sur la résolution de telles anomalies.
4	(Facultatif) Changez la référence du M221 Logic Controller, page 43.

NOTE: TwidoSuite utilise %I0.0.1 (ou %I0.0.7) comme entrée d'impulsion sur le bloc fonction Very Fast Counter (%VFC). Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, le bloc fonction High Speed Counter (%HSC) équivalent utilise %I0.0 (ou %I0.6). Modifiez les applications comme il se doit après la conversion.

L'opération de conversion vers une plate-forme M221 Logic Controller et EcoStruxure Machine Expert - Basic est généralement autorisée, à condition toutefois de tenir compte des différences entre les plates-formes. Vous devrez inévitablement corriger manuellement ces différences, comme décrit ci-dessus.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPRÉVU DE L'ÉQUIPEMENT

- Vérifiez systématiquement que votre programme d'application fonctionne comme avant la conversion et contient l'ensemble des configurations, paramètres, valeurs de paramètre, fonctions et blocs fonction prévus.
- Modifiez l'application au besoin de sorte qu'elle fonctionne comme précédemment.
- Testez et validez de façon exhaustive la nouvelle version compilée avant de mettre l'application en service.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Fenêtre Modèles de projet

Présentation générale

Vous pouvez créer des projets EcoStruxure Machine Expert - Basic à partir d'exemples de projet.

Ouverture d'un modèle de projet

Pour créer un projet à partir d'un modèle, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Sélectionnez Modèles dans le Menu Démarrer .
2	Pour rechercher des projets, utilisez le champ de texte Rechercher dans les modèles situé en haut à droite de la fenêtre. Au fur et à mesure de votre saisie, EcoStruxure Machine Expert - Basic recherche dans le nom du projet, dans la description du projet disponible dans la partie inférieure de la fenêtre et dans les <u>propriétés</u> du projet, page 37. Une liste de projets correspondants s'affiche alors. Sélectionnez un fichier de modèle de projet (*.smbe) dans la liste Projets et cliquez sur Ouvrir modèle. Résultat : Un projet est créé en tant que copie du modèle sélectionné. Pour les projets avec un fichier d'aide associé au modèle de projet, cliquez sur le bouton Ouvrir le dossier associé pour qu'une fenêtre Ouvrir le dossier associé s'ouvre. Si elle est disponible, l'option est mise en surbrillance sous la liste Projets. NOTE: EcoStruxure Machine Expert - Basic fournit également un fichier d'application Vijeo-Designer et un Guide utilisateur système pour certains exemples de projet. Lisez la description du projet sélectionné dans la zone Description pour savoir si ces fichiers sont fournis ou non avec votre projet. S'ils sont fournis, cliquez sur Ouvrir le dossier associé pour naviguer parmi les fichiers de modèle de projet (*.smbe) et les fichiers d'application Vijeo-Designer (*.vdz) dans l'Explorateur Windows.

Fenêtre Aide

Présentation

Cette fenêtre propose des liens vers d'autres ressources EcoStruxure Machine Expert - Basic :

- L'aide en ligne de EcoStruxure Machine Expert - Basic
- Des documents PDF connexes, notamment des guides utilisateur système, des supports de formation, des instructions de service et des exemples d'applications
- Des didacticiels
- Des instructions pour convertir des applications Twido afin qu'elles soient compatibles avec EcoStruxure Machine Expert - Basic

Développement d'applications EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenu de cette partie

Fenêtre de EcoStruxure Machine Expert - Basic	28
Propriétés	37
Configuration	42
Programmation	44
Mise en service	163
Simulateur	183
Enregistrement de projets et fermeture de EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	195

Fenêtre de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenu de ce chapitre

Boutons de la barre d'outils	28
Zone d'état.....	30
Paramètres système.....	32
Imprimer des rapports.....	35

Boutons de la barre d'outils

Introduction

La barre d'outils en haut de la fenêtre EcoStruxure Machine Expert - Basic donne accès aux fonctions les plus utilisées.

Barre d'outils

La barre d'outils comporte les boutons suivants :

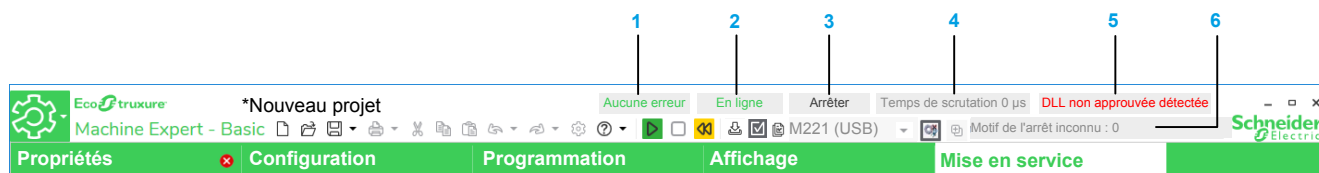
Icône	Description
	Ouvrir le menu Démarrer
	Créer un nouveau projet (CTRL+N)
	Ouvrir un projet existant (CTRL+O)
	Enregistrer le projet (CTRL+S). Cliquez sur la flèche vers le bas pour afficher un menu proposant des options supplémentaires.
	Imprimer un rapport (CTRL+P). Cliquez sur la flèche vers le bas pour sélectionner le rapport à imprimer, page 35 ou pour configurer le contenu et le format du rapport, page 36.
	Couper (Ctrl+X)
	Copier (Ctrl+C)
	Coller (Ctrl+V)
	Annuler (CTRL+Z). Cliquez une fois pour annuler la dernière action effectuée dans l'éditeur de programme. Cliquez sur la flèche vers le bas et sélectionnez une action dans la liste pour annuler toutes les actions jusqu'à l'action sélectionnée, celle-ci incluse. Vous pouvez annuler jusqu'à 10 actions.

Icône	Description
	Rétablir (CTRL+Y). Cliquez une fois pour rétablir la dernière action annulée. Cliquez sur la flèche vers le bas et sélectionnez une action dans la liste pour rétablir toutes les actions jusqu'à l'action sélectionnée, celle-ci incluse. Vous pouvez rétablir jusqu'à 10 actions.
	Afficher la fenêtre Paramètres système, page 32.
	Cliquez sur la flèche vers le bas et sélectionnez une action dans la liste. Afficher l'aide en ligne ou l'aide contextuelle, consulter les modèles, les notes de version et les didacticiels ou contacter le support technique de Schneider Electric.
	Démarrer le Logic Controller (CTRL+M). Disponible uniquement en mode en ligne et lorsque le contrôleur n'est pas déjà à l'état <i>RUNNING</i> .
	Arrêter le Logic Controller (CTRL+L). Disponible uniquement en mode en ligne et lorsque le contrôleur est à l'état <i>RUNNING</i> .
	Initialiser le contrôleur. Disponible uniquement en mode en ligne.
	Compiler le programme.
	Activer la validation automatique du programme (option par défaut). L'application est vérifiée en permanence pour détecter les erreurs et un message s'affiche le cas échéant. La validation automatique du programme est activée lorsque vous appuyez sur le bouton Compiler  ou le bouton Connexion . Cliquez pour désactiver la validation automatique. L'icône devient . Quand cette option est désactivée, les instructions du programme ne sont pas validées automatiquement. Cela améliore les performances de l'éditeur LD pour les applications de grande taille. NOTE: La validation automatique du programme est toujours activée pour le mode en ligne ou les opérations d'écriture sur la carte SD.
	Ouvrir la fenêtre de suivi. NOTE: Disponible uniquement lorsque toutes les conditions suivantes sont remplies : • Un Logic Controller est connecté ou le simulateur est en cours d'exécution. • Une table d'animation est active dans la partie inférieure de l'onglet Programmation. • L'option Suivi est sélectionnée pour au moins un objet de la table d'animation.
	Connexion au contrôleur sélectionné (CTRL+G) ou déconnexion du contrôleur sélectionné (CTRL+H). NOTE: Le nom du contrôleur sélectionné s'affiche à gauche de ce bouton.
	Lancer (CTRL+B) ou arrêter (CTRL+W) le EcoStruxure Machine Expert - Basic simulateur. Accès au simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic, page 183.

Zone d'état

Présentation

Située en haut de la fenêtre principale, la zone d'état affiche des informations concernant l'état actuel du système :



1 Etat du programme : Indique si des erreurs ont été détectées pour le programme.

2 Etat de la connexion : Indique l'état de la connexion entre EcoStruxure Machine Expert - Basic et le contrôleur logique ou le contrôleur logique simulé.

3 Etat du contrôleur : Indique l'état actuel du contrôleur logique (*RUNNING*, *STOPPED*, *HALTED*, etc.).

4 Temps de scrutation : Indique le dernier temps de cycle de scrutation.

5 DLL non approuvée détectée : Indique que la vérification DLL, page 32 est active et a détecté un problème.

6 Dernière erreur contrôleur : Indique la dernière erreur détectée. Les informations sont extraites des bits système et des mots système si le contrôleur logique est à l'état *STOPPED* ou *HALTED*.

Messages de la zone d'état

Les messages suivants s'affichent dans la zone d'état :

Type de message	Message possible	Description
Etat du programme	[Aucune erreur]	Aucune erreur détectée dans le programme.
	[Conseil(s) de programme détecté(s)]	Le programme est incomplet.
	[Erreur(s) de programme détectée(s)]	Aucun programme ou erreurs détectées dans le programme
Etat de la connexion	[Non connecté]	EcoStruxure Machine Expert - Basic fonctionne en mode hors ligne.
	[En ligne]	EcoStruxure Machine Expert - Basic fonctionne en mode en ligne.
Etat du contrôleur (uniquement en mode en ligne)	[Non connecté]	Contrôleur non connecté à EcoStruxure Machine Expert - Basic.
	[En pause]	Contrôleur à l'état <i>HALTED</i> . Contrôleur arrêté suite à une erreur détectée dans une application.
	[Arrêt]	Contrôleur à l'état <i>STOPPED</i> . Une application du contrôleur est non valide et s'est arrêtée.
	[Exécution]	Contrôleur à l'état <i>RUNNING</i> . Le contrôleur exécute l'application.
	[Non alimenté]	Contrôleur à l'état <i>POWERLESS</i> . Le contrôleur n'est alimenté que par le câble USB et est prêt à charger/ télécharger le micrologiciel par la connexion USB.
	[Téléchargement du micrologiciel]	Le contrôleur charge le micrologiciel.
	[Erreur de micrologiciel]	Erreur de micrologiciel détectée. La version du micrologiciel chargée sur le contrôleur est antérieure à la version actuelle du micrologiciel.
	[Aucune application]	Le contrôleur ne contient aucune application.
	[Sous tension]	Le contrôleur est en cours de démarrage (<i>BOOTING</i>).
Temps de scrutation (uniquement en mode en ligne)	[Temps de scrutation 0 µs]	Durée de la dernière scrutation en microsecondes.
Dernière erreur détectée du contrôleur (uniquement en mode en ligne)	[Aucune erreur détectée]	Aucune erreur détectée dans le contrôleur.
	[Impossible de mettre le contrôleur à l'état <i>RUNNING</i>]	Exécution du contrôleur impossible.
	[Niveau de charge faible]	Niveau de charge faible de la batterie du contrôleur.
	[Entrée Run/Stop]	Contrôleur arrêté suite à une commande d'entrée Run/Stop.
	[Commande Stop]	Contrôleur arrêté suite à une commande Stop.
	[Détection d'une erreur logicielle (au-delà de la scrutation du contrôleur)]	Contrôleur en pause suite à une erreur détectée dans le logiciel. Dépassement du temps de scrutation du contrôleur. Le temps de scrutation du contrôleur est supérieur à la période définie par l'application.
	[Arrêt suite à une erreur matérielle détectée]	Contrôleur arrêté suite à une erreur détectée dans le matériel.
	[Coupure de courant]	Contrôleur arrêté suite à une panne de courant.
	[Le contrôleur est configuré en mode "Démarrer en mode Stop"]	Contrôleur démarrant en mode d'exécution automatique de l'application en raison de la configuration du comportement de démarrage.
	[Commande Init]	Initialisation en démarrage à froid.
	[Motif de l'arrêt inconnu : {0}]	Erreur indéterminée détectée.

Pour obtenir la liste complète des bits et mots système, consultez le Guide de programmation du Logic Controller.

Paramètres système

Présentation

Cette fenêtre vous permet de définir la langue du logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic, de configurer la vérification de DLL, de personnaliser l'éditeur LD et de choisir le Logic Controller par défaut qui apparaît dans l'onglet **Configuration** lorsque vous créez un projet.

Modification de la langue de l'interface utilisateur

Pour modifier la langue de l'interface utilisateur, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Sélectionnez Paramètres système > Général dans la fenêtre Paramètres système .
2	Sélectionnez la langue à utiliser dans la liste Langue . La langue par défaut est l'anglais.
3	Cliquez sur Appliquer et fermez la fenêtre Paramètres système .
4	Fermez et redémarrez EcoStruxure Machine Expert - Basic pour afficher l'interface utilisateur dans la nouvelle langue.

Configuration de la vérification des DLL

A chaque lancement de EcoStruxure Machine Expert - Basic, une vérification de DLL (bibliothèque de liens dynamiques) est effectuée pour détecter les menaces potentielles pour la sécurité.

Si des modifications sont détectées dans les DLL certifiées par Schneider Electric, le message **DLL non approuvée détectée** apparaît dans la zone d'état.

Pour configurer la réponse, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Sélectionnez Paramètres système > Général dans la fenêtre Paramètres système .
2	Choisissez le Niveau de vérification : • Silencieux. EcoStruxure Machine Expert - Basic ignore la menace potentielle et démarre normalement. • Conseil (valeur par défaut). Une fenêtre contextuelle s'affiche pour chaque menace détectée et vous pouvez choisir de continuer le lancement de EcoStruxure Machine Expert - Basic ou de quitter immédiatement. • Erreur. Une fenêtre contextuelle s'affiche et vous devez quitter immédiatement.
3	Cliquez sur Appliquer et fermez la fenêtre Paramètres système .

Modification des raccourcis pour l'aide

Pour modifier le raccourci clavier permettant d'accéder à l'aide contextuelle ou générale, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Sélectionnez Paramètres système > Général dans la fenêtre Paramètres système .
2	Sélectionnez F1 ou MAJ + F1 pour l'aide contextuelle. Le raccourci de l' aide générale est automatiquement mis à jour.

Personnalisation de l'enregistrement automatique

Pour modifier l'enregistrement automatique du projet, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Sélectionnez Paramètres système > Général dans la fenêtre Paramètres système .
2	Pour activer l'option Sauvegarde de projet automatique , cliquez sur Oui et définissez un intervalle (en minutes). Pour désactiver l'option Sauvegarde de projet automatique , cliquez sur Non .
3	Cliquez sur Appliquer et fermez la fenêtre Paramètres système .

NOTE: Si vous fermez EcoStruxure Machine Expert - Basic par mégarde, vous pouvez rouvrir les projets sauvegardés au redémarrage de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Vues de propriétés de données multiples

Procédez comme suit pour afficher plusieurs vues des propriétés de données dans la partie inférieure de l'onglet **Programmation** :

Étape	Action
1	Sélectionnez Paramètres système > Général dans la fenêtre Paramètres système .
2	Pour activer l'option Prendre en charge plusieurs fenêtres , cliquez sur Oui . Jusqu'à 3 fenêtres de propriétés peuvent être ouvertes et affichées simultanément. Pour désactiver l'option Prendre en charge plusieurs fenêtres , cliquez sur Non . Une seule fenêtre de propriétés de données peut être affichée (configuration par défaut).

Configuration du simulateur

Procédez comme suit pour configurer le simulateur :

Étape	Action
1	Sélectionnez Paramètres système > Général dans la fenêtre Paramètres système .
2	Saisissez la nouvelle valeur pour Port Ethernet . Résultat : Le serveur Modbus du simulateur surveille à l'aide de ce port.

Personnalisation de l'éditeur de schéma à contacts (LD)

Pour personnaliser l'éditeur de schéma à contacts, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Sélectionnez Paramètres système > Éditeur de schéma à contacts dans la fenêtre Paramètres système .
2	Sélectionnez le Style de quadrillage de l'éditeur de schéma à contacts. • Points (par défaut) • Tirets • Lignes
3	Définissez le Nombre de colonnes (11 à 30) pour les cellules dans l'éditeur de schéma à contacts. Le nombre de cellules par défaut est de 11. Pour plus d'informations, consultez la section <i>Principes de programmation des schémas à contacts</i> , page 116.
4	Sous Conservation de la sélection d'outil , sélectionnez : • Garder l'outil sélectionné : Après avoir sélectionné et placé un élément graphique dans un réseau, le dernier élément graphique choisi reste sélectionné. Ainsi, vous pouvez placer le même élément plusieurs fois dans un réseau, sans avoir à le resélectionner. Appuyez sur la touche Echap ou cliquez avec le bouton droit sur une cellule vide du réseau pour sélectionner l'outil Pointeur . • Revenir au pointeur : (option par défaut) Après avoir sélectionné et placé un contact ou une bobine dans un réseau sur une installation nouvelle ou non modifiée, l'outil Pointeur  est sélectionné automatiquement. Pour insérer à nouveau le même élément (contact ou bobine), sélectionnez-le dans la barre d'outils.
5	Sélectionnez le paramètre Raccourcis et style de barre d'outils pour l'éditeur de schéma à contacts : • Jeu Machine Expert - Basic (option par défaut) • Jeu asiatique 1 • Jeu asiatique 2 • Jeu européen • Jeu américain Pour le style sélectionné, le tableau affiche une liste de raccourcis clavier pour chacun des boutons de barre d'outils affichés.
6	Cliquez sur Appliquer et fermez la fenêtre Paramètres système pour afficher les modifications dans l'éditeur de schéma à contacts.

Choix d'un Logic Controller par défaut

Pour choisir un Logic Controller par défaut, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Sélectionnez Paramètres système > Configuration dans la fenêtre Paramètres système .
2	Cliquez sur Contrôleur favori et choisissez un Logic Controller dans la liste.
3	Cliquez sur Appliquer et fermez la fenêtre Paramètres système .
4	Fermez et redémarrez EcoStruxure Machine Expert - Basic pour afficher le nouveau Logic Controller par défaut dans l'onglet Configuration après avoir créé un projet.

Imprimer des rapports

Présentation

Vous pouvez générer des rapports personnalisables en vue de leur impression ou de leur enregistrement au format PDF sur le PC.

Le bouton **Imprimer** dispose des options suivantes :

- **Imprimer** pour imprimer un rapport personnalisé pouvant fournir la liste des composants matériels, l'architecture de l'application ainsi que le contenu du projet, du programme et de l'application.
- **Imprimer la nomenclature** pour imprimer la liste des composants matériels utilisés dans la configuration du projet.
- **Paramètres** pour personnaliser le rapport de projet en sélectionnant les éléments à inclure et la mise en page.

Impression du rapport de projet

Pour imprimer le rapport de projet :

Étape	Action
1	Cliquez sur la flèche vers le bas située à droite du bouton Imprimer  dans la barre d'outils et sélectionnez la commande de menu Imprimer ou appuyez sur CTRL+P. La fenêtre Aperçu avant impression s'affiche.
2	• Cliquez sur  dans la barre d'outils de la fenêtre Aperçu avant impression pour imprimer le rapport de projet. • Cliquez sur  dans la barre d'outils de la fenêtre Aperçu avant impression pour enregistrer le rapport de projet dans un fichier au format PDF sur le PC.

Impression de la nomenclature

Pour imprimer la **nomenclature** :

Étape	Action
1	Cliquez sur la flèche vers le bas située à droite du bouton Imprimer  dans la barre d'outils et sélectionnez la commande de menu Imprimer la nomenclature. La fenêtre Aperçu avant impression s'affiche.
2	• Cliquez sur  dans la barre d'outils de la fenêtre Aperçu avant impression pour imprimer la nomenclature. • Cliquez sur  dans la barre d'outils de la fenêtre Aperçu avant impression pour enregistrer la nomenclature dans un fichier au format PDF sur le PC.

Personnalisation du rapport de projet

Pour sélectionner les éléments à inclure dans le rapport de projet et configurer sa présentation :

Étape	Action
1	Cliquez sur la flèche vers le bas située à droite du bouton Imprimer  dans la barre d'outils et sélectionnez la commande de menu Paramètres. La fenêtre Paramètres s'affiche.
2	Cliquez sur le nœud Rapport pour configurer la mise en page du rapport (format du papier, marge et orientation).
3	Sélection les éléments à inclure dans le rapport de projet : • Description correspond à la description du projet comme dans la fenêtre Informations de projet. • Nomenclature correspond à la liste des composants matériels utilisés dans la configuration du projet. • Configuration matérielle correspond à la liste des équipements matériels utilisés dans la configuration : ◦ Bus d'E/S : liste des modules d'extension d'E/S utilisés. ◦ Cartouches : liste des cartouches utilisées. ◦ Coupleur de bus : liste des coupleurs de bus TM3 utilisés. • Configuration logicielle permet d'inclure/exclure les éléments ci-après : ◦ Mots constants : liste des objets mot constant (%KW) utilisés dans le projet. ◦ Objets de réseau : liste des objets servant à communiquer avec des équipements Ethernet/IP ou Modbus TCP. ◦ Objets logiciels : liste des objets logiciels (temporisateurs et compteurs, par exemple) utilisés dans le programme. ◦ Objets PTO : liste des blocs fonction PTO utilisés dans le programme. ◦ Objets de communication : liste des objets de communication utilisés dans le programme. • Programme permet d'inclure/exclure les éléments ci-après : ◦ Comportement : paramètres configurés dans la fenêtre Comportement. ◦ Utilisation de la mémoire : espace mémoire de l'automate utilisé par l'application, le programme et les données utilisateur associées. ◦ Architecture de l'application : paramètres configurés dans les fenêtres Tâche maître et Tâche périodique. ◦ POU : liste des POU utilisés dans le programme. • Afficheur est une section de rapport qui contient des informations sur le module Afficheur graphique déporté : ◦ Propriétés générales : paramètres généraux figurant dans l'onglet Afficheur. Une option permet d'imprimer le mot de passe sur le rapport. ◦ Afficheur d'alarme : liste des alarmes déclenchées. ◦ Pages : liste des pages de l'interface opérateur créées dans l'onglet Afficheur. • Symboles : liste de tous les symboles ou des symboles utilisés dans le projet. • Référence croisée correspond à un tableau qui contient les adresses, objets et réseaux utilisés, ainsi que la ligne de code dans laquelle ces éléments sont utilisés. • Table d'animation correspond à un tableau qui contient les objets ajoutés aux tables d'animation du projet.
4	Fermez la fenêtre.

Propriétés

Contenu de ce chapitre

Fenêtre Propriétés.....	37
Propriétés de projet	38

Fenêtre Propriétés

Présentation

L'onglet **Propriétés** vous permet de spécifier des informations sur le projet et de protéger ce dernier par mot de passe :

- Détails concernant le développeur et la société qui développe le projet.
- Informations sur le projet lui-même.
- Si le projet doit être protégé, mot de passe à saisir correctement pour ouvrir le projet dans EcoStruxure Machine Expert - Basic.
- Si l'application stockée dans le Logic Controller doit être protégée par un mot de passe, mot de passe à saisir correctement pour charger l'application dans un projet EcoStruxure Machine Expert - Basic.

1 La zone de gauche affiche la liste des propriétés disponibles.

2 La zone de droite affiche les propriétés de l'élément sélectionné dans la zone de gauche.

Propriétés de projet

Présentation

Utilisez la fenêtre **Propriétés** pour fournir des détails sur l'utilisateur de EcoStruxure Machine Expert - Basic, la société qui développe l'application, et le projet. Dans cette fenêtre, vous pouvez également protéger par mot de passe le fichier du projet et l'application stockés dans le Logic Controller.

Saisie des propriétés du développeur de l'application

Pour spécifier les propriétés du développeur de l'application, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Affichez l'onglet Propriétés et cliquez sur Propriétés de projet > Première page .
2	Indiquez les informations demandées.
3	Cliquez sur Appliquer .

NOTE: Ces informations s'affichent dans la fenêtre Propriétés de l'Explorateur Windows, lorsque vous cliquez avec le bouton droit de la souris sur un fichier de projet EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Saisie des propriétés de la société

Pour spécifier les propriétés de la société, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Affichez l'onglet Propriétés et cliquez sur Propriétés de projet > Société .
2	Indiquez les informations demandées. Pour charger le logo de la société, cliquez sur Modifier puis naviguez jusqu'au fichier à télécharger. Cliquez sur Supprimer pour supprimer l'image actuelle.
3	Cliquez sur Appliquer .

Saisie des informations du projet

Pour spécifier les informations du projet, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Affichez l'onglet Propriétés et cliquez sur Propriétés de projet > Informations du projet .
2	Indiquez les informations demandées. Pour charger une image, comme une photographie ou une image CAO de la machine instrumentée, cliquez sur Modifier puis naviguez jusqu'au fichier à télécharger. Cliquez sur Supprimer pour supprimer l'image actuelle.
3	Cliquez sur Appliquer .

Protection d'un projet par mot de passe

Il est possible de chiffrer un fichier de projet et de le protéger par un mot de passe.

Si un projet est chiffré, vous êtes invité à saisir le **mot de passe de cryptage** chaque fois que vous tentez d'ouvrir le projet.

Si le projet est protégé contre les modifications, il n'est par défaut accessible qu'en lecture. Pour modifier le projet, saisissez le **mot de passe de modification** approprié.

Pour chiffrer un fichier de projet et le protéger par mot de passe, effectuez les étapes suivantes :

Étape	Action
1	Affichez l'onglet Propriétés et cliquez sur Propriétés de projet > Protection du projet .
2	Sélectionnez l'option Active . Les informations obligatoires sont repérées par un astérisque (*).
3	Pour chiffrer le projet, saisissez le mot de passe une première fois, puis une deuxième fois pour confirmation.
4	Saisissez éventuellement un mot de passe et sa confirmation pour protéger le projet contre les modifications.
5	Cliquez sur Appliquer .

Si vous souhaitez empêcher la modification d'un programme, créez un fichier de projet chiffré et protégé par mot de passe, puis restaurez-le sur le contrôleur, page 177.

Suppression de la protection par mot de passe d'un projet

Pour supprimer la protection par mot de passe d'un projet, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Affichez l'onglet Propriétés et cliquez sur Propriétés de projet > Protection du projet .
2	Sélectionnez l'option Inactive .
3	Cliquez sur Appliquer . NOTE: Si vous êtes invité à fournir le mot de passe de modification , saisissez-le et cliquez sur Appliquer .

Protection par mot de passe d'une application

EcoStruxure Machine Expert - Basic permet de protéger à l'aide d'un mot de passe une application stockée dans le Logic Controller. Ce mot de passe contrôle le chargement de l'application depuis le Logic Controller vers un projet EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Pour protéger une application en lecture, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Affichez l'onglet Propriétés et cliquez sur Propriétés de projet > Protection de l'application > Protection en lecture .
2	Choisissez le niveau de protection en lecture : - Sélectionnez Active et laissez le champ Mot de passe vide pour désactiver le chargement de l'application depuis le Logic Controller vers le PC. - Sélectionnez Active et saisissez le même mot de passe dans les champs Mot de passe et Confirmation pour protéger l'application par mot de passe. Vous devez alors saisir ce mot de passe pour pouvoir charger l'application du Logic Controller sur le PC.
3	Cliquez sur Appliquer .

⚠ AVERTISSEMENT

ACCÈS AUX DONNÉES NON AUTORISÉ

- Dans la mesure du possible, faites en sorte de ne pas exposer l'équipement ou le réseau où il est installé à des réseaux publics ou à Internet.
- Remplacez immédiatement le mot de passe par défaut par un nouveau mot de passe sécurisé.
- Ne transmettez pas les mots de passe à des personnes non autorisées ou non qualifiées.
- Interdisez tout accès aux personnels non autorisés.
- Utilisez des couches de sécurité supplémentaires, par exemple VPN pour l'accès à distance, et installez des pare-feu.
- Vérifiez régulièrement l'efficacité de ces mesures.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

NOTE: Un mot de passe sécurisé est un mot de passe qui n'a été ni partagé ni distribué à du personnel non autorisé et ne contient aucune donnée personnelle ou évidente par ailleurs. De plus, une combinaison de caractères minuscules et majuscules et de chiffres offre une sécurité renforcée. Il est conseillé de choisir un mot de passe d'au moins dix caractères.

Suppression de la protection en lecture d'une application

Pour supprimer la protection par mot de passe d'une application, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Affichez l'onglet Propriétés et cliquez sur Propriétés de projet > Protection de l'application > Protection en lecture .
2	Sélectionnez l'option Inactive .
3	Cliquez sur Appliquer .

Restriction des modifications d'une application

EcoStruxure Machine Expert - Basic permet de protéger une application stockée dans le Logic Controller en restreignant les modifications. Cette restriction contrôle la modification de l'application du Logic Controller ou le téléchargement d'une nouvelle application à partir de EcoStruxure Machine Expert - Basic dans le Logic Controller.

Pour restreindre les modifications apportées à une application, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Affichez l'onglet Propriétés et cliquez sur Propriétés de projet > Protection de l'application > Protection en écriture .
2	Choisissez le niveau de protection en écriture : • Sélectionnez Active et laissez le champ Mot de passe vierge pour désactiver le téléchargement ou la modification de l'application à partir de EcoStruxure Machine Expert - Basic dans le Logic Controller. • Sélectionnez Active et saisissez le même mot de passe dans les champs Mot de passe et Confirmation pour protéger l'application contre les modifications. Vous devez alors saisir ce mot de passe pour pouvoir modifier l'application dans le Logic Controller ou télécharger une application dans le Logic Controller.
3	Cliquez sur Appliquer .

Suppression de la protection en modification d'une application

Pour supprimer la protection contre les modifications d'une application, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Affichez l'onglet Propriétés et cliquez sur Propriétés de projet > Protection de l'application > Protection en écriture .
2	Sélectionnez l'option Inactive .
3	Cliquez sur Appliquer .

Configuration

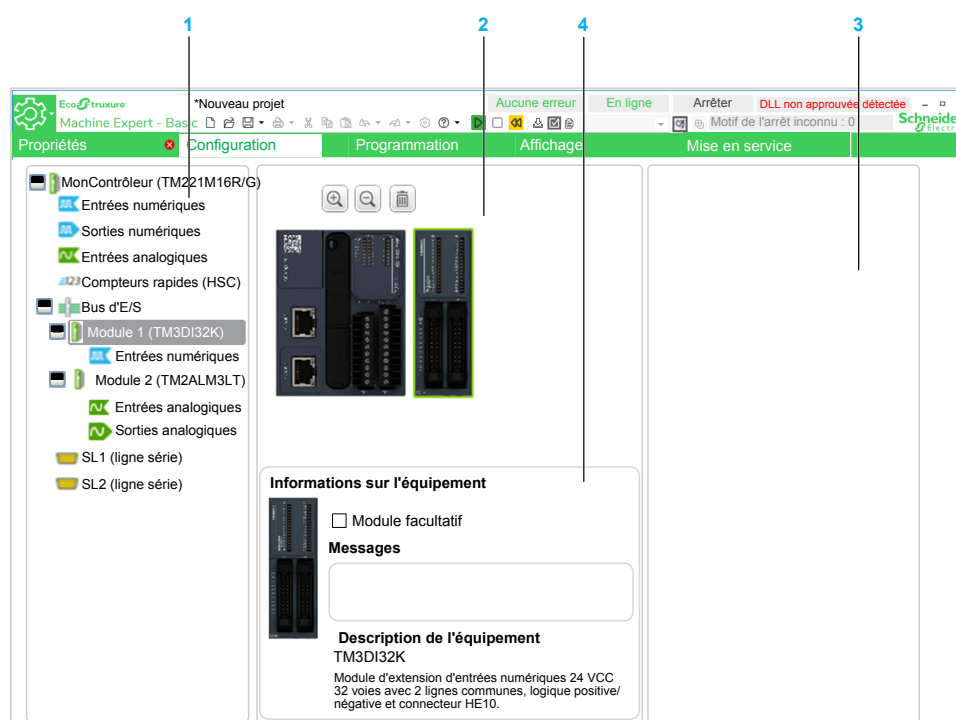
Contenu de ce chapitre

Présentation de la fenêtre Configuration	42
Création d'une configuration.....	43

Présentation de la fenêtre Configuration

Introduction

Utilisez la fenêtre **Configuration** pour recréer la configuration matérielle du Logic Controller et des modules d'extension ciblés par le programme.



1 Arborescence du matériel - vue structurée de la configuration matérielle.

2 Configuration - un Logic Controller et des modules d'extension.

3 Références en catalogue des composants matériels du Logic Controller et des modules d'extension pris en charge. Pour ajouter un composant à la configuration matérielle, faites-le glisser sur celle-ci.

4 Propriétés du composant sélectionné dans la configuration ou propriétés de l'élément sélectionné dans l'arborescence du matériel.

Création d'une configuration

Remplacement du Logic Controller par défaut

Lorsque vous créez un projet EcoStruxure Machine Expert - Basic, une référence de Logic Controller s'affiche au centre de la fenêtre **Configuration**.

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Configuration .
2	Développez la catégorie des Logic Controller dans la zone du catalogue située à droite, si ce n'est déjà fait.
3	Sélectionnez une référence de Logic Controller. Une brève description des propriétés physiques du Logic Controller s'affiche dans la zone Description de l'équipement .
4	Faites glisser la référence du Logic Controller sur l'image du Logic Controller dans la partie centrale de la fenêtre, et déposez-la.
5	Cliquez sur Oui dans la fenêtre vous demandant de confirmer le remplacement de la référence du Logic Controller.

NOTE: la référence du contrôleur par défaut est indiquée dans la fenêtre **Paramètres système**, page 32.

Configuration du Logic Controller

Utilisez la fenêtre **Configuration** pour configurer le Logic Controller.

Pour plus d'informations, reportez-vous au *Guide de programmation* du Logic Controller utilisé dans la configuration.

Configuration des modules d'extension

Utilisez la fenêtre **Configuration** pour ajouter et configurer des modules d'extension.

Pour plus d'informations, reportez-vous au *Guide de programmation* du module d'extension utilisé dans la configuration.

Programmation

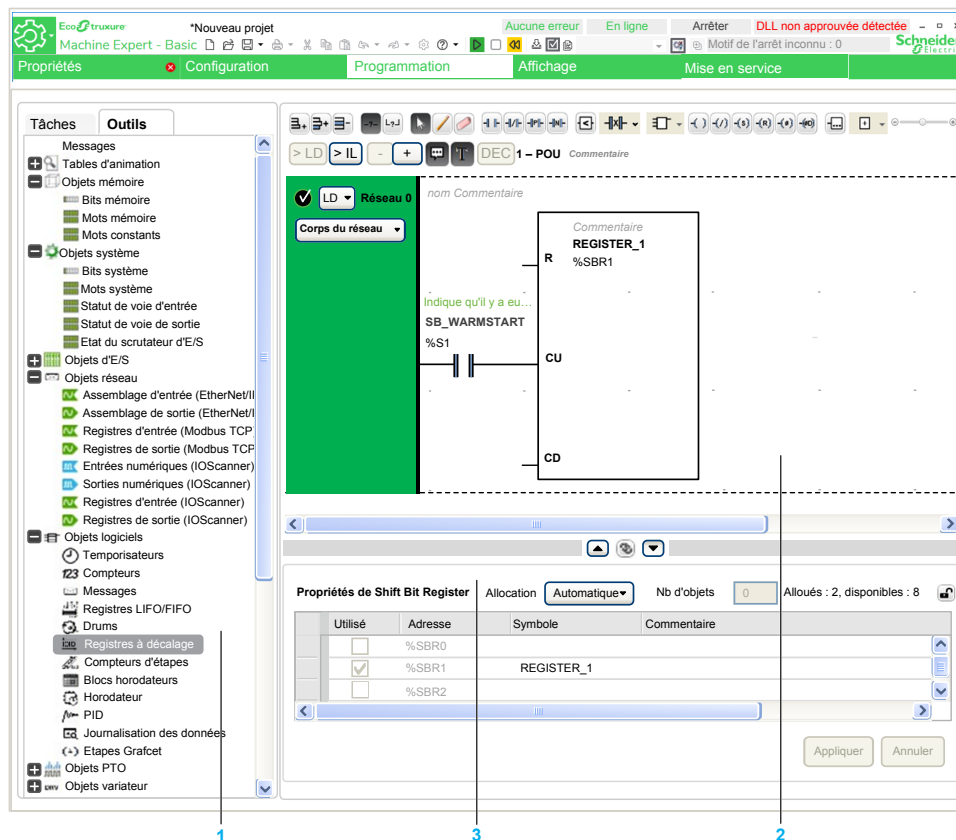
Contenu de ce chapitre

Présentation de l'espace de travail de programmation	45
Fonctions spéciales	45
Configuration du comportement et des tâches du programme.....	52
Gestion des POU	59
Fonctions définies par l'utilisateur	68
Blocs fonction définis par l'utilisateur	75
Tâche maître	81
Chaînes.....	83
Tâche périodique	87
Tâche d'événement.....	89
Utilisation des outils.....	93
Programmation en langage Schéma à contacts	114
Programmation en langage Liste d'instructions	131
Programmation en Grafcet (liste)	138
Programmation en Grafcet (SFC)	143
Débogage en mode en ligne.....	154

Présentation de l'espace de travail de programmation

Présentation

L'onglet **Programmation** se divise en trois parties :



1 L'arborescence de programmation vous permet de sélectionner les propriétés du programme et de ses objets, des fonctions ainsi qu'un certain nombre d'outils permettant de surveiller et déboguer le programme.

2 La zone centrale supérieure est l'espace de travail de programmation dans lequel vous entrez le code source du programme.

3 La zone centrale inférieure vous permet d'afficher et de configurer les propriétés de l'élément sélectionné dans l'espace de travail de programmation ou dans l'arborescence de programmation.

Fonctions spéciales

Objets

Présentation

Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, le terme *objet* représente une zone mémoire d'un Logic Controller réservée à l'usage d'une application. Exemples d'objets :

- Variables logicielles simples (bits et mots mémoire par exemple)
- Adresses d'entrées et de sorties numériques ou analogiques
- Variables internes du contrôleur (mots et bits système par exemple)
- Fonctions système ou blocs fonction prédéfinis (temporisateurs ou compteurs par exemple)

La mémoire du contrôleur est soit pré-allouée à certains types d'objets, soit allouée automatiquement lorsqu'une application est téléchargée dans le Logic Controller.

Les objets ne peuvent être adressés dans un programme qu'après allocation de mémoire. L'adressage des objets utilise le préfixe %. Par exemple, %MW12 est l'adresse d'un mot mémoire, %Q0.3 est l'adresse d'une sortie numérique intégrée et %TMO est l'adresse d'un bloc fonction *Timer*.

Adressage symbolique

Introduction

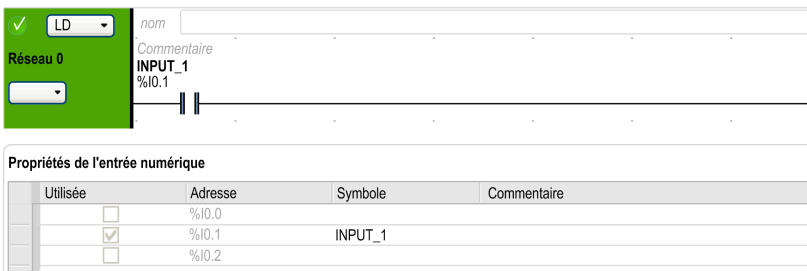
EcoStruxure Machine Expert - Basic prend en charge l'adressage symbolique des objets langage, c'est-à-dire l'adressage indirect des objets par leur nom. L'utilisation de symboles permet d'examiner et d'analyser rapidement la logique du programme. Elle simplifie le développement et le test d'une application.

Exemple

Par exemple, le symbole WASH_END pourrait servir à identifier une instance d'un bloc fonction *Timer* représentant la fin d'un cycle de lavage. Ce nom sera beaucoup plus facilement mémorisable que le rôle d'une adresse de programme, telle que %TM3.

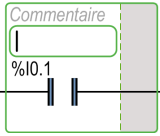
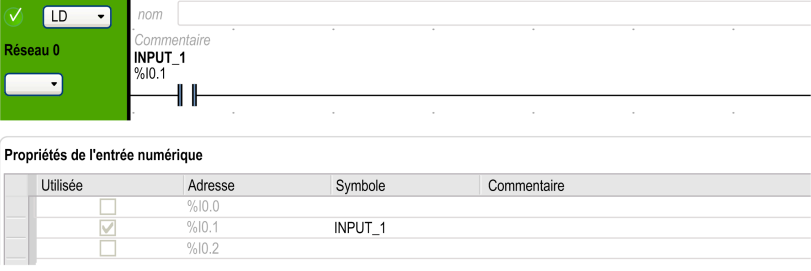
Définition d'un symbole dans la fenêtre Propriétés

Pour définir un symbole dans la fenêtre Propriétés, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez le type d'objet pour lequel définir un symbole (par exemple, Objets d'E/S > Entrées numériques pour afficher les propriétés des entrées numériques). La fenêtre des propriétés du type d'objet s'affiche au centre et en bas de la fenêtre Programmation .
3	Double-cliquez dans la colonne Symbole du tableau des propriétés et saisissez le symbole à définir pour un élément particulier (par exemple, Input_1 pour l'entrée %I0.2). 
4	Cliquez sur Appliquer .

Définition d'un symbole dans l'éditeur de schéma à contacts (LD)

Pour définir un symbole dans l'éditeur de schéma à contacts, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Dans l'éditeur de schéma à contacts, cliquez sur la ligne Symbole d'un élément graphique (par exemple, une mémorisation ou un bloc fonction). Un curseur s'affiche : 
2	Saisissez le symbole à utiliser (par exemple, Input_1) et appuyez sur Entrée. Les règles suivantes s'appliquent aux symboles : • 32 caractères au maximum. • Lettres (A-Z), chiffres (0-9) ou traits de soulignement (_). • Lettre obligatoire comme premier caractère. Signe de pourcentage (%) non autorisé. • Non-distinction des majuscules/minuscules. Par exemple, Pump1 et PUMP1 constituent un même symbole et ne sont utilisables qu'une seule fois pour un objet. En d'autres termes, vous ne pouvez pas attribuer le même symbole à des objets différents.
3	Si l'élément graphique n'est pas encore associé à un objet, la fenêtre Remarque s'affiche. Sélectionnez un objet à associer au symbole et cliquez sur OK. Sinon, à l'invite, cliquez sur Oui pour associer le symbole à l'objet.
4	Double-cliquez sur le symbole ou l'objet de l'élément graphique pour afficher le symbole dans la colonne Symbole de la fenêtre des propriétés : 

Affichage de tous les symboles définis

Sélectionnez **Outils > Liste de symboles** pour afficher la liste de tous les symboles définis, page 108.

Stockage des symboles

Les symboles sont des données étrangères au programme. Ils sont stockés dans le Logic Controller en tant que composants d'une application EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Allocation de mémoire

Introduction

EcoStruxure Machine Expert - Basic vous permet de préallouer (réserver) des blocs de mémoire du Logic Controller à certains types d'objet utilisés dans un programme, notamment des objets simples (mots mémoire, mots constants) et des objets logiciels (blocs fonction).

Modes d'allocation

En mode hors ligne, vous pouvez spécifier le mode d'allocation de chaque type d'objet. Lorsque vous configurez ces objets (**Programmation > Outils**), la fenêtre suivante s'affiche au-dessus de la liste des objets configurables :

Allocation Nb d'objets Alloués : 1, Disponibles : 1024

Choisissez le mode d'allocation de mémoire à utiliser :

- **Automatique.** Tous les objets situés entre le décalage 0 et l'adresse mémoire la plus élevée utilisée dans le programme, ou associés à un symbole, sont automatiquement alloués à la mémoire du Logic Controller. Par exemple, si le mot mémoire `%MW20` est utilisé dans le programme, tous les objets entre `%MW0` et `%MW20` inclus (soit 21 objets) sont automatiquement alloués en mémoire.

Si vous passez ensuite en mode en ligne, vous ne pourrez pas allouer d'autres objets mémoire ayant des adresses supérieures à l'adresse la plus élevée utilisée avant le passage en mode en ligne.

- **Manuel.** Spécifiez un nombre d'objets à allouer en mémoire dans le champ **No. of Objects**. Lorsque vous passez en mode en ligne, vous pouvez ajouter de nouveaux contacts, bobines ou équations dans votre programme (jusqu'à la limite de mémoire allouée) sans avoir à vous déconnecter du contrôleur logique, à modifier le programme, à vous reconnecter et à retélécharger l'application.

EcoStruxure Machine Expert - Basic affiche le nombre d'objets que vous avez spécifié.

EcoStruxure Machine Expert - Basic affiche le nombre total d'objets mémoire **alloués** et le nombre d'objets mémoire **disponibles** dans le contrôleur logique.

Si vous avez spécifié le nombre d'objets, seuls ces objets apparaissent dans le tableau.

Pour pouvoir utiliser des instructions à plusieurs opérandes, 20 `%MW` sont nécessaires, plus 20 `%MW` supplémentaires si vous utilisez la tâche périodique.

Réversibilité Schéma à contacts / Liste d'instructions

Introduction

EcoStruxure Machine Expert - Basic prend en charge la conversion des réseaux Schéma à contacts (LD) en Liste d'instructions (IL) et inversement. On parle de *réversibilité de programme*.

Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, vous pouvez convertir des réseaux dans différents langages de programmation, à tout moment et autant de fois que vous le souhaitez. Par exemple, vous pouvez afficher un programme avec des réseaux en langage LD (Schéma à contacts) et d'autres réseaux en langage IL (Liste d'instructions).

NOTE: la conversion d'un programme LD ou IL en Grafcet (SFC), Grafcet (SFC) en LD ou IL, ou Grafcet (IL) en Grafcet (SFC) est impossible.

Qu'est-ce que la "réversibilité" ?

Pour bien comprendre à quoi correspond la fonction de réversibilité de programme, il convient d'examiner la relation entre un réseau en langage LD et le réseau en langage IL correspondant :

- **Réseau LD** : Ensemble d'instructions en langage Schéma à contacts qui constitue une expression logique.
- **Séquence IL** : Ensemble d'instructions de programmation en langage Liste d'instructions qui correspond aux instructions en langage Schéma à contacts et représente la même expression logique.

L'illustration suivante présente un réseau courant en langage Schéma à contacts, ainsi que la logique du programme équivalente en langage Liste d'instructions.



Instruction équivalente en langage IL :

✓ IL	nom		
Réseau 0	0000	LD	%I0.5
	0001	OR	%I0.4
	0002	ST	%Q0.4
			Commentaire
			Commentaire
			Commentaire

Un programme est stocké en interne sous la forme d'instructions en langage Liste d'instructions, qu'il soit initialement écrit en langage Schéma à contacts ou Liste d'instructions. EcoStruxure Machine Expert - Basic tire parti des similarités structurelles entre ces deux langages de programmation et utilise la version en langage Liste d'instructions pour afficher le programme soit en Liste d'instructions, soit en Schéma à contacts.

Instructions requises pour la réversibilité

La structure d'un bloc fonction réversible en langage Liste d'instructions requiert l'utilisation des instructions suivantes :

- **BLK** marque le début du bloc et définit le début du réseau, ainsi que celui de la portion d'entrée dans le bloc.
- **OUT_BLK** marque le début de la portion de sortie du bloc.
- **END_BLK** marque la fin du bloc et du réseau.

Il n'est pas nécessaire d'utiliser ces instructions de blocs fonction réversibles pour obtenir un programme en langage Liste d'instructions qui fonctionne correctement.

Situations de programmation et réversibilité IL/LD

Le tableau suivant répertorie les situations de programmation en langage LD ou IL qui génèrent, si elles ne sont pas traitées, des notifications ou des erreurs et peuvent engendrer une perte de la réversibilité.

Situation	IL	LD	Réseau réversible
Accès à un libellé qui n'a pas été défini	Erreur	Erreur	Oui
Appel d'un sous-programme non défini	Erreur	Erreur	Oui

Situation	IL	LD	Réseau réversible
Activation ou désactivation d'une étape Grafcet non définie	Erreur	Erreur	Oui
Instruction de saut entre parenthèses	Erreur	-	Non
Libellé entre parenthèses	Erreur	-	Non
Sous-programme entre parenthèses	Erreur	-	Non
Plus de 32 parenthèses imbriquées	Erreur	-	Non
Parenthèse fermante sans parenthèse ouvrante	Erreur	-	Non
Déséquilibre des parenthèses	Erreur	-	Non
<i>BLK</i> sans <i>END_BLK</i>	Erreur	-	Non
<i>OUT_BLK</i> ou <i>END_BLK</i> sans <i>BLK</i>	Erreur	-	Non
Définition de libellé non suivi de <i>LD</i> ou <i>BLK</i>	Erreur	-	Non
Définition de sous-programme non suivi de <i>LD</i> ou <i>BLK</i>	Erreur	-	Non
Plus de 11 <i>MPS</i> imbriqués	Erreur	-	Non
<i>MRD</i> sans <i>MPS</i>	Erreur	-	Non
<i>MPP</i> sans <i>MPS</i>	Erreur	-	Non
Utiliser une instruction Grafcet dans <i>POST</i>	Erreur	Erreur	Oui
Définition de Grafcet non suivie de <i>BLK</i> ou <i>LD</i>	Erreur	-	Non
Déséquilibre des opérations de pile	Erreur	-	Non
Libellé en double	Erreur	Erreur	Uniquement LD->IL
Sous-programme en double	Erreur	Erreur	Uniquement LD->IL
Etape Grafcet en double	Erreur	Erreur	Uniquement LD->IL
<i>POST</i> en double	Erreur	Erreur	Uniquement LD->IL
FB imbriqué	Erreur	-	Non
<i>OUT_BLK</i> entre <i>BLK</i> et <i>END_BLK</i>	Erreur	-	Non
<i>BLK</i> non suivi de <i>LD</i>	Erreur	-	Non
<i>LD</i> de sortie FB absent de <i>OUT_BLK</i>	Erreur	-	Non
Sorties FB utilisées en dehors de leur structure FB respective	Erreur	-	Non
Sorties FB répétées ou hors service	Erreur	-	Non
Entrées FB absentes de <i>BLK</i> avant <i>OUT_BLK</i>	Erreur	-	Non
Entrées FB utilisées en dehors de leur structure FB respective	Erreur	-	Non
Entrées FB répétées ou hors service	Erreur	-	Non
Libellé déclaré dans <i>BLK</i>	Erreur	-	Non
Sous-programme déclaré dans <i>BLK</i>	Erreur	-	Non
Etapas Grafset déclarées dans <i>BLK</i>	Erreur	-	Non
Tentative <i>LD</i> d'une sortie non FB dans <i>OUT_BLK</i>	Erreur	-	Non
Sortie FB utilisée entre <i>BLK</i> et <i>END_BLK</i>	Erreur	-	Non
Sous-programmes imbriqués	Erreur	Erreur	Non
Appel de sous-programme entre <i>MPS</i> et <i>MPP</i>	Erreur	Erreur	Non
Appel de sous-programme entre parenthèses	Erreur	-	Non
La première instruction du programme n'est pas un délimiteur de réseau	Erreur	-	Non
Instruction de saut entre <i>MPS</i> et <i>MPP</i>	Erreur	Erreur	Non
Le réseau contient une erreur de syntaxe	Erreur	-	Non
Instructions de programme après des instructions inconditionnelles <i>JMP</i> ou <i>END</i>	Erreur	-	Non

Situation	IL	LD	Réseau réversible
Un réseau commence par l'instruction <i>LD</i> et ne se termine pas par une instruction d'action conditionnelle	Conseil	-	Non
Instruction d'action entre parenthèses	Erreur	-	Non
Instruction de pile entre parenthèses	Erreur	-	Non
Instructions d'accès direct pour FB (par exemple : <i>""CU %C0""</i>)	Conseil	-	Non
Instructions d'action dans la section d'entrée d'un FB	Erreur	-	Non
Instructions après <i>END_BLK</i>	Erreur	-	Non
Sorties FB utilisées avec les instructions <i>AND</i> et <i>OR</i>	Conseil	-	Non
L'instruction <i>OR</i> dans une sortie FB n'est pas entre parenthèses	Conseil	-	Non
Instruction avant <i>MRD</i> ou <i>MPP</i> n'est pas une action conditionnelle ou n'est pas associée à des instructions de pile	Conseil	-	Non
<i>OR</i> non imbriqué entre <i>MPS</i> et <i>MPP</i>	Conseil	-	Non
<i>OR</i> après une instruction d'action	Conseil	-	Non
<i>OR</i> après <i>MPS</i> , <i>MRD</i> ou <i>MPP</i>	Conseil	-	Non
Un appel de sous-programme ou <i>JMPC</i> n'est pas la dernière instruction d'action du réseau	Conseil	Erreur	Non
Le réseau canonique dépasse 7x11 cellules dans Twido, 256x30 cellules dans EcoStruxure Machine Expert - Basic	Conseil	-	Non
Instruction d'action inconditionnelle entre <i>BLK</i> et <i>END_BLK</i>	Erreur	-	Non
<i>OUT_BLK</i> non suivi de <i>LD</i> d'une sortie FB valide ou <i>END_BLK</i>	Erreur	-	Non
FB ne peut pas occuper la première cellule	-	-	Oui
FB en haut du réseau, il remplace des éléments qui occupent les cellules	-	-	Oui
Pas de logique au-dessus ou au-dessous d'un FB	-	Erreur	Non
<i>XOR</i> dans la première colonne	-	Erreur	Non
Contacts et connecteurs horizontaux dans la dernière colonne	-	Erreur	Non
Connecteurs vers le bas dans la dernière ligne ou la dernière colonne	-	Erreur	Non
Autoriser uniquement les sous-programmes valides 0 à 63	-	Erreur	Non
Autoriser uniquement les libellés valides 0 à 63	-	Erreur	Non
Expressions d'opérations non valides dans le bloc opération	-	Erreur	Non
Expressions de comparaison non valides dans le bloc comparaison	-	Erreur	Non
Adresse ou symbole non valide dans contact ou bobine	-	Erreur	Non
Opérande ou expression non valide avec instruction <i>LD</i>	-	Erreur	Non
Réseau sans élément d'action de sortie	-	Erreur	Non
Discontinuité entre les barres d'alimentation gauche et droite	-	Erreur	Non
Réseau <i>LD</i> incomplet	-	Erreur	Non
Le réseau <i>LD</i> contient des éléments qui sont court-circuités	-	Erreur	Non
Toutes les divergences contenant uniquement des éléments de logique booléenne doivent converger dans l'ordre inverse	-	Erreur	Non
FB n'a aucune entrée associée	-	Erreur	Non
Les broches de sortie FB ne peuvent pas être connectées ensemble	-	Erreur	Non
<i>XOR</i> connecté à la barre d'alimentation	-	Erreur	Non
L'appel/saut de sous-programme n'est pas le dernier élément de l'action de sortie	Conseil	Erreur	Non
Réseau canonique contenant un FB dont une partie se trouve dans la dernière colonne	-	-	Non

Situation	IL	LD	Réseau réversible
Le réseau canonique dépasse 7x11 cellules dans Twido, 256x30 cellules dans EcoStruxure Machine Expert - Basic	Conseil	Erreur	Non
OPEN et SHORT connectés au nœud gauche du sous-réseau	-	Erreur	Non
XOR connecté au nœud gauche du sous-réseau	-	Erreur	Non
Il n'y a pas au moins une phrase LIST pouvant représenter le réseau LD (Schéma à contacts)	-	Erreur	Non

Configuration du comportement et des tâches du programme

Comportement de l'application

Présentation

Vous pouvez configurer les aspects suivants du comportement de l'application avec le Logic Controller :

- **Mise en route**, page 52
- **Horloge de surveillance**, page 54
- **Comportement de repli**, page 54
- **Niveaux fonctionnels**, page 54
- **Options**, page 56

Configuration du comportement de l'application

Pour configurer le comportement de l'application, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez l'élément Comportement . Résultat : Les propriétés Comportement s'affichent dans la partie centrale inférieure de la fenêtre Programmation .
3	Modifiez ces propriétés.
4	Cliquez sur Appliquer pour enregistrer les modifications.

Mise en route

Déterminez le comportement du programme après un redémarrage du Logic Controller :

- **Démarrer avec l'état précédent** : Le Logic Controller démarre dans l'état où il se trouvait avant son arrêt.
- **Démarrer en mode Stop** : Le Logic Controller ne démarre pas automatiquement l'exécution de l'application.
- **Démarrer en mode Run** (option par défaut) : Le Logic Controller démarre automatiquement l'exécution de l'application à condition que certains critères d'exécution, tels que la présence d'une batterie et sa charge, soient satisfaits.
- **Démarrage inconditionnel en mode Run** : Le Logic Controller démarre automatiquement l'exécution de l'application même si la batterie du contrôleur est absente ou déchargée.

Si vous utilisez l'option Démarrer en mode Run, le contrôleur exécute la logique du programme dès que l'équipement est sous tension. Il est essentiel de savoir à l'avance comment la réactivation automatique des sorties affecte le processus ou la machine contrôlé(e). Configurez l'entrée Run/Stop pour aider à commander la fonctionnalité de démarrage en mode Run. En outre, l'entrée Run/Stop est conçue pour commander localement les commandes RUN distantes; La possibilité d'une commande RUN distante après l'arrêt local par EcoStruxure Machine Expert - Basic risque d'avoir des conséquences imprévues. Vous devez donc configurer et câbler l'entrée Run/Stop pour aider à contrôler la situation.

⚠ AVERTISSEMENT

DEMARRAGE IMPREVU DE LA MACHINE

- Assurez-vous que la réactivation automatique des sorties ne produit pas d'effets indésirables avant d'utiliser l'option Démarrage en mode Run.
- Utilisez l'entrée Run/Stop pour aider à commander l'option Démarrer en mode Run et éviter tout démarrage involontaire à distance.
- Vérifiez l'état de sécurité de la machine ou de l'environnement du processus avant d'appliquer l'alimentation à l'entrée Run/Stop ou avant d'émettre une commande Run à partir d'un emplacement distant.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

⚠ AVERTISSEMENT

DEMARRAGE IMPREVU DE LA MACHINE OU DU PROCESSUS

- Vérifiez l'état de sécurité de l'environnement de votre machine ou de votre processus avant de mettre l'entrée Run/Stop sous tension.
- Utilisez l'entrée Run/Stop pour éviter tout démarrage intempestif à distance.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Si vous utilisez l'option Démarrage inconditionnel en mode Run, le contrôleur tente d'exécuter la logique du programme dès que l'équipement est sous tension, indépendamment de la raison pour laquelle le contrôleur s'était arrêté. C'est le cas même en l'absence de batterie ou lorsqu'elle est déchargée. Ainsi, le contrôleur démarre avec la remise à zéro, ou la réinitialisation avec d'autres valeurs par défaut prédéfinies, de toutes les valeurs en mémoire. Si le contrôleur tente un redémarrage après une brève coupure de courant, par exemple, il est envisageable de perdre toutes les valeurs en mémoire et de devoir faire face à des conséquences imprévues dans la mesure où l'absence de batterie n'a pas permis de conserver les valeurs en mémoire. Il est essentiel de savoir à l'avance comment un redémarrage inconditionnel affecte le processus ou la machine contrôlé(e). Configurez l'entrée Run/Stop pour aider à commander la fonctionnalité de démarrage inconditionnel en mode Run.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPREVU DE LA MACHINE

- Effectuez une analyse approfondie des risques afin de déterminer les conséquences, avec tous types de conditions, de la configuration du contrôleur avec la fonction Démarrage inconditionnel en mode Run.
- Utilisez l'entrée Run/Stop pour éviter un redémarrage inconditionnel indésirable.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Horloge de surveillance

Une horloge de surveillance (ou chien de garde) est un temporisateur spécial utilisé pour garantir que les programmes ne dépassent pas le temps de scrutation qui leur est alloué.

La valeur par défaut de l'horloge de surveillance est de 250 ms. Indiquez la durée de la tâche de scrutation de l'horloge de surveillance. Elle doit être comprise entre 10 et 500 ms.

Comportement de repli

Spécifiez le comportement de repli à appliquer lorsque le contrôleur logique passe à l'état *STOPPED* ou à un état d'exception, pour une raison quelconque.

Il existe deux comportements de repli :

- Sélectionnez **Valeurs de repli** pour appliquer aux sorties les valeurs de repli définies dans les propriétés de configuration des sorties du contrôleur logique et du module d'extension intégrés. Il s'agit du comportement par défaut.

Pour plus d'informations sur la configuration des valeurs de repli des sorties, reportez-vous au *Guide de programmation* du contrôleur logique ou du module d'extension.

Il est impossible de définir des valeurs de repli spécifiques pour les sorties configurées Alarme d'état, PTO et FREQGEN. La valeur de repli de ces objets est égale à 0 et n'est pas modifiable.

- Sélectionnez **Conserver les valeurs** pour maintenir chaque sortie dans l'état qui était le sien lorsque le contrôleur logique est passé à l'état *STOPPED* ou à un état d'exception. Dans ce mode, les valeurs de repli configurées pour les sorties du contrôleur logique et du module d'extension sont ignorées. La dernière valeur appliquée à la sortie est définie à la place.

Le comportement **Conserver les valeurs** ne s'applique pas aux sorties rapides (sorties réflexes HSC, PLS, PWM, PTO et FREQGEN) ; la valeur de repli de ces objets est égale à 0.

Niveaux fonctionnels

Votre système peut comprendre des automates logiques ayant des micrologiciels de différentes versions et, donc, différents niveaux de capacité. EcoStruxure Machine Expert - Basic prend en charge la gestion des niveaux fonctionnels et vous permet de contrôler le niveau fonctionnel de votre application.

Lorsque EcoStruxure Machine Expert - Basic se connecte au contrôleur logique, il lit le niveau fonctionnel :

- Du micrologiciel du contrôleur logique pour autoriser le chargement de l'application EcoStruxure Machine Expert - Basic sur le contrôleur logique. Le niveau fonctionnel sélectionné pour l'application doit être inférieur ou égal au niveau fonctionnel maximum pris en charge par le contrôleur logique. Si ce n'est pas le cas, un message vous indique de mettre à jour le micrologiciel ou de rétrograder manuellement le niveau fonctionnel de l'application (en sélectionnant un niveau dans la liste des niveaux fonctionnels, comme illustré ci-dessous).
- De l'application présente dans le contrôleur logique, pour déterminer si le téléchargement de l'application du contrôleur logique sur le PC qui exécute EcoStruxure Machine Expert - Basic doit être autorisé. Pour autoriser le téléchargement de l'application, le niveau fonctionnel de l'application du contrôleur logique doit être inférieur ou égal au niveau fonctionnel maximum pris en charge par la version installée de EcoStruxure Machine Expert - Basic. Si ce n'est pas le cas, vous devez mettre à niveau EcoStruxure Machine Expert - Basic vers la dernière version avant de procéder au téléchargement.

Toute incompatibilité entre les niveaux fonctionnels de l'application EcoStruxure Machine Expert - Basic et de l'application intégrée dans le Logic Controller connecté est affichée dans la fenêtre **Mise en service**. Exemple :

Recherche à distance

Ajouter

PC vers contrôleur (chargement)

Contrôleur vers PC (téléchargement)

Arrêter contrôleur

Démarrer contrôleur

Lancer le simulateur

Arrêter le simulateur

! Les niveaux fonctionnels de l'application et du micrologiciel ne sont pas compatibles.

Niveau fonctionnel de l'application : 12.0

Niveau fonctionnel maximum du micrologiciel : 11.0

Pour charger l'application sur le contrôleur, mettez à jour son micrologiciel ou [diminuez le niveau fonctionnel de votre application à 11.0](#)

! Les applications du PC et du contrôleur sont différentes.

[Comparer les applications de l'ordinateur et du contrôleur](#)

! La protection de l'application n'est active ni en chargement, ni en téléchargement

Sous **Programmation > Comportement**, sélectionnez un niveau pour l'application EcoStruxure Machine Expert - Basic dans la liste **Niveaux fonctionnels** :

- **Niveau 12.0** : Autorise la prise en charge d'un nouveau mode "Présélection dynamique" dans le bloc fonction Timer.
- **Niveau 11.0** : Permet de configurer le caractère de fin dans les chaînes, la prise en charge du coupleur de bus TM3 TM3BCEIP et TM3BCSL pour le scrutateur d'E/S, le filtrage et la mémorisation des entrées numériques TM3, les améliorations de cybersécurité, les instances de bloc fonction local dans un bloc fonction défini par l'utilisateur (UDFB), l'enregistrement et la récupération automatiques d'un projet.
- **Niveau 10.1** : Autorise la protection en écriture de l'application, plusieurs blocs fonction dans un réseau (jusqu'à 255 fonctions à front montant/descendant pour chacun) et jusqu'à 32 blocs fonction *READ_VAR WRITE_VAR* et *WRITE_READ_VAR*.
- **Niveau 10.0** : Autorise les bits mémoire indexés, 200 objets d'étape Grafcet, les symboles associés aux variables et les paramètres des blocs fonction définis par l'utilisateur (UDFB).
- **Niveau 6.2** : Autorise l'amélioration de la stratégie de mot de passe.
- **Niveau 6.1** : Autorise la prise en charge des chaînes dans les blocs fonction SMS.
- **Niveau 6.0** : Autorise Modbus TCP IOScanner, les fonctions définies par l'utilisateur, les blocs fonction définis par l'utilisateur, la journalisation des données sur la carte SD, la gestion des chaînes, les éléments de bloc LD de structure, les fonctions de front montant et descendant.
- **Niveau 5.1** : Autorise la modification de la stratégie de sécurité.
- **Niveau 5.0** : Autorise le scrutateur d'E/S Modbus série, les blocs fonction Drive et RTC, les instructions multi-opérandes.
- **Niveau 4.1** : Autorise des améliorations du mode en ligne, la prise en charge d'un modem sur SL2.
- **Niveau 4.0** : Autorise la prise en charge des contrôleurs de sortie transistor à logique négative Grafcet (SFC), du générateur de fréquence, du temporisateur persistant, de la gestion de mémoire et de l'afficheur graphique déporté.
- **Niveau 3.3** : Autorise des évolutions (tâche de mouvement PTO, HSC).
- **Niveau 3.2** : Autorise des évolutions permettant de prendre en charge les fonctionnalités **Module facultatif** et EtherNet/IP adapter ainsi que le bloc fonction *%SEND_RECV_SMS*.
- **Niveau 3.1** : Autorise des évolutions (fonction **Démarrage inconditionnel en mode Run**).
- **Niveau 3.0** : Autorise des évolutions (communications, modem, Afficheur graphique déporté) par rapport aux précédents niveaux de matériel et de logiciel.
- **Niveau 2.0** : Autorise toutes les améliorations et corrections apportées au logiciel et au micrologiciel de niveau précédent. Par exemple, pour la prise en charge de la fonction PTO (Pulse Train Output), il serait nécessaire de sélectionner ce niveau fonctionnel ou un niveau supérieur.
- **Niveau 1.0** : Premier niveau de la combinaison alliant le logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic et les versions de micrologiciel compatibles.

NOTE: Chaque niveau inclut les fonctionnalités des niveaux antérieurs.

Chaînes

Sélectionnez le caractère de fin utilisé pour marquer la fin des chaînes :

- **CR (retour chariot)**. Valeur par défaut.
- **LF (saut à la ligne)**
- **Null (zéro)**

Le caractère sélectionné est automatiquement ajouté à la fin :

- Des chaînes créées à l'aide des instructions INT_TO_ASCII (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques), DINT_TO_ASCII (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques) et FLOAT_TO_ASCII (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).
- Des chaînes affectées à des mots mémoire, page 84. Par exemple, %MW0 : 5 := "Hello" est enregistré comme une séquence de 2 codes de caractères ASCII, avec le caractère de fin de chaîne sélectionné ajouté comme dernier caractère de la chaîne.
- Des chaînes créées dans la fenêtre Assistant de chaînes constantes, page 84.

NOTE: L'application doit être configurée avec le niveau fonctionnel, page 54 **Niveau 11.0** au minimum pour prendre en charge la configuration du caractère de fin de chaîne. Si ce n'est pas le cas, le caractère de fin de chaîne est défini sur **Retour chariot** (CR) et ne peut pas être modifié.

Tâches et modes de scrutation

Présentation

EcoStruxure Machine Expert - Basic propose différents modes de scrutation pour la tâche maître :

- **Mode normal**
Mode de scrutation cyclique continu (Roue libre) ; la nouvelle scrutation débute à l'issue de la précédente.
- **Mode périodique**
Mode de scrutation cyclique périodique ; la nouvelle scrutation ne débute qu'après l'expiration du temps configuré pour la scrutation précédente. Chaque scrutation a donc la même durée.

EcoStruxure Machine Expert - Basic propose les types de tâche suivants :

- **Tâche maître** : Tâche principale de l'application.
La tâche maître est contrôlée par la scrutation cyclique continue (en mode normal) ou en spécifiant une période de scrutation comprise entre 1 et 150 ms (100 ms par défaut) en mode périodique.
- **Tâche périodique** : Sous-programme de courte durée traité à intervalles réguliers.
Ce type de tâche est configuré en définissant une période de scrutation comprise entre 1 et 255 ms (255 ms par défaut).
- **Tâche d'événement** : Sous-programme de très courte durée permettant de réduire le temps de réponse de l'application.
Les tâches d'événement sont déclenchées par les entrées physiques ou les blocs fonction HSC. Ces événements sont associés à des entrées numériques intégrées (%I0.2 à %I0.5) (front montant, front descendant ou les deux) ou aux compteurs rapides (%HSC0 et %HSC1) (lorsque le compteur atteint son seuil). Vous pouvez configurer 2 événements pour chaque bloc fonction HSC (High Speed Counter).

Priorités des tâches

Ce tableau récapitule les types de tâche et leurs priorités :

Type de tâche	Mode de scrutation	Condition de déclenchement	Plage configurable	Nombre maximum de tâches	Priorité
Maître	Normal	Normal	Non applicable	1	La plus basse

Type de tâche	Mode de scrutation	Condition de déclenchement	Plage configurable	Nombre maximum de tâches	Priorité
	Périodique	Temporisateur logiciel	1 à 150 ms ¹		
Périodique	Périodique	Temporisateur logiciel	1 à 255 ms ¹	1	Supérieure à celle de la tâche maître et inférieure à celle des tâches d'événement
Événement	Périodique	Entrées physiques	%I0.2 à %I0.5	4	La plus haute
		Blocs fonction %HSC	2 événements par objet %HSC		

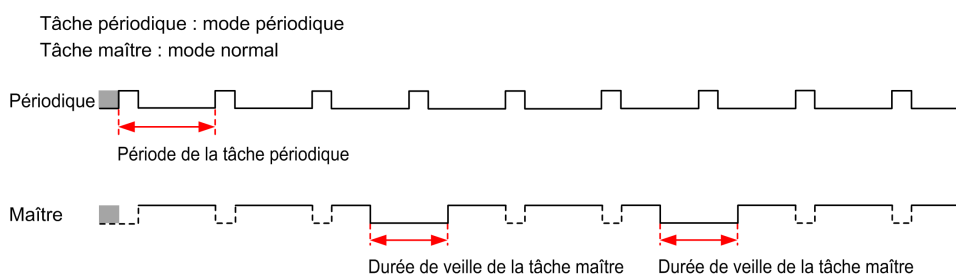
¹ L'application doit être configurée avec un niveau fonctionnel, page 54 au moins équivalent au Niveau 5.0 pour pouvoir configurer une valeur minimum d'1 ms. Sinon, la valeur minimum est de 2 ms.

Priorités des événements

Consultez la section Priorités et files d'attente d'événements, page 90.

Tâche maître en mode de scrutation normal

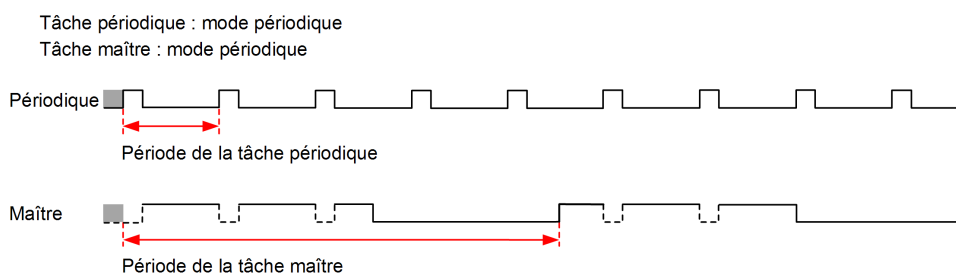
Le schéma suivant montre la relation entre la tâche maître et la tâche périodique, lorsque la tâche maître est configurée en mode de scrutation normal :



NOTE: la durée de veille de la tâche maître équivaut au moins à 30% de la durée totale du cycle, avec une valeur minimum de 1 milliseconde.

Tâche maître en mode de scrutation périodique

Le schéma suivant montre la relation entre la tâche maître et la tâche périodique, lorsque la tâche maître est configurée en mode de scrutation périodique :



Priorité des événements sur la tâche maître et les tâches périodiques

La priorité des événements contrôle la relation entre les tâches d'événement, la tâche maître et la tâche périodique. Une tâche d'événement interrompt l'exécution d'une tâche maître ou périodique.

La figure suivante montre la relation entre les tâches d'événement, les tâches maîtres et les tâches périodiques en mode périodique :



Les tâches d'événement sont déclenchées par une interruption matérielle qui leur envoie un événement de tâche.

Gestion des POU

POU

Présentation

Un POU (unité d'organisation de programme) est un objet réutilisable dans un programme. Chaque POU comprend une déclaration de variable et un jeu d'instructions dans le code source d'un langage de programmation pris en charge.

Il existe toujours un POU lié à la tâche maître du programme. Celui-ci est appelé automatiquement à chaque démarrage du programme.

Vous pouvez créer d'autres POU contenant d'autres objets (fonctions ou blocs fonction, par exemple).

Lors de sa création, un POU peut être au choix :

- associé à une tâche, page 60 ;
- un POU libre, page 65. Un POU libre n'est pas associé à une tâche ou un événement. Il peut, par exemple, contenir des fonctions de bibliothèque gérées indépendamment du programme principal. Les POU libres sont appelés par des sous-programmes ou des sauts d'un programme. Une tâche périodique, page 87 est un sous-programme mis en œuvre en tant que POU libre.

Gestion des POU avec des tâches

Ajout d'un POU associé à une tâche

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Ajoutez un POU en procédant au choix comme suit : - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'élément Tâche maître, puis sélectionnez Ajouter POU dans le menu contextuel qui s'affiche. - Sélectionnez la tâche maître et cliquez sur  (Ajouter POU) dans la barre d'outils en haut de l'onglet Tâches. Résultat : Un nouveau POU est ajouté à la structure du programme juste au-dessous du dernier POU ou du POU par défaut dans la Tâche maître. Le nom par défaut est n - Nouveau POU, <i>n</i> étant un entier incrémenté à chaque POU créé.
3	Pour repositionner un POU dans la tâche maître , sélectionnez-le et cliquez sur le bouton HAUT ou BAS dans la barre d'outils située en haut de l'onglet Tâches .

Insertion d'un POU

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez le POU au-dessus duquel vous souhaitez insérer le nouveau POU.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur le POU sélectionné, puis sélectionnez Insérer un POU dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	Pour repositionner un POU dans la tâche maître , sélectionnez-le et cliquez sur le bouton HAUT ou BAS dans la barre d'outils située en haut de l'onglet Tâches .

Copie de POU existants associés à une tâche

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU : - Sélectionnez un POU dans la tâche maître. - Appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée tout en sélectionnant chaque POU souhaité dans la tâche maître.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un POU sélectionné dans la tâche maître , puis sélectionnez Copier POU dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'élément Tâche maître, puis sélectionnez Coller POU dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : Un ou plusieurs POU sont ajoutés à la structure du programme juste au-dessous du POU sélectionné dans la tâche maître avec le même nom que le POU copié.

Exportation de POU ou de POU libres

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU ou POU libres existants dans la Tâche maître .
3	Cliquez avec le bouton droit sur les POU ou POU libres sélectionnés dans la Tâche maître et sélectionnez Exporter les fichiers POU dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	Enregistrez les fichiers POU (*.smbf) dans le dossier Exporter qui s'affiche.

Importation de POU ou de POU libres

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU ou POU libres existants dans la Tâche maître .
3	Cliquez avec le bouton droit de la souris sur les POU ou POU libres sélectionnés dans la Tâche maître et sélectionnez Importer les fichiers POU dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	Sélectionnez les fichiers POU (*.smbf) dans le dossier qui s'affiche. NOTE: Si un nombre maximum de POU libres sont atteints ou si le fichier est endommagé (format non valide), un message d'erreur s'affiche et les POU libres ne sont pas importés.

Renommage d'un POU

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Modifiez le nom du POU en procédant au choix comme suit : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur le POU souhaité, puis sélectionnez Renommer POU dans le menu contextuel qui s'affiche. • Double-cliquez sur un POU. • Sélectionnez un POU et double-cliquez sur son nom dans l'espace de travail de programmation. • Sélectionnez un POU et appuyez sur la touche F2.
3	Saisissez le nouveau nom du POU et appuyez sur Entrée.

Suppression de POU

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU : • Sélectionnez un POU dans la tâche maître. • Appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée tout en sélectionnant chaque POU souhaité dans la tâche maître.
3	Supprimez les POU sélectionnés : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un POU sélectionné dans la tâche maître, puis sélectionnez Supprimer POU dans le menu contextuel qui s'affiche. • Appuyez sur la touche Suppr.

Gestion des réseaux

Création d'un réseau

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Ajoutez un réseau dans un POU en procédant au choix comme suit : - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur le POU souhaité, puis sélectionnez Ajouter un réseau dans le menu contextuel qui s'affiche. - Sélectionnez un POU et cliquez sur  (bouton Ajouter un réseau) dans la barre d'outils en haut de l'onglet Tâches. - Sélectionnez un POU et cliquez sur  (bouton Créer un nouveau réseau) dans la barre d'outils en haut de l'espace de travail de programmation. Résultat : Un nouveau réseau est ajouté à la structure du programme juste au-dessous du dernier réseau.
3	Pour repositionner un réseau dans un POU, sélectionnez-le et cliquez sur le bouton HAUT ou BAS dans la barre d'outils située en haut de l'onglet Tâches .
4	Le réseau reçoit un identifiant de séquence, tel que Réseau0 (<i>Rung0</i>). Pour faciliter l'identification du réseau, vous pouvez ajouter un commentaire en cliquant sur l'en-tête.
5	Le langage de programmation par défaut est LD (schéma à contacts). Pour changer le langage de programmation de ce réseau, cliquez sur LD et choisissez-en un autre.
6	Si ce réseau doit être appelé par une instruction JUMP, attribuez-lui une étiquette en cliquant sur le bouton de liste déroulante sous l'identifiant de séquence du réseau Réseaux (x étant le numéro du réseau dans un POU), puis choisissez %L dans la liste. Résultat : Le réseau est étiqueté %Ly, où y est le numéro d'étiquette. %L apparaît sur le bouton, suivi du numéro d'étiquette y. NOTE: le numéro d'étiquette est incrémenté de 1 dès que vous créez l'étiquette suivante. Pour modifier le numéro d'étiquette, double-cliquez dessus, saisissez le nouveau numéro, puis appuyez sur Entrée.

Insertion d'un réseau au-dessus d'un réseau existant

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un réseau dans l'espace de travail Programmation .
3	Cliquez sur le bouton  (bouton Insérer un nouveau réseau) dans la barre d'outils en haut de l'espace de travail de programmation. Résultat : Un nouveau réseau apparaît au-dessus du réseau sélectionné.
4	Le réseau reçoit un identifiant de séquence, tel que Réseau0 (<i>Rung0</i>). Pour faciliter l'identification du réseau, vous pouvez ajouter un commentaire en cliquant sur l'en-tête.
5	Le langage de programmation par défaut est LD (schéma à contacts). Pour changer de langage de programmation, cliquez sur LD et choisissez-en un autre.
6	Si ce réseau doit être appelé par une instruction JUMP, attribuez-lui une étiquette en cliquant sur le bouton de liste déroulante sous l'identifiant de séquence du réseau Réseaux (x étant le numéro du réseau dans un POU), puis choisissez %L dans la liste. Résultat : Le réseau est étiqueté %Ly, où y est le numéro d'étiquette. %L apparaît sur le bouton, suivi du numéro d'étiquette y. NOTE: le numéro d'étiquette est incrémenté de 1 dès que vous créez l'étiquette suivante. Pour modifier le numéro d'étiquette, double-cliquez dessus, saisissez le nouveau numéro, puis appuyez sur Entrée.

Copie de réseaux

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs réseaux : - Sélectionnez un réseau. - Appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée tout en sélectionnant chaque réseau.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'un des réseaux sélectionnés à copier, puis utilisez l'une des méthodes suivantes : - Choisissez Copier le réseau sélectionné dans le menu contextuel qui apparaît. - Appuyez sur CTRL + C.
4	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un réseau, puis utilisez l'une des méthodes suivantes : - Choisissez Coller le réseau dans le menu contextuel qui apparaît. - Appuyez sur CTRL + V. Résultat : Une copie du réseau est insérée avec la même étiquette que le réseau d'origine. Editez ce libellé si nécessaire.

NOTE: vous pouvez également copier et coller des réseaux dans la fenêtre **Programmation** :

Étape	Action
1	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur le réseau à copier et sélectionnez Copier le réseau sélectionné .
2	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez dans l'espace de travail de programmation, puis sélectionnez Coller le réseau .

Renommer un réseau

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Modifiez le nom du réseau en procédant au choix comme suit : - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un réseau et choisissez Renommer le réseau dans le menu contextuel qui s'affiche. - Double-cliquez sur un réseau. - Sélectionnez un réseau et double-cliquez sur son nom ou le texte nom dans l'espace de travail de programmation. - Sélectionnez un réseau et appuyez sur la touche F2.
3	Saisissez le nouveau nom du réseau et appuyez sur Entrée.

Suppression de réseaux

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Supprimez un réseau en procédant au choix comme suit : - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un réseau et choisissez Supprimer le réseau dans le menu contextuel qui s'affiche. - Sélectionnez un réseau et cliquez sur  (bouton Supprimer le réseau) dans la barre d'outils en haut de l'onglet Tâches. - Sélectionnez un réseau et cliquez sur  (bouton Supprimer le réseau) dans la barre d'outils en haut de l'espace de travail de programmation. - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un réseau dans l'espace de travail de programmation et sélectionnez Supprimer le réseau sélectionné dans le menu contextuel qui s'affiche. - Sélectionnez un réseau et appuyez sur la touche Suppr.
3	Si le réseau n'est pas vide, un message vous demande de confirmer la suppression.

Gestion des POU Grafcet (SFC)

Création d'un POU Grafcet

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Ajoutez un POU Grafcet en procédant au choix comme suit : - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'élément Tâche maître, puis sélectionnez Ajouter un POU Grafcet dans le menu contextuel qui s'affiche. - Cliquez sur le bouton  (Ajouter un POU Grafcet) dans la barre d'outils située en haut de l'onglet Tâches. Résultat : Un noeud n - Grafcet apparaît sous le noeud Tâche maître, n étant un entier incrémenté à chaque création d'un POU Grafcet.

Insertion d'un nouveau POU Grafcet

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez le POU Grafcet au-dessus duquel vous souhaitez insérer le nouveau POU Grafcet.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur le POU sélectionné, puis sélectionnez Insérer un POU Grafcet dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	Pour repositionner un POU Grafcet dans la tâche maître , sélectionnez le POU Grafcet et cliquez sur le bouton HAUT ou BAS dans la barre d'outils située en haut de l'onglet Tâches pour déplacer le POU Grafcet.

Copie de POU Grafcet

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU Grafcet : - Sélectionnez un POU Grafcet dans la tâche maître. - Appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée tout en sélectionnant chaque POU Grafcet souhaité dans la tâche maître.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un POU Grafcet sélectionné dans la tâche maître , puis sélectionnez Copier POU dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'élément Tâche maître , puis sélectionnez Coller POU dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : Un ou plusieurs POU Grafcet sont ajoutés à la structure du programme, juste au-dessous du POU Grafcet sélectionné dans la tâche maître , avec le même nom que le POU Grafcet copié.

Renommer un POU Grafcet

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Modifiez le nom du POU Grafcet en procédant au choix comme suit : - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur le POU Grafcet souhaité, puis sélectionnez Renommer POU dans le menu contextuel qui s'affiche. - Double-cliquez sur un POU Grafcet. - Sélectionnez un POU Grafcet et appuyez sur la touche F2.
3	Saisissez le nouveau nom du POU Grafcet et appuyez sur Entrée.

Suppression de POU Grafcet

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU Grafcet : - Sélectionnez un POU Grafcet dans la tâche maître. - Appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée tout en sélectionnant chaque POU Grafcet souhaité dans la tâche maître.
3	Supprimez les POU Grafcet sélectionnés : - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un POU Grafcet sélectionné dans la tâche maître, puis sélectionnez Supprimer POU dans le menu contextuel qui s'affiche. - Appuyez sur la touche Suppr.

POU libres

Introduction

Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, un POU libre est un type spécial de POU qui n'est pas explicitement associé à une tâche :

- [-] POU libres
 - [-] POU_0 libre (SR2)
 - Réseau 0
 - Réseau 1
 - [-] POU_1 libre (SR3)
 - Réseau 0
 - [-] POU_2 libre (SR4)
 - Réseau 0
 - Réseau 1
 - Réseau 2

Chaque POU libre est mis en œuvre sous la forme d'un sous-programme et est constitué d'un ou de plusieurs réseaux écrits en langage de programmation LD ou IL.

NOTE: les POU Grafcet ne peuvent pas être de type POU libre.

Les POU libres sont consommés lorsqu'ils sont :

- invoqués par un appel de sous-programme (SRI) émanant d'un réseau du programme ;
- configurés comme la tâche périodique ;
- configurés comme une tâche d'événement. Par exemple, le sous-programme du seuil 0 d'un bloc fonction de compteur rapide (%HSCi.TH0).

Lorsqu'il est consommé comme une tâche périodique ou une tâche d'événement, le sous-programme du POU libre est automatiquement déplacé de la section **POU libres** de la fenêtre **Tâches** vers la section **Tâche périodique** ou **Événements** de la fenêtre, respectivement.

Lorsqu'il n'est plus consommé comme une tâche périodique ou une tâche d'événement, le sous-programme revient dans la section **POU libres** et est disponible pour les autres tâches ou événements.

Création d'un POU libre

Pour créer un POU libre, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur POU libres, puis sélectionnez Ajouter un POU libre dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : Un nouveau POU portant le nom par défaut "POU_0 libre" et le numéro de sous-programme par défaut "SR0" apparaît au-dessous de la branche POU libres et un nouveau réseau s'affiche dans l'espace de travail Programmation.
3	Eventuellement, cliquez avec le bouton droit de la souris sur le nouveau POU, sélectionnez Renommer POU, saisissez son nouveau nom et appuyez sur Entrée. Le nom du POU libre est également mis à jour dans le réseau qui s'affiche dans l'espace de travail Programmation.
4	Eventuellement, saisissez un commentaire, page 128 à associer au POU libre.
5	Sélectionnez Numéro de sous-programme à droite du champ de commentaire et choisissez un numéro de sous-programme dans la liste. Résultat : La description du POU dans la liste POU libres est mise à jour avec le numéro de sous-programme choisi, par exemple "SR11".
6	Créez les réseaux/étapes et le code source du POU libre/POU Grafcet libre dans le langage de programmation LD ou IL.

Copie de POU libres existants

Pour créer un POU libre en copiant et en collant des POU associés à une tâche, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU libres : - Sélectionnez un POU libre. - Appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée tout en sélectionnant chaque POU libre.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un POU libre sélectionné, puis sélectionnez Copier POU dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris, puis sélectionnez Coller POU dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : Un ou plusieurs nouveaux POU libres apparaissent sous POU libres , avec le nom POU_x libre (où x est le premier numéro de POU libre disponible) et le numéro de sous-programme par défaut SRx (où x est le premier numéro de sous-programme disponible). Tous les réseaux du POU sont automatiquement associés au numéro de sous-programme du nouveau POU libre.

Copie de POU existants associés à une tâche

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU : - Sélectionnez un POU dans la tâche maître. - Appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée tout en sélectionnant chaque POU souhaité dans la tâche maître.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un POU sélectionné dans la tâche maître , puis sélectionnez Copier POU dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'élément Tâche maître , puis sélectionnez Coller POU dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : Un ou plusieurs POU sont ajoutés à la structure du programme juste au-dessous du POU sélectionné dans la tâche maître avec le même nom que le POU copié.

Exportation de POU libres

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie supérieure gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU libres existants dans la Tâche maître .
3	Cliquez avec le bouton droit sur les POU libres sélectionnés dans la Tâche maître et sélectionnez Exporter les fichiers POU dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	Enregistrez les fichiers POU libres exportés (*.smbr) dans le dossier Exporter qui s'affiche.

Importation de POU libres

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie supérieure gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU libres existants dans la Tâche maître .
3	Cliquez avec le bouton droit sur les POU libres sélectionnés dans la Tâche maître et sélectionnez Importer les fichiers POU dans le menu contextuel qui s'affiche.
4	Sélectionnez les fichiers POU libres (*.smbf) dans le dossier qui s'affiche, puis cliquez sur Ouvrir . NOTE: Si un nombre maximum de POU libres sont atteints ou si le fichier est endommagé (format non valide), un message d'erreur s'affiche et les POU libres ne sont pas importés.

Suppression de POU libres

Pour supprimer des POU libres, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs POU libres : - Sélectionnez un POU libre. - Appuyez sur la touche Ctrl et maintenez-la enfoncée tout en sélectionnant chaque POU libre.
3	Supprimez les POU libres sélectionnés : - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un POU libre sélectionné, puis sélectionnez Supprimer POU dans le menu contextuel qui s'affiche. - Appuyez sur la touche Suppr.

NOTE: avant de supprimer un POU libre, pensez à annuler son affectation, page 88 à la tâche.

Affectation de POU libres à des événements ou à des tâches périodiques

Par défaut, les POU libres et les sous-programmes ne sont pas associés à des événements ou des tâches.

Pour plus d'informations sur l'association d'un POU libre à une tâche périodique, consultez la section [Création d'une tâche périodique](#), page 87.

Pour plus d'informations sur l'association d'un POU libre à un événement, consultez la section [Création d'une tâche d'événement](#), page 91.

Fonctions définies par l'utilisateur

Présentation

Une fonction définie par l'utilisateur permet de créer des fonctions avec des paramètres d'entrée, des variables locales et une valeur de retour. Les fonctions définies par l'utilisateur sont stockées dans le projet EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Vous pouvez appeler des fonctions définies par l'utilisateur dans :

- la tâche maître ;
- Les tâches périodiques
- Les événements
- POU libres

NOTE: L'application doit être configurée avec un niveau fonctionnel, page 54 correspondant au moins à **Niveau 6.0** pour prendre en charge les fonctions définies par l'utilisateur.

Création d'une fonction définie par l'utilisateur

Ajout d'une nouvelle fonction définie par l'utilisateur

Un projet peut comporter jusqu'à 64 fonctions définies par l'utilisateur.

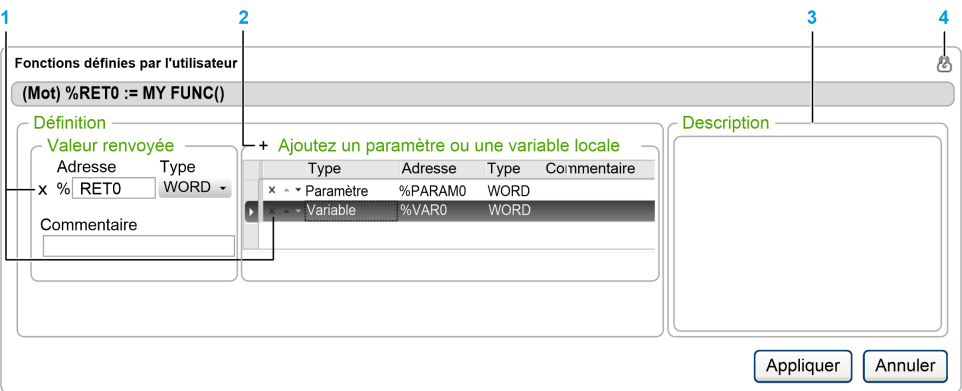
Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Créez une fonction définie par l'utilisateur à l'aide de l'une des méthodes suivantes : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur Fonctions définies par l'utilisateur et choisissez Ajouter une fonction définie par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît. • Sélectionnez Fonctions définies par l'utilisateur et cliquez sur  (Ajouter une fonction définie par l'utilisateur) dans la barre d'outils située dans la partie supérieure de l'onglet Tâches. • Sélectionnez une fonction définie par l'utilisateur existante, cliquez dessus à l'aide du bouton droit de la souris et choisissez Insérer la fonction définie par l'utilisateur. Résultat : Une nouvelle fonction définie par l'utilisateur est ajoutée à la structure du programme tout en bas de la liste. Si vous avez inséré une fonction définie par l'utilisateur, cette nouvelle fonction se trouve au dessus de celle sélectionnée. Le nom par défaut est FUNCTIONn, n étant un entier incrémenté à chaque fonction définie par l'utilisateur créée.
3	Renommez éventuellement la fonction définie par l'utilisateur. Consultez la section <i>Modification du nom d'une fonction définie par l'utilisateur</i> , page 75.
4	Définissez la fonction définie par l'utilisateur. Consultez la section <i>Définition d'une fonction définie par l'utilisateur</i> , page 70.

Vous créez et gérez des réseaux dans une fonction définie par l'utilisateur de la même manière que des réseaux dans un POU. Consultez la section *Gestion des réseaux*, page 62.

Définition d'une fonction définie par l'utilisateur

Présentation

L'illustration suivante montre les actions disponibles dans la vue **Propriétés** de la fonction définie par l'utilisateur :



- 1 Supprimer la **valeur de retour**, un **paramètre** d'entrée ou une **variable locale**
- 2 Ajouter une **valeur de retour**, un **paramètre** d'entrée ou une **variable locale**
- 3 Écrire éventuellement une description de l'objectif de la fonction définie par l'utilisateur. Cette description apparaît dans une bulle d'aide lorsque vous utilisez la fonction définie par l'utilisateur dans un **bloc opération** ou un **bloc comparaison**.
- 4 Détacher la vue des propriétés

Programmation d'une fonction définie par l'utilisateur

Pour programmer une fonction définie par l'utilisateur, effectuez les étapes suivantes :

Étape	Action
1	Ajoutez une nouvelle fonction définie par l'utilisateur. Consultez la section <i>Ajout d'une fonction définie par l'utilisateur</i> , page 69.
2	Définissez l'interface de la fonction définie par l'utilisateur en définissant la valeur de retour , les paramètres d'entrée et les variables locales . Consultez la section <i>Définition de l'interface d'une fonction définie par l'utilisateur</i> , page 71.
3	Cliquez sur Appliquer .
4	Définissez la fonctionnalité de la fonction définie par l'utilisateur dans un ou plusieurs réseaux, page 62 <i>Schéma à contacts/IL</i> : 1. Insérez un élément de structure Schéma à contacts. 2. Programmez la fonction définie par l'utilisateur. Exemple :

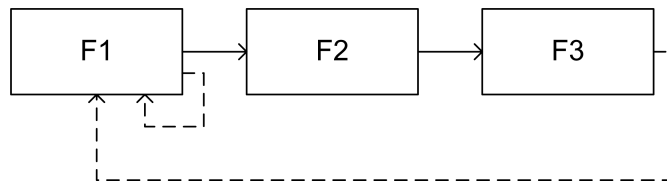
Vous pouvez également programmer directement la fonction définie par l'utilisateur dans l'éditeur IL :

IL	nom	Commentaire
Réseau 0	0000	LD 1
	0001	[%VAR0 := %PARAM0 + %PARAM1]
	0002	[%RET0 := %VAR0 / 2]

Vous pouvez appeler d'autres fonctions définies par l'utilisateur dans les réseaux qui implémentent une fonction définie par l'utilisateur.

NOTE: Les fonctions définies par l'utilisateur ne peuvent pas être récursives : une fonction définie par l'utilisateur ne peut pas s'appeler directement ou indirectement.

Exemple :



--- Non autorisé

Une fonction définie par l'utilisateur ne peut pas appeler un sous-programme, mais un sous-programme peut appeler une fonction définie par l'utilisateur.

Définition de l'interface d'une fonction définie par l'utilisateur.

Pour utiliser une fonction définie par l'utilisateur, vous devez définir les types d'objet et leurs types de données. Vous ne pouvez pas modifier le nom par défaut.

Type d'objet	Nom par défaut	Type de données	Description
Valeur renvoyée	%RET0	Word Double Float	Valeur renvoyée par la fonction définie par l'utilisateur. Ne peut être utilisée que dans un réseau d'une fonction définie par l'utilisateur.
Paramètres	%PARAM _n ⁽¹⁾		Paramètre d'une fonction définie par l'utilisateur. Ne peut être utilisé que dans un réseau d'une fonction définie par l'utilisateur. Vous pouvez ajouter des paramètres (y compris des instances de blocs de fonction) aux tables d'animation. En mode en ligne, les valeurs actuelles des paramètres ne sont pas affichées dans l'éditeur IL/Schéma à contacts.
Variables locales	%VAR _n ⁽¹⁾		Variables utilisées pour stocker les valeurs des données dans la fonction définie par l'utilisateur. Ne peuvent être utilisées que dans un réseau d'une fonction définie par l'utilisateur. Vous pouvez ajouter des variables locales à des tables d'animation. En mode en ligne, les valeurs actuelles des variables locales ne sont pas affichées dans l'éditeur IL/Schéma à contacts.

⁽¹⁾ *n* est un entier incrémenté chaque fois qu'un paramètre ou une variable locale est créé.

Ces objets sont facultatifs.

Variables d'interface et variables globales

Les trois variables suivantes ne peuvent être utilisées que dans les réseaux qui implémentent la fonction définie par l'utilisateur :

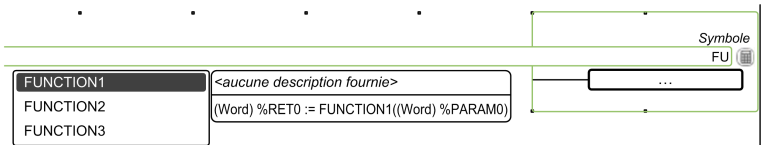
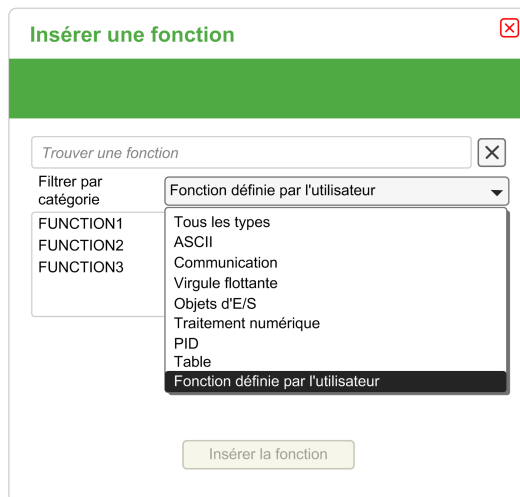
- *%RET0*
- *%PARAMn*
- *%VARn*

Les variables globales sont les autres variables que vous pouvez utiliser dans un programme EcoStruxure Machine Expert - Basic et notamment les réseaux d'une fonction définie par l'utilisateur.

Utilisation des fonctions définies par l'utilisateur

Une fois qu'elles ont été définies, les fonctions définies par l'utilisateur peuvent être utilisées partout dans le programme, à l'aide d'un **bloc opération** ou d'un **bloc comparaison**, comme toute autre fonction.

Dans l'éditeur de schéma à contacts, effectuez les étapes suivante :

Étape	Action
1	Cliquez sur le bouton Bloc opération ou Bloc comparaison dans la barre d'outils.
2	Cliquez dans la zone d'action, page 116 du réseau pour insérer le bloc.
3	Cliquez sur le bouton Mode de sélection  dans la barre d'outils.
4	Double-cliquez sur la ligne expression d'opération. Vous pouvez : - Saisir le nom de la fonction définie par l'utilisateur. Par exemple, pour le nom "FUNCTION1", entrez "FU" ; les noms de toutes les fonctions définies par l'utilisateur qui commencent par "FU" apparaissent :  - Utiliser Modification de code intelligente, page 126 : - Cliquez sur le bouton Modification de code intelligente . - Sélectionnez Filtrer par catégorie, puis Fonction définie par l'utilisateur. - Sélectionnez la fonction définie par l'utilisateur. 
5	Cliquez sur Insérer la fonction .
6	Complétez la définition de la fonction définie par l'utilisateur en entrant la valeur de retour et les paramètres, tels que définis dans la section Définition de l'interface d'une fonction définie par l'utilisateur, page 71.

Gestion des fonctions définies par l'utilisateur

Fonction définies par l'utilisateur dans les modes hors ligne et en ligne

Vous pouvez gérer les fonction définies par l'utilisateur en mode hors ligne.

En mode en ligne, vous pouvez :

- ajouter un réseau à une fonction définie par l'utilisateur existante ;
- modifier un réseau appelant une fonction définie par l'utilisateur.

Copier/couper des fonctions définies par l'utilisateur existantes

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez une ou plusieurs fonctions définies par l'utilisateur : • Cliquez pour sélectionner une fonction définie par l'utilisateur. • Sélectionnez plusieurs fonctions définies par l'utilisateur en appuyant sur la touche CTRL et en la maintenant enfoncée.
3	Cliquez dessus à l'aide du bouton droit de la souris et choisissez Copier les fonctions définies par l'utilisateur ou Couper les fonctions définies par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît.
4	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur Fonctions définies par l'utilisateur et choisissez Coller la fonction définie par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît. Résultat : Une ou plusieurs fonctions définies par l'utilisateur sont ajoutées à la fin de la structure du programme dans Fonctions définies par l'utilisateur . EcoStruxure Machine Expert - Basic affecte automatiquement un nouveau nom à la fonction définie par l'utilisateur copiée.

Exporter des fonctions définies par l'utilisateur

Les fonctions définies par l'utilisateur sont stockées dans le projet . Si vous souhaitez utiliser une fonction définie par l'utilisateur dans un autre projet, vous devez l'exporter, puis l'importer dans cet autre projet.

Vous pouvez copier/coller entre des instances EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez une ou plusieurs fonctions définies par l'utilisateur : • Cliquez pour sélectionner une fonction définie par l'utilisateur. • Sélectionnez plusieurs fonctions définies par l'utilisateur en appuyant sur la touche CTRL et en la maintenant enfoncée.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur les fonctions définies par l'utilisateur sélectionnées dans Fonctions définies par l'utilisateur et choisissez Exporter la fonction définie par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît.
4	Enregistrez le fichier de la fonction définie par l'utilisateur (*.smbf) dans le dossier Exporter qui s'affiche.

Importer une fonction définie par l'utilisateur

Les fonctions définies par l'utilisateur sont stockées dans le projet . Si vous souhaitez utiliser une fonction définie par l'utilisateur dans un autre projet, vous devez l'exporter, puis l'importer dans cet autre projet.

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez une fonction définie par l'utilisateur dans Fonctions définies par l'utilisateur .
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur la fonction définie par l'utilisateur sélectionnée dans Fonctions définies par l'utilisateur et choisissez Importer la fonction définie par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît.
4	Accédez au dossier contenant le fichier de la fonction définie par l'utilisateur (*.smbf) et sélectionnez la fonction définie par l'utilisateur.
5	Validez par OK .

Renommer une fonction définie par l'utilisateur

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Renommez un bloc à l'aide de l'une des méthodes suivantes : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur une fonction définie par l'utilisateur et choisissez Renommer la fonction définie par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît. • Double-cliquez sur le nom de la fonction définie par l'utilisateur dans l'espace de travail de programmation. • Sélectionnez une fonction définie par l'utilisateur et appuyez sur la touche F2.
3	Entrez le nouveau nom de la fonction définie par l'utilisateur et appuyez sur Entrée. Les caractères admis sont A...Z, 0...9, _ . Le nom doit être unique. Sinon, il reste inchangé.

Supprimer des fonctions définies par l'utilisateur

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez une ou plusieurs fonctions définies par l'utilisateur en appuyant sur la touche CTRL et en la maintenant enfoncée.
3	Supprimez les fonctions définies par l'utilisateur sélectionnées à l'aide de l'une des méthodes suivantes : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur une fonction définie par l'utilisateur sélectionnée dans Fonctions définies par l'utilisateur et choisissez Supprimer la fonction définie par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît. • Appuyez sur la touche Suppr. • Cliquez sur  dans la barre d'outils en haut de l'onglet Tâches.

Blocs fonction définis par l'utilisateur

Présentation générale

Un bloc fonction défini par l'utilisateur permet de créer des blocs fonction avec un ou plusieurs paramètres d'entrée et de sortie et des variables locales. Les blocs fonction définis par l'utilisateur sont stockés dans le projet EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Vous pouvez appeler des blocs fonction définis par l'utilisateur dans :

- la tâche maître ;
- Les tâches périodiques
- Les événements
- POU libres

NOTE: L'application doit être configurée avec un **niveau fonctionnel**, page 54 correspondant au moins à **Niveau 6.0** pour prendre en charge les blocs fonction définis par l'utilisateur.

Création d'un bloc fonction défini par l'utilisateur

Ajout d'un nouveau bloc fonction défini par l'utilisateur

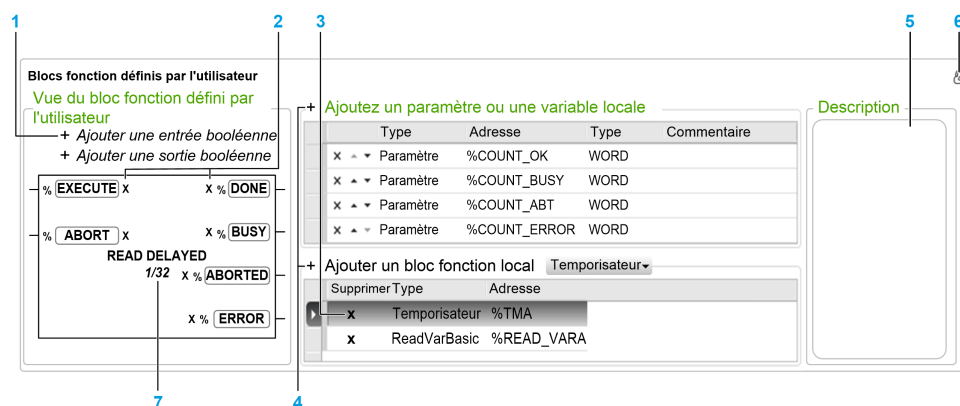
Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Créez un bloc fonction défini par l'utilisateur à l'aide de l'une des méthodes suivantes : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur Blocs fonction définis par l'utilisateur et choisissez Ajouter un bloc fonction défini par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît. • Sélectionnez Blocs fonction définis par l'utilisateur et cliquez sur  (Ajouter un bloc fonction défini par l'utilisateur) dans la barre d'outils située dans la partie supérieure de l'onglet Tâches. • Sélectionnez un bloc fonction défini par l'utilisateur existant, cliquez dessus à l'aide du bouton droit de la souris et choisissez Insérer le bloc fonction défini par l'utilisateur. Résultat : Un nouveau bloc fonction défini par l'utilisateur est ajouté à la structure du programme tout en bas de la liste. Si vous avez inséré un bloc fonction défini par l'utilisateur, ce nouveau bloc se trouve au dessus de celui sélectionné. Le nom par défaut est UDFBn, n étant un entier incrémenté à chaque bloc fonction défini par l'utilisateur créé.
3	Renommez éventuellement le bloc fonction défini par l'utilisateur. Consultez la section <i>Modification du nom d'un bloc fonction défini par l'utilisateur</i> , page 81.
4	Définissez le bloc fonction défini par l'utilisateur. Consultez la section <i>Définition d'un bloc fonction défini par l'utilisateur</i> , page 77.

Vous créez et gérez un réseau dans un bloc fonction défini par l'utilisateur de la même manière qu'un réseau dans un POU. Consultez la section *Gestion des réseaux*, page 62.

Définition d'un bloc fonction défini par l'utilisateur

Présentation

L'illustration suivante montre les actions disponibles dans la vue **Propriétés** de la fonction définie par l'utilisateur :



1 Ajout d'une **entrée** ou d'une **sortie**

2 Suppression d'une **entrée** ou d'une **sortie**

3 Suppression du **paramètre** ou de la **variable locale**

4 Ajout d'un **paramètre** ou d'une **variable locale**

5 Ecriture éventuelle d'une description de l'objectif du bloc fonction défini par l'utilisateur. Cette description apparaît dans une bulle d'aide lorsque vous utilisez le bloc fonction défini par l'utilisateur dans un **bloc opération**.

6 Détachement de la vue des propriétés

7 Nombre d'instances dans la logique utilisateur pour cette définition de bloc fonction

Programmation d'un bloc fonction défini par l'utilisateur

Pour programmer un bloc fonction défini par l'utilisateur, effectuez les étapes suivantes :

Étape	Action
1	Ajout d'un nouveau bloc fonction défini par l'utilisateur Consultez la section Ajout d'un bloc fonction défini par l'utilisateur, page 69.
2	Définissez l'interface du bloc fonction défini par l'utilisateur en définissant les paramètres d'entrée et les variables locales . Consultez la section Définition de l'interface d'un bloc fonction défini par l'utilisateur, page 78.
3	Cliquez sur Appliquer .
4	Définissez la fonctionnalité du bloc fonction défini par l'utilisateur dans un ou plusieurs réseaux, page 62 Schéma à contacts/IL : 1. Cliquez sur le bouton Blocs fonction  dans la barre d'outils. 2. Sélectionnez  → le bloc fonction défini par l'utilisateur que vous souhaitez insérer. 3. Cliquez dans la zone d'action, page 116 du réseau. 4. Programmez le bloc fonction défini par l'utilisateur.

Vous ne pouvez pas programmer un bloc fonction défini par l'utilisateur dans l'éditeur IL.

Définition de l'interface d'un bloc fonction défini par l'utilisateur.

Pour utiliser un bloc fonction défini par l'utilisateur, vous devez définir les entrées, les sorties, les types d'objet et leur type de données. Vous pouvez modifier le nom par défaut.

Type d'objet	Nom par défaut	Type de données	Description
Entrées	%I _n ⁽¹⁾	Booléen	Broches d'entrée pour le bloc fonction.
Sorties	%Q _n ⁽¹⁾	Booléen	Broches de sortie pour le bloc fonction.
Paramètres	%PARAM _n ⁽¹⁾	Word Double Float	Ne peuvent être utilisés que dans un réseau d'une fonction définie par l'utilisateur et d'un bloc fonction défini par l'utilisateur. Vous pouvez ajouter des paramètres d'instances de blocs fonction définies par l'utilisateur aux tables d'animation.
Variables locales	%VAR _n ⁽¹⁾		Ne peuvent être utilisées que dans un réseau d'une fonction définie par l'utilisateur et d'un bloc fonction défini par l'utilisateur. Vous pouvez ajouter des variables locales d'instances de blocs fonction définies par l'utilisateur aux tables d'animation.
Blocs fonction locaux	Le Type et l' Adresse ⁽²⁾ ne sont pas modifiables.	Liste des types de données	Ne peut être utilisée que dans un réseau d'un bloc fonction défini par l'utilisateur.

(1) *n* est un entier incrémenté chaque fois qu'un objet est créé.

(2) Une nouvelle instance est attribuée à l'index suivant la dernière instance globale utilisée. Par exemple, si %TM11 était le dernier bloc fonction de temporisateur utilisé dans la zone de programmation, %TMA sera alloué à %TM12.

NOTE: Vous ne pouvez pas allouer une nouvelle instance si le dernier bloc fonction de temporisateur utilisé était %TM254.

Variables d'interface

Les variables d'interface correspondent aux variables et aux paramètres définis dans l'interface d'un bloc fonction défini par l'utilisateur. Elles ne peuvent être utilisées que dans les réseaux qui implémentent le bloc fonction défini par l'utilisateur :

- %I_n
- %Q_n
- %PARAM_n
- %VAR_n

(où *n* est un entier)

Variables globales

Tous les objets non déclarés en tant que variables d'interface sont considérés comme des variables globales. Cela inclut tous les blocs fonction et éléments de langage LD ajoutés au bloc fonction défini par l'utilisateur à partir de la barre d'outils. Comme ces variables globales sont partagées entre toutes les instances du bloc fonction défini par l'utilisateur et l'ensemble du programme, accédez aux objets de manière séquentielle dans l'application. Exemples de variables globales :

- mot %MW_n
- bloc fonction %TM_n
- fonction RISING_n

(où *n* est un entier)

Utilisation d'un bloc fonction défini par l'utilisateur

Pour insérer un bloc fonction défini par l'utilisateur dans un réseau, effectuez les étapes suivantes :

Étape	Action
1	Cliquez sur le bouton Blocs fonction  dans la barre d'outils.
2	Sélectionnez  → le bloc fonction défini par l'utilisateur que vous souhaitez insérer.
3	Cliquez dans la zone d'action, page 116 du réseau.
4	Utilisez éventuellement des blocs opération pour lire ou écrire des paramètres de bloc fonction. La syntaxe est %<UDFB name><instance number>.PARAMn, n représentant un entier correspondant au numéro du paramètre. Exemple : - Vous avez défini un bloc fonction défini par l'utilisateur intitulé <i>MY_FB</i> avec le paramètre %PARAM0. - Une instance de ce bloc fonction défini par l'utilisateur est placée dans la tâche maître et le numéro d'instance 0 lui est affecté. Résultat : L'objet %MY_FB0.PARAM0 est disponible dans toutes les tâches.

Modification d'un bloc fonction défini par l'utilisateur

Un bloc fonction défini par l'utilisateur est considéré comme existant dès lors qu'il est utilisé dans la logique utilisateur. Cela est indiqué dans la vue des propriétés de la définition du bloc fonction utilisateur, page 77.

Vous pouvez modifier les entrées, les sorties, les paramètres et les variables du bloc fonction de la même manière qu'ils ont été créés, sans restrictions supplémentaires.

⚠ AVERTISSEMENT
FONCTIONNEMENT IMPRÉVU DE L'ÉQUIPEMENT Vérifiez toutes les instances existantes d'un bloc fonction défini par l'utilisateur après la modification d'entrées ou de sorties afin de garantir que la logique de fonctionnement correspond à vos attentes. Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Gestion des blocs fonction définis par l'utilisateur

Blocs fonction définis par l'utilisateur dans les modes hors ligne et en ligne

Vous pouvez gérer les blocs fonction définis par l'utilisateur en mode hors ligne.

En mode en ligne, vous pouvez :

- ajouter un réseau à un bloc fonction défini par l'utilisateur existant ;
- modifier un réseau appelant un bloc fonction défini par l'utilisateur.

Copier/couper des blocs fonction définis par l'utilisateur existants

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs blocs fonction définis par l'utilisateur : • Cliquez pour sélectionner un bloc fonction défini par l'utilisateur. • Sélectionnez plusieurs blocs fonction définis par l'utilisateur en appuyant sur la touche CTRL et en la maintenant enfoncée.
3	Cliquez dessus à l'aide du bouton droit de la souris et choisissez Copier les blocs fonction définis par l'utilisateur ou Couper les blocs fonction définis par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît.
4	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur Blocs fonction définis par l'utilisateur et choisissez Coller le bloc fonction défini par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît. Résultat : Un ou plusieurs blocs fonction définis par l'utilisateur sont ajoutés à la fin de la structure du programme dans Blocs fonction définis par l'utilisateur . EcoStruxure Machine Expert - Basic affecte automatiquement un nouveau nom au bloc fonction défini par l'utilisateur copié.

Exporter des blocs fonction définis par l'utilisateur

Les blocs fonction définis par l'utilisateur sont stockés dans le projet. Si vous souhaitez utiliser un bloc fonction défini par l'utilisateur dans un autre projet, vous devez l'exporter, puis l'importer dans cet autre projet.

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs blocs fonction définis par l'utilisateur : • Cliquez pour sélectionner un bloc fonction défini par l'utilisateur. • Sélectionnez plusieurs blocs fonction définis par l'utilisateur en appuyant sur la touche CTRL et en la maintenant enfoncée.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur les blocs fonction définis par l'utilisateur sélectionnés dans Blocs fonction définis par l'utilisateur et choisissez Exporter le bloc fonction défini par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît.
4	Enregistrez le fichier du bloc fonction défini par l'utilisateur (*.smbf) dans le dossier Exporter qui s'affiche.

Importer un bloc fonction défini par l'utilisateur

Les blocs fonction définis par l'utilisateur sont stockés dans le projet. Si vous souhaitez utiliser un bloc fonction défini par l'utilisateur dans un autre projet, vous devez l'exporter, puis l'importer dans cet autre projet.

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un bloc fonction défini par l'utilisateur dans Blocs fonction définis par l'utilisateur .
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur le bloc fonction défini par l'utilisateur sélectionné dans Blocs fonction définis par l'utilisateur et choisissez Importer le bloc fonction défini par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît.
4	Accédez au dossier contenant le fichier du bloc fonction défini par l'utilisateur (*.smbf) et sélectionnez le bloc fonction défini par l'utilisateur.
5	Validez par OK .

Renommer un bloc fonction défini par l'utilisateur

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Renommez un bloc à l'aide de l'une des méthodes suivantes : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un bloc fonction défini par l'utilisateur et choisissez Renommer le bloc fonction défini par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît. • Double-cliquez sur le nom du bloc fonction défini par l'utilisateur dans l'espace de travail de programmation. • Sélectionnez un bloc fonction défini par l'utilisateur et appuyez sur la touche F2.
3	Entrez le nouveau nom du bloc fonction défini par l'utilisateur et appuyez sur Entrée. Les caractères admis sont A...Z, 0...9, _ . Le nom doit être unique. Sinon, il reste inchangé.

Supprimer des blocs fonction définis par l'utilisateur

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez un ou plusieurs blocs fonction définis par l'utilisateur en appuyant sur la touche CTRL et en la maintenant enfoncée.
3	Supprimez les blocs fonction définis par l'utilisateur sélectionnés à l'aide de l'une des méthodes suivantes : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un bloc fonction défini par l'utilisateur sélectionné dans Blocs fonction définis par l'utilisateur et choisissez Supprimer le bloc fonction défini par l'utilisateur dans le menu contextuel qui apparaît. • Appuyez sur la touche Suppr. • Cliquez sur  dans la barre d'outils, dans la partie supérieure de l'onglet Tâches.

Tâche maître

Description de la tâche maître

Présentation

La tâche maître représente la principale tâche du programme de l'application. Obligatoire, elle est créée par défaut. La tâche maître est constituée de sections et de sous-programmes représentés dans des POU (Program Organizational Unit). Chaque POU de la tâche maître peut être programmé dans l'un des langages de programmation pris en charge.

Procédure

Pour	Section à consulter
Créer un POU dans la tâche maître	Création d'un POU associé à une tâche, page 60
Renommer un POU dans la tâche maître	Renommage d'un POU, page 61
Supprimer un POU de la tâche maître	Suppression d'un POU, page 61

Configuration de la tâche maître

Procédure

Pour configurer la tâche maître, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez l'élément Tâche maître . Résultat : Les propriétés de la tâche maître s'affichent dans la partie centrale inférieure de la fenêtre EcoStruxure Machine Expert - Basic.
3	Modifiez ces propriétés.
4	Cliquez sur Appliquer pour enregistrer les modifications.

Propriétés de la tâche maître

Mode de scrutation

Choisissez le mode de scrutation à utiliser pour le programme :

- **Normal** : Lorsqu'un Logic Controller est en mode de scrutation normal (exécution libre), une nouvelle scrutation démarre immédiatement à l'issue de la précédente.
- **Périodique** : En mode de scrutation périodique, le Logic Controller attend que le temps de scrutation configuré soit écoulé pour lancer une nouvelle scrutation. Chaque scrutation a donc la même durée.

Spécifiez la **Période** du mode de scrutation périodique (comprise entre 1 et 150 ms).

Bits et mots système contrôlant la tâche maître

La tâche maître peut être contrôlée par des bits système (%S) et des mots système (%SW).

Ce tableau répertorie les bits système :

Bits système	Description
%S11	Dépassement du chien de garde
%S19	Dépassement de la période de scrutation (mode de scrutation périodique)

Ce tableau répertorie les mots système :

Mots système	Description
%SW0	Période de scrutation du Logic Controller (mode de scrutation périodique).
%SW30, %SW70	Durée de la dernière scrutation. Indique la durée du dernier cycle de scrutation du contrôleur, c'est-à-dire la durée écoulée entre le début (acquisition des entrées) et la fin (mise à jour des sorties) d'un cycle de scrutation de la tâche maître. %SW30 représente les millisecondes, %SW70 les microsecondes. Par exemple, pour une durée de scrutation de 2,250 ms, %SW30 = 2 et %SW70 = 250.
%SW31, %SW71	Durée de scrutation maximum. Indique la durée de la plus longue scrutation du Logic Controller depuis le dernier démarrage à froid de ce dernier. %SW31 représente les millisecondes, %SW71 les microsecondes. Par exemple, pour une durée de scrutation de 2,250 ms, %SW31 = 2 et %SW71 = 250.
%SW32, %SW72	Durée de scrutation minimum. Indique la durée de la plus courte scrutation du Logic Controller depuis le dernier redémarrage à froid de ce dernier. %SW32 représente les millisecondes, %SW72 les microsecondes. Par exemple, pour une durée de scrutation de 2,250 ms, %SW32 = 2 et %SW72 = 250.

Pour obtenir la liste complète des bits et mots système, ainsi que leur signification, reportez-vous au *Guide de programmation* de votre plate-forme matérielle.

Chaînes

Présentation

Les chaînes sont une séquence d'octets contenant des caractères ASCII que vous pouvez stocker dans les objets mémoire suivants :

- Mots mémoire %MW
- Mots constants %KW

Un mot contient deux octets.

Syntaxe de programmation d'une chaîne :

%MWx : L

x Index de l'objet mémoire

L Nombre de mots utilisés par la chaîne (doit être compris entre 1 et 255).

Les contrôleurs pris en charge possèdent une architecture little-endian ; les octets sont stockés de l'octet dont l'ordre est le plus faible à celui dont l'ordre est le plus élevé.

Le tableau suivant illustre un exemple de stockage des octets de la chaîne *Basic* :

Objets mémoire	Hexadécimal	ASCII
%MW0 ou %KW0	6142	aB
%MW1 ou %KW1	6973	prend la valeur
%MW2 ou %KW2	0D63	\rc ⁽¹⁾
⁽¹⁾ \r est le caractère de fin. Ce caractère obligatoire est pris en compte lors du traitement des chaînes. Vous pouvez le configurer dans la fenêtre <i>Comportement de l'application</i> , page 56. La valeur par défaut est CR(ASCII 13).		

NOTE: A partir du niveau fonctionnel 11.0, il est possible de modifier le caractère de fin. Reportez-vous à la rubrique *Niveaux fonctionnels*, page 54.

Vous pouvez écrire jusqu'à 509 caractères.

NOTE: Les objets mémoire sont utilisés comme variable d'une chaîne. Si vous avez configuré un objet mémoire pour une chaîne, ne configurez aucun des mots mémoire qu'elle contient comme variable.

Configuration de chaînes en mots constants

Saisie d'une chaîne

Étape	Action
1	Dans la fenêtre Programmation , cliquez sur Outils > Objets mémoire > Mots constants .
2	Dans Propriétés des mots constants , cliquez sur %KW.
3	Cliquez sur le bouton  dans la colonne Configuration du mot constant à configurer. Si le mot constant est déjà configuré, la fenêtre Confirmation apparaît. Cliquez sur OK pour remplacer la valeur. Sinon, cliquez sur Annuler. Résultat : La fenêtre Assistant de chaînes constantes apparaît.
4	Entrez la chaîne. Résultat : La Plage de constantes requise (y compris le marqueur de fin) s'affiche au-dessous de la zone de texte de la chaîne.
5	Cliquez sur Appliquer .

Résultat : Les caractères entrés sont appliqués aux variables constantes correspondantes et requises. Le caractère de fin sélectionné dans la *fenêtre Comportement de l'application*, page 56 est ajouté à la chaîne. Les caractères sont inversés. Consultez la présentation de cette section, page 83.

Affectation de chaînes dans des mots mémoire

Syntaxe

La syntaxe en langage Liste d'instructions est décrite ci-après. Vous pouvez insérer des opérations et des instructions d'affectation en langage Liste d'instructions, page 125 dans des réseaux en langage Schéma à contacts, à l'aide d'un élément graphique **Bloc opération**.

Pour affecter une chaîne dans un mot mémoire, utilisez la syntaxe suivante : Op1 := "Your string".

Exemple :

```
%MW10:20 := "This is a Basic string."
```

Si vous souhaitez que le logiciel calcule l'espace mémoire nécessaire, saisissez %MWx:? := "Your string".

Règles d'utilisation

Lorsque vous affectez une chaîne :

- Assurez-vous que les chaînes ne se chevauchent pas. Vous pouvez remplacer une chaîne par une autre.
- L'utilisation des guillemets n'est pas prise en charge pour les affectations de chaîne immédiates.

Gestion des chaînes

Introduction

Les fonctions suivantes permettent :

- De copier une chaîne.
- D'extraire la longueur d'une chaîne.
- De concaténer deux chaînes.
- De comparer deux chaînes.

Syntaxe

La syntaxe en langage Liste d'instructions est décrite ci-après. Vous pouvez insérer des opérations et des instructions d'affectation en langage Liste d'instructions, page 125 dans des réseaux en langage Schéma à contacts, à l'aide d'un élément graphique **Bloc opération**.

Copie d'une chaîne

Pour copier une chaîne, utilisez la syntaxe suivante : Op1 := Op2.

Le tableau suivant présente les objets mémoire autorisés pour Op1 et Op2 :

Paramètres	Description
Op1	%MWx:L
Op2	%MWy:L ou %KWy:L
x, y Index de l'objet mémoire L doit être identique pour Op1 et Op2	

Extraction de la longueur d'une chaîne

Pour obtenir la longueur d'une chaîne, utilisez la syntaxe suivante : Op1 := LENGTH (Op2) .

Le tableau suivant présente les objets mémoire autorisés pour Op1 et Op2 :

Paramètres	Description
Op1	%MWx
Op2	%MWy:L ou %KWy:L
x, y Index de l'objet mémoire	

Les chaînes immédiates ne sont pas acceptées.

Concaténation de deux chaînes

Pour concaténer deux chaînes, utilisez la syntaxe suivante : `Op1 := CONCAT (Op2, Op3)`.

Le tableau suivant présente les objets mémoire autorisés pour Op1, Op2 et Op3 :

Paramètres	Description
Op1	%MWx : L
Op2	%MWy : A ou %KWy : A
Op3	%MWz : B ou %KWz : B
x, y, z Index de l'objet mémoire EcoStruxure Machine Expert - Basic ne vérifie pas que la taille de L est suffisante pour la concaténation. Assurez-vous que la longueur d'Op1 est adéquate et qu'elle est au moins égale à la longueur minimum pour l'opération.	

Les chaînes immédiates ne sont pas acceptées.

Le tableau suivant présente le processus de concaténation :

Phase	Description
1	L'application copie Op2 dans Op1.
2	La copie s'arrête si : - Le caractère de fin d'Op2 est atteint. NOTE: Vous pouvez configurer le caractère de fin dans la fenêtre Comportement de l'application, page 56. La valeur par défaut est CR (retour chariot). - L'espace mémoire affecté à Op2 est copié. %S28 prend la valeur TRUE. Consultez la section Description des bits système. - L'espace mémoire d'Op1 est saturé. %S28 prend la valeur TRUE.
3	Si l'espace mémoire d'Op1 n'est pas saturé, l'application continue en copiant Op3 dans Op1.
4	La copie s'arrête si : - Le caractère de fin d'Op3 configuré est atteint. NOTE: Vous pouvez configurer le caractère de fin dans la fenêtre Comportement de l'application, page 56. La valeur par défaut est CR (retour chariot). - L'espace mémoire affecté à Op3 est copié. %S28 prend la valeur TRUE. - L'espace mémoire d'Op1 est saturé. %S28 prend la valeur TRUE.
5	L'application vérifie qu'Op1 se termine par le caractère de fin configuré. Le dernier caractère d'Op1 peut être remplacé par le caractère de fin configuré si l'espace mémoire est saturé.

Comparaison de deux chaînes

Pour comparer deux chaînes, utilisez la syntaxe suivante : `Op1 := EQUAL_STR (Op2, Op3)`.

Le tableau suivant présente les objets mémoire autorisés pour Op1, Op2 et Op3 :

Paramètres	Description
Op1	%MWx
Op2	%MWy : A ou %KWy : A
Op3	%MWz : B ou %KWz : B
x, y, z Index de l'objet mémoire	

Lorsque l'application détecte un caractère différent, Op1 est égal à la position d'index du premier caractère différent rencontré de gauche à droite.

Le tableau suivant présente des exemples de résultat d'une comparaison de chaînes :

Op2	Op3	Caractère différent	Op1
azerty	qwerty	Premier	0
123456	124356	Troisième	2
EcoStruxure Machine Expert - Basic	EcoStruxure Machine Expert - Basic	–	-1

Le tableau suivant présente le processus de comparaison de chaînes :

Si	Et si	Alors
L'application atteint le caractère de fin d'Op2 configuré. NOTE: Vous pouvez configurer le caractère de fin dans la fenêtre Comportement de l'application, page 56. La valeur par défaut est CR (retour chariot).	Op2 = Op3	Op1 := -1
	Op2 ≠ Op3	Op1 est égal à la position du caractère différent.
L'application recherche un caractère différent avant d'atteindre la fin d'Op2 ou d'Op3.	–	Op1 est égal à la position du caractère différent.
La fin de l'espace mémoire affecté à Op2 ou Op3 est atteinte	A ≠ B	Op1 est égal à la position du caractère différent et %S28 prend la valeur TRUE. Consultez la section Description des bits système.
	A = B	Op1 := -1 et %S28 est généré.

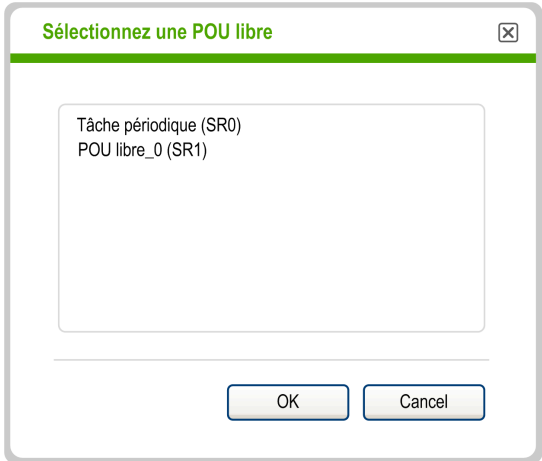
Tâche périodique

Création d'une tâche périodique

Présentation

Une tâche périodique est un sous-programme, généralement de courte durée, exécuté à intervalles réguliers. Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, ce sous-programme est mis en œuvre sous la forme d'un POU libre, page 65. Il peut être écrit dans l'un des langages de programmation pris en charge par EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Affectation d'un sous-programme à une tâche périodique

Étape	Action
1	Créez un POU libre, page 66 contenant le sous-programme de la tâche périodique.
2	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
3	Affectez un sous-programme à la tâche périodique en procédant au choix comme suit : - Sélectionnez la Tâche maître et cliquez sur le bouton  (Affecter un POU libre) dans la barre d'outils en haut de l'onglet Tâches. - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'élément Tâche périodique, puis sélectionnez Affecter un POU libre dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : La fenêtre Sélectionnez un POU libre s'affiche :  NOTE: vous pouvez ajouter directement un POU libre à la tâche périodique. A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'élément Tâche périodique, puis sélectionnez Ajouter un POU libre dans le menu contextuel qui s'affiche. Dans ce cas, un POU libre est créé et affecté à la tâche périodique.
4	Sélectionnez le POU libre à affecter à la tâche périodique et cliquez sur OK. Résultat : Le sous-programme sélectionné est affecté à la tâche périodique et n'est plus disponible dans la branche POU libre de l'onglet Tâches. Par exemple, si le POU libre_0 contenant le sous-programme SR4 est affecté à la tâche périodique, le sous-programme POU libre_0 (%SR4) passe de la branche POU libres à la branche Tâche périodique de l'onglet Tâches.

Suppression d'un sous-programme d'une tâche périodique

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Supprimez le sous-programme de la Tâche périodique en procédant au choix comme suit : - Sélectionnez la Tâche maître et cliquez sur  (bouton Annuler l'affectation d'un POU libre) dans la barre d'outils en haut de l'onglet Tâches. - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'élément Tâche périodique, puis sélectionnez Annuler l'affectation d'un POU libre dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : Le sous-programme sélectionné est supprimé de la Tâche périodique et disponible en tant que POU libre dans la branche POU libres de l'onglet Tâches.

Configuration de la durée de scrutation de la tâche périodique

Procédure

Pour configurer la durée de scrutation de la tâche périodique, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez l'élément Tâche périodique . Résultat : Les propriétés de la Tâche périodique s'affichent dans la partie centrale inférieure de la fenêtre EcoStruxure Machine Expert - Basic.
3	Modifiez ces propriétés.
4	Cliquez sur Appliquer pour enregistrer les modifications.

Propriétés de la tâche périodique

Spécifiez la **période** de scrutation de la tâche périodique (entre 1 et 255 ms). La valeur par défaut est 255 ms.

Tâche d'événement

Présentation des tâches d'événement

Introduction

Une tâche d'événement :

- est une portion de programme exécutée à une condition donnée (source d'événement) ;
- possède une priorité supérieure à celle du programme principal ;
- a un temps de réponse rapide, qui permet au système d'être très réactif.

Description d'un événement

Un événement se compose :

- d'une *source d'événement* : condition logicielle ou matérielle qui interrompt le programme lorsque l'événement est déclenché ;
- d'un *POU* : entité de programme indépendante (sous-programme) associée à un événement ;
- d'un *niveau de priorité* : priorité affectée aux événements pour déterminer leur ordre d'exécution.

Sources d'événements

Présentation

8 sources d'événement sont disponibles :

- 4 sont liées aux entrées physiques sélectionnées du Logic Controller ;
- 4 sont liées aux seuils du bloc fonction *HSC*

Une source d'événement est toujours associée à un seul événement. Lorsqu'un événement est déclenché, il interrompt le contrôleur, qui exécute ensuite le sous-programme associé.

Événements sur entrées physiques d'un Logic Controller

Les entrées numériques intégrées %I0.2, %I0.3, %I0.4 et %I0.5 d'un Logic Controller peuvent être configurées comme des sources d'événement (le filtrage doit être désactivé).

Pour chacune de ces sources d'événement, vous pouvez :

- déclencher des événements en cas de détection d'un front montant, d'un front descendant ou de fronts montant et descendant ;
- affecter une priorité à l'événement ;
- identifier le sous-programme associé à l'événement.

Pour plus d'informations sur la configuration d'événements d'entrée, reportez-vous au *Guide de programmation* du Logic Controller.

Événement sur sortie de seuil d'un bloc fonction %HSC

Les sorties de seuil TH0 et TH1 du bloc fonction %HSC peuvent être utilisées comme des sources d'événement. Les sorties TH0 et TH1 sont réglées comme suit :

- TH0 = 0 et TH1 = 0 quand la valeur est inférieure au seuil S0 et au seuil S1
- TH0 = 1 et TH1 = 0 quand la valeur est supérieure au seuil S0 et inférieure au seuil S1
- TH0 = 1 et TH1 = 1 quand la valeur est supérieure au seuil S0 et au seuil S1

Pour chacune de ces sources d'événement, vous pouvez :

- déclencher des événements en cas de détection d'un front montant, d'un front descendant ou de fronts montant et descendant ;
- affecter une priorité à l'événement ;
- identifier le sous-programme associé à l'événement.

Un front montant ou descendant de ces sorties peut déclencher un traitement d'événement.

Pour plus d'informations sur la configuration d'événements de sortie, reportez-vous au *Guide de programmation* du Logic Controller.

Priorités des événements

Présentation générale

Les événements peuvent avoir une des huit priorités disponibles : de 7 (la plus faible) à 0 (la plus élevée).

Attribuez une priorité à chaque source d'événements. Deux événements ne peuvent pas avoir la même priorité. L'ordre d'exécution des événements dépend des priorités de chaque événement et de leur ordre de détection.

Les tâches d'événement interrompent l'exécution de la tâche maître et des tâches périodiques. Pour plus d'informations, consultez la section *Priorité des événements sur la tâche maître et les tâches périodiques*, page 59.

NOTE: Soyez prudent lorsque vous écrivez des données dans des zones mémoire globales ou lorsque vous affectez des valeurs d'E/S pour des tâches d'événement appelées pendant l'exécution d'autres tâches. Modifier des valeurs qui sont utilisées dans d'autres tâches pourrait affecter les résultats logiques de ces tâches.

⚠ AVERTISSEMENT
FONCTIONNEMENT IMPRÉVU DE L'ÉQUIPEMENT Testez et validez complètement toutes les tâches (maître, périodiques et événement). Vérifiez également l'impact que chacune pourrait avoir sur les autres avant de mettre votre application en service. Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Pour configurer la priorité des tâches d'événement, consultez le *Guide de programmation* de votre contrôleur.

Gestion des événements

Chaque fois qu'une interruption liée à une source d'événement apparaît, la séquence suivante est lancée :

Phase	Description
1	Événement d'interruption.
2	Enregistrez le contexte.
3	Exécution de la section de programme (sous-programme étiqueté SRi:) liée à l'événement.
4	Mettez à jour les sorties intégrées.
5	Restaurez le contexte.

Affichage des tâches d'événement

Présentation

Les tâches d'événement sont affichées dans l'onglet **Configuration**. Reportez-vous à la section traitant de la configuration des entrées numériques.

Vous pouvez afficher les sources d'événements configurées, ainsi que les sous-programmes associés à des événements, et contrôler l'état des événements à l'aide des bits système et des mots système.

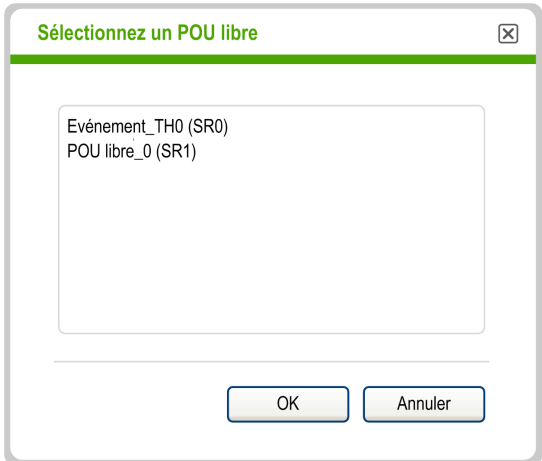
Pour afficher les sources d'événements et les sous-programmes (POU libres) affectés à des événements, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez Entrée(s): Entrée(s) %HSC0.TH0 : %HSC0.TH1 : %I0.2 : %I0.3 : POU_0 libre Réseau 0 NOTE: Les sources d'événement configurées, non encore affectées à un sous-programme, s'affichent en rouge.

NOTE: seules les entrées/sorties de contrôleur intégrées sont utilisables dans un sous-programme d'événement.

Affectation d'un POU libre à une source d'événements

Pour affecter un POU libre à une source d'événements configurée, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Créez un POU libre, page 66 contenant le sous-programme à utiliser pour l'événement.
2	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
3	Affectez un sous-programme à la source d'événements en procédant au choix comme suit : - Sélectionnez la source d'événements dans la liste Événements et cliquez sur le bouton  (Affecter un POU libre) dans la barre d'outils en haut de l'onglet Tâches. - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur la source d'événements dans la liste Événements et choisissez Affecter un POU libre dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : La fenêtre Sélectionnez un POU libre s'affiche :  NOTE: vous pouvez ajouter directement un POU libre à la source d'événements. A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur la source d'événements dans la liste Événements et choisissez Ajouter un POU libre dans le menu contextuel qui s'affiche. Dans ce cas, un POU libre est créé et affecté à la source d'événements.
4	Sélectionnez le POU libre à affecter à la source d'événements et cliquez sur OK. Résultat : Le sous-programme sélectionné est affecté à la source d'événements et n'est plus disponible dans la branche POU libres de l'onglet Tâches. Par exemple, si le POU libre_0 contenant le sous-programme SR1 est affecté à la source d'événement, le sous-programme POU libre_0 (%SR1) passe de la branche POU libres à la branche de la source d'événement de l'onglet Tâches.

Suppression d'un sous-programme d'un événement

Pour dissocier un sous-programme d'une source d'événements, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Tâches dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Supprimez le sous-programme de la source d'événements en procédant au choix comme suit : - Sélectionnez la source d'événements dans la liste Événements et cliquez sur  (bouton Annuler l'affectation d'un POU libre) dans la barre d'outils en haut de l'onglet Tâches. - A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur la source d'événements dans la liste Événements et choisissez Annuler l'affectation d'un POU libre dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : Le sous-programme sélectionné est supprimé de la source d'événements et devient disponible en tant que POU libre dans la branche POU libres de l'onglet Tâches.

Vérification d'événements à l'aide de bits et mots système

Les bits système suivants permettent de vérifier les événements :

Bit système	Description
%S38	Permet d'activer (%S38 = 1) ou de désactiver (%S38 = 0) le traitement des événements.
%S39	Permet de savoir si des événements sont perdus.

Le mot système suivant permet de contrôler les événements :

Mot système	Description
%SW48	Nombre d'événements exécutés depuis le dernier démarrage à froid du Logic Controller.

Après un redémarrage à froid ou le chargement d'une application, les valeurs de %S39 et %SW48 sont remises à 0 et le bit système %S38 reprend son état initial 1. Ces valeurs restent inchangées après un redémarrage à chaud.

Utilisation des outils

Messages

Présentation

Lorsque vous modifiez le programme, EcoStruxure Machine Expert - Basic analyse le code source dans l'onglet **Programmation**.

EcoStruxure Machine Expert - Basic analyse également le programme chaque fois que vous cliquez sur le bouton **Compiler**  dans la barre d'outils.

En cas d'erreur ou d'avis, une icône cliquable s'affiche dans l'onglet **Programmation** :



Si vous cliquez sur cette icône, la fenêtre Messages s'ouvre.

L'icône qui s'affiche dépend de la gravité du message :

icône	Signification
	Avis. Le réseau est incomplet.
	Une erreur de syntaxe a été détectée.

Si des messages d'erreur et d'avis sont renvoyés, seule l'icône d'erreur s'affiche. 

L'icône s'affiche également dans l'onglet **Outils** à côté de **Messages** :



Affichage des messages

Pour afficher la liste des messages d'erreur et d'avis :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'icône dans l'onglet Programmation ou : Cliquez sur Outils > Messages. La liste des messages s'affiche en bas au centre de la fenêtre Programmation.
2	Dans la zone Messages, cliquez sur le bouton Conseil pour afficher les messages d'avis, ou sur le bouton Erreur pour afficher les messages d'erreur. Cliquez à nouveau sur le bouton pour masquer la liste des messages.

Etat du réseau

EcoStruxure Machine Expert - Basic affiche également l'état de de chaque réseau du programme.

Une coche verte indique que la syntaxe du réseau est complète et valide (aucun message ne s'affiche) :

	IL	nom	
Réseau 0	0000	LD	%I0.0
symboles	0001	ST	%Q0.0
			Commentaire
			Commentaire

Une icône d'avis s'affiche si le réseau est incomplet (par exemple, s'il ne contient pas d'instruction finale, telle que *END*, *CALL* ou *Jump*) :

	IL	nom	
Réseau 0	0000	LD	%I0.0
symboles	0001	ANDN	%I0.1
			Commentaire
			Commentaire

Une icône d'erreur s'affiche si EcoStruxure Machine Expert - Basic détecte une ou plusieurs erreurs de syntaxe qui empêchent la compilation du réseau :

× IL Réseau 0 symboles	nom			
	0000	BLK	%SBR0	Commentaire
	0001	LD	%S6	Commentaire
	0002	CU		Commentaire

Les icônes d'avis et d'erreur s'affichent également à côté du nom de chaque réseau avec les erreurs dans l'onglet **Tâches** :

×	1 - M_ZeroPressureAccumulator
×	Rung0
	Rung1
	Rung2
	Rung3 - Rung_1
×	Rung4 - Rung_3
	Rung5
	Rung6 - Rung_2
	Rung7
×	Rung8

Tables d'animation

Présentation

Vous pouvez ajouter des objets dans des tables d'animation pour :

- afficher les symboles et commentaires associés à ces objets ;
- afficher et modifier les valeurs en temps réel de certains types d'objet lorsque EcoStruxure Machine Expert - Basic est connecté au contrôleur logique (mode en ligne) ;
- sélectionner les objets à afficher dans la fenêtre, page 154 **Trace**.

Les tables d'animation étant un des composants d'une application EcoStruxure Machine Expert - Basic, elles sont chargées sur l'automate logique en tant que données étrangères au programme, en même temps que ce dernier. Les objets stockés dans les tables d'animation peuvent ainsi être récupérés lors du chargement ultérieur d'une application à partir de l'automate logique.

Table d'animation							
%I0.0				Ajouter	Insérer	Base de temps 5	Ouvrir la fenêtre Trace
	Utilisée	Trace	Adresse	Symbole	Valeur	Forcer	Commentaire
	☒	☐	%MW50	ADDRESS_MEM	0		
	☒	☒	%MW610	CONTROL_CMD	0		
	☒	☐	%M16	MODBUS_READ	0		
	☒	☐	%MW61	SPEED_VALUE	0		
	☒	☒	%MW40	CMD	0		Control Word

Si vous ajoutez à une table d'animation un objet qui n'existe pas, le champ **Valeur** s'affiche avec un contour rouge. C'est le cas par exemple si vous ajoutez %Q1.0, mais qu'il n'existe aucun module de sortie numérique correspondant dans la configuration.

☐	☐	%Q1.0	
☐	☐	%M0	0

Création d'une table d'animation

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur Tables d'animation et choisissez Ajouter une nouvelle table d'animation dans le menu contextuel. Résultat : Une nouvelle table d'animation apparaît sous la zone Tables d'animation de la fenêtre Outils et une fenêtre de propriétés s'affiche dans la partie centrale inférieure de la fenêtre.

Ajout d'objets spécifiques dans une table d'animation

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez la table d'animation à configurer dans la zone Tables d'animation de la fenêtre Outils. Résultat : La fenêtre des propriétés s'affiche dans la partie centrale inférieure de la fenêtre.
3	Pour ajouter un nouvel objet à la fin de la table d'animation, saisissez le nom de l'objet dans la zone de texte et appuyez sur Entrée ou cliquez sur Ajouter. Les objets pouvant être ajoutés dans une table d'animation sont les suivants : - Objets d'E/S - Objets de blocs fonction. Par exemple, pour un bloc fonction Timer %TM0, les objets %TM0.V, %TM0.P et %TM0.Q sont ajoutés automatiquement à la table d'animation. - Chaînes de bits (exemple : %Mx : L où L est le nombre de bits, multiple de 8) - Tables de mots (exemple : %MWx : L où L est le nombre de mots) - Bits de mots (exemple : %MWx : X où X est le décalage du bit) - Objets réseau (%QWE, %IWE, %QWM, %IWM) NOTE: Les objets réseau ne sont disponibles que si l'adaptateur EtherNet/IP (voir Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation) du Logic Controller est activé ou si le mappage Modbus est activé dans la configuration Modbus TCP.
4	Pour ajouter un nouvel objet juste au-dessus d'un autre, sélectionnez une ligne dans la table d'animation, saisissez le nom de l'objet à ajouter dans la zone de texte, puis cliquez sur Insérer .

Les adresses des objets d'E/S figurant dans les tables d'animation ne sont pas automatiquement modifiées lorsque la configuration subit des changements. Par exemple, %Q3.0 n'est pas automatiquement remplacé par %Q1.0 en cas de modification de la position du module correspondant dans la configuration. Vous devez tenir compte des ajustements d'affectations de mémoire d'E/S effectués dans l'application et les répercuter en conséquence.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT D'EQUIPEMENT NON INTENTIONNEL

Vérifiez et modifiez au besoin toutes les adresses d'E/S immédiates utilisées dans l'application en cas de modification de la configuration.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Suite à un changement de configuration, pensez toujours à vérifier et à mettre à jour les tables d'animation.

Ajout de l'ensemble des objets d'un réseau dans une table d'animation

Étape	Action
1	Si plusieurs tables d'animation existent, sélectionnez-en une dans la zone Tables d'animation de la fenêtre Outils . Résultat : La fenêtre des propriétés de la table d'animation apparaît dans la partie centrale inférieure de la fenêtre.
2	Sélectionnez la fenêtre Tâches .
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un réseau, puis sélectionnez Ajouter les objets du réseau dans la table d'animation active dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : Les objets utilisés dans le réseau sont ajoutés à la table d'animation.

NOTE:

- Le réseau ne doit contenir aucune erreur détectée (l'icône  n'apparaît pas).
- Seuls les 64 premiers objets utilisés dans le réseau sont ajoutés (ce qui correspond à la taille maximale d'une table d'animation).
- Lorsqu'un objet existe plusieurs fois dans un réseau, seule la première occurrence est ajoutée à la table d'animation.

Propriétés de la table d'animation

Le tableau ci-après décrit les propriétés des tables d'animation.

Paramètre	Modifiable	Valeur	Description
Utilisé	Non	True/False	Indique si l'objet est utilisé dans un programme.
Trace	Oui ⁽¹⁾	True/False	Sélectionnez l'objet à suivre dans la fenêtre Trace, page 154.
Adresse	Non	Adresse d'objet	Affiche l'adresse de l'objet.
Symbole	Non	Symbole valide	Nom du symbole associé à cet objet, s'il est défini.
Valeur	Oui ⁽²⁾	Valeur actuelle	Valeur de l'objet. Si le type d'objet est accessible en lecture/écriture et que vous êtes en mode en ligne, page 20, double-cliquez dessus et saisissez une nouvelle valeur au besoin. La valeur de l'objet est mise à jour en temps réel dans le programme en cours d'exécution dans l'automate logique. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Modification de valeurs en temps réel, page 156.
Forcer	Oui ⁽²⁾	Forcer à 0 Forcer à 1 Non forcé	Ne s'affiche que pour les entrées et les sorties numériques. Modifiable uniquement en mode en ligne, page 20. Vous permet de forcer l'entrée ou la sortie à adopter la valeur 0 ou 1 au besoin. Choisissez Non forcé pour supprimer tout forçage appliqué à l'adresse. NOTE : Le forçage est effectué à la fin du cycle de scrutation. Toutefois, la table d'images des sorties peut être modifiée en raison de la logique de votre programme et apparaître dans des tables d'animation et autres écrans de données contrairement à l'état forcé que vous avez sélectionné. A la fin de la scrutation, cela sera corrigé par une action sur l'état forcé demandé et la sortie physique reflétera en fait cet état forcé.
Commentaire	Non	Commentaire valide	Commentaire associé à cet objet, s'il est défini.

(1) Vous pouvez sélectionner jusqu'à 8 objets.

(2) Selon le type d'objet et si vous êtes en mode en ligne.

Configuration d'éléments dans une table d'animation

Pour rechercher et, éventuellement, remplacer un objet dans une table d'animation, cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'objet et sélectionnez **Rechercher et remplacer**. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Recherche et remplacement, page 106.

Pour supprimer un objet d'une table d'animation, cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'objet et sélectionnez **Supprimer de la table d'animation**.

Copier/couper des tables d'animation existantes

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Sélectionnez une ou plusieurs tables d'animation dans Tables d'animation en appuyant sur la touche CTRL et en la maintenant enfoncée.
3	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur l'une des tables d'animation sélectionnées dans Tables d'animation et choisissez Copier la table d'animation ou Couper la table d'animation .
4	Pour coller la table d'animation : - Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur Tables d'animation et choisissez Coller la table d'animation. - Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur une table d'animation existante et choisissez Coller la table d'animation. Résultat : La fenêtre Confirmation s'affiche. Pour conserver les symboles et les commentaires, désélectionnez la case à cocher, puis cliquez sur OK. Résultat : Une ou plusieurs tables d'animation sont ajoutées à la fin de Tables d'animation ou après la table d'animation sélectionnée. Lorsque vous copiez/collez une table d'animation, EcoStruxure Machine Expert - Basic lui affecte automatiquement un nouveau nom. Exemple : Animation_table_2 devient Animation_table_2_0.

Lorsque vous collez une table d'animation dans un projet de **niveau fonctionnel**, page 54 inférieur, seules les configurations d'objet prises en charge par ce niveau fonctionnel sont copiées.

Si les symboles contenus dans la table d'animation collée sont déjà utilisés dans le projet, EcoStruxure Machine Expert - Basic remplace le symbole collé.

Suppression d'une table d'animation

Étape	Action
1	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur la table d'animation à supprimer dans la zone Tables d'animation de la fenêtre Outils , puis cliquez sur Supprimer table d'animation .

Modification du nom d'une table d'animation

Étape	Action
1	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur la table d'animation à renommer dans la zone Tables d'animation de la fenêtre Outils , puis cliquez sur Renommer table d'animation .
2	Saisissez le nouveau nom de la table d'animation et appuyez sur Entrée.

Exportation de tables d'animation

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Pour sélectionner la table d'animation : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur Tables d'animation. • Sélectionnez une ou plusieurs tables d'animation existantes en appuyant sur la touche CTRL et en la maintenant enfoncée, puis cliquez dessus à l'aide du bouton droit de la souris.
3	Cliquez sur Exporter la table d'animation .
4	Choisissez un dossier et enregistrer les tables d'animation (.smbf).

Importation de tables d'animation

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Pour sélectionner la table d'animation : • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur Tables d'animation. • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur une table d'animation existante.
3	Cliquez sur Importer les tables d'animation .
4	Accédez au dossier contenant le fichier de la table d'animation (*.smbf).
5	Sélectionnez les tables d'animation, puis cliquez sur Ouvrir . Résultat : Les tables d'animation sont ajoutées à la fin de Tables d'animation ou avant la table d'animation existante sélectionnée.

Si les symboles contenus dans la table d'animation importée sont déjà utilisés dans le projet, EcoStruxure Machine Expert - Basic remplace le symbole importé.

Ouverture de la fenêtre Trace

Étape	Action
1	Sélectionnez jusqu'à 8 objets dans la colonne Trace de la table d'animation.
2	Connectez-vous, page 167 à l'automate logique ou lancez le simulateur, page 183.
3	Sélectionnez une valeur dans la liste Base de temps . Elle détermine la fréquence d'actualisation (exprimée en secondes) dans la fenêtre Trace, page 154.
4	Cliquez sur Trace . La fenêtre Trace s'affiche.

Objets mémoire

Présentation

Les objets mémoire incluent :

- Bits mémoire
- Mots mémoire
- Mots constants

Sélection du mode d'allocation de mémoire

Avant d'afficher ou de mettre à jour les propriétés des objets mémoire, choisissez le mode d'allocation de mémoire, page 47 à utiliser.

Affichage des objets mémoire utilisés

Pour afficher les objets mémoire utilisés, cochez la case **Vue tabulaire** :

Couleur	Paramètre	Description
Vert foncé	Utilisée	Indique si l'objet mémoire est utilisé dans un programme.
Vert clair	Equ utilisé	Indique si une partie de la zone mémoire de l'objet mémoire est actuellement utilisée. Reportez-vous à la section Possibilité de recouvrement entre objets (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).
Orange	Utilisé et Equ utilisé	Indique si l'objet mémoire et une partie de la zone mémoire de l'objet mémoire est actuellement utilisée.

Propriétés des bits mémoire

Ce tableau décrit chaque paramètre de l'écran **Bits mémoire** :

Paramètre	Modifiable	Valeur	Valeur par défaut	Description
Utilisé	Non	True/False	Faux	Indique si le bit mémoire est utilisé dans un programme.
Adresse	Non	Reportez-vous à la section Objets bit.	Sans objet	Affiche l'adresse du bit mémoire, x étant le nombre de bits mémoire pris en charge par le Logic Controller.
Symbole	Oui	Symbole valide	Aucun(e)	Permet d'associer un symbole à ce bit mémoire.
Valeur	Oui	Reportez-vous à la section Objets bit.	0	Valeur de ce bit mémoire.
Commentaire	Oui	Commentaire valide	Aucun(e)	Permet d'associer un commentaire à ce bit mémoire.

Propriétés des mots mémoire

Propriétés des mots mémoire

%MW

%MD

%MF

Tout d'abord, choisissez le type de mots mémoire dont vous souhaitez afficher les propriétés :

- **%MW**. Mots mémoire
- **%MD**. Mots doubles
- **%MF**. Mots à virgule flottante

Ce tableau décrit les propriétés des **Mots mémoire** :

Paramètre	Modifiable	Valeur	Valeur par défaut	Description
Utilisé	Non	True/False	Faux	Indique si le mot mémoire est utilisé dans un programme.
Equ utilisé	Non	True/False	Faux	Equivalent utilisé. Indique si une partie de la zone mémoire du mot mémoire est actuellement utilisée. Reportez-vous à la section Possibilité de recouvrement entre objets (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).
Adresse	Non	Reportez-vous à la section Objets mot (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).	Sans objet	Affiche l'adresse du mot mémoire.
Symbole	Oui	Symbole valide	Aucun(e)	Permet d'associer un symbole à ce mot mémoire.
Valeur	Oui	Reportez-vous à la section Objets mot (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).	0	Valeur de ce mot mémoire.
Commentaire	Oui	Commentaire valide	Aucun(e)	Permet d'associer un commentaire à ce mot mémoire.

Propriétés des mots constants

Propriétés des mots constants

%KW

%KD

%KF

Tout d'abord, choisissez le type de mots constants dont vous souhaitez afficher les propriétés :

- **%KW**. Mots constants.
- **%KD**. Mots constants doubles.
- **%KF**. Mots constants à virgule flottante.

Ce tableau décrit chaque paramètre de l'écran **Mots constants** :

Paramètre	Modifiable	Valeur	Valeur par défaut	Description
Utilisé	Non	True/False	Faux	Indique si le mot constant est utilisé dans un programme.
Equ utilisé	Non	True/False	Faux	Equivalent utilisé. Indique si une partie de la zone mémoire du mot constant est actuellement utilisée. Reportez-vous à la section Possibilité de recouvrement entre objets (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).
Adresse	Non	Reportez-vous à la section Objets mot (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).	Sans objet	Affiche l'adresse du mot constant.
Symbole	Oui	Symbole valide	Aucun(e)	Permet d'associer un symbole à ce mot constant.
Décimal	Oui	Représentation décimale de la valeur. Reportez-vous à la section Objets mot (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).	0	Valeur décimale de ce mot constant.
Binaire	Oui	Représentation binaire de la valeur. Reportez-vous à la section Objets mot (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).	2#000000000000-0000	Valeur binaire de ce mot constant.
Hexadécimal	Oui	Représentation hexadécimale de la valeur. Reportez-vous à la section Objets mot (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).	16#0000	Valeur hexadécimale de ce mot constant.

Paramètre	Modifiable	Valeur	Valeur par défaut	Description
ASCII	Oui	Représentation ASCII de la valeur. Reportez-vous à la section Objets mot (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).	non significatif	Valeur ASCII de ce mot constant.
Commentaire	Oui	Commentaire valide	Aucun(e)	Permet d'associer un commentaire à ce mot constant.

Exportation/Importation des propriétés de mot constant

Vous pouvez exporter dans un fichier CSV, puis importer les propriétés **Adresse**, **Symbole**, **Valeur** et **Commentaire** en mode hors ligne ou en ligne.

Exportation des propriétés de mot constant :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Cliquez sur Objets mémoire > Mots constants .
3	Dans Propriétés des mots constants , cliquez sur Exporter . Résultat : La fenêtre Exporter les constantes apparaît.
4	Dans la fenêtre Exporter les constantes : 1. Sélectionnez le type d'exportation . 2. Choisissez le chemin du fichier en cliquant sur  . 3. Entrez les données requises : - le nom de fichier ; - le premier index (numérique) ; - le dernier index (numérique). Le premier index doit être inférieur ou égal au dernier index .
5	Pour modifier les paramètres d'exportation, cliquez sur  Options d'export : 1. Sélectionnez En-têtes si vous souhaitez afficher le nom des en-têtes. 2. Choisissez Point-virgule ou Virgule comme séparateur.
6	Cliquez sur Exporter .

Importation des propriétés de mot constant :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Cliquez sur Objets mémoire > Mots constants .
3	Dans Propriétés des mots constants , cliquez sur Importer . Résultat : La fenêtre Importer les constantes apparaît.
4	Cliquez sur  , accédez au dossier contenant le fichier (*.csv) et double-cliquez sur le fichier.
5	Pour modifier les paramètres d'importation, cliquez sur  Options d'import et choisissez le séparateur utilisé dans le fichier .csv : Point-virgule ou Virgule .
6	Cliquez sur Importer .

Dans le cas de valeurs en double, la dernière valeur en double est importée.

Objets système

Présentation

Les objets système sont propres au Logic Controller. Pour plus d'informations, consultez le *Guide de programmation* de votre Logic Controller.

Objets d'E/S

Présentation générale

Les types d'objet ci-dessous sont propres au matériel indiqué et dépendent du Logic Controller utilisé :

- Entrées et sorties logiques
- Entrées et sorties analogiques
- Blocs fonction avancés, tels que les compteurs rapides et les générateurs d'impulsion.

Pour plus d'informations, consultez le *Guide de programmation* et le *Guide de la bibliothèque des fonctions avancées* de votre Logic Controller.

Objets de réseau

Présentation

Les objets de réseau permettent de communiquer via EtherNet/IP, Modbus TCP ou Scrutateur d'E/S Modbus série.

Il existe deux types d'objet réseau pour les communications EtherNet/IP :

- %QWE : Input Assembly
- %IWE : Output Assembly

Il existe deux types d'objet réseau pour les communications Modbus TCP :

- %QWM : Registres d'entrée
- %IWM : Registres de sortie

Les types suivants d'objets de réseau sont utilisés pour le Scrutateur d'E/S Modbus série :

- %IN : Entrées numériques (IOScanner)
- %QN : Sorties numériques (IOScanner)
- %IWN : Registres d'entrée (IOScanner)
- %QWN : Registres de sortie (IOScanner)
- %IWNS : Codes de diagnostic réseau du scrutateur d'E/S

NOTE: les références à l'entrée et à la sortie s'entendent du point de vue du maître EtherNet/IP ou du client Modbus TCP.

Pour plus d'informations sur la configuration des objets réseau, reportez-vous au Guide de programmation de votre contrôleur logique.

Objets logiciels

Présentation

EcoStruxure Machine Expert - Basic prend en charge les objets logiciels génériques suivants :

Objet	Description
Temporisateurs	Permettent de spécifier un délai à respecter avant d'effectuer une opération (par exemple, déclencher un événement).
Compteurs	Comptent et décomptent les événements.
Messages	Permettent de communiquer avec des équipements externes.
Registres LIFO/FIFO	Bloc mémoire pouvant stocker jusqu'à 16 mots de 16 bits chacun en mode FIFO ou LIFO.
Drums	Fonctionnent selon un principe similaire à celui des contrôleurs Drum électromécaniques qui permettent la modification d'étapes en fonction d'événements externes. A chaque étape, le point haut d'une came donne une commande exécutée par le Logic Controller.
Registres de décalage	Assure un décalage à gauche ou à droite des bits de données binaires (0 ou 1).
Compteurs d'étapes	Fournit une série d'étapes auxquelles des actions peuvent être affectées.
Blocs horodateurs	Permettent de contrôler des actions selon un calendrier précis (mois, jour et heure).
RTC	Utilisés pour lire la date et l'heure de l'horodateur ou pour mettre à jour l'horodateur du Logic Controller avec une date et une heure définies par l'utilisateur.
PID	Permet de réguler la fonction PID (Proportionnel intégral et dérivé).
Journalisation des données	Permet de stocker de manière permanente les données des objets ou des chaînes.
Etapes Grafcet	Répertorie les variables d'adresse bit Grafcet (%Xi) afin d'ajouter ou de modifier des symboles ou des commentaires.

Ces blocs fonction sont décrits dans le document EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).

Sélection du mode d'allocation de mémoire

Avant d'afficher ou de mettre à jour les propriétés des objets logiciels, choisissez le mode d'allocation de mémoire, page 47 à utiliser.

Objets PTO

Présentation générale

Les objets PTO fournissent les blocs fonction utilisés pour programmer les fonctions PTO. Les blocs fonction PTO sont catégorisés comme suit :

- Tableaux de tâches de mouvement
Permet de configurer des mouvements PTO individuels selon une séquence ordonnée, et de visualiser un profil de mouvement global estimé.
- Mouvement
Ces blocs fonction contrôlent les mouvements de l'axe. Par exemple, la transmission à l'axe, le mouvement de l'axe, etc.
- Administration
Ces blocs fonction contrôlent l'état et le diagnostic du mouvement de l'axe. Par exemple, l'état et la valeur de la vitesse, la position réelle, les erreurs de contrôle d'axe détectées, etc.

Pour plus d'informations sur les blocs fonction PTO, consultez le *Guide de la bibliothèque des fonctions avancées* de votre contrôleur.

Objets de variateur

Présentation

Les objets de variateur contrôlent les variateurs ATV et d'autres équipements configurés sur le Scrutateur d'E/S Modbus série ou Modbus TCP I/O Scanner.

Consultez le document *Fonctions avancées - Guide de la bibliothèque* de votre contrôleur logique.

Objets de communication

Présentation

Les objets de communication sont utilisés pour communiquer avec les appareils Modbus, envoyer/recevoir des messages en mode caractère (ASCII) et envoyer/recevoir des messages SMS.

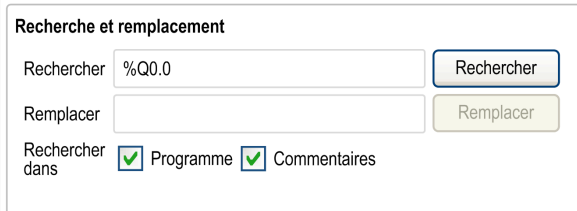
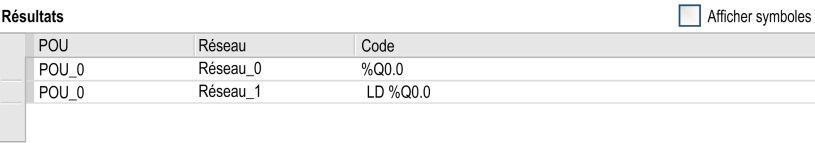
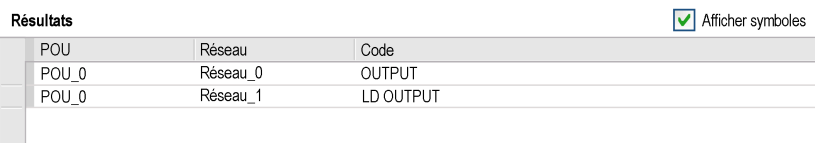
Pour plus d'informations, consultez le chapitre Objets de communication.

Recherche et remplacement

Présentation

La fonction Rechercher et remplacer vous permet de rechercher toutes les occurrences d'un objet utilisé dans un programme et, le cas échéant, de le remplacer par un autre objet.

Recherche et remplacement d'éléments

Étape	Action
1	Utilisez l'une des méthodes suivantes pour afficher la fenêtre Rechercher et remplacer : • Cliquez sur Rechercher et remplacer dans l'onglet Outils de la fenêtre Programmation. • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur un réseau ou un élément sélectionné dans un réseau, puis cliquez sur Rechercher et remplacer dans le menu contextuel. • A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur une ligne dans la fenêtre des propriétés d'un objet, puis cliquez sur Rechercher et remplacer dans le menu contextuel. Résultat : La fenêtre Rechercher et remplacer s'affiche : 
2	Dans le champ Rechercher, saisissez le nom de l'objet ou du symbole à rechercher. Le champ Rechercher est pré-rempli si la recherche a été lancée par un clic droit sur un élément sélectionné dans un réseau ou sur un élément dans la fenêtre des propriétés d'un objet. Vous pouvez utiliser les caractères génériques suivants : • Astérisque (*). Il remplace zéro, un ou plusieurs caractères dans le mot recherché. Par exemple, <code>%MW1*</code> peut renvoyer à la fois <code>%MW1</code> et <code>%MW101</code>. • Point d'interrogation (?). Il remplace un caractère dans le mot recherché. Par exemple, <code>COIL ?2</code> permet de trouver <code>COIL 12</code> mais pas <code>COIL012</code>.
3	Eventuellement, dans le champ Remplacer, saisissez le nom de l'objet ou du symbole de remplacement.
4	Sélectionnez Programme pour rechercher l'élément dans le code source du programme actuel. Sélectionnez Commentaires pour rechercher l'élément dans les commentaires du programme.
5	Cliquez sur Rechercher ou sur Remplacer. Vous pouvez également appuyer sur Entrée pour lancer la recherche. NOTE: Le bouton Remplacer n'est activé que lorsque le nom de l'objet ou du symbole de remplacement est indiqué dans la zone Remplacer. Résultat : Tous les éléments trouvés sont répertoriés dans la liste Résultats : 
6	Eventuellement, sélectionnez Afficher symboles pour afficher les symboles définis pour les objets : 
7	Cliquez sur l'un des résultats pour accéder directement à la ligne de code correspondante dans le programme.

Référence croisée

Présentation générale

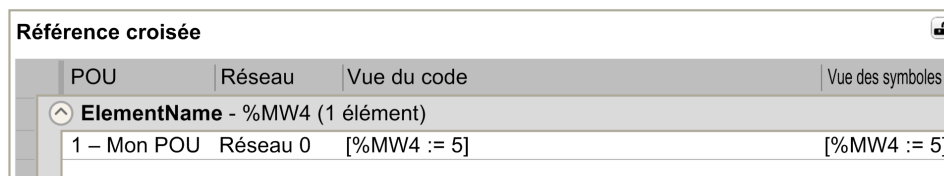
La vue des références croisées permet d'afficher le programme contenu dans un POU. Si un objet dépend d'un autre objet du même POU, les réseaux correspondants sont affichés.

La vue des références croisées est disponible à la fois dans les modes hors ligne et en ligne.

Affichage de la vue des références croisées

Pour afficher la vue des références croisées, cliquez sur **Programmation > Outils > Référence croisée**, puis sélectionnez un ou plusieurs objets dans la zone d'action.

Vue des références croisées



Le tableau suivant présente l'élément de la vue des références croisées :

Élément	Description
POU	Nom du POU contenant l'objet.
Réseau	Nom du réseau contenant l'objet.
Affichage du code	Code de programmation de l'objet.
Affichage des symboles	Symbole de l'objet.

Liste de symboles

Présentation

Vous pouvez afficher la liste des symboles associés à des objets dans votre programme. Tous les objets avec symboles sont affichés, à l'exception des symboles automatiquement associés à des bits système (%S) et des mots système (%SW). Vous pouvez remplacer les symboles et les commentaires sur les bits système (%S) et les mots système (%SW) à l'aide des propriétés Objets système ou en important votre propre liste de symboles (voir ci-dessous). Les symboles remplacés s'affichent ensuite dans la liste des symboles.

La section [Définition et utilisation des symboles](#), page 46 explique comment créer des symboles et les utiliser dans vos programmes.

Affichage et mise à jour de la liste de symboles

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Cliquez sur Liste de symboles. Résultat : La fenêtre Liste de symboles s'affiche. Pour chaque élément, les informations suivantes s'affichent : • Utilisé : Indique si le symbole est utilisé dans le programme. • Adresse : Adresse de l'objet auquel le symbole est associé. • Symbole : Nom du symbole. • Commentaire : Commentaire associé à cet objet, s'il est défini.
3	Vous pouvez choisir de mettre à jour les symboles tout en conservant les adresses utilisées dans le programme (mise à jour centrée sur les adresses) ou de mettre à jour les adresses tout en conservant les symboles utilisés dans le programme (mise à jour centrée sur les symboles) : • Cliquez sur l'icône de mode symbole  (option par défaut) pour trier la liste dans l'ordre des adresses et permettre la modification du nom de symbole (cliquez dans la colonne Symbole). • Cliquez sur l'icône du mode adresse  pour trier la liste dans l'ordre des symboles et autoriser la modification de l'adresse (cliquez dans la colonne Adresse). Si une adresse ou un symbole modifié est déjà utilisé, le conflit est signalé en rouge. Modifiez l'adresse ou le symbole et appuyez sur Entrée pour supprimer le conflit.
4	Cliquez sur Appliquer pour appliquer toutes les mises à jour dans l'ensemble du programme.

Création de symboles par défaut

Pour créer des symboles par défaut pour les objets mémoire, cliquez sur **Générer des symboles**.

Résultat : Des symboles par défaut sont affectés à tous les objets mémoire (%M, %MW, %MD, %MF, %S, %SW, %KW, %KD, %KF, %I, %IW, %Q, %QW) utilisés dans le programme pour lesquels aucun symbole n'est déjà défini.

Les symboles sont nommés comme suit : `symbolname = objectname_i`, où `objectname` est le type d'objet sans % et `i` est l'index de l'objet.

Exemple : Les objets suivants sont utilisés dans le programme, mais aucun symbole ne leur est associé :

Objet	Symbole affecté
%MW0	MW_0
%MW2	MW_2
%M0	M_0

Suppression des symboles par défaut

Pour supprimer les symboles par défaut :

Étape	Action
1	Cliquez sur Supprimer les symboles générés .
2	Cliquez sur Oui dans la fenêtre de confirmation qui apparaît. Résultat : Tous les symboles par défaut qui ont été affectés sont supprimés.

NOTE: Si un objet auquel un symbole par défaut est affecté est par la suite supprimé du programme avant la suppression des symboles par défaut, l'objet conserve le symbole par défaut s'il est réutilisé ultérieurement dans le programme.

Importation de symboles

Étape	Action																
1	Cliquez sur le bouton Importer ou cliquez avec le bouton droit n'importe où dans la liste de symboles et sélectionnez Importer les symboles. Résultat : La fenêtre Importer les symboles s'affiche.																
2	Indiquez le Chemin du fichier CSV (Comma Separated Values) contenant les symboles à importer.																
3	Eventuellement, cliquez sur Options d'import et configurez les options de formatage des symboles importés :  Options d'import Sauvegarde ☒ Mode d'import ☒ Delta ☐ Complet Séparateur Point-virgule																
4	Cliquez sur Importer. Résultat : Tous les symboles du fichier CSV sélectionné sont créés et affichés dans la fenêtre Liste de symboles avec les options de formatage définies. Si des erreurs sont détectées pendant l'importation, un rapport les affiche : Rapport concernant 'symbols_timer_drum.csv'  <table><tr><th>Type</th><th>Message</th><th>Ligne</th><th>Colonne</th></tr><tr><td>Informations</td><td>Sauvegarde de 'H:\Nigel\SoMachine BasicTest projects\SymBackup_20130724.csv' réu...</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Création</td><td>Symbole 'M2' associé à '%M2'</td><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>Informations</td><td>Import réussi</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> Enregistrer Fermer	Type	Message	Ligne	Colonne	Informations	Sauvegarde de 'H:\Nigel\SoMachine BasicTest projects\SymBackup_20130724.csv' réu...	0	0	Création	Symbole 'M2' associé à '%M2'	2	0	Informations	Import réussi	0	0
Type	Message	Ligne	Colonne														
Informations	Sauvegarde de 'H:\Nigel\SoMachine BasicTest projects\SymBackup_20130724.csv' réu...	0	0														
Création	Symbole 'M2' associé à '%M2'	2	0														
Informations	Import réussi	0	0														
5	Cliquez sur Enregistrer pour écrire le contenu du rapport dans un fichier texte (.txt).																

Exportation de la liste de symboles

Étape	Action
1	Cliquez sur le bouton Exporter ou cliquez avec le bouton droit dans la liste de symboles et sélectionnez Exporter symboles. Un message vous invite à enregistrer les modifications. La fenêtre Exporter symboles s'affiche :
2	Renseignez les champs Chemin du fichier et Nom de fichier pour le fichier CSV (Comma Separated Values) à créer.
3	Eventuellement, cliquez sur Options d'export et configurez les options de formatage des valeurs exportées : ☐ Options d'export Inclure ☒ En-têtes ☒ Commentaires Séparateur Point-virgule Page de code Unicode
4	Cliquez sur Exporter. Résultat : Un fichier CSV est créé avec les options de formatage spécifiées.

Partage de symboles entre un projet EcoStruxure Machine Expert - Basic et un projet Vijeo-Designer

Avant de partager des symboles avec un projet Vijeo-Designer, vérifiez que tous les symboles que vous souhaitez partager sont définis dans le projet EcoStruxure Machine Expert - Basic. Si ce n'est pas le cas, créez ou ouvrez un projet dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, définissez les noms des symboles et enregistrez le projet. Vous pouvez créer des symboles Vijeo-Designer par défaut pour tous les objets mémoire du projet. Consultez la section [Création de symboles par défaut](#), page 109.

Suivez la procédure ci-dessous pour partager des symboles EcoStruxure Machine Expert - Basic avec un projet Vijeo-Designer :

Étape	Action
1	Lancez Vijeo-Designer.
2	Créez ou ouvrez un projet dans Vijeo-Designer.
3	Cliquez sur l'onglet Projet dans la fenêtre Navigateur, cliquez avec le bouton droit sur Gestionnaire d'E/S et sélectionnez Nouveau pilote... Insérer. Résultat : La fenêtre Nouveau pilote s'ouvre.
4	Sélectionnez un pilote dans la liste Pilote, sélectionnez un équipement dans la liste Équipement, et cliquez sur OK. Exemple : - Pilote : Modbus TCP/IP - Équipement : Équipement Modbus Résultat : La fenêtre Configuration de l'équipement s'ouvre.
5	Entrez les détails de chaque paramètre et cliquez sur OK. Par exemple, Adresse IP, ID d'unité, Protocole IP, etc. Résultat : Un nouveau pilote est créé pour ouvrir la communication avec le contrôleur. Le pilote sélectionné et l'équipement sélectionné s'affichent sous le nœud Gestionnaire E/S de l'onglet Projet dans la fenêtre Navigateur.
6	Dans la barre de menu Vijeo-Designer, cliquez sur Variable > Variables de lien. Résultat : La fenêtre Variable de lien s'ouvre.
7	Pour le filtre Type de fichiers, sélectionnez Fichiers de projet EcoStruxure Machine Expert - Basic (*.SMBP) et pour le filtre Équipement, sélectionnez le pilote que vous avez créé pour la communication.
8	Sélectionnez le projet EcoStruxure Machine Expert - Basic dans lequel vous avez défini les symboles et cliquez sur Ouvrir. Résultat : Tous les symboles sont automatiquement extraits du projet et liés au pilote que vous avez créé.
9	Sélectionnez les variables que vous souhaitez utiliser et ajoutez-les à votre application IHM. Résultat : Toutes les variables portant le même nom que des symboles sont ajoutées à la liste des variables disponibles. La liste de variables s'affiche sous le nœud Variables de l'onglet Projet de la fenêtre Navigateur.

NOTE: Si vous avez déjà partagé les symboles avec un projet Vijeo-Designer auparavant et si vous modifiez les symboles existants et/ou ajoutez de nouveaux symboles à votre projet dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, vous devez mettre à jour les symboles du projet Vijeo-Designer.

Pour mettre à jour les symboles d'un projet Vijeo-Designer, définissez d'abord les nouveaux symboles et/ou modifiez les symboles existants, enregistrez le projet EcoStruxure Machine Expert - Basic, puis ouvrez le projet Vijeo-Designer et procédez comme suit :

Étape	Action
1	Dans l'onglet Projet de la fenêtre Navigateur, cliquez avec le bouton droit sur Variables et sélectionnez Mettre à jour le lien. Résultat : Le pilote d'équipement et les symboles existants sont mis à jour.
2	Cliquez avec le bouton droit à nouveau sur Variables, sélectionnez Nouvelles variables à partir de l'équipement et sélectionnez les nouvelles variables que vous avez créées dans le projet EcoStruxure Machine Expert - Basic. Résultat : Les nouvelles variables du projet EcoStruxure Machine Expert - Basic sont ajoutées à la liste de variables. Ces variables s'affichent sous le nœud Variables de l'onglet Projet de la fenêtre Navigateur.

Vue Utilisation de la mémoire

Présentation

Vous pouvez afficher des informations relatives à la mémoire de l'automate utilisée par l'application, un programme, ainsi que les données utilisateur associées.

Affichage de la vue Utilisation de la mémoire

Pour utiliser cette fonctionnalité, aucune erreur ne doit être détectée pendant la compilation du programme. Pour connaître l'état actuel du programme, consultez la fenêtre Messages, page 93.

Pour ouvrir la **vue Utilisation de la mémoire**, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur l'onglet Outils dans la partie gauche de la fenêtre Programmation .
2	Cliquez sur Utilisation de la mémoire . La fenêtre Utilisation de la mémoire s'affiche.

Description de la vue Utilisation de la mémoire

NOTE: Cette vue est disponible uniquement en présence d'une compilation valide.

Les tableaux ci-après décrivent les champs de la **vue Utilisation de la mémoire**.

Champ	Description
Dernière compilation	Date et heure de la dernière compilation du programme. NOTE: Cette valeur est mise à jour dans les situations suivantes : • clic sur le bouton Compiler  de la barre d'outils ; • demande de connexion à un contrôleur ; • début du téléchargement d'un programme ; • envoi au contrôleur d'une demande de modification de programme en mode en ligne ; • lancement du simulateur.
Lignes de programme	
Champ	Description
Utilisé	Nombre de lignes de code utilisées par le programme.
Restant	Nombre maximum de lignes disponibles pour le programme diminué du nombre de lignes utilisées.
NOTE: Le nombre de lignes de programme n'est pas directement lié au nombre total de lignes de code IL dans les réseaux de l'onglet Programmation . Ainsi, deux lignes de code IL peuvent tout à fait générer six lignes de programme.	
Mémoire cache	
Champ	Description
Tâches périodiques et d'événement	Quantité de mémoire cache, en octets, occupée par des tâches périodiques et d'événement.
Réservé au système	Quantité de mémoire cache, en octets, réservée en vue de son utilisation par le système.
Mémoire disponible	Quantité de mémoire cache, en octets, dont dispose le programme.

Mémoire RAM	
Champ	Description
Tâche maître et sous-programmes	Quantité de mémoire RAM, en octets, occupée par la tâche maître du programme et l'ensemble des sous-programmes.
Configuration	Quantité de mémoire RAM, en octets, utilisée pour la configuration du matériel de l'automate logique et les modules d'extension.
Objets mémoire	Quantité de mémoire RAM, en octets, occupée par des objets mémoire (bits de mémoire, mots mémoire et mots constants) utilisés par l'application.
Ecran	Taille en octets de l'application Afficheur graphique déporté. Zéro si l'automate logique ne prend pas en charge l'Afficheur graphique déporté.
Mémoire disponible	Quantité de mémoire RAM, en octets, dont dispose le programme.
Données non exécutables	
Champ	Description
Utilisé	Espace mémoire utilisé par les propriétés, les symboles, les commentaires et les tables d'animation du projet.
Restant	Espace mémoire disponible pour les données non exécutables.

Programmation en langage Schéma à contacts

Introduction aux schémas à contacts

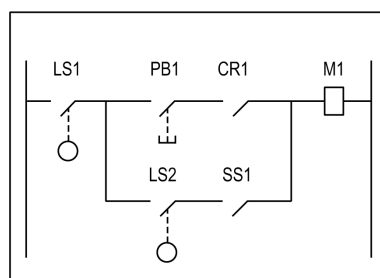
Introduction

Les schémas à contacts utilisent la même représentation graphique que celle des circuits de relais en logique programmée. A ceci près que, dans un schéma à contacts :

- Les entrées et les bits logiques binaires sont représentés par des symboles de contact ().
- Les sorties et les bits logiques binaires sont représentés par des symboles de bobine ().
- Les opérations numériques proviennent du jeu d'instructions graphiques des schémas à contacts.

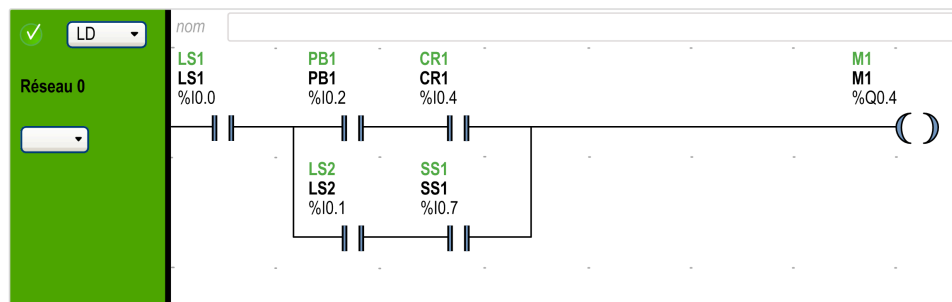
Représentations de schémas à contacts correspondant aux circuits de relais

L'illustration ci-dessous montre un schéma de câblage simplifié d'un circuit logique de relais :



Relay logic circuit

Et voici le schéma à contacts équivalent :



Dans l'illustration ci-dessus, les entrées associées à un équipement de commutation dans le circuit logique de relais sont représentées sous la forme de contacts dans le schéma à contacts. La bobine de sortie *M1* du circuit logique de relais est représentée par un symbole de bobine dans le schéma à contacts. Les numéros d'adresse apparaissant au-dessus du symbole de chaque contact et de chaque bobine dans le schéma à contacts renvoient aux emplacements des connexions d'E/S externes au Logic Controller.

Réseaux des schémas à contacts

Un programme en langage Schéma à contacts est composé de réseaux, c'est-à-dire d'ensembles d'instructions graphiques placées entre deux barres verticales. Les réseaux sont exécutés de manière séquentielle par le Logic Controller.

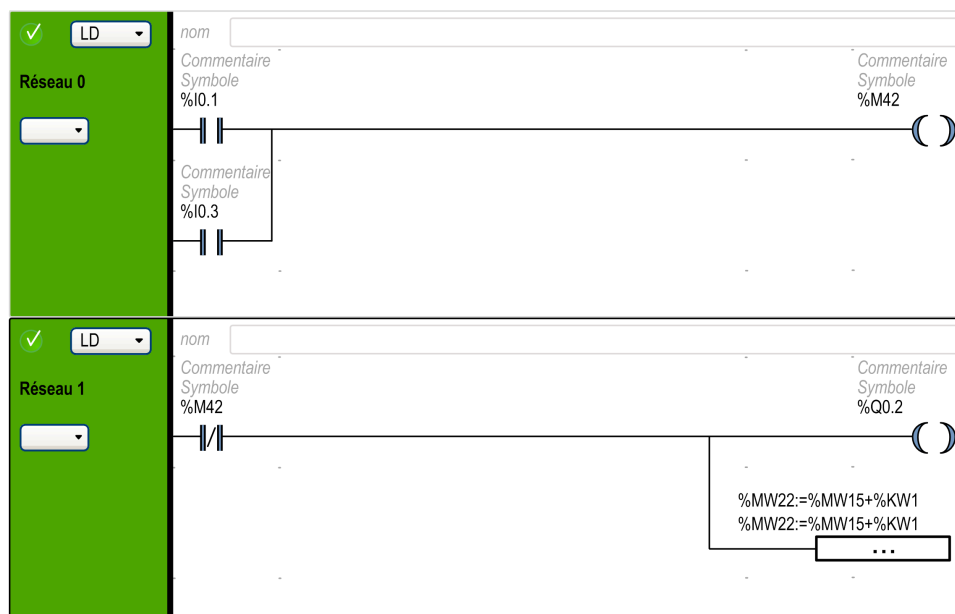
L'ensemble des instructions graphiques représente les fonctions suivantes :

- Entrées/sorties du contrôleur (boutons-poussoir, capteurs, relais, voyants, etc.)
- Fonctions du contrôleur (temporisateurs, compteurs, etc.)
- Opérations mathématiques et logiques (addition, division, *AND*, *XOR*, etc.)
- Opérateurs de comparaison et autres opérations numériques ($A < B$, $A = B$, décalage, rotation, etc.)
- Variables internes dans le contrôleur (bits, mots, etc.)

Ces instructions sont disposées graphiquement selon des connexions verticales et horizontales, débouchant éventuellement sur une ou plusieurs sorties et/ou actions. Un réseau ne peut pas contenir plus d'un groupe d'instructions liées.

Exemple de réseaux en langage Schéma à contacts

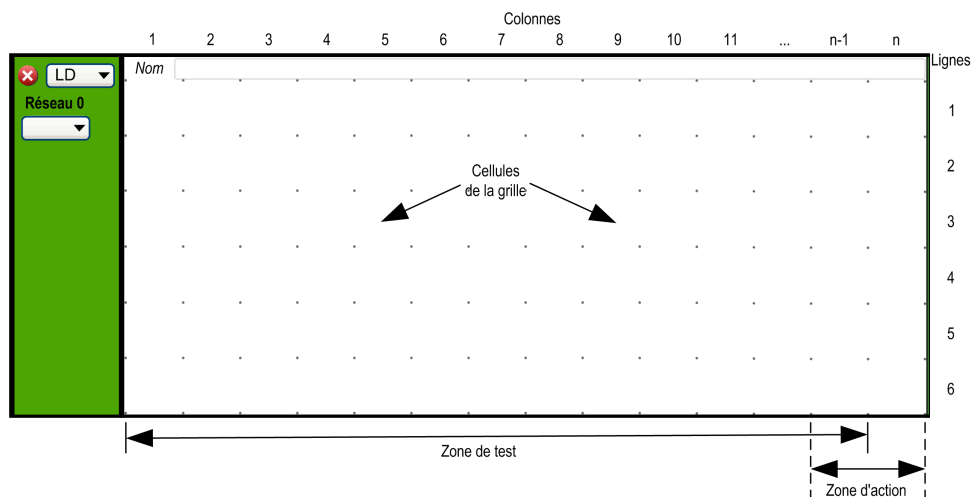
L'exemple suivant illustre un programme en langage Schéma à contacts, composé de deux réseaux :



Principes de programmation des schémas à contacts

Grille de programmation

Chaque réseau de schéma à contacts se compose d'une grille comportant jusqu'à 255 lignes et de 11 à 30 colonnes organisées en deux zones, comme indiqué ci-dessous :



n Nombre de colonnes configurées (11 à 30). Pour plus d'informations sur la configuration du nombre de colonnes, consultez la section **Personnalisation de l'éditeur de schéma à contacts**, page 34.

Cellules de la grille

Les cellules vous permettent de positionner les éléments graphiques dans la grille. Chaque cellule est délimitée par quatre points.

Zones de la grille

Par défaut, la grille de programmation d'un schéma à contacts est divisée en deux zones :

- Zone de test
Elle contient les conditions qui sont testées pour effectuer des actions. Elle comprend les colonnes 1 à n-1, où n correspond au nombre de colonnes configuré, et contient les contacts, les blocs fonction et les blocs comparaison.
- Zone d'action
Elle contient la sortie ou l'opération à effectuer en fonction des résultats des tests de conditions dans la zone de test. Elle comprend les colonnes n-1 à n, où n correspond au nombre de colonnes configuré, et contient les bobines et les blocs opération.

Personnalisation de l'éditeur de schéma à contacts (LD)



Les objets situés en haut de l'éditeur Ladder permettent d'en personnaliser le contenu :

Objet	Description
IL > LD	Passe du mode d'affichage liste d'instructions en mode schéma à contacts pour tous les réseaux.
LD > IL	Passe du mode d'affichage schéma à contacts en mode liste d'instructions pour tous les réseaux.
-	Supprime une colonne dans la grille en schéma à contacts. Ce bouton est désactivé lorsque le nombre minimal de colonnes (11) est atteint.
+	Ajoute une colonne à la grille en schéma à contacts. Ce bouton est désactivé lorsque le nombre maximal de colonnes (30) est atteint.
Afficher/masquer les commentaires	Affiche ou masque les commentaires dans les réseaux. Si T est désélectionné, les commentaires sont affichés sur deux lignes.
T	Affiche ou masque les symboles dans les réseaux. Si Afficher/masquer les commentaires est désélectionné, les symboles sont affichés sur deux lignes.
DEC/HEX	Uniquement en mode en ligne. Cliquez sur ce bouton pour afficher les valeurs numériques des réseaux au format décimal ou hexadécimal.
1 - Nouveau POU	Double-cliquez sur ce bouton pour modifier le nom de POU par défaut qui s'affiche dans la zone Outils > Tâche maître de l'écran.
Commentaire	Double-cliquez sur ce bouton pour associer un commentaire au POU .
Curseur de zoom	Effectuez un zoom avant ou arrière sur l'éditeur de schéma à contacts. Vous pouvez pour cela utiliser le raccourci Ctrl + molette de la souris. La position du zoom est conservée même si vous naviguez dans le projet.

Codes couleur des réseaux

Mode hors ligne

Les réseaux sélectionnés s'affichent sur un fond vert foncé :

✖ LD Rung0	name Comment <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr>																		
✖ LD Rung1	name Comment <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr>																		
✖ LD Rung2	name Comment <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr>																		

Mode en ligne

En mode en ligne :

- Les réseaux non modifiés s'affichent sur un fond vert.
- Les réseaux ajoutés ou modifiés en mode en ligne s'affichent sur fond orange :

✖ LD Rung1	name Comment <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr>																		

- Les réseaux sans éléments modifiables sont verrouillés. Leur avant-plan est gris :

✔ LD Rung0	name Comment <tr><td>Comment</td><td>Comment</td></tr> <tr><td>Symbol</td><td>Symbol</td></tr> <tr><td>%I0.0</td><td>%Q0.1</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr>	Comment	Comment	Symbol	Symbol	%I0.0	%Q0.1												
Comment	Comment																		
Symbol	Symbol																		
%I0.0	%Q0.1																		

Éléments graphiques des schémas à contacts

Introduction

Pour insérer des instructions dans les schémas à contacts, effectuez un glisser-déposer des éléments graphiques depuis la barre d'outils située au-dessus de l'espace de travail de programmation vers une cellule de la grille.

Insertion d'un élément graphique

Pour insérer un élément graphique dans un réseau, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Dans la barre d'outils, cliquez sur l'élément graphique à insérer. Si l'élément graphique est un menu, les éléments graphiques du menu s'affichent. Cliquez sur l'élément de menu à insérer.
2	Déplacez la souris jusqu'au réseau dans lequel insérer l'élément graphique, puis cliquez sur le bouton gauche de la souris. NOTE: Certains éléments doivent être insérés dans les zones de test ou d'action du réseau. Pour plus d'informations, reportez-vous à la description des éléments graphiques concernés.
3	Si nécessaire, cliquez sur l'élément graphique [Mode de sélection]  dans la barre d'outils pour réinitialiser la sélection.

Réseaux

Utilisez les éléments graphiques suivants pour gérer les réseaux d'un programme :

Élément graphique	Nom	Fonction
	Créer un réseau, page 62	Insère un nouveau réseau vide sous le dernier réseau dans l'espace de travail du programme.
	Insérer un réseau, page 62	Insère un nouveau réseau juste au-dessus du réseau sélectionné.
	Supprimer le réseau, page 64	Supprime le réseau sélectionné du programme. Si le réseau n'est pas vide, un message vous demande de confirmer que vous souhaitez supprimer le contenu du réseau.

Modes de branchement

Utilisez les éléments graphiques suivants pour gérer la branche dans un schéma à contacts :

Élément graphique	Nom	Fonction
	Mode normal	Vous permet de placer les éléments de programmation (par exemple, les contacts, les bobines, etc., à l'exception des blocs fonction) sur la ligne du fil.
	Mode branchement	Vous permet de placer les éléments de programmation (par exemple, les contacts, les bobines, etc., à l'exception des blocs fonction) sur une branche dérivant de la ligne du fil.

Sélections et lignes

Utilisez les éléments graphiques suivants pour sélectionner des éléments graphiques et dessiner des lignes :

Élément graphique	Nom	Fonction
	Mode de sélection	Mode de sélection.
	Dessiner une ligne	Dessine une ligne entre deux éléments graphiques.
	Effacer la ligne	Efface une ligne de fil.

Contacts

Utilisez les éléments graphiques suivants pour insérer des contacts (une ligne sur une colonne).

Élément graphique	Nom	Liste d'instructions	Fonction
	Contact normalement ouvert	<i>LD</i>	Contact transmis lorsque l'objet bit de contrôle se trouve à l'état 1.
	Contact normalement fermé	<i>LDN</i>	Contact transmis lorsque l'objet bit de contrôle se trouve à l'état 0.
	Contact de détection d'un front montant	<i>LDR</i>	Front montant : détecte le passage de 0 à 1 de l'objet bit de contrôle.
	Contact de détection d'un front descendant	<i>LDF</i>	Front descendant : détecte le passage de 1 à 0 de l'objet bit de contrôle.

Blocs de comparaison

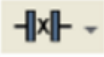
Les blocs comparaison sont placés dans la zone de test de la grille de programmation. Le bloc peut apparaître dans n'importe quelle ligne ou colonne de la zone de test. L'intégralité de l'instruction doit résider dans cette zone.

L'élément graphique des blocs comparaison occupe deux cellules (1 ligne sur 2 colonnes).

Élément graphique	Nom	Liste d'instructions	Fonction
	Bloc comparaison	Toute expression de comparaison valide	Utilisez le symbole graphique Bloc comparaison pour insérer des expressions de comparaison, page 124 en langage Liste d'instructions dans des réseaux en langage Schéma à contacts. Une expression de comparaison compare deux opérandes. La sortie passe à 1 lorsque le résultat est vérifié.

Opérations booléennes

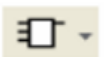
L'élément graphique des opérations booléennes occupe une cellule (1 ligne sur 1 colonne).

Élément graphique	Nom	Opérateur	Fonction
	Instructions XOR	XOR, XORN, XORN, XORN, XORN	L'instruction <i>XOR</i> exécute une opération OR exclusif entre l'opérande et le résultat booléen de l'instruction précédente. L'instruction <i>XORN</i> exécute une opération OR exclusif entre l'inverse de l'opérande et le résultat booléen de l'instruction précédente. L'instruction <i>XORN</i> exécute une opération OR exclusif entre le front montant de l'opérande et le résultat booléen de l'instruction précédente. L'instruction <i>XORF</i> exécute une opération OR exclusif entre le front descendant de l'opérande et le résultat booléen de l'instruction précédente.

Fonctions

Les blocs fonction apparaissent toujours sur la première ligne de la grille de programmation en langage Schéma à contacts. Aucune instruction Schéma à contacts ou ligne de continuité ne peut figurer au-dessus ou au-dessous du bloc fonction. Les instructions de test en langage Schéma à contacts se trouvent à gauche du bloc fonction, tandis que les instructions de test et d'action se trouvent à droite de la fonction.

Les éléments graphiques des blocs fonction ne peuvent être placés que dans la zone de test et requièrent des cellules de 2, 3 ou 4 lignes sur 2 colonnes.

Élément graphique	Nom	Fonction
	Temporisateurs, compteurs, registres, etc.	Chaque bloc fonction utilise les entrées et les sorties permettant d'établir des liaisons à d'autres éléments graphiques. NOTE: Les sorties des blocs fonction ne peuvent pas être connectées les unes aux autres (liaisons verticales).

Bobines

Les éléments graphiques Bobine ne peuvent être placés que dans la zone d'action et occupent une cellule (1 ligne sur 1 colonne).

Élément graphique	Nom	Opérateur	Fonction
	Bobine directe	ST	L'objet bit associé prend la valeur du résultat de la zone de test.
	Bobine inverse	STN	L'objet bit associé prend la valeur du résultat inverse de la zone de test.
	Bobine d'enclenchement	S	L'objet bit associé est réglé sur 1 lorsque le résultat de la zone de test est 1.
	Bobine de déclenchement	R	L'objet bit associé est réglé sur 0 lorsque le résultat de la zone de test est 1.

Instructions en Grafcet (liste)

Utilisez les éléments graphiques suivants pour gérer la branche dans un schéma à contacts :

Élément graphique	Nom	Opérateur	Fonction
	Activation d'étape Grafcet/ Désactivation d'étape Grafcet	#	Désactive l'étape courante et, éventuellement, active une autre étape dans le programme Grafcet.
	Désactivation d'étape Grafcet	#D	Désactive une étape dans le programme Grafcet, ainsi que l'étape courante.

Blocs opération

L'élément Bloc opération est placé dans la zone d'action et occupe 2 colonnes sur 1 ligne :

Élément graphique	Nom	Opérateur	Fonction
	Bloc opération	Tout opérateur ou instruction d'affectation valide	Utilisez le symbole graphique de bloc opération pour insérer des opérations et instructions d'affectation, page 125 en langage Liste d'instructions dans les réseaux en langage Schéma à contacts.

Autres éléments de schéma à contacts

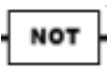
Le menu **Autres éléments de schéma à contacts**

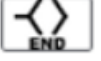
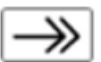
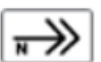


regroupe diverses instructions.

Les instructions *OPEN* et *SHORT* facilitent la mise au point et le dépannage des programmes en langage schéma à contacts. Ces instructions spéciales modifient la logique d'un réseau, soit en raccourcissant soit en ouvrant la continuité d'un réseau, comme l'explique le tableau suivant :

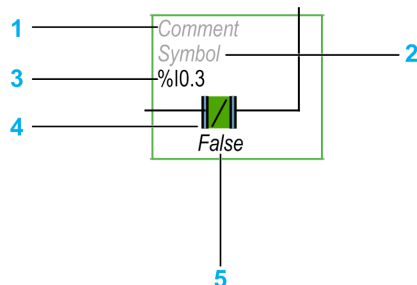
Les éléments de graphique *END/JUMP* sont placés dans la zone d'action et ils occupent 1 cellule (1 ligne en hauteur et 1 colonne en largeur).

Élément graphique	Nom	Opérateur	Fonction
	Front montant	RISING $n^{(1)}$	Evalue le front montant de l'expression. NOTE: Il s'agit d'une variable globale. N'utilisez pas le front montant dans un bloc fonction défini par l'utilisateur si plusieurs instances de ce dernier peuvent être exécutées simultanément.
	Front descendant	FALLING $n^{(1)}$	Evalue le front descendant de l'expression. NOTE: Il s'agit d'une variable globale. N'utilisez pas le front descendant dans un bloc fonction défini par l'utilisateur si plusieurs instances de ce dernier peuvent être exécutées simultanément.
	NOT logique	$\neg$	Transmet la valeur inverse de son opérande.

Élément graphique	Nom	Opérateur	Fonction
	OPEN	LD 0 AND 0	Au début du réseau. Dans un réseau : Crée une rupture dans la continuité d'un réseau schéma à contacts quels que soient les résultats de la dernière opération logique.
	SHORT	LD 1 OR 1	Au début du réseau. Dans un réseau : Permet à la continuité de traverser le réseau schéma à contacts quels que soient les résultats de la dernière opération logique.
	Arrêt du programme	END	Définit la fin du programme.
	Arrêt conditionnel du programme	ENDCN	Définit un arrêt conditionnel du programme.
	Saut ou appel de sous-programme	JMP	Se connecte à un réseau étiqueté en amont ou en aval. NOTE: en cas de programmation en IL, la connexion s'effectue à une instruction étiquetée en amont ou en aval.
	Saut ou appel de sous-programme conditionnel	JMPCN	Se connecte conditionnellement à un réseau étiqueté en amont ou en aval. NOTE: en cas de programmation en IL, la connexion s'effectue à une instruction étiquetée en amont ou en aval.
	Éléments conditionnels	IF ELSE ENDIF	Exécute, sous conditions, un groupe d'instructions, en fonction de la valeur d'une expression.
	Éléments de boucle	FOR ENDFOR	Répète un groupe d'instructions.
(1) <i>n</i> est un entier incrémenté chaque fois qu'un front montant ou descendant est inséré.			

Contacts et bobines

Dès que l'objet associé à des contacts et des bobines est inséré dans une cellule, des informations supplémentaires le concernant s'affichent :



Légende	Article	Description
1	Commentaire de l'utilisateur	Cliquez pour ajouter un commentaire, page 128.
2	Symbole	Cliquez pour saisir le nom du symbole, page 46 à associer à l'objet contenu dans la cellule.
3	Adresse	Cliquez pour saisir l'adresse de l'objet contenu dans la cellule.
4	Élément graphique	Élément graphique.
5	Valeur en temps réel	En mode en ligne (connecté à un contrôleur logique et programme en cours d'exécution), affiche la valeur en temps réel de l'objet dans la cellule.

Blocs de comparaison

Insertion d'expressions de comparaison en langage Liste d'instructions dans des schémas à contacts

Utilisez le symbole graphique **Bloc comparaison** pour insérer des expressions de comparaison en langage Liste d'instructions dans les réseaux en langage Schéma à contacts.



Les types d'objet des opérandes doivent être identiques : mots avec mots, flottant avec flottant, etc.

Procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur le bouton Bloc comparaison  dans la barre d'outils.
2	Cliquez n'importe où dans le réseau pour insérer le Bloc comparaison .
3	Double-cliquez sur la ligne Expression de comparaison .
4	Saisissez une opération de comparaison IL valide et appuyez sur ENTREE. Vous pouvez modifier l'expression en mode en ligne. Consultez la section <i>Modifications en ligne</i> , page 161.

NOTE: Si l'application est configurée avec un niveau fonctionnel, page 54 égal ou supérieur à **Niveau 6.0** :

- Vous pouvez utiliser jusqu'à cinq opérandes et trois niveaux de parenthèses dans un bloc comparaison.
- Au moins 20 mots mémoire (%MW) doivent être disponibles pour pouvoir utiliser plusieurs opérandes dans la tâche maître. Si vous utilisez également plusieurs opérandes dans une tâche périodique, 20 mots mémoire supplémentaires doivent être disponibles.

NOTE: Les expressions à plusieurs opérandes ne peuvent pas être utilisées dans les tâches d'événement.

Obtention d'aide sur la syntaxe

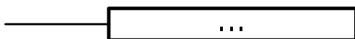
Si la syntaxe de l'opération de comparaison en langage Liste d'instructions est incorrecte, la bordure du champ **Expression de comparaison** devient rouge. Pour obtenir de l'aide, procédez au choix comme suit :

- Déplacez la souris sur la ligne de l'**expression de comparaison** ou
- Sélectionnez **Outils > Messages de programme**.

Blocs opération

Insertion d'opérations et d'instructions d'affectation en langage Liste d'instructions dans des schémas à contacts

Utilisez le symbole graphique **Bloc opération** pour insérer des opérations et instructions d'affectation en langage Liste d'instructions dans des réseaux en langage Schéma à contacts.

<i>Symbole</i> <i>Expression d'opération</i>  Bloc opération à la fin d'un réseau.	<i>Symbole</i> <i>Expression de comparaison/d'opération</i>  Bloc opération à un emplacement quelconque dans un réseau.
---	--

Le symbole graphique **Bloc opération** peut être inséré en toute position d'un réseau Schéma à contacts, à l'exception de la première colonne, car cette dernière ne peut pas être utilisée comme premier contact d'un réseau.

Si plusieurs symboles graphiques **Bloc opération** sont utilisés dans un réseau Schéma à contacts, ils doivent être placés en série. Les instructions **Bloc opération** ne peuvent pas être utilisées en parallèle.

NOTE: Si l'application est configurée avec un niveau fonctionnel, page 54 égal ou supérieure à **Niveau 5.0** :

- Vous pouvez utiliser jusqu'à cinq opérandes et trois niveaux de parenthèses dans un bloc opération. Les types d'objet des opérandes doivent être identiques : mots avec mots, flottant avec flottant, etc.
- Au moins 20 mots mémoire (%MW) doivent être disponibles pour pouvoir utiliser plusieurs opérandes dans la tâche maître. Si vous utilisez également plusieurs opérandes dans une tâche périodique, 20 mots mémoire supplémentaires doivent être disponibles.

Pour insérer un symbole graphique de bloc opération dans un réseau Schéma à contacts, effectuez les étapes suivantes :

Étape	Action
1	Cliquez sur le bouton Bloc opération  dans la barre d'outils.
2	Cliquez n'importe où dans le réseau pour insérer le Bloc opération .
3	Cliquez sur le bouton Mode de sélection  dans la barre d'outils.
4	Double-cliquez sur la ligne expression d'opération . Le bouton Modification de code intelligente , page 126  apparaît à la fin de la ligne. Cliquez sur ce bouton pour sélectionner une fonction en respectant la syntaxe de l'instruction.
5	Saisissez une opération IL ou une instruction d'affectation valide, puis appuyez sur ENTREE. Par exemple : $\%MF10 := ((\sin(\%MF12 + 60.0) + \cos(\%MF13)) + \%MF10) + 1.2$ Vous pouvez modifier l'expression en mode en ligne. Consultez la section Modifications en ligne , page 161.

NOTE: Les expressions à plusieurs opérandes ne peuvent pas être utilisées dans les tâches d'événement.

Syntaxe de l'instruction **OPER**

L'instruction **OPER** correspond à un bloc opération placé à un emplacement quelconque dans un réseau.

L'instruction **OPER** équivalente peut être utilisée directement dans des réseaux Liste d'instructions.

OPER [*expression*], *expression* représentant toute expression valide, contenant jusqu'à cinq opérandes et trois niveaux de parenthèses. Exemple :

OPER [$\%MF10 := ((\sin(\%MF12 + 60.0) + \cos(\%MF13)) + \%MF10) + 1.2$]

Bulles d'aide Modification de code intelligente dans les schémas à contacts

Pour vous aider à sélectionner des fonctions, EcoStruxure Machine Expert - Basic affiche des bulles d'aide lorsque vous entrez des noms de fonction dans les blocs opération.

Deux types de bulles d'aide sont proposés :

- Une liste de noms de fonction, mise à jour dynamiquement en fonction des noms commençant par les caractères saisis. Par exemple, la saisie de « AS » affiche **ASCII_TO_FLOAT**, **ASCII_TO_INT** et **ASIN**.
- Aide concernant la syntaxe d'une fonction, qui s'affiche lorsque vous tapez une parenthèse ouvrante. Par exemple, la saisie de « **ABS**(» affiche :

Valeur absolue d'un opérande

Double := ABS(Double)

Flottant := ABS(Float)

Utilisation de l'Assistant Modification de code intelligente

L'Assistant Modification de code intelligente s'affiche lorsque vous cliquez sur le bouton Modification de code intelligente  dans la ligne d'expression de l'opérateur :

Insérer une fonction

Filtrer par catégorie

Tous les types

ABS

ACOS

ASCII_TO_FLOAT

ASCII_TO_INT

ASIN

Valeur absolue d'un opérande

Double := ABS(Double)
 Flottant := ABS(Float)

Insérer la fonction

Procédez comme suit :

Étape	Action
1	Eventuellement, filtrez la liste par catégorie de fonction : - Tous les types - ASCII - Valeur flottante - objets d'E/S - Virgule flottante - Traitement numérique - Table - PID - Fonction définie par l'utilisateur
2	Sélectionnez la fonction à ajouter à l'expression.
3	Cliquez sur Insérer la fonction .

Obtention d'aide sur la syntaxe

Si la syntaxe de l'opération ou de l'instruction d'affectation en langage Liste d'instructions est incorrecte, la bordure du champ **expression d'opération** devient rouge. Pour obtenir de l'aide, procédez au choix comme suit :

- Déplacez la souris sur la ligne de l'**expression d'opération** ou
- Sélectionnez **Outils > Messages de programme**.

Ajout de commentaires

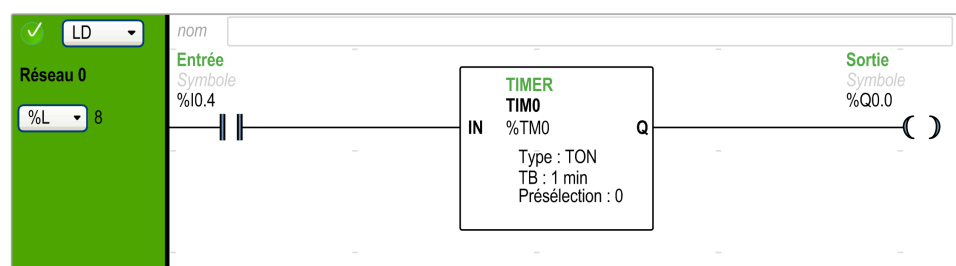
Ajout de commentaires dans des schémas à contacts

Pour ajouter des commentaires à un programme en langage Schéma à contacts (LD), procédez comme suit :

Étape	Action
1	Insérez un élément graphique dans le réseau.
2	Si nécessaire, cliquez sur le pointeur de sélection ou appuyez sur Esc (Echap).
3	Double-cliquez sur la ligne Commentaire en haut de l'élément graphique.
4	Saisissez le commentaire de l'élément graphique et appuyez sur ENTREE.

Exemple de commentaires dans un schéma à contacts

Cette illustration montre un exemple de commentaires dans un réseau en langage Schéma à contacts :



Bonnes pratiques relatives à la programmation

Gestion des sauts de programme

Utilisez les sauts de programme avec précaution, car ils peuvent générer des boucles qui ralentissent considérablement les opérations de scrutation. Évitez d'insérer des sauts pointant vers des instructions situées en amont.

NOTE: Une ligne d'instruction en amont apparaît avant un saut dans un programme. A l'inverse, une ligne d'instruction en aval apparaît après un saut dans un programme.

Programmation des sorties

Les sorties physiques et les bits logiques ne doivent être modifiés qu'une seule fois dans le programme. Pour les sorties physiques, seule la dernière valeur scrutée est prise en compte lors de leur mise à jour.

Utilisation de capteurs d'arrêt d'urgence à liaison directe

Les capteurs utilisés directement en cas d'arrêt d'urgence ne doivent pas être gérés par le Logic Controller. Ils doivent être connectés directement aux sorties correspondantes et mis en œuvre conformément aux réglementations locales, nationales et/ou internationales.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPRÉVU DE L'ÉQUIPEMENT

N'utilisez pas l'équipement configuré et programmé par ce logiciel dans les fonctions de la machine qui sont critiques pour la sécurité, sauf si l'équipement et le logiciel en question sont par ailleurs désignés comme adaptés à la sécurité fonctionnelle et conformes aux réglementations et normes applicables.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Gestion des reprises de l'alimentation

Après une coupure de courant, la reprise secteur doit se faire par une opération manuelle. Un redémarrage automatique de l'installation peut entraîner un fonctionnement inattendu de la part de l'équipement (utilisez les bits système %S0, %S1 et %S49). D'autres bits et mots système peuvent également faciliter la gestion des reprises après des coupures de courant. Reportez-vous à la description des Bits système (%S) et des Mots système (%SW) (voir Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation).

Gestion de l'heure et des blocs horodateur

Il est nécessaire de vérifier l'état du bit système %S51 qui signale toute erreur détectée de l'horodateur.

Validation syntaxique

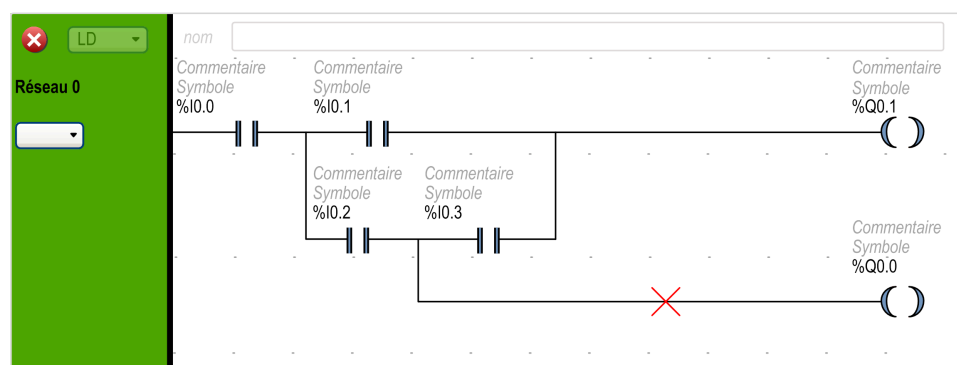
Pendant la programmation, EcoStruxure Machine Expert - Basic valide la syntaxe des instructions, des opérandes et de leurs associations.

Remarques complémentaires sur l'utilisation des parenthèses

Ne placez pas d'instructions d'affectation entre parenthèses :

```
LD      %I0.0
MPS
AND     %I0.1
OR (    %I0.2
)
```

Le schéma à contacts équivalent génère une erreur de court-circuit :



Pour exécuter la même fonction, programmez les instructions comme suit :

```
LD      %I0.0

MPS

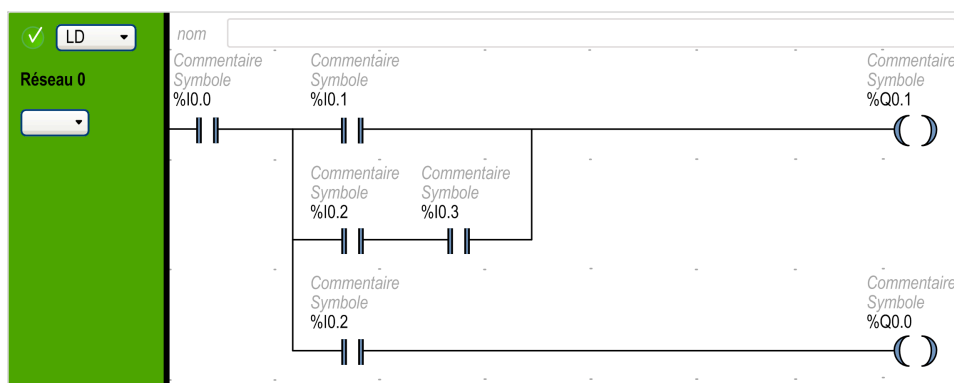
AND (   %I0.1
OR (    %I0.2
AND     %I0.3
)
)

ST      %Q0.1

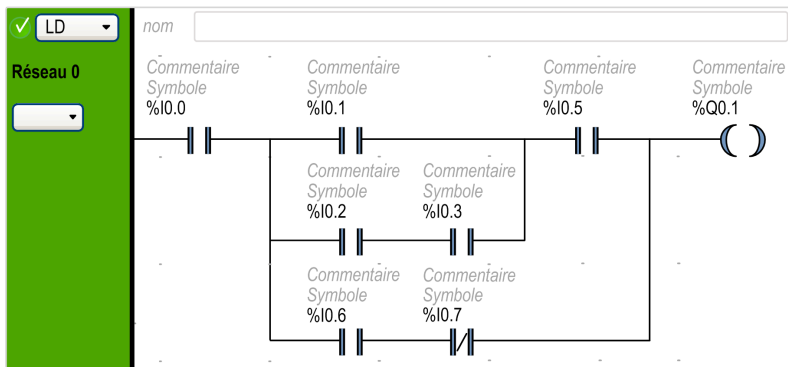
MPP

AND     %I0.2
ST      %Q0.0
```

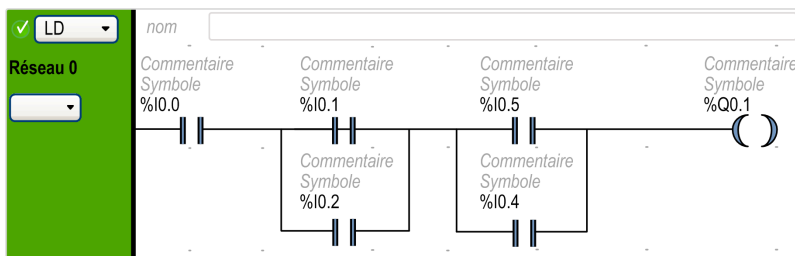
Voici le schéma à contacts équivalent :



Si plusieurs contacts sont en parallèle, imbriquez-les :



L'autre solution consiste à les dissocier totalement, comme suit :



Programmation en langage Liste d'instructions

Présentation des programmes en langage Liste d'instructions (IL)

Introduction

Un programme en langage Liste d'instructions consiste en une série d'instructions exécutées de manière séquentielle par le Logic Controller. Chaque instruction est représentée par une ligne de code et se compose des éléments suivants :

- Numéro de la ligne
- Valeur courante (uniquement en mode en ligne)
- Opérateur d'instruction
- Opérande(s)
- Commentaire (facultatif)

Exemple d'un programme en langage Liste d'instructions

Voici un exemple de programme en langage Liste d'instructions.

✓ IL	nom		
Réseau 0	0000	LD %M1	Charger le bit 1
	0001	AND (%I0.1	Créer une branche et charger le bit d'entrée 1
	0002	OR (%I0.2	Charger le bit d'entrée 2
	0003	ANDN %I0.3	Charger le bit d'entrée 3 et inverser
	0004	)	Commentaire
	0005	)	Commentaire
	0006	ST %Q0.0	Régler le bit de sortie 0

Numéros de ligne

Les numéros de ligne, à quatre chiffres, sont générés lors de la création du programme et gérés automatiquement par EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Valeurs courantes

Lorsque EcoStruxure Machine Expert - Basic est en mode en ligne, page 20 (connecté à un Logic Controller et programme en cours d'exécution), EcoStruxure Machine Expert - Basic affiche la valeur courante des types d'objet dans la fenêtre de l'éditeur de liste d'instructions.

Les valeurs affichées de ces objets sont mises à jour.

Opérateurs d'instruction

L'opérateur d'instruction est un symbole mnémonique, appelé opérateur, qui identifie l'opération à effectuer à l'aide d'opérandes. Les opérateurs types spécifient des opérations booléennes et numériques.

Par exemple, dans l'exemple de programme ci-dessus, *LD* est le mnémonique de l'opérateur *LOAD*. L'instruction *LOAD* place (charge) la valeur de l'opérande *%M1* dans un registre interne appelé accumulateur booléen.

Globalement, il existe deux types d'opérateurs :

- Opérateurs de test
Ces opérateurs configurent ou testent les conditions nécessaires pour exécuter une action (*LOAD (LD)* et *AND*, par exemple).
- Opérateurs d'action
Ces opérateurs effectuent des actions en fonction de la logique précédente (opérateurs d'affectation *STORE (ST)* et *RESET (R)*, par exemple).

Avec des opérandes, les opérateurs forment des instructions.

Opérandes

Un opérande est un objet, une adresse ou un symbole représentant une valeur qu'un programme peut manipuler au sein d'une instruction. Par exemple, dans le programme ci-dessus, l'opérande `%M1` est une adresse à laquelle on a affecté la valeur d'une entrée intégrée du Logic Controller. Une instruction peut contenir de zéro à trois opérandes selon le type d'opérateur d'instruction.

Les opérandes peuvent représenter les éléments suivants :

- les entrées/sorties du contrôleur, telles que les capteurs, boutons-poussoir et relais ;
- les fonctions système prédéfinies, telles que les temporisateurs et les compteurs ;
- les opérations arithmétiques, logiques, de comparaison et numériques ;
- les variables internes du contrôleur, telles que les bits et les mots.

Commentaires

Pour ajouter des commentaires à un programme en langage Liste d'instructions (IL), procédez comme suit :

Étape	Action
1	Eventuellement, cliquez sur le champ de commentaire qui s'affiche en haut du réseau, au-dessus de la première ligne (0000) et saisissez un commentaire sur le réseau.
2	Insérez une ligne d'instruction.
3	Cliquez dans la zone Commentaire à droite de l'instruction.
4	Saisissez le commentaire et appuyez sur <code>Enter</code> (Entrée).

Personnalisation de l'éditeur LD/IL



Les objets situés en haut de l'éditeur IL permettent d'en personnaliser le contenu :

Objet	Description
IL > LD	Passe du mode d'affichage liste d'instructions en mode schéma à contacts pour tous les réseaux.
LD > IL	Passe du mode d'affichage schéma à contacts en mode liste d'instructions pour tous les réseaux.
-	Supprime une colonne dans la grille en liste d'instructions. Ce bouton est désactivé lorsque le nombre minimal de colonnes (11) est atteint.
+	Ajoute une colonne à la grille en liste d'instructions. Ce bouton est désactivé lorsque le nombre maximal de colonnes (30) est atteint.
Afficher/masquer les commentaires	Affiche ou masque les commentaires dans les réseaux.
T	Affiche les objets en mode adresse ou symbole.
DEC/HEX	Uniquement en mode en ligne. Cliquez sur ce bouton pour afficher les valeurs numériques des réseaux au format décimal ou hexadécimal.
1 - Nouveau POU	Double-cliquez sur ce bouton pour modifier le nom de POU par défaut qui s'affiche dans la zone Outils > Tâche maître de l'écran.
Commentaire	Double-cliquez sur ce bouton pour associer un commentaire au POU .
Curseur de zoom	Effectuez un zoom avant ou arrière sur l'éditeur de schéma à contacts. Vous pouvez pour cela utiliser le raccourci Ctrl + molette de la souris . La position du zoom est conservée même si vous naviguez dans le projet.

Fonctionnement des instructions IL

Introduction

Normalement, les instructions en langage Liste d'instructions n'ont qu'un opérande explicite. L'autre opérande est implicite. L'opérande implicite correspond à la valeur de l'accumulateur booléen. Par exemple, dans l'instruction **LD %I0.1**, **%I0.1** est l'opérande explicite. Un opérande implicite est chargé dans l'accumulateur et la valeur précédente de l'accumulateur est remplacée par celle de **%I0.1**. Cette valeur devient la valeur implicite de l'instruction suivante.

Opération

Une instruction en langage Liste d'instructions exécute une opération spécifiée sur le contenu de l'accumulateur et l'opérande explicite, puis remplace le contenu de l'accumulateur par le résultat obtenu. Par exemple, l'opération **AND %I1.2** effectue un AND logique entre le contenu de l'accumulateur et l'entrée **1.2**, puis remplace le contenu de l'accumulateur par ce résultat.

Les instructions booléennes, à l'exception de *Load*, *Store* et *Not*, opèrent sur 2 opérandes. La valeur des deux opérandes peut être True ou False, et l'exécution des instructions par le programme génère une valeur unique : True ou False. Les instructions *Load* placent la valeur de l'opérande dans l'accumulateur, tandis que les instructions *Store* transfèrent la valeur de l'accumulateur à l'opérande. L'instruction *Not* ne comporte aucun opérande explicite et a seulement pour effet d'inverser l'état de l'accumulateur.

Instructions en langage Liste d'instructions prises en charge

Ce tableau répertorie quelques instructions en langage Liste d'instructions :

Type d'instruction	Exemple	Fonction
Instruction booléenne	LD %M10	Charge la valeur du bit interne %M10 dans l'accumulateur.
Instruction de bloc	IN %TM0	Démarre le temporisateur % TM0.
Instruction de mot	[%MW10 := %MW50+100]	Opération d'addition
Instruction de programme	SR5	Appelle le sous-programme #5.

Instructions IL

Introduction

Le langage Liste d'instructions se compose d'instructions ou de blocs d'instructions des types suivants :

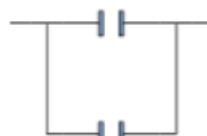
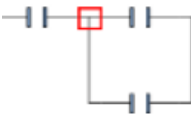
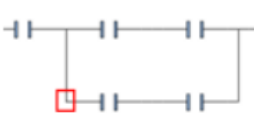
- Instructions de test
- Instructions d'action
- Blocs fonction

Cette section identifie et décrit les instructions de programmation en langage Liste d'instructions.

Instructions de test

Ce tableau décrit les instructions de test en langage Liste d'instructions.

Mnémoni-que	Nom	Élément graphique équivalent	Fonction
LD	Load		Charge la valeur booléenne de l'opérande dans l'accumulateur.
LDN	Load Not		Charge la valeur booléenne négative de l'opérande dans l'accumulateur.
LDR	Load Rising		Charge la valeur booléenne de l'opérande dans l'accumulateur lorsque la valeur passe de 0 à 1 (front montant). La valeur de l'accumulateur est ensuite chargée avec 0 jusqu'à la prochaine transition de l'opérande de 0 à 1.
LDF	Load Falling		Charge la valeur booléenne de l'opérande dans l'accumulateur lorsque la valeur passe de 1 à 0 (front descendant). La valeur de l'accumulateur est ensuite chargée avec 1 jusqu'à la prochaine transition de l'opérande de 1 à 0.
AND	And		Le résultat booléen est égal à la logique AND entre le résultat booléen de l'instruction précédente (chargé dans l'accumulateur) et l'état de l'opérande. Le résultat de l'instruction est ensuite chargé dans l'accumulateur où il remplace la valeur précédente.
ANDN	And Not		Le résultat booléen est égal à la logique AND entre le résultat booléen de l'instruction précédente (stocké dans l'accumulateur) et l'inverse de l'opérande. Le résultat de l'instruction est ensuite chargé dans l'accumulateur où il remplace la valeur précédente.

Mnémoni- que	Nom	Élément graphique équivalent	Fonction
ANDR	And Rising		Le résultat booléen est égal à la logique AND entre le résultat booléen de l'instruction précédente et la détection du front montant de l'opérande (1 = front montant). Le résultat de l'instruction est ensuite chargé dans l'accumulateur où il remplace la valeur précédente.
ANDF	And Falling		Le résultat booléen est égal à la logique AND entre le résultat booléen de l'instruction précédente et la détection du front descendant de l'opérande (1 = front descendant). Le résultat de l'instruction est ensuite chargé dans l'accumulateur où il remplace la valeur précédente.
OR	Or		Le résultat booléen est égal à la logique OR entre le résultat booléen de l'instruction précédente et l'état de l'opérande (stocké dans l'accumulateur).
AND(	And With		AND logique (32 niveaux de parenthèses au maximum). Les parenthèses spécifient un résultat logique intermédiaire des instructions entre elles, puis ce résultat est logiquement ajouté à la valeur stockée dans l'accumulateur.
OR(	Or With		OR logique (32 niveaux de parenthèses au maximum). Les parenthèses spécifient un résultat logique intermédiaire des instructions entre elles, puis ce résultat est logiquement ajouté à la valeur stockée dans l'accumulateur.
XOR XORN XORR XORF	Ex Or Ex Or Not Ex Or Rising Ex Or Falling		OR exclusif
MPS MRD MPP	Memory Push Store Memory ReaD Memory PoP		Opérateurs de branche pour les actions de sortie.
N	Not		Inverse la valeur de l'opérande.

Instructions d'action

Ce tableau décrit les instructions d'action en langage Liste d'instructions.

Mnémonique	Nom	Élément graphique équivalent	Fonction
ST	Store		L'opérande associé prend la valeur du résultat de la zone de test.
STN	Store Not		L'opérande associé prend la valeur inverse du résultat de la zone de test.
S	Configuration		L'opérande associé est réglé sur 1 lorsque le résultat de la zone de test est 1.
R	Reset		L'opérande associé est réglé sur 0 lorsque le résultat de la zone de test est 1.
JMP	Jump		Se connecte inconditionnellement à une séquence étiquetée, en amont ou en aval.
SRn	Subroutine		Connexion au début d'un sous-programme (appel de sous-programme).
END	Fin		Fin du programme.
ENDCN	End Conditional		Met fin conditionnellement au programme en cas de résultat booléen de 0.

Blocs fonction

Ce tableau décrit les blocs fonction en langage Liste d'instructions.

Nom	Élément graphique équivalent	Fonction
Temporisateurs, compteurs, registres, etc.		Il existe des instructions de régulation pour chaque bloc fonction. Une forme structurée permet de raccorder les entrées et les sorties du bloc. NOTE: Les sorties des blocs fonction ne peuvent pas être connectées les unes aux autres (liaisons verticales). Pour plus d'informations, consultez Objets logiciels (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque de fonctions génériques).

Utilisation des parenthèses

Introduction

Avec les opérateurs logiques *AND* et *OR*, les parenthèses permettent d'imbriquer les instructions logiques. Ce faisant, elles créent des branches dans l'éditeur de schéma à contacts. Les parenthèses sont associées à des instructions, de la manière suivante :

- L'ouverture de parenthèses est associée à l'opérateur *AND* ou *OR*.
- La fermeture de parenthèses est une instruction (opérateur sans opérande) requise pour chaque parenthèse ouverte.

Exemple d'utilisation d'une instruction *AND*

Les exemples ci-dessous montrent comment utiliser les parenthèses avec une instruction *AND* :

Réseau	Instruction
0	LD %I0.0 AND %I0.1 OR %I0.2 ST %Q0.0
1	LD %I0.0 AND (%I0.1 OR %I0.2) ST %Q0.1

NOTE: Pour obtenir le schéma à contacts équivalent, reportez-vous à la procédure de réversibilité (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).

Exemple d'utilisation d'une instruction *OR*

L'exemple ci-dessous montre comment utiliser les parenthèses avec une instruction *OR* :

Réseau	Instruction
0	LD %I0.0 AND %I0.1 OR (%I0.2 AND %I0.3) ST %Q0.0

NOTE: Pour obtenir le schéma à contacts équivalent, reportez-vous à la procédure de réversibilité (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).

Modificateurs

Ce tableau répertorie les modificateurs pouvant être affectés aux parenthèses :

Modifica- teur	Fonction	Exemple
N	Négation	AND(N ou OR(N
F	Front descendant	AND(F ou OR(F
R	Front montant	AND(R ou OR(R
[	Comparaison	Voir Instructions de comparaison.

NOTE: Le modificateur 'I' peut également s'utiliser avec d'autres instructions comme opérateur. Pour plus d'informations sur l'utilisation de 'I' dans d'autres instructions, reportez-vous à la section Introduction aux opérations numériques.

Imbrication de parenthèses

- Il est possible d'imbriquer jusqu'à 32 niveaux de parenthèses.
- Veuillez respecter les règles suivantes lors de l'imbrication de parenthèses :
- Chaque parenthèse ouverte doit être obligatoirement refermée.
 - Les étiquettes (%Li :), les sous-programmes (SRi :), les instructions *JMP* (*JMP*) et les instructions de bloc fonction ne doivent pas être placés dans des expressions comprises entre parenthèses.
 - Les instructions de stockage (*ST*, *STN*, *S* et *R*) ne doivent pas être programmées entre parenthèses.
 - Les instructions de pile (*MPS*, *MRD* et *MPP*) ne peuvent pas être utilisées entre parenthèses.

Exemples d'imbrication de parenthèses

Les exemples suivants montrent comment imbriquer des parenthèses :

Réseau	Instruction
0	LD %I0.0 AND (%I0.1 OR (N %I0.2 AND %M3)))) ST %Q0.0
1	LD %I0.1 AND (%I0.2 OR (%I0.5 AND %I0.6)) AND %I0.4 OR (%I0.7 AND %I0.8)))) ST %Q0.0

NOTE: Pour obtenir le schéma à contacts équivalent, reportez-vous à la procédure de réversibilité (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic, Guide de la bibliothèque des fonctions génériques).

Programmation en Grafcet (liste)

Description de la programmation en Grafcet (liste)

Introduction

Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, la programmation en Grafcet (liste) offre une autre méthode de conversion d'une séquence de commandes en étapes. Vous pouvez convertir des séquences de commandes en étapes Grafcet, puis utiliser ces étapes dans un programme à l'aide d'instructions Grafcet.

Le nombre maximum d'étapes Grafcet dépend du contrôleur. Le nombre d'étapes pouvant être activées simultanément est uniquement limité par le nombre total d'étapes.

Instructions Grafcet

Un programme Grafcet EcoStruxure Machine Expert - Basic contient les instructions suivantes :

Opérateur	Opérande	Instruction IL	Nom de l'instruction	Equivalent graphique	Description
=*=	x	=*= x	ETAPE INITIALE		Cette instruction définit l'étape initiale du programme.
=*= POST	Non applicable	=*= POST	POST-TRAITEMENT (opérande implicite)		Cette instruction définit le post-traitement et le traitement séquentiel de la fin.
-*-	x	-*- x	ETAPE		Cette instruction définit une étape du programme, qui permet de valider une transition.
#	Non applicable	#	DESACTIVER L'ETAPE COURANTE (opérande implicite)		Cette instruction désactive l'étape courante dans le programme.
#	x	# x	DESACTIVER L'ETAPE COURANTE et ACTIVER L'ETAPE x		Cette instruction désactive l'étape courante et active l'étape x dans le programme.
#D	x	#D x	DESACTIVER L'ETAPE COURANTE et L'ETAPE x		Cette instruction désactive l'étape courante et l'étape x dans le programme.
S	x	S x	ACTIVER L'ETAPE x		Cette instruction active l'étape x dans le programme. Elle n'a aucune incidence sur les autres étapes actives.
R	x	R x	DESACTIVER L'ETAPE x		Cette instruction désactive l'étape x dans le programme. Elle n'a aucune incidence sur les autres étapes actives.
x Numéro d'étape Grafcet (entier à partir de 1).					

Structure du programme Grafcet (liste)

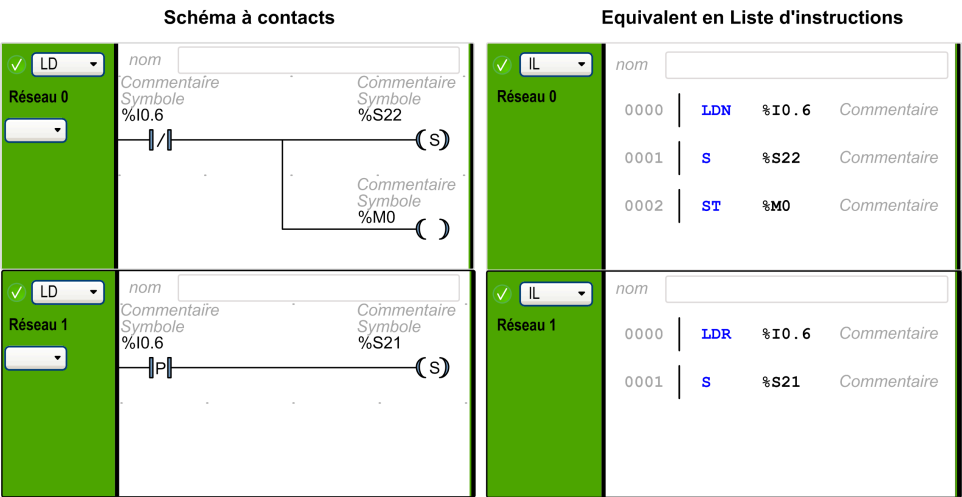
Introduction

- Un programme Grafcet EcoStruxure Machine Expert - Basic (liste) se compose des éléments suivants :
- Pré-traitement
 - Traitement séquentiel
 - Post-traitement

Pré-traitement

- Le pré-traitement gère les éléments suivants :
- les reprises de l'alimentation ;
 - la gestion des erreurs ;
 - les changements du mode de fonctionnement ;
 - le pré-positionnement des étapes Grafcet ;
 - la logique d'entrée.

Dans cet exemple, le bit système %S21 est à 1 sur le front montant de l'entrée %I0.6 (Réseau 1). Ceci désactive les étapes actives et réactive les étapes initiales :

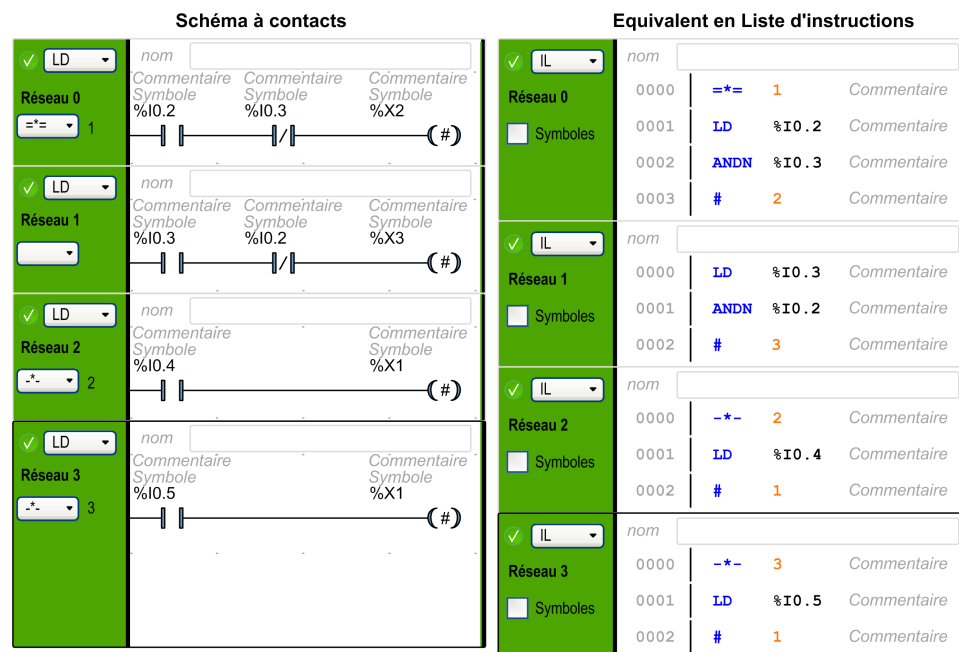


Traitement séquentiel

Le traitement séquentiel est exécuté dans le graphique (instructions représentant le graphique) :

- Etapes
- Actions associées aux étapes
- Transitions
- Conditions de transition

Exemple :



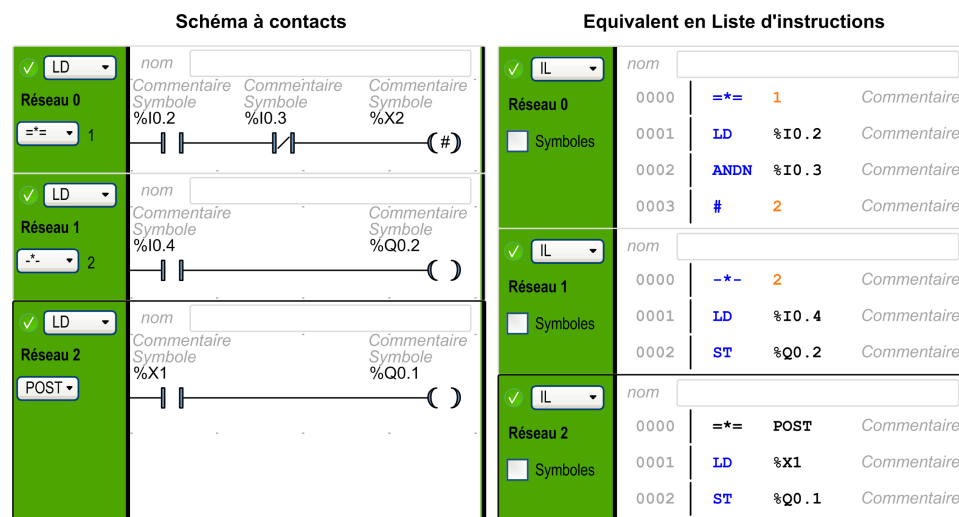
Le traitement séquentiel se termine par l'exécution de l'instruction **=* = POST** ou par la fin du programme.

Post-traitement

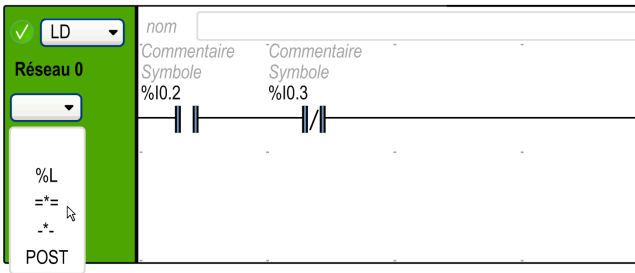
Le post-traitement comprend les éléments suivants :

- les commandes du traitement séquentiel pour la régulation des sorties ;
- les verrouillages propres aux sorties.

Exemple :



Création d'étapes Grafcet (liste) dans un schéma à contacts

Étape	Action
1	Dans un POU, sélectionnez un réseau et cliquez sur le bouton de liste déroulante situé sous l'identificateur de la séquence du réseau Réseaux, où x est le numéro du réseau dans un POU.  Résultat : Un menu répertoriant les instructions Grafcet (liste) disponibles apparaît.
2	Cliquez sur une instruction dans la liste pour définir le réseau comme étape initiale, post-traitement ou étape du programme Grafcet (liste). Résultat : Le réseau est configuré pour une instruction Grafcet. L'opérateur de l'instruction apparaît sur le bouton, suivi de l'opérande (numéro de l'étape). NOTE: le numéro de l'étape est incrémenté de 1 lorsque vous définissez l'instruction INITIAL STEP ou STEP suivante. Vous ne pouvez définir qu'une seule instruction POST dans un programme. C'est pourquoi cette instruction n'est pas numérotée. Pour modifier le numéro d'étape, double-cliquez dessus, saisissez le nouveau numéro, puis appuyez sur Entrée.

Activation ou désactivation d'étapes Grafcet (liste) dans un schéma à contacts

Pour activer ou désactiver des étapes Grafcet (liste) dans un programme, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Dans un POU, sélectionnez un réseau dans votre programme.
2	Cliquez sur  (pour désactiver l'étape courante et, éventuellement, activer l'étape spécifiée) ou sur  (pour désactiver l'étape courante et l'étape spécifiée) et insérer cet élément dans la zone d'action du réseau (consultez la section Insertion d'un élément graphique, page 119).
3	Autre possibilité : appuyez sur ALT+A pour utiliser l'instruction ACTIVATE ou sur ALT+D pour utiliser l'instruction DEACTIVATE dans le réseau. Résultat : Le symbole d'activation ou de désactivation de schéma à contacts apparaît dans la zone d'action du réseau. Appuyez sur Entrée pour insérer cet élément.
4	Dans le réseau du programme, double-cliquez sur le champ Adresse du symbole d'activation ou de désactivation du Grafcet, puis entrez l'adresse du bit Grafcet (%Xi, où i est le numéro de l'étape). Par exemple, %X4 fait référence à l'étape 4 du programme Grafcet. Si %X4 est l'adresse du symbole de désactivation, l'étape 4 est désactivée lorsque la sortie du réseau (dans laquelle ce symbole est utilisé) est TRUE. NOTE: l'étape courante est désactivée dans tous les cas.

Programmation en Grafcet (SFC)

Introduction à la programmation en Grafcet (SFC)

Introduction

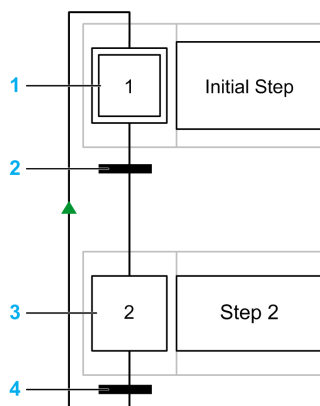
Le langage Grafcet (SFC) est un langage de programmation graphique qui décrit l'ordre chronologique d'exécution de tâches numériques, appelées *étapes*. L'ordre d'exécution des étapes dépend des *transitions* qui les relient.

Composition d'un POU Grafcet (SFC)

Un POU Grafcet (SFC) est constitué des éléments suivants :

- **Étape** : Une étape exécute un ensemble d'actions définies dans un ou plusieurs réseaux écrits en langage de programmation LD ou IL. On distingue plusieurs types d'étapes :
 - **Étape initiale** : Exécutée au début du programme ou suite au redémarrage du contrôleur. Cette étape est représentée par une cellule à double bordure.
 - **Étape normale** : Exécutée sous condition après l'exécution de l'étape initiale.
- **Transition** : Expression booléenne évaluée entre les étapes. La transition permet de faire la liaison entre deux étapes ou plus. L'expression booléenne est définie dans un seul réseau de transitions écrit en langage de programmation LD ou IL.

Le schéma suivant illustre un POU Grafcet (SFC) avec une étape initiale, une étape normale et deux transitions :



1 Etape initiale

2 Transition de l'étape 1 à l'étape 2

3 Etape normale

4 Transition de l'étape 2 à l'étape 1. La flèche sur la liaison indique que l'exécution des étapes ne se fait pas de gauche à droite et de haut en bas, comme c'est le cas par défaut.

Règles applicables aux POU Grafcet (SFC)

Les POU Grafcet peuvent être créés uniquement dans la tâche maître d'un programme.

Il est possible de créer plusieurs POU Grafcet.

Traitement des Grafcet (SFC)

Le Logic Controller applique les règles d'exécution suivantes aux Grafcet (SFC) :

- Le cycle de la tâche maître démarre.
- Les POU précédant la première étape Grafcet (SFC) sont exécutés de façon séquentielle.
- La première étape Grafcet (SFC) lance le **moniteur de Grafcet**.
- Une fois le **moniteur de Grafcet** terminé, le POU qui suit immédiatement la dernière étape Grafcet (SFC) est appelé.

Comportement du **moniteur de Grafcet** :

1. Le Logic Controller traite les bits système Grafcet (SFC) %S21, %S22 et %S23 associés.
2. Le Logic Controller met à jour les états d'activation de chaque étape Grafcet (SFC).
 - Les étapes marquées comme étant à désactiver sont désactivées.
 - Les étapes marquées comme étant à activer sont activées.
 - Les étapes marquées à la fois comme étant à activer et à désactiver sont (ou restent) activées.
 - Les listes d'activation et de désactivation sont réinitialisées.
3. Le Logic Controller scrute les étapes (selon une boucle partant du numéro d'étape le plus faible au numéro le plus élevé). L'activation d'une étape scrutée déclenche l'appel du code d'étape correspondant.
4. Lorsqu'un code de transition active ou désactive une étape, cette action est ajoutée, respectivement, dans la liste d'activation ou de désactivation du cycle de tâche suivant.
5. L'exécution du dernier code d'étape active marque la fin du **moniteur de Grafcet**.

Comportement de type multi-jeton

Le POU Grafcet de EcoStruxure Machine Expert - Basic fonctionne en mode multi-jeton (contrairement aux dispositions de la norme IEC 61131-3).

La situation initiale est contrôlée par les étapes initiales.

Plusieurs étapes peuvent être actives simultanément dans un POU Grafcet.

Le processus d'activation d'étape a lieu sur les liaisons dirigées, et est déclenché par le basculement d'une ou plusieurs transitions. Il va dans le sens des liaisons dirigées, de la partie inférieure de l'étape précédente vers la partie supérieure de l'étape suivante.

Une transition est évaluée à condition que les étapes qui la précèdent immédiatement soient actives. Si ces étapes ne sont pas actives, l'évaluation n'est pas réalisée.

Une transition est déclenchée lorsque les conditions de transition associées sont remplies.

Le déclenchement d'une transition entraîne les conséquences suivantes : les étapes précédentes immédiatement reliées à la transition sont marquées comme inactives, les étapes juste après sont marquées comme actives.

L'activation ou la désactivation effective des étapes a lieu au début de chaque cycle de tâche maître (voir section **Moniteur de Grafcet**, page 144).

Si plusieurs conditions de transition sont satisfaites pour une série d'étapes séquentielles consécutives, une seule étape est traitée par cycle.

Les étapes activées et désactivées en même temps sont (ou restent) activées.

Plusieurs divergences peuvent être actives avec des divergences en OU.

Les divergences à exécuter dépendent du résultat des conditions des transitions situées après la divergence en OU. Les transitions de divergence sont traitées en parallèle.

Les divergences avec transitions franchies sont déclenchées.

L'appel de sous-programme est autorisé au niveau des étapes.

Bits de contrôle en Grafcet (SFC)

Bit de contrôle	Nom	Description
%S21	Initialisation du Grafcet	Si le bit est à 1, les étapes initiales du POU Grafcet sont évaluées.
%S22	Remise à zéro du Grafcet	Si le bit est à 1, les étapes sont désactivées et l'exécution reprend du début.
%S23	Préréglage et gel du Grafcet	Si le bit est à 1, l'exécution du POU Grafcet est arrêtée jusqu'à ce que le bit passe à 0.
%Xi	Etapes Grafcet	Les bits %X1 à %Xi sont associés aux étapes Grafcet. Le bit d'étape %Xi est à 1 lorsque l'étape correspondante est active et à l'état 0 lorsqu'elle est inactive. Il ne peut pas être écrit en langage Grafcet (SFC).

Reportez-vous à la description des bits système (voir Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation) pour plus d'informations.

Utilisation de l'éditeur graphique Grafcet (SFC)

Présentation

L'Editeur graphique Grafcet permet de programmer en Grafcet (SFC).

Vous pouvez afficher l'Editeur graphique Grafcet en sélectionnant n'importe quel nœud *n* - **Grafcet** dans l'arborescence.

L'Editeur graphique Grafcet inclut une grille de cellules. Chaque cellule contient une étape, une transition ou les deux.

Un POU Grafcet est constitué d'une étape au minimum.

Le nombre maximum d'objets Etape Grafcet que l'application peut contenir est défini comme suit :

- 96 si **Niveau fonctionnel** < 10.0
- 200 si **Niveau fonctionnel** >= 10.0

Détacher l'Editeur graphique Grafcet

Vous pouvez détacher la fenêtre Editeur graphique Grafcet de la fenêtre EcoStruxure Machine Expert - Basic principale afin qu'elle puisse être déplacée et redimensionnée de façon indépendante. Cela permet, par exemple, de la déplacer vers un moniteur distinct et d'afficher les POU Grafcet en même temps que les POU IL/Schéma à contacts.

Pour détacher la fenêtre, cliquez sur le bouton  en haut à droite de la fenêtre Editeur graphique Grafcet.

Faites glisser la barre de titre de la fenêtre pour la déplacer. Fermez la fenêtre pour repasser en vue normale.

Insertion d'étapes

Pour ajouter une étape, double-cliquez sur une cellule de la grille. Vous pouvez aussi cliquer avec le bouton droit sur une cellule et sélectionner **Ajouter une étape** dans le menu contextuel qui s'affiche.

Vous pouvez voir le **Nombre d'étapes Grafcet utilisées** dans le coin supérieur droit de la fenêtre Editeur graphique Grafcet.

Vous pouvez déplacer une étape vers une autre cellule par un glisser-déposer.

Changement de type d'étape (initiale ou normale)

La première étape créée dans l'Editeur graphique Grafcet est considérée par défaut comme une étape initiale.

Un POU Grafcet doit contenir au moins une étape initiale. Il est possible de définir plusieurs étapes initiales.

Pour changer le type d'étape (initiale/normale), cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'étape souhaitée, puis sélectionnez **Définir comme étape initiale ou annuler cette définition**.

Copie d'une étape

Étape	Action
1	Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'étape à copier, puis sélectionnez Copier dans le menu contextuel qui s'affiche.
2	Cliquez avec le bouton droit de la souris sur une cellule vide de la grille, puis sélectionnez Coller . Résultat : Une copie de l'étape s'affiche. Les réseaux LD/IL associés à l'étape sont copiés sous le sous-nœud Étape correspondant dans l'arborescence.

Création de transitions

Reliez des étapes pour définir leur ordre d'exécution.

Pour créer une transition entre deux étapes, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Positionnez le pointeur de la souris en bas d'une étape. Résultat : Un bloc vert s'affiche
2	Faites glisser le pointeur jusqu'à l'étape à relier.
3	Relâchez le bouton de la souris. Résultat : Une liaison et une transition apparaissent.

Modification d'étiquettes

Vous pouvez modifier l'étiquette par défaut d'une étape ou d'une transition :

Étape	Action
1	Double-cliquez sur l'étiquette de l'étape ou de la transition Grafcet (SFC) souhaitée.
2	Saisissez le nouveau nom de l'étape ou de la transition, et appuyez sur Entrée. Vous pouvez, par exemple, remplacer l'étiquette par défaut <i>Étape_1</i> par <i>INIT</i> .

Programmation de la fonction d'une étape

La fonction d'une étape est définie dans un ou plusieurs réseaux IL/LD.

Pour définir la fonction d'une étape, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Au choix : • Double-cliquez sur une étape dans l'Editeur graphique Grafcet. • Sélectionnez un nœud Etape dans l'arborescence (n représentant le numéro d'étape). Résultat : L'Editeur graphique Grafcet est fermé.
2	Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur le nœud Etape et sélectionnez Ajouter un réseau dans le menu contextuel qui s'affiche. Résultat : Les réseaux s'affichent en tant que sous-nœuds du nœud Etape dans la fenêtre de l'arborescence.
3	Programmez le réseau en LD ou IL et créez des réseaux supplémentaires si besoin. Reportez-vous à la section Programmation en langage Schéma à contacts, page 114 ou Programmation en langage Liste d'instructions, page 131.
4	Pour afficher de nouveau l'Editeur graphique Grafcet, procédez de l'une des manières suivantes : • Cliquez sur l'icône . • Sélectionnez le nœud de POU Grafcet n, où n correspond au numéro du POU Grafcet.

Programmation de la fonction d'une transition

La fonction d'une transition est définie dans un seul réseau de transitions IL/LD.

Pour définir la fonction d'un réseau de transitions, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Au choix : - Double-cliquez sur une transition dans l'Editeur graphique Grafcet. - Sélectionnez un nœud Transitions > Trn dans l'arborescence. Résultat : L'Editeur graphique Grafcet est fermé et un réseau en langage Schéma à contacts s'affiche.
2	Programmez le réseau en LD ou IL (reportez-vous à la section <i>Programmation en langage Schéma à contacts</i>, page 114 ou <i>Programmation en langage Liste d'instructions</i>, page 131). Les blocs fonction sont autorisés dans les réseaux de transitions, sauf s'ils ne comportent pas de sortie (registre à décalage et fonction pas à pas, par exemple). Lorsqu'un bloc fonction est utilisé, l'instruction <code>END_BLK</code> doit être située juste après l'instruction <code>ENDT</code>. Exemple : <pre> Tr1 Comment 0000 BLK %TM2 0001 LD 0 0002 IN 0003 OUT_BLK 0004 LD Q 0005 ENDT 0006 END_BLK </pre> NOTE : le réseau se termine par une instruction <code>ENDT</code> (transition de fin). Cette instruction ne peut pas être sélectionnée ni modifiée et elle doit être la dernière instruction du réseau (sauf si le réseau contient un bloc fonction).
3	Pour afficher de nouveau l'Editeur graphique Grafcet, procédez de l'une des manières suivantes : - Cliquez sur l'icône . - Sélectionnez le nœud de POU Grafcet <i>n</i>, où <i>n</i> correspond au numéro du POU Grafcet.

Annuler/Rétablir

Les boutons **Annuler** ou **Rétablir** de la barre d'outils s'appliquent à 10 actions mémorisées au maximum.

Suppression d'une étape ou d'une transition

Étape	Action
1	Dans l'Editeur graphique Grafcet, procédez comme suit : - Sélectionnez l'étape ou la transition, puis appuyez sur la touche Suppr. - Cliquez à l'aide du bouton droit de la souris sur l'étape ou la transition, puis sélectionnez Supprimer les éléments sélectionnés dans le menu contextuel. Résultat : L'étape ou la transition sélectionnée est supprimée. NOTE : Il est impossible de supprimer une étape ou une transition à partir de l'arborescence.

Divergences

Introduction

Un POU Grafcet (SFC) peut contenir des divergences.

Il existe deux types de divergences :

- Divergence en ET : deux étapes ou plus sont traitées en simultané dès que la condition de transition précédente est vraie.
- Divergence en OU : une ou plusieurs étapes alternatives sont traitées en fonction du résultat de l'évaluation des conditions de transition précédentes (comportement de type multi-jeton).

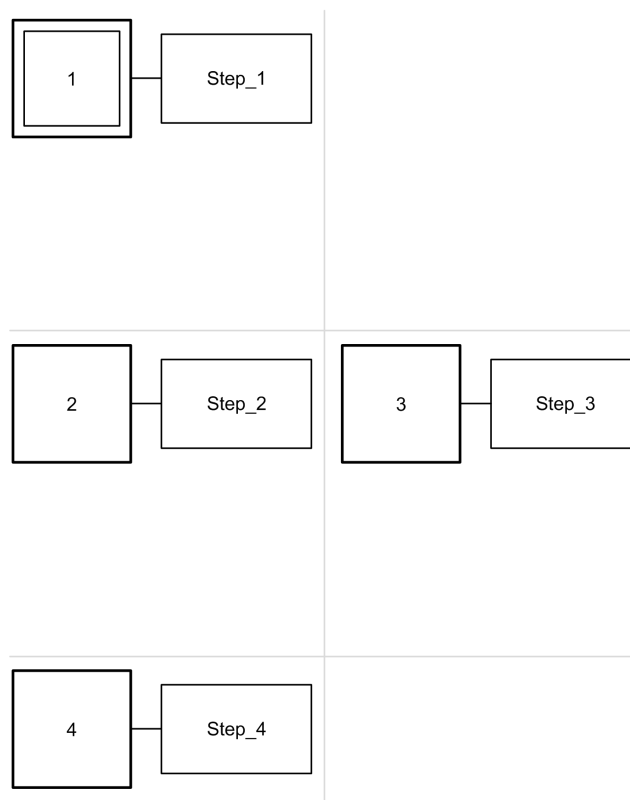
Divergence en ET

Une divergence en ET autorise la transition d'une étape vers plusieurs étapes.

Une divergence en ET est obligatoirement précédée et suivie d'une étape.

Les divergences en ET peuvent inclure des divergences en OU imbriquées ou d'autres divergences en ET.

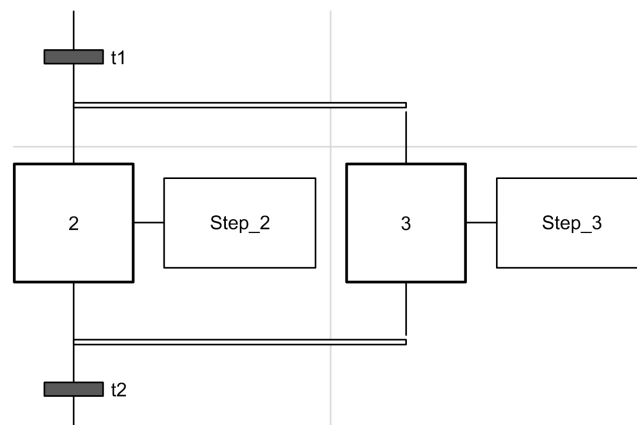
La figure suivante représente un POU Grafcet à quatre étapes avant la création d'une divergence en ET :



Pour créer une divergence en ET concernant Etape_2 et Etape_3 :

Étape	Action
1	Créez une transition entre Etape_1 et Etape_2 : placez le pointeur de la souris en bas de Etape_1 et faites-le glisser jusqu'à Etape_2, puis relâchez le bouton de la souris. Une liaison et une transition apparaissent.
2	Tracez une liaison entre Etape_3 et la transition : positionnez le pointeur de la souris en haut de Etape_3 et faites-le glisser jusqu'à la transition, puis relâchez le bouton de la souris. Résultat : Une double ligne horizontale apparaît sous la transition existante (voir la figure ci-après). NOTE : Pour créer une liaison entre une transition et une étape située plus haut dans le POU, positionnez le pointeur sur l'étape et faites-le glisser vers la transition.
3	Pour relier la divergence à la branche de traitement principale, créez une transition entre Etape_2 et Etape_4.
4	Tracez une liaison entre Etape_3 et la nouvelle transition : positionnez le pointeur de la souris en bas de Etape_3 et faites-le glisser jusqu'à la transition, puis relâchez le bouton de la souris. Résultat : Une double ligne horizontale apparaît au-dessus de la transition (voir la figure ci-après).

La figure suivante représente le POU Grafcet une fois la divergence en ET créée :



NOTE: Les lignes horizontales avant et après les zones de divergence sont des lignes doubles.

Divergence en OU

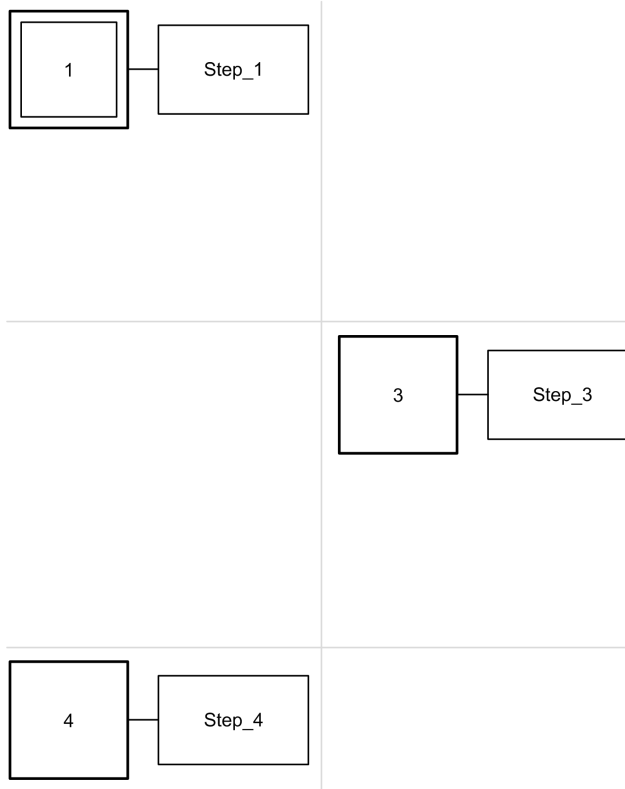
Une divergence en OU doit commencer et se terminer par une transition.

Les divergences en OU peuvent inclure des divergences en ET imbriquées ou d'autres divergences en OU.

Le comportement de type multi-jeton offre la possibilité d'effectuer plusieurs bascules en ET depuis les transitions. Les divergences à exécuter dépendent du résultat des conditions des transitions situées après la divergence en OU. Les transitions des divergences sont traitées. Les divergences avec transitions franchies sont déclenchées.

Lorsque des divergences en OU doivent être basculées de manière exclusive (comportement de type multi-jeton), l'opération doit être définie explicitement à l'aide du code de transition.

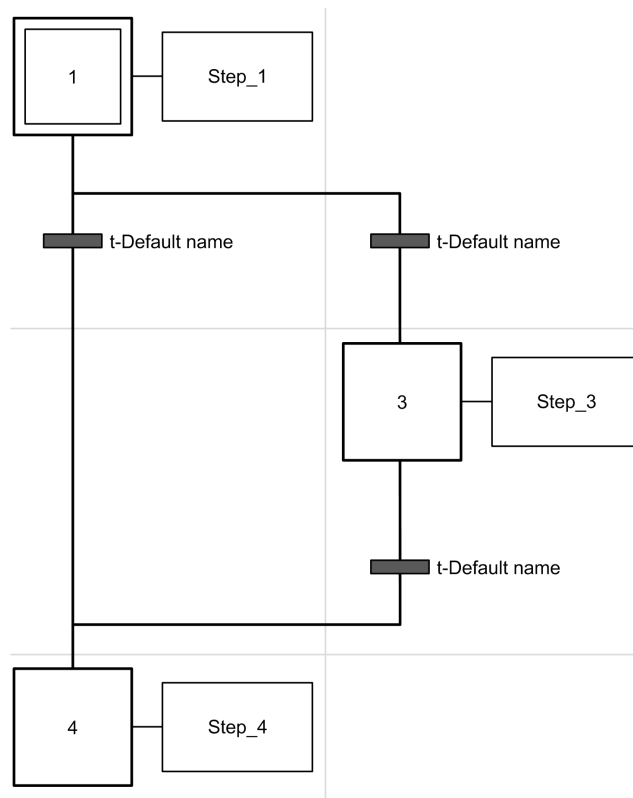
La figure suivante représente un POU Grafset à 3 étapes avant la création d'une divergence en OU pour Etape_3 et Etape_4 :



Pour créer une divergence en OU, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Créez une transition entre Etape_1 et Etape_4. Résultat : Une liaison et une transition apparaissent.
2	Tracez une transition entre Etape1 et Etape_3 : placez le pointeur de la souris en bas de Etape_1 et faites-le glisser jusqu'à Etape_3, puis relâchez le bouton de la souris. Résultat : Une liaison et une transition apparaissent, la divergence étant située au-dessus de la transition existante (voir la figure ci-après).
3	Tracez une transition entre Etape_3 et Etape_4. Résultat : Une liaison et une transition apparaissent, la divergence étant située sous la transition existante entre Etape_1 et Etape_4 (voir la figure ci-après).

La figure suivante représente le POU Grafset une fois la divergence en OU créée :

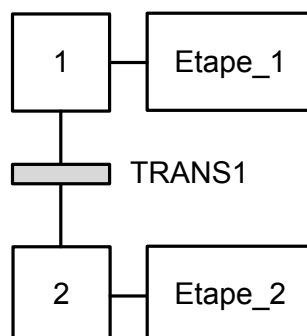


NOTE: Les lignes horizontales avant et après la zone de divergence sont des lignes simples.

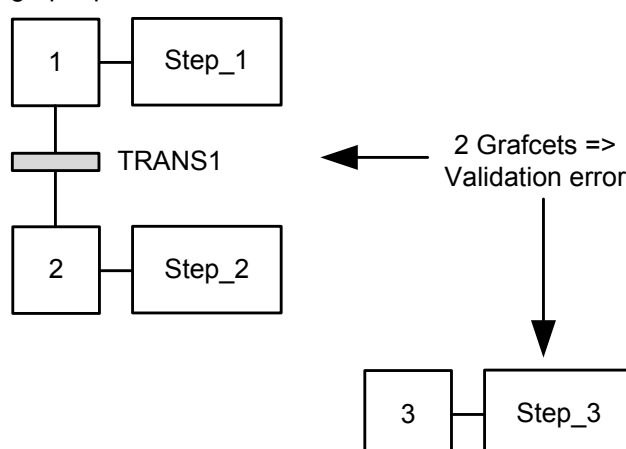
Bonnes pratiques de programmation

Règles Grafcet (SFC)

- Les étapes doivent être reliées par une transition :



- Vous ne pouvez ajouter qu'un seul POU Grafcet dans le même Editeur graphique Grafcet :



Liaisons croisées

Des liaisons peuvent parfois se croiser pour les raisons suivantes :

- En présence d'une divergence en OU (OU logique) (bifurcation ou jonction)
- Pour économiser de l'espace sur la grille de cellules. Les lignes qui se croisent n'interagissent pas entre elles ; il s'agit seulement d'une représentation symbolique.

Débogage en mode en ligne

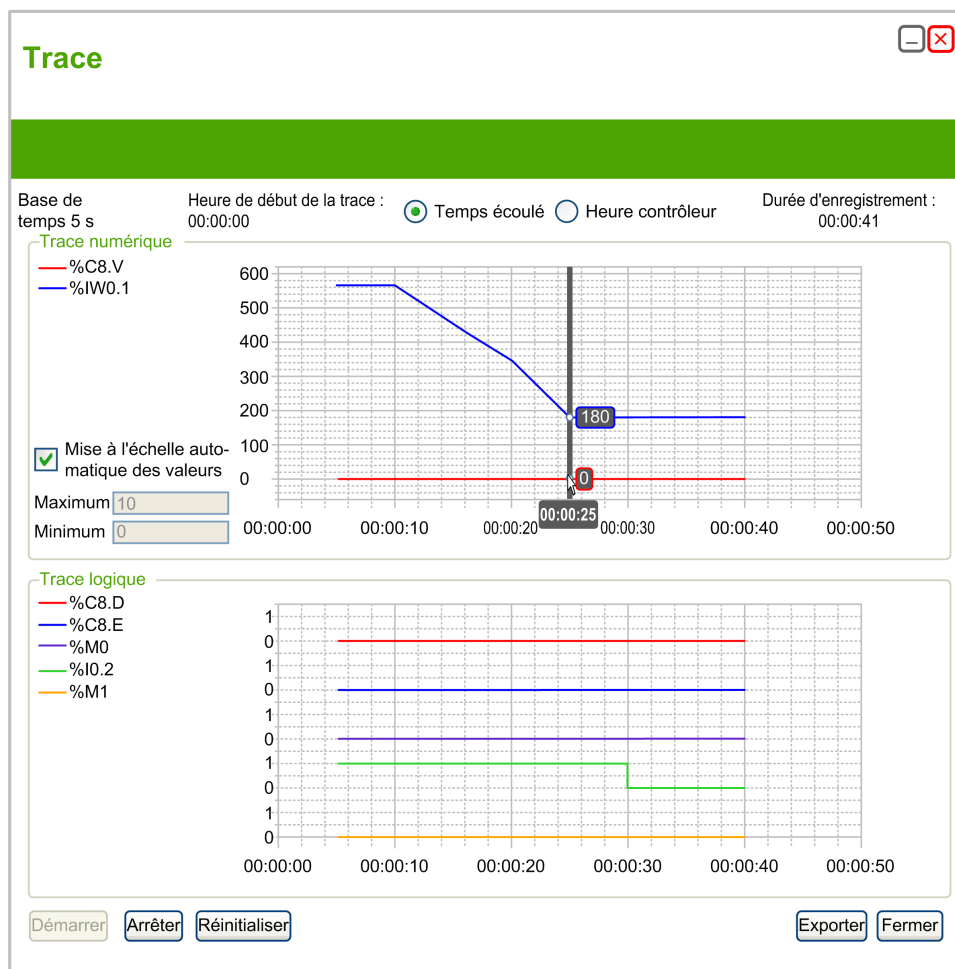
Fenêtre Trace

Présentation générale

La fenêtre **Trace** permet l'affichage graphique des valeurs de variables analogiques et/ou numériques spécifiques (sur une période maximale d'enregistrement de 12 heures consécutives). Chaque table d'animation ne peut contenir qu'1 trace à un moment donné. Il est possible d'ajouter jusqu'à 8 objets à une trace. Vous pouvez exporter les données dans un fichier pour les analyser.

NOTE: La fréquence d'actualisation de la trace ne peut pas être inférieure à 1 seconde, page 95. Cela signifie, par exemple, qu'il est impossible de tracer les modifications de valeurs de variables booléennes entre deux cycles de tâche maître.

Présentation de la fenêtre Trace



Sélectionnez **Temps écoulé** pour faire correspondre l'heure de début de la trace à 00:00:00, ou **Heure contrôleur** pour qu'elle corresponde à l'heure et à la date de l'automate logique.

La fenêtre Trace présente des graphiques distincts pour chaque type de données sélectionné en vue du traçage dans la table d'animation :

- Les valeurs entières et réelles apparaissent dans la zone **Trace numérique**. Dans le graphique, toutes les valeurs numériques utilisent la même échelle.

Sélectionnez **Mise à l'échelle automatique des valeurs** pour ajuster automatiquement l'axe vertical afin d'afficher toutes les valeurs. Vous pouvez aussi entrer des valeurs dans les champs **Maximum** et **Minimum** pour afficher une plage de valeurs fixes.

NOTE: Les valeurs entières et réelles sont autorisées dans les champs **Maximum** et **Minimum**.

- Les valeurs binaires apparaissent dans la zone **Trace logique**. Chaque valeur binaire est tracée sur une échelle spécifique de 0 et 1.

Démarrer, interrompre et réinitialiser la trace

Cliquez sur **Démarrer** pour commencer à tracer les variables.

Cliquez sur **Arrêter** pour interrompre le traçage en temps réel.

Cliquez sur **Réinitialiser** pour effacer l'ensemble des données déjà tracées dans les graphes et réinitialiser la **Durée d'enregistrement** avec la valeur 0.

Exportation de la trace

Cliquez sur **Exporter** pour exporter toutes les données tracées dans un fichier sur le PC.

Les données sont enregistrées au format CSV (valeurs séparées par des virgules).

Modification de valeurs

Introduction

En mode en ligne, EcoStruxure Machine Expert - Basic vous permet de modifier les valeurs de certains types d'objet.

La mise à jour en ligne n'est possible que si l'objet est accessible en lecture/écriture. Exemple :

- La valeur d'une entrée analogique n'est pas modifiable.
- La valeur du paramètre *Preset* (objet %TM0 . P) d'un bloc fonction *Timer* peut être mise à jour.

Pour plus d'informations sur les types d'objet accessibles en lecture/écriture, consultez la description des objets dans le document EcoStruxure Machine Expert - Basic - *Guide de la bibliothèque des fonctions génériques* ou *Guide de programmation* de votre plate-forme matérielle.

Pour modifier la valeur d'un objet, ajoutez-le à une table d'animation, page 97 et configurez ses propriétés.

Forçage de valeurs

Présentation générale

En mode en ligne, vous pouvez forcer les valeurs de certains types d'objets booléens sur False (0) ou True (1). Ceci vous permet d'attribuer certaines valeurs à des adresses et d'empêcher toute modification de cette valeur par la logique du programme ou un système externe. Cette fonction sert à déboguer et optimiser les programmes.

Pour forcer les valeurs des objets booléens en mode en ligne, deux options s'offrent à vous :

- Utiliser une table d'animation, page 95
- Modifier les valeurs des objets booléens, page 158 directement dans l'éditeur de schéma à contacts (LD)

Il est impossible de forcer des entrées et sorties numériques dans les conditions suivantes :

- Entrée utilisée comme entrée Run/Stop
- Entrée configurée comme entrée de compteur rapide FC
- Entrée configurée comme entrée de compteur rapide HSC
- Sortie configurée comme sortie réflexe

NOTE: Le forçage est effectué à la fin du cycle de scrutation. Toutefois, la table d'images des sorties peut être modifiée en raison de la logique de votre programme et apparaître dans des tables d'animation et autres écrans de données contrairement à l'état forcé que vous avez sélectionné. A la fin de la scrutation, cela sera corrigé par une action sur l'état forcé demandé et la sortie physique reflétera en fait cet état forcé.

Modifications en mode en ligne

Présentation

En mode en ligne, vous pouvez modifier le programme de plusieurs manières :

- Ajout de réseaux, page 157
- Modification de réseaux, page 157
- Modification de valeurs booléennes en langage de schéma à contacts, page 158
- Modification des paramètres d'un bloc fonction, page 160
- Modification de mots constants, page 160
- Modification des valeurs d'objet dans des blocs opération et comparaison, page 161
- Suppression de réseaux, page 161
- Envoi de modifications, page 161

Les modifications doivent ensuite être envoyées au contrôleur logique, page 161.

Ajout de réseaux

Vous pouvez ajouter des réseaux, page 62 dans votre programme alors que le mode en ligne est activé.

NOTE: pour ajouter des réseaux en mode en ligne, l'application doit être configurée sur le niveau fonctionnel, page 54 **4.1** au moins.

Les restrictions suivantes s'appliquent tant que le nouveau réseau n'a pas été envoyé au contrôleur logique :

- Les réseaux avec des erreurs () ne peuvent pas être envoyés au contrôleur logique.
- Les réseaux doivent être en langage schéma à contacts. Ils peuvent être convertis en IL une fois compilés.
- Les réseaux ne doivent pas comporter d'étapes Grafset (liste).
- Il est impossible d'ajouter des étiquettes au réseau.

Modification de réseaux

En mode en ligne, vous pouvez modifier les réseaux du programme dans l'éditeur Liste d'instructions (IL) et l'éditeur Schéma à contacts (LD). Par contre, le Grafset (SFC) n'est pas disponible en ligne. Les réseaux modifiés s'affichent sur un fond orange, page 118.

Des restrictions s'appliquent concernant le type de modifications autorisées et les instructions modifiables, selon que le contrôleur est à l'état `RUNNING` ou `STOPPED`. Ces restrictions permettent de protéger l'état du contrôleur et l'intégrité du programme.

Vous pouvez basculer entre l'éditeur Liste d'instructions (IL) et Schéma à contacts (LD) pour un réseau, même en mode en ligne.

Le tableau suivant indique dans quels cas les modifications sont autorisées :

Opérations	Mode STOPPED dans l'éditeur IL	Mode RUNNING dans l'éditeur IL	Mode STOPPED dans l'éditeur LD	Mode RUNNING dans l'éditeur LD
Contenu de tâche d'événement	modifiable	modifiable ⁽¹⁾	modifiable	modifiable ⁽²⁾
Contenu de tâche périodique / maître	modifiable	modifiable	modifiable	modifiable
Contenu de POU libre	modifiable	modifiable ⁽¹⁾	non modifiable	modifiable ⁽²⁾
Réseau avec libellé	modifiable	modifiable ⁽³⁾	modifiable	modifiable ⁽⁴⁾
Réseau avec saut, ou appel d'un sous-programme ou d'un libellé	modifiable	modifiable	modifiable	modifiable
Réseau avec instruction Grafset	non modifiable	non modifiable	non modifiable	non modifiable
Ajouter/modifier libellé	non modifiable	non modifiable	non modifiable	non modifiable
Opérandes multiples (blocs d'opération et de comparaison)	modifiable	modifiable	modifiable	modifiable
Fonction définie par l'utilisateur	refusée	refusée	modifiable	modifiable ⁽²⁾
Bloc fonction défini par l'utilisateur	refusée	refusée	modifiable	modifiable ⁽²⁾
(1) Sauf la première ligne du premier réseau (2) Sauf le premier élément du premier réseau (3) Sauf la première ligne du réseau (4) Sauf le premier élément du réseau				

NOTE: ce tableau ne fait pas état des modifications structurelles du programme, interdites en mode en ligne.

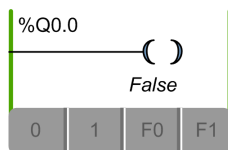
Modification de valeurs booléennes en langage de schéma à contacts

Pour les réseaux en langage schéma à contacts, les valeurs de certains types d'objets booléens peuvent être définies sur 1/0, forcées à 1/0 ou non forcées.

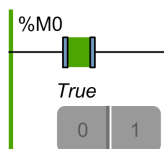
Les objets booléens suivants sont modifiables :

Type d'objet	Ecrire 1	Forcer à 1 ou Annuler le forçage
Entrée numérique (%Ix.y)	Sans objet	Oui
Sortie numérique (%Qx.y)	Oui	Oui
Bit système (%Si) ¹	Oui	Sans objet
Bit mémoire (%Mi)	Oui	Sans objet
Bit de mot mémoire (%MWi :Xj)	Oui	Sans objet
Bit de sortie analogique (%QWi :Xj)	Oui	Sans objet
Bit de mot système (%SWi :Xj) ¹	Oui	Sans objet
Bit d'assemblage d'entrée (%QWEi :Xj)	Oui	Sans objet
(1) Si le bit système ou le mot système peut être écrit par le programme utilisateur.		

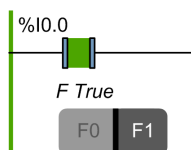
Déplacez le curseur sur l'objet dans l'éditeur de schéma à contacts. Si l'objet peut être à la fois défini sur 1/0 et forcé à 1/0, les boutons suivants s'affichent sous l'élément graphique :



Si l'objet peut être défini sur 1/0, mais pas forcé, les boutons suivants s'affichent :



Si l'objet peut être forcé, mais pas défini sur 1/0, les boutons suivants s'affichent :



Cliquez sur un bouton pour modifier la valeur en temps réel de l'objet :

- **0** : écrire 0.
- **1** : écrire 1.
- **F0** : forcer à 0.
- **F1** : forcer à 1.

Le bouton correspondant à l'état actif de l'objet s'affiche en gris foncé (**F1** dans l'exemple ci-dessus).

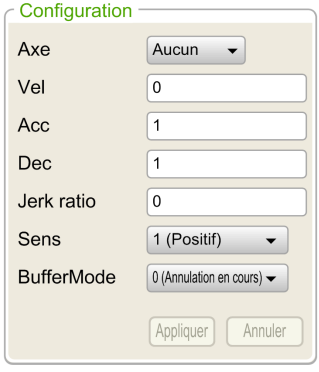
Pour annuler le forçage, procédez de l'une des manières suivantes :

- Cliquez de nouveau sur le bouton **F0/F1**.
- Utilisez une [table d'animation](#), [page 95](#).

NOTE: Le forçage est effectué à la fin du cycle de scrutation. Toutefois, la table d'images des sorties peut être modifiée en raison de la logique de votre programme et apparaître dans des tables d'animation et autres écrans de données contrairement à l'état forcé que vous avez sélectionné. A la fin de la scrutation, cela sera corrigé par une action sur l'état forcé demandé et la sortie physique reflétera en fait cet état forcé.

Modification des valeurs de paramètre de bloc fonction

Pour modifier un paramètre de bloc fonction en mode en ligne, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Dans la fenêtre Programmation, placez le curseur de la souris sur le bloc fonction dans l'éditeur de schéma à contacts. Résultat : La bulle d'aide Configuration apparaît. L'illustration suivante montre un exemple de bulle d'aide Configuration : 
2	Cliquez sur la valeur à modifier.
3	Entrez une valeur.
4	Pour valider les modifications, vous pouvez utiliser l'une des méthodes suivantes : • Cliquez sur Appliquer. • Cliquez en dehors de la bulle d'aide Configuration. Résultat : La fenêtre Question apparaît. Cliquez sur OK.

Modification de mots constants

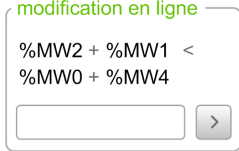
En mode en ligne, vous pouvez modifier les valeurs de configuration et les valeurs de données d'exécution des objets mot constant (%KW), mot double constant (%KD) et virgule flottante constante (%KF). Les colonnes **Décimal**, **Binaire**, **Hexadécimal** et **ASCII** de la grille des propriétés sont modifiables :

Propriétés Mot constant		%KW	%KD	%KF				
Utilisée	Equ utilisé	Adresse	Symbole	Décimal	Binaire	Hexadécimal	ASCII	
☐	☐	%KW0		0	2#0000000000000000	16#0000	aucune signification	
☒	☐	%KW1		0	2#0000000000000000	16#0000	aucune signification	

Pour modifier une valeur de mot constant ou de virgule flottante en mode en ligne, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Dans l'onglet Outils de la fenêtre Programmation , choisissez Objets mémoire > Mots constants .
2	Cliquez sur %KW , %KD ou %KF pour sélectionner le type de constante à modifier.
3	Modifiez la valeur. Vous pouvez importer les valeurs constantes. Consultez la section Importation des propriétés de mot constant, page 103.
4	Cliquez sur Appliquer. Résultat : La valeur modifiée est envoyée au contrôleur.

Modification des valeurs d'objet dans les blocs d'opération et de comparaison

Étape	Action
1	Dans la fenêtre Programmation, placez le curseur de la souris sur un bloc d'opération ou de comparaison dans l'éditeur de schéma à contacts. Résultat : La bulle d'aide modification en ligne apparaît : 
2	Cliquez sur l'objet ou le symbole à modifier.
3	Entrez la valeur.
4	Pour valider, vous pouvez utiliser l'une des méthodes suivantes : • Cliquez sur . • Appuyez sur Entrée. Si une valeur est incorrecte, la valeur reste inchangée.

Suppression de réseaux

En mode en ligne, vous pouvez supprimer des réseaux du programme.

NOTE: pour supprimer des réseaux en mode en ligne, l'application doit être configurée sur le niveau fonctionnel, page 54 **4.1** au moins.

Les restrictions suivantes s'appliquent :

- Le réseau doit être en langage schéma à contacts.
- Le réseau ne doit pas être l'unique réseau d'un POU ou d'un POU libre. Cette restriction ne s'applique pas aux POU Grafcet.
- Le réseau ne doit pas comporter d'étapes Grafcet (liste), être un réseau de sous-programme ni contenir les instructions suivantes :
 - JMP
 - END
 - ENDC
 - ENDCN
 - G7
- Vous ne pouvez supprimer qu'un réseau à la fois.

Envoi de modifications

Dans l'éditeur IL, lorsque la modification est autorisée, elle est automatiquement envoyée au contrôleur logique après validation de la ligne IL modifiée. Si la modification n'est pas autorisée, un message s'affiche.

Dans l'éditeur LD, les modifications ne sont pas automatiquement envoyées. Une barre de boutons s'affiche en mode en ligne :



Cliquez sur **Envoyer** pour envoyer les modifications au contrôleur logique. Ce bouton est actif lorsque le programme a été modifié en mode en ligne et ne contient aucune erreur.

Cliquez sur **Annuler** pour ignorer les modifications apportées en mode en ligne et restaurer le réseau d'origine (c'est-à-dire la version stockée sur le contrôleur).

logique). La couleur d'arrière-plan du réseau passe du orange au vert. Ce bouton est actif lorsque le programme a été modifié en mode en ligne.

Cliquez sur **Télécharger les données non exécutables** pour charger dans le contrôleur logique les données non exécutables actualisées (propriétés, symboles, commentaires, tables d'animation du projet, etc.). Ce bouton est actif lorsque les données non exécutables ne sont pas synchronisées entre le PC et le contrôleur logique (en cas de modification d'une table d'animation avant l'activation du mode en ligne, par exemple).

Cliquez sur **Sauvegarder** pour synchroniser le contenu de la mémoire Flash et de la mémoire RAM du contrôleur logique. Cet état s'affiche dans la [fenêtre Info Contrôleur](#), page 180. Pendant la sauvegarde, les communications Ethernet en progression (à l'aide par exemple de Modbus TCP ou de l'instruction *EXCH3*) sont suspendues temporairement.

NOTE: Avant de créer un clone, vérifiez que toutes les modifications en ligne sont bien enregistrées dans la mémoire Flash.

La validité des réseaux modifiés est évaluée d'après l'état du contrôleur (*RUNNING* ou *STOPPED*). Les modifications pouvant entraîner des erreurs d'exécution ou modifier la structure de la mémoire du programme sont refusées en mode en ligne.

Mise en service

Contenu de ce chapitre

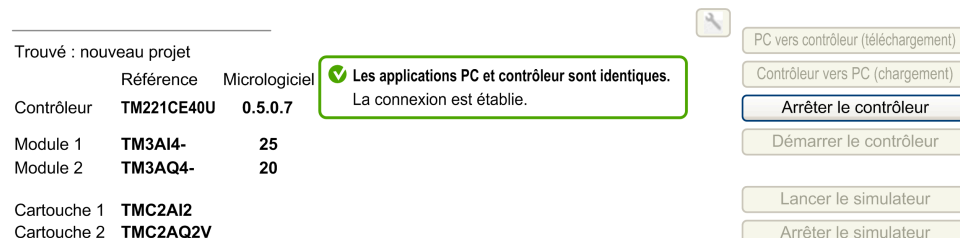
Présentation de la fenêtre Mise en service	163
Connexion à un Logic Controller	163
Chargement et téléchargement d'applications	170
Mises à jour du micrologiciel du contrôleur	174
Gestion de la mémoire.....	175
Gestion de la mémoire du Logic Controller	175
Informations sur le contrôleur	180
Gestion de l'horodateur.....	182

Présentation de la fenêtre Mise en service

Introduction

La fenêtre **Mise en service** vous permet d'effectuer les opérations suivantes :

- connexion à un Logic Controller (ou déconnexion de celui-ci) ;
- mise à niveau (ou retour à une version antérieure) du micrologiciel du Logic Controller ;
- gestion de la mémoire du Logic Controller (par exemple, à l'aide d'opérations de sauvegarde et de restauration) ;
- affichage d'informations sur le Logic Controller, le module d'expansion (références et, pour les modules d'expansion TM3, versions de micrologiciel) et les cartouches auxquelles vous êtes connecté ;
- gestion de l'horodateur (RTC) du Logic Controller.



NOTE: L'application doit être configurée avec un niveau fonctionnel, page 54 d'au moins **5.0** pour pouvoir afficher la version du micrologiciel des modules d'extension analogiques TM3.

Connexion à un Logic Controller

Présentation

Cliquez sur **Connecter** dans la fenêtre **Mise en service** pour gérer la connexion au contrôleur logique.

Contrôleurs disponibles

Deux listes de contrôleurs logiques s'affichent :

1. Equipements locaux

Affiche tous les contrôleurs logiques connectés au PC :

- via les ports COM physiques de l'ordinateur (COM1, par exemple)
- via des câbles USB
- via les ports COM virtualisés (par des convertisseurs USB-série ou des clés Bluetooth)
- via une connexion par modem que vous ajoutez manuellement. La connexion par modem entre EcoStruxure Machine Expert - Basic et un Logic Controller est utilisée à des fins de surveillance uniquement.

NOTE: Si un port COM est sélectionné et si l'option **Conserver les paramètres du pilote Modbus** est cochée, la communication est établie avec les paramètres définis dans le pilote Modbus.

2. Equipements Ethernet

Cette liste affiche tous les contrôleurs logiques accessibles par Ethernet (dans le même sous-réseau et non derrière un routeur ou un équipement bloquant les diffusions UDP). Cette liste comprend les Logic Controller automatiquement détectés par EcoStruxure Machine Expert - Basic, ainsi que tous les contrôleurs que vous ajoutez manuellement et l'adresse IP configurée dans la vue **Configuration Ethernet**, le cas échéant.

Ajout manuel d'équipements Ethernet

Pour ajouter un contrôleur logique manuellement à la liste **Equipements Ethernet**, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Dans le champ Recherche à distance , saisissez l'adresse IP ou l'URL du Logic Controller à ajouter, par exemple 12.123.134.21 ou mon.url.com:502 (vous pouvez également spécifier le port de connexion).
2	Cliquez sur Ajouter pour ajouter l'équipement à la liste Equipements Ethernet .

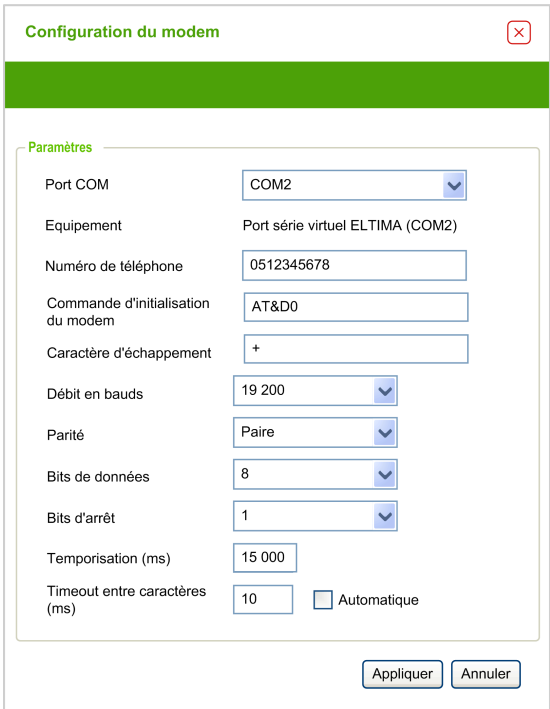
Ajout manuel de connexions par modem

Conditions requises pour la disponibilité d'un modem :

- Si aucun modem n'est installé sur l'ordinateur, le bouton est désactivé.
- Vérifiez dans l'option **Téléphone et modem** du **Panneau de configuration** de Windows que le modem est installé et effectuez un test (dans l'onglet **Modem**, cliquez sur le modem à tester et cliquez sur **Propriétés > Diagnostics > Interroger le modem**). La réponse doit indiquer que le modem est valide.
- Si le modem est un modem externe connecté à un port COM, vérifiez que les paramètres de communication sont identiques dans :
 - les paramètres avancés du modem,
 - les paramètres du port de communication,
 - les paramètres du pilote Modbus.

Pour plus d'informations sur l'installation et le paramétrage du modem SR2MOD03, consultez le manuel d'utilisation des modems sans fil SR2MOD02 et SR2MOD03.

Pour ajouter manuellement une connexion par modem à la liste des **Equipements locaux** :

Étape	Action
1	 Cliquez sur le bouton (Ajouter une configuration de modem) pour ouvrir la fenêtre Configuration du modem. Résultat : La fenêtre Configuration du modem s'affiche.
2	Sélectionnez le port COM du modem dans la liste déroulante : 
3	Configurez les paramètres de communication. Pour plus d'informations sur les paramètres de configuration du modem, consultez le tableau ci-après.
4	Cliquez sur Appliquer. NOTE: Ce bouton est activé uniquement si tous les paramètres sont correctement configurés. Résultat : La connexion par modem est ajoutée à la liste Equipements locaux (par exemple COM2@0612345678,GenericModem).

Le tableau suivant décrit les paramètres de la configuration du modem :

Paramètre	Valeur	Valeur par défaut	Description
Port	COMx	-	Permet de sélectionner le port COM du modem dans la liste déroulante.
Équipement	-	-	Affiche le nom du modem.
Numéro de téléphone	-	-	Entrer le numéro de téléphone du modem distant connecté au contrôleur logique. Ce champ de texte accepte tous les caractères et il peut contenir jusqu'à 32 caractères au total. Pour que la configuration soit appliquée, ce champ doit contenir au moins un caractère.
Commande d'initialisation du Modem	-	AT&D0	Permet de modifier la commande d'initialisation AT du modem. La commande d'initialisation AT n'est pas obligatoire (si le champ est vide, la chaîne AT est envoyée).
Caractères d'échappement	-	+	Permet de modifier le caractère d'échappement de la procédure de raccrochage.
Débit en bauds	1200 2 400 4800 9600 19200 38400 57600 115200	19200	Permet de sélectionner la vitesse de transmission des données du modem (bits par seconde).
Parité	Aucun(e) Paire Impaire	Paire	Permet de sélectionner la parité des données transmises en vue de la détection d'erreurs.
Bits de données	7 8	8	Permet de sélectionner le nombre de bits de données.
Bits d'arrêt	1 2	1	Permet de sélectionner le nombre de bits d'arrêt.
Timeout (ms)	0 à 60000	15000	Permet de définir la temporisation (timeout) de la transmission (en ms).
Timeout entre interruptions (ms)	0 à 10000	10	Permet de définir la temporisation (timeout) entre les trames (en ms). Si l'option Automatique est cochée, la valeur est automatiquement calculée.

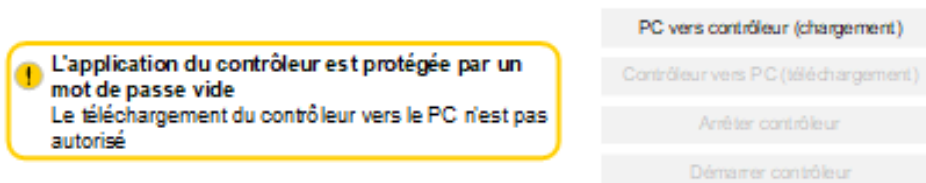
Connexion à un Logic Controller

Pour vous connecter à un contrôleur logique, procédez comme suit :

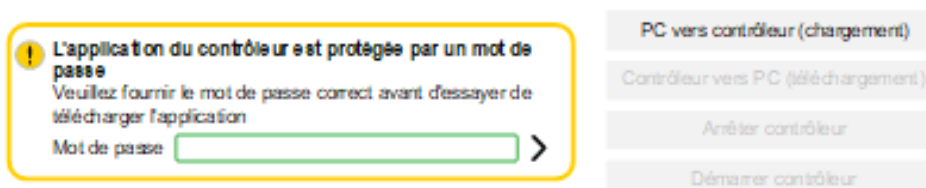
Étape	Action
1	Cliquez sur le bouton  (Actualiser les équipements) pour actualiser la liste des équipements Ethernet connectés.
2	Sélectionnez un Logic Controller dans la liste Équipements locaux ou Équipements Ethernet. Si un contrôleur est connecté par Ethernet au même câble réseau que votre PC, l'adresse IP du contrôleur apparaît dans la liste. Lorsque vous sélectionnez l'adresse IP dans la liste, vous activez le bouton  (Configuration de l'adresse IP). Cliquez sur ce bouton pour modifier l'adresse IP du contrôleur. NOTE: Si vous cochez l'option Consigner dans le fichier de post-configuration, les paramètres Ethernet sont modifiés dans le fichier de post-configuration et conservés après une remise sous tension. Cette option est prise en compte après une remise sous tension.
3	Si nécessaire, cliquez sur  (Démarrer voyants clignotants) pour faire clignoter les voyants du contrôleur sélectionné afin de l'identifier physiquement par ses voyants clignotants. Cliquez à nouveau sur ce bouton pour arrêter le clignotement des voyants. NOTE: Vous pouvez utiliser le bouton Démarrer voyants clignotants uniquement pour les contrôleurs logiques ajoutés automatiquement (avec l'option Protocole de recherche automatique activé sélectionnée).
4	Cliquez sur Connexion pour vous connecter au contrôleur sélectionné. Résultat : Une barre d'état affiche la progression de la connexion.
5	Une fois la connexion établie, l'état de protection de l'application stockée dans le contrôleur logique s'affiche dans la partie Contrôleur sélectionné de la fenêtre. Une fois la connexion établie, des détails sur le contrôleur logique s'affichent dans la partie Contrôleur sélectionné de la fenêtre : - la révision du micrologiciel ; - le numéro de référence du contrôleur logique ; - le numéro de référence de tous les modules d'extension connectés au contrôleur logique ; - l'état de la connexion entre EcoStruxure Machine Expert - Basic et le contrôleur logique.
6	EcoStruxure Machine Expert - Basic vérifie si la configuration matérielle du contrôleur logique est compatible avec celle du projet. Si tel est le cas, l'application peut être téléchargée sur le contrôleur. Le bouton PC vers contrôleur (chargement) est activé et vous pouvez télécharger l'application, page 170. EcoStruxure Machine Expert - Basic vérifie si les données étrangères au programme (symboles, commentaires, tables d'animation, etc.) stockées dans le Logic Controller sont les mêmes que celles de l'application actuelle. Si ce n'est pas le cas, un message d'avertissement s'affiche. EcoStruxure Machine Expert - Basic vérifie également si une version plus récente du micrologiciel est disponible. Si tel est le cas, un lien vous permet de procéder à la mise à niveau du micrologiciel.

Vérification des protections des contrôleurs

Lorsque vous autorisez le téléchargement et que l'application du Logic Controller est protégée par un mot de passe vide, le message suivant s'affiche dans la fenêtre **Mise en service** :



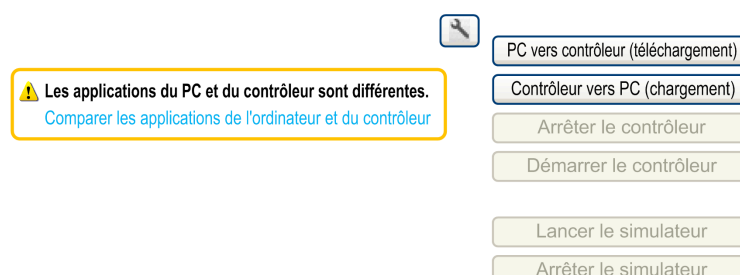
Lorsque vous autorisez le téléchargement et que l'application du Logic Controller est protégée par un mot de passe, le message suivant s'affiche dans la fenêtre **Mise en service** :



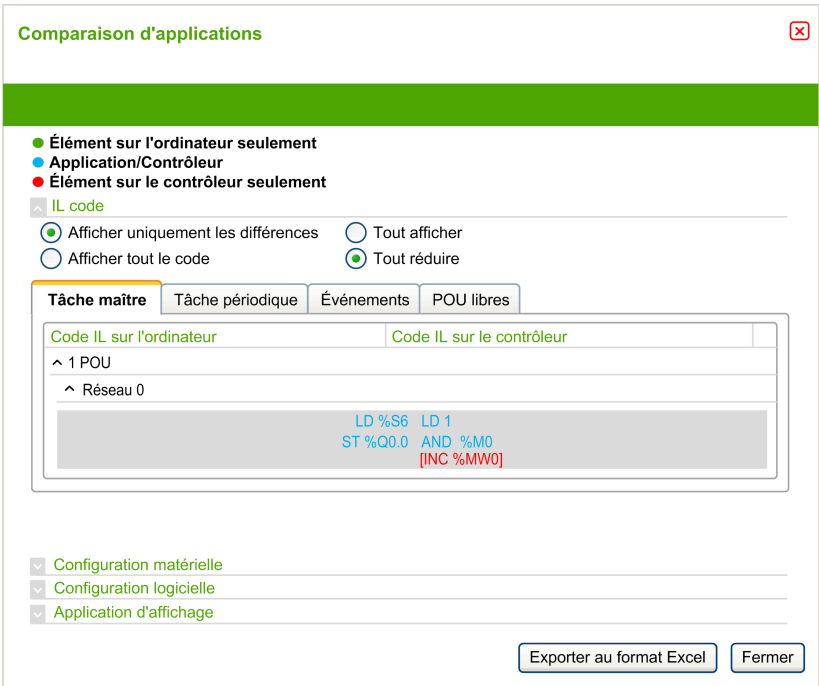
Comparaison de projets pendant la connexion

Vous pouvez comparer l'application EcoStruxure Machine Expert - Basic avec celle du Logic Controller. Les différences sont affichées et peuvent ensuite être évaluées et prises en considération.

Lorsque les opérations de téléchargement et de chargement sont toutes les deux autorisées, et que les applications du PC et du Logic Controller sont distinctes, le message suivant s'affiche dans la fenêtre **Mise en service** :



Procédez comme suit :

Étape	Action
1	Dans le message, cliquez sur Comparer les applications de l'ordinateur et du contrôleur. Résultat : Une fenêtre contextuelle vous informe que vous devez vous déconnecter du Logic Controller avant d'afficher la comparaison.
2	Cliquez sur OK pour continuer et vous déconnecter du Logic Controller.
3	La fenêtre Comparaison d'applications s'affiche :  Les comparaisons disponibles sont celles des zones suivantes de la configuration et de l'application : • Code IL • Configuration matérielle • Configuration logicielle • Application d'affichage
4	Pour enregistrer la comparaison dans un format de feuille de calcul, cliquez sur Exporter au format Excel.

Chargement et téléchargement d'applications

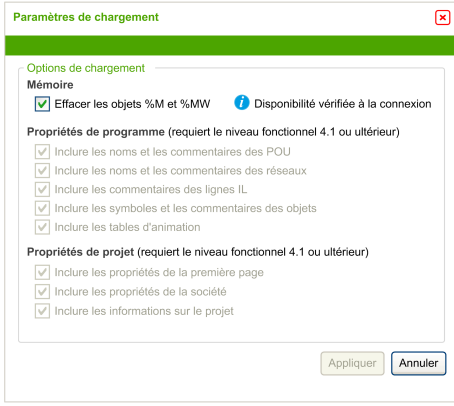
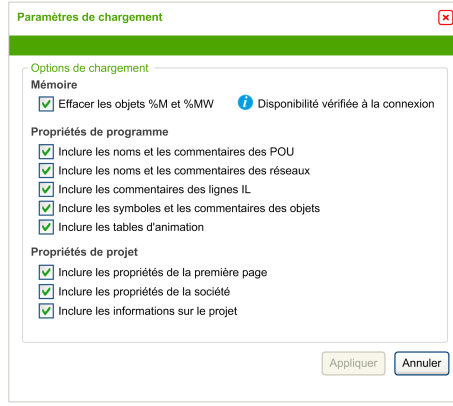
Chargement d'une application

Pour charger sur le Logic Controller l'application actuellement ouverte dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur Connecter dans l'arborescence de mise en service de la fenêtre Mise en service .
2	Sélectionnez un Logic Controller dans la liste Équipements locaux ou Équipements Ethernet .
3	Cliquez sur Connexion pour vous connecter au contrôleur sélectionné.
4	(Facultatif) Cliquez sur  Paramètres de chargement. Pour éviter que les mots mémoire (%MW) et les bits mémoire (%M) soient réinitialisés après le téléchargement, désactivez l'option Réinitialiser les mémoires. NOTE: L'option dans Mémoires n'est disponible que pour les contrôleurs logiques dont la version de micrologiciel est supérieure ou égale à 1.3.3.y. Les options dans Propriétés du programme et Propriétés du projet ne sont disponibles que pour les contrôleurs logiques dont la version de micrologiciel est supérieure ou égale à 1.4.1.y.
5	Si le bouton PC vers contrôleur (chargement) n'est pas disponible, vérifiez les points suivants : • L'application stockée dans le contrôleur logique est identique à l'application stockée dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. • La configuration matérielle du système du contrôleur logique est compatible avec la configuration dans l'application EcoStruxure Machine Expert - Basic. • Le contrôleur logique n'est pas protégé par un mot de passe. Dans le cas contraire, entrez le mot de passe. Cliquez sur PC vers contrôleur (chargement).
6	Si les données non exécutables de l'application actuelle ne sont pas identiques à celles stockées dans le contrôleur, elles sont téléchargées sur le contrôleur.
7	Si l'application a été configurée pour Démarrer en mode Run, un message s'affiche pour vous inviter à confirmer cette configuration. Cliquez sur OK pour confirmer le chargement de l'application, ou cliquez sur Annuler et modifiez la configuration.
8	Cliquez sur OK pour poursuivre le transfert et remplacer l'application du contrôleur. Résultat : Une barre d'état s'affiche pour indiquer l'état de la connexion.
9	Pour exécuter l'application chargée, cliquez sur Exécuter contrôleur puis sur OK pour confirmer l'opération. Si un message vous indique que le mode de fonctionnement n'est pas modifiable, cliquez sur Fermer. Vérifiez le commutateur RUN/STOP du contrôleur logique et/ou l'entrée RUN/STOP, car ils peuvent empêcher le contrôleur de passer en mode RUNNING. Pour plus d'informations, consultez le <i>Guide de référence du matériel</i> de votre Logic Controller.

Définition des options de chargement

Pour afficher les **Options de chargement**, cliquez sur  **Paramètres de chargement** dans la fenêtre **Mise en service**.

Niveau fonctionnel ≤ 4.1	Niveau fonctionnel ≥ 4.1
	
Les paramètres ne sont pas téléchargés.	Les paramètres sont téléchargés

Chaque paramètre est sélectionné par défaut. Si vous sélectionnez ou désélectionnez une option en mode en ligne, cliquez sur **PC vers contrôleur (chargement)** pour charger les modifications.

En mode en ligne, si vous modifiez le nom ou les commentaires d'un POU, d'un réseau ou d'une ligne IL et que ces options correspondantes sont sélectionnées dans **Paramètres de chargement**, le chargement est effectué automatiquement.

L'option **Réinitialiser les mémoires** est sélectionnée par défaut. Cette option est disponible en mode hors ligne et en ligne.

Lorsque la case **Réinitialiser les mémoires** est cochée, les mots et bits mémoire sont remis à 0 lors du chargement de l'application.

Lorsque la case **Réinitialiser les mémoires** est désélectionnée, les mots et bits mémoire conservent leurs valeurs.

Si l'espace mémoire alloué pour l'application dans la mémoire du PC et dans la mémoire du Logic Controller n'est pas identique, la mémoire est gérée comme suit :

- Si davantage de mots $\%MW_x$ sont alloués dans l'application du Logic Controller par rapport aux mots $\%MW_x$ alloués dans l'application de la mémoire du PC, les mots alloués pour l'application du PC sont utilisés et les mots $\%MW_x$ en trop sont mis à 0.
- Si moins de mots $\%MW_x$ sont alloués dans l'application du Logic Controller par rapport aux mots $\%MW_x$ alloués dans l'application de la mémoire du PC, les mots $\%MW_x$ en trop sont retirés de l'espace mémoire.
- Si le Logic Controller ne contient pas d'application, les mots $\%MW$ sont mis à 0. Ces règles s'appliquent également à $\%M$. Les paramètres de chargement sont enregistrés avec le projet ; ils sont donc dépendants du projet.

Téléchargement d'une application contrôleur

Pour télécharger dans EcoStruxure Machine Expert - Basic une application stockée dans le Logic Controller, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Cliquez sur Connecter dans l'arborescence de mise en service de la fenêtre Mise en service .
2	Sélectionnez un Logic Controller dans la liste Équipements locaux ou Équipements Ethernet .
3	Cliquez sur Connexion pour vous connecter au contrôleur sélectionné. Si le Logic Controller est protégé par un mot de passe, saisissez ce dernier et cliquez sur OK pour vous connecter.
4	Cliquez sur Contrôleur vers PC (téléchargement) . Si le bouton Contrôleur vers PC (téléchargement) n'est pas disponible, vérifiez que l'application stockée dans le contrôleur logique est identique à celle stockée dans EcoStruxure Machine Expert - Basic.
5	Cliquez OK pour confirmer le téléchargement à partir du Logic Controller. Résultat : Une barre d'état s'affiche pour indiquer l'état de la connexion. Une fois le transfert terminé, l'application est téléchargée du Logic Controller vers EcoStruxure Machine Expert - Basic.

NOTE: le paramétrage de l'option **Réinitialiser les mémoires** n'est pas enregistré lors du téléchargement d'une application.

Chargement ou téléchargement d'une application protégée par mot de passe

Si vous chargez ou téléchargez une application qui était protégée par mot de passe dans une version antérieure de EcoStruxure Machine Expert - Basic, les actions que vous pouvez ou devez effectuer dépendent des versions :

Opération	Version de SoMachine Basic	Version de EcoStruxure Machine Expert - Basic	Niveau fonctionnel de l'application	Version du micrologiciel	Actions
Chargement					
	≤ 1.5	-	≤ 5.0	≤ 1.5	Le processus de chargement n'utilise pas la dernière stratégie de sécurité.
				≥ 1.5.1	Processus de chargement possible et mot de passe visible.
			≥ 5.1	–	Vous ne pouvez pas procéder au chargement.
	> 1.5	≥ 1.0	≤ 10.0	≤ 1.10.0	Si l'application est protégée par mot de passe, vous ne pouvez pas procéder au chargement.
				≥ 1.10.1	Vous devez effectuer l'une des actions suivantes : - Mettre à niveau le niveau fonctionnel vers 10.1. - Laisser le mot de passe vide. - Désactiver la protection de l'application.
			≥ 10.1	≤ 1.10.0	Vous ne pouvez pas procéder au chargement.
				≥ 1.10.1	Le processus de chargement utilise la dernière stratégie de sécurité.
			Téléchargement		
	≤ 1.5	-	≤ 5.0	≤ 1.5	Le processus de téléchargement n'utilise pas la dernière stratégie de sécurité.
				≥ 1.5.1	Vous devez effectuer l'une des actions suivantes : - Rétrograder la version du micrologiciel. - Mettre à niveau la version de EcoStruxure Machine Expert - Basic.
			≥ 5.1	–	Vous ne pouvez pas procéder au téléchargement.
	> 1.5	≥ 1.0	≤ 5.0	≤ 1.5	Le processus de téléchargement n'utilise pas la dernière stratégie de sécurité.
				≥ 1.5.1	Le processus de téléchargement utilise la dernière stratégie de sécurité.
			≥ 5.1	≤ 1.5	Vous ne pouvez pas procéder au téléchargement.
				≥ 1.5.1	Le processus de téléchargement utilise la dernière stratégie de sécurité.

Mises à jour du micrologiciel du contrôleur

Présentation

Vous pouvez charger des mises à jour du micrologiciel sur le Logic Controller directement à partir de EcoStruxure Machine Expert - Basic ou à l'aide d'une carte SD.

Téléchargement d'une mise à jour du micrologiciel sur le Logic Controller

Lors d'une mise à jour du micrologiciel, le programme d'application présent sur le contrôleur (notamment l'application de démarrage dans la mémoire non volatile) est conservé.

Pour charger des mises à jour du micrologiciel sur le contrôleur logique, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Vérifiez que vous n'êtes pas connecté au Logic Controller avant d'utiliser l'option Mise à jour du micrologiciel .
2	Cliquez sur Mise en service > Mise à jour contrôleur .
3	Cliquez sur Mettre à jour . La première page de l'assistant Executive Loader (OS Loader) s'affiche.

En cas de mise hors tension de l'équipement ou de coupure de courant ou d'interruption de communication pendant le transfert de l'application, l'équipement risque de cesser de fonctionner. En cas d'interruption de la communication ou de panne de courant, relancez le transfert. En cas de coupure de courant ou d'interruption de communication pendant la mise à jour du firmware, ou si le firmware n'est pas valide, l'équipement risque de cesser de fonctionner. Dans ce cas, utilisez un firmware valide et relancez la mise à jour.

AVIS
EQUIPEMENT INOPERANT • N'interrompez pas le transfert du programme d'application ou de la mise à jour du firmware. • Relancez le transfert s'il est interrompu pour une raison quelconque. • Ne remettez pas l'équipement en service avant la fin du transfert. Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Gestion de la mémoire

Présentation

La gestion de la mémoire vous permet de créer des scripts de carte SD ainsi que les fichiers associés nécessaires pour configurer les éléments suivants de vos machines :

- Micrologiciel du Logic Controller
- Programme du Logic Controller
- Mémoire utilisateur (%M, %MW)
- Post-configuration

Gestion de la mémoire du Logic Controller

Présentation

Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, vous pouvez sauvegarder, restaurer ou effacer les différents éléments sur ou vers le Logic Controller auquel vous êtes connecté.

Les options de sauvegarde, de restauration et d'effacement sont uniquement disponibles en mode en ligne.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPRÉVU DE L'ÉQUIPEMENT

- Vérifiez que le contrôleur auquel vous êtes connecté correspond à la cible prévue avant de procéder à l'effacement ou à la restauration.
- Vérifiez l'état de sécurité de l'environnement de la machine ou du processus avant de procéder à l'effacement ou à la restauration à partir d'un emplacement distant.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Sauvegarde sur un PC ou sur la carte SD du contrôleur

Pour sauvegarder la mémoire du Logic Controller sur un PC ou sur la carte SD du contrôleur, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Connectez-vous au Logic Controller.
2	Sélectionnez Gestion de la mémoire dans la partie gauche de la fenêtre Mise en service .
3	Dans la liste Action , sélectionnez Sauvegarder à partir du contrôleur .
4	Pour sauvegarder sur un PC : Sous Destination, choisissez PC. Cliquez sur le bouton Parcourir, puis accédez au dossier dans lequel vous souhaitez enregistrer le fichier de sauvegarde. ou Pour sauvegarder sur une carte SD : Sous Destination, sélectionnez le dossier Carte SD du contrôleur. Insérez une carte SD dans le logement de carte SD du Logic Controller. NOTE: La carte SD ne doit pas être vide ou contenir un fichier <code>script.cmd</code> afin d'éviter la création d'un clone ou l'exécution du script (voir Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation).
5	Sélectionnez les éléments à sauvegarder en sélectionnant les options : • Sauvegarde du micrologiciel • Sauvegarde du programme • Sauvegarde des valeurs mémoire • Sauvegarde du fichier journal • Sauvegarde du fichier de post-configuration Si l'option Sauvegarde des valeurs mémoire est sélectionnée pendant une sauvegarde sur PC, définissez les éléments à sauvegarder en indiquant le premier bit mémoire, le dernier bit mémoire, le premier mot mémoire et le dernier mot mémoire.
6	Cliquez sur Sauvegarder à partir du contrôleur pour lancer la sauvegarde. Les éléments sont enregistrés dans le dossier défini sur le PC ou comme image de carte SD (.smbk). Une fenêtre s'affiche avec des informations ou les éventuels messages d'erreur détectée concernant l'opération de sauvegarde.

NOTE: si vous choisissez de sauvegarder les valeurs mémoire, vous pouvez lancer l'opération tandis que le Logic Controller est à l'état *RUNNING*. Elle risque d'être incohérente, car la valeur des variables mémoire peut évoluer d'une scrutation à l'autre. Si vous souhaitez un jeu de variables cohérentes, il se peut que vous deviez au préalable mettre le Logic Controller à l'état *STOPPED*.

Restauration

Pour restaurer des éléments du Logic Controller à partir d'un PC, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Connectez-vous au Logic Controller.
2	Sélectionnez Gestion de la mémoire dans la partie gauche de la fenêtre Mise en service .
3	Dans la liste Action , sélectionnez Restaurer vers contrôleur .
4	Sélectionnez le dossier source contenant les fichiers de sauvegarde sur le PC.
5	Sélectionnez les éléments à restaurer sur le Logic Controller.
6	Cliquez sur Restaurer vers contrôleur pour lancer la restauration. Une fenêtre s'affiche avec des informations ou les éventuels messages d'erreur détectée concernant l'opération de restauration.

Les transferts incomplets, qu'il s'agisse de fichiers de données, d'application et/ou de micrologiciel, peuvent avoir des conséquences graves sur votre machine ou votre contrôleur. En cas coupure de courant (volontaire ou non) ou d'interruption de la communication pendant un transfert de fichier, votre machine peut devenir inopérante ou votre application peut tenter d'utiliser un fichier de données endommagé. En cas d'interruption, relancez le transfert. Veillez à inclure l'impact des fichiers de données endommagés dans votre analyse des risques.

⚠ AVERTISSEMENT
FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT, PERTE DE DONNEES OU FICHIER ENDOMMAGE • N'interrompez pas un transfert de données en cours. • Si le transfert est interrompu pour une raison quelconque, relancez-le. • Ne mettez pas votre machine en service tant que le transfert de fichier n'est pas terminé, sauf si vous avez pris en compte les fichiers endommagés dans votre analyse des risques et si vous avez mis en place des mesures appropriées pour prévenir les conséquences potentiellement graves dues à des échecs de transfert. Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Pour restaurer une sauvegarde depuis la carte SD du contrôleur, consultez le *Guide de programmation* du Logic Controller.

Effacement d'éléments sur le Logic Controller

Pour effacer des éléments du Logic Controller, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Sélectionnez Gestion de la mémoire dans la partie gauche de la fenêtre Mise en service .
2	Dans la liste Action , sélectionnez Effacer dans le contrôleur .
3	Sélectionnez les éléments à effacer du Logic Controller. Si vous sélectionnez l'option Effacer fichier de post-configuration, le fichier de post-configuration est supprimé immédiatement dès que vous cliquez sur Effacer dans le contrôleur. Pour préserver les éventuelles connexions Ethernet, la suppression du fichier n'est prise en compte par le contrôleur après une réinitialisation Ethernet, c'est-à-dire l'un des événements suivants : • Débranchement et rebranchement du câble Ethernet • Initialisation du contrôleur • Mettez le contrôleur hors tension.
4	Cliquez sur le bouton Effacer dans le contrôleur pour lancer l'effacement. Une fenêtre s'affiche avec des informations ou les éventuels messages d'erreur détectée concernant l'opération d'effacement.

Création et lecture d'images de Logic Controller

Une image de contrôleur logique inclut le micrologiciel du contrôleur, le programme et le fichier de post-configuration. Un script permet de transférer ces éléments vers un contrôleur logique.

Lors de la création d'une image de contrôleur logique, le choix d'une carte SD comme destination permet d'utiliser cette carte SD dans un contrôleur logique.

Création d'une image de Logic Controller

En mode hors ligne, cette procédure permet de générer un script et de copier les fichiers nécessaires pour copier les éléments suivants sur un PC ou une carte SD :

- Micrologiciel intégré au logiciel EcoStruxure Machine Expert - Basic installé
- Programme du projet actuellement ouvert
- Fichier de post-configuration.

Pour créer une image de contrôleur logique, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Si vous êtes connecté à un Logic Controller, cliquez sur Déconnexion dans la fenêtre Mise en service .
2	Sélectionnez Gestion de la mémoire dans la partie gauche de la fenêtre Mise en service .
3	Dans la liste Action , sélectionnez Créer une image du contrôleur .
4	Dans Destination > PC , cliquez sur le bouton Parcourir et accédez au dossier dans lequel vous souhaitez enregistrer le fichier image. Vous pouvez choisir une carte SD insérée dans votre PC comme destination.
5	Sélectionnez les éléments à copier en sélectionnant : • Inclure firmware • Inclure programme
6	Si vous souhaitez remplacer le fichier de post-configuration, sélectionnez Effacer fichier de post-configuration .
7	Cliquez sur Créer une image du contrôleur . Résultat : Les dossiers et fichiers suivants sont créés : • script.cmd • usr/app/*.smbk • sys/os/*.mfw
8	Si vous avez créé l'image du contrôleur sur votre PC, copiez les fichiers sur une carte SD.

L'illustration suivante présente un exemple des paramètres :

Lecture d'une image de Logic Controller

En mode hors ligne, cette procédure permet d'ouvrir un fichier image *.smbk* dans EcoStruxure Machine Expert - Basic comme projet.

NOTE: l'image ouverte doit avoir été créée précédemment à l'aide de l'option **Créer une image du contrôleur** ou dans le cadre d'une sauvegarde à partir du contrôleur, page 178.

Pour lire une image de contrôleur logique, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Si vous êtes connecté à un Logic Controller, cliquez sur Déconnexion dans la fenêtre Mise en service .
2	Sélectionnez Gestion de la mémoire dans la partie gauche de la fenêtre Mise en service .
3	Dans la liste Action , sélectionnez Lire l'image .
4	Dans Source > PC , cliquez sur le bouton Parcourir et accédez au dossier contenant le fichier image (.smk). Lire programme est sélectionné par défaut. Pour lire un fichier image, vous devez le sélectionner.
5	Cliquez sur Lire l'image pour lire le programme et ouvrir un projet.

L'illustration suivante présente un exemple des paramètres :

Mise en service

- Connecter
- Mise à jour contrôleur
- Gestion de la mémoire**
- Info contrôleur
- Gestion RTC

Gestion de la mémoire du contrôleur

Action

- ☐ Sauvegarder à partir du contrôleur
- ☐ Restaurer vers contrôleur
- ☐ Effacer dans le contrôleur
- ☐ Créer une image du contrôleur
- ☒ Lire l'image

Source

- ☐ Carte SD du contrôleur
- ☒ PC

☐ Lire Firmware

☒ Lire Programme

☐ Lire valeurs mémoire

Premier bit mémoire Dernier bit mémoire
 Premier mot mémoire Dernier mot mémoire

☐ Lire fichier journal

☐ Lire fichier de post-configuration

Informations sur le contrôleur

Cliquez sur **Info contrôleur** dans la zone de gauche de la fenêtre **Mise en service** pour afficher les informations suivantes sur l'état actuel du contrôleur logique :

- **RAM exécutable** : cette option est cochée si une application valide est stockée dans la RAM du contrôleur logique. Cette information est également accessible dans un programme en testant le bit 14 du mot système %SW7 (voir Modicon M221, Contrôleur logique, Guide de programmation).
- **RAM protégée** : cette option est cochée si l'application dans la RAM du contrôleur logique est protégée par un mot de passe. Cette information est également accessible dans un programme en testant le bit 8 du mot système %SW7 (voir Modicon M221, Contrôleur logique, Guide de programmation).
- **E/S forcées** : cette option est cochée si une ou plusieurs entrées ou sorties numériques du contrôleur logique sont forcées de prendre une valeur spécifique, page 97. Dans ce cas, le bit système %S14 (voir Modicon M221, Contrôleur logique, Guide de programmation) (forçage des E/S activé) est à 1.

- **RAM synchronisée avec la mémoire Flash** : cette option est cochée si l'application dans la mémoire non volatile est différente de celle stockée dans la mémoire **RAM**.

L'option est décochée dans les cas suivants :

- Les modifications en ligne apportées à l'application n'ont pas encore été envoyées au contrôleur logique (en cliquant sur le bouton **Sauvegarder** de l'onglet Programmation).
- Le contrôleur logique n'a pas été initialisé après les modifications (en cliquant sur le bouton **Initialiser contrôleur** de la barre d'outils).

- **Etat** : état actuel du contrôleur logique.

Cette information est également accessible dans un programme en testant le mot système %SW6. Pour plus d'informations sur les états d'un contrôleur, consultez le *guide de programmation* de votre contrôleur logique.

- **Dernier arrêt sur** : date et heure du dernier arrêt du contrôleur logique (état *STOPPED*, *HALTED*, etc.).

Cette information est également accessible dans un programme en testant les mots systèmes %SW54 à %SW57.

- **Cause du dernier arrêt** : affiche le motif du dernier arrêt du contrôleur logique.

Cette information est également accessible dans un programme en testant le mot système %SW58.

- **Temps de scrutation (µs)** : les temps de scrutation disponibles sont les suivants :

- **Minimum** (en microsecondes) : temps de scrutation le plus court depuis la dernière mise sous tension du contrôleur logique.

Cette information est également accessible dans un programme en testant le mot système %SW32 (en millisecondes).

- **Courant** (en microsecondes) : temps de scrutation.

Cette information est également accessible dans un programme en testant le mot système %SW30 (en millisecondes).

- **Maximum** (en microsecondes) : temps de scrutation le plus long depuis la dernière mise sous tension du contrôleur logique.

Cette information est également accessible dans un programme en testant le mot système %SW31 (en millisecondes).

- **Heure contrôleur** : l'information suivante ne s'affiche que si le contrôleur logique a un horodateur :

- **Date** (DD/MM/AAAA) : date courante stockée dans le contrôleur logique.

Cette information est également accessible dans un programme en testant les mots système %SW56 et %SW57.

- **Heure** (HH:MM:SS) : heure courante stockée dans le contrôleur logique.

Cette information est également accessible dans un programme en testant les mots système %SW54 et %SW55.

La date et l'heure sont affichées dans le même format que celui défini pour le PC.

- **Informations Ethernet** : les informations suivantes ne s'affichent que si le contrôleur logique a une connexion Ethernet intégrée :
 - **Adresse IP** : adresse IP du contrôleur logique.
Cette information est également accessible dans un programme en testant les mots système (voir Modicon M221, Contrôleur logique, Guide de programmation) %SW33 et %SW34.
 - **Masque de sous-réseau** : masque de sous-réseau du contrôleur logique.
Cette information est également accessible dans un programme en testant les mots système %SW35 et %SW36.
 - **Adresse de passerelle** : adresse de la passerelle du contrôleur logique.
Cette information est également accessible dans un programme en testant les mots système %SW37 et %SW38.
- **Etat de la post-configuration de SL1** : les paramètres cochés sont définis par le fichier de post-configuration. Cette information est également accessible dans un programme en testant le mot système %SW98 (voir Modicon M221, Contrôleur logique, Guide de programmation).
- **Etat de la post-configuration de SL2** : les paramètres cochés sont définis par le fichier de post-configuration. Cette information est également accessible dans un programme en testant le mot système %SW99 (voir Modicon M221, Contrôleur logique, Guide de programmation).
- **Etat de la post-configuration de ETH** : les paramètres cochés sont définis par le fichier de post-configuration. Cette information est également accessible dans un programme en testant le mot système %SW100 (voir Modicon M221, Contrôleur logique, Guide de programmation).

Gestion de l'horodateur

Présentation générale

La fenêtre **Gestion RTC** vous permet de configurer l'horodateur du Logic Controller. Ceci n'est possible que si EcoStruxure Machine Expert - Basic est connecté à un Logic Controller prenant en charge un horodateur.

Mise à jour de l'horodateur

Étape	Action
1	Sélectionnez l'option Gestion RTC dans la partie gauche de la fenêtre Mise en service .
2	En mode en ligne, l'heure actuelle du contrôleur s'affiche. Choisissez le mode de configuration de l'heure du Logic Controller : • Manuel : Ce mode affiche la date et l'heure et vous permet de choisir manuellement la date et l'heure à configurer dans le Logic Controller. • Automatique : Ce mode définit l'heure du Logic Controller sur celle du PC où EcoStruxure Machine Expert - Basic est installé.
3	Cliquez sur Appliquer .

Simulateur

Contenu de ce chapitre

Présentation du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	183
Fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	184
Fenêtre Gestion du temps du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	186
Modification de valeurs à l'aide du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	188
Utilisation du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	193
Lancement de la simulation dans Vijeo-Designer	194

Présentation du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic

Introduction

Le simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic vous permet :

- de simuler une connexion entre le PC, le contrôleur logique et les éventuels modules d'extension ;
- d'exécuter et de tester un programme sans contrôleur logique ni module d'extension, via une connexion physique au PC.

Le simulateur réplique le comportement du contrôleur logique et joue le rôle d'un contrôleur logique virtuel auquel vous vous connectez à l'aide de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

NOTE: Les paramètres de sécurité (voir Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation) ne sont pas appliqués lors de l'utilisation du simulateur.

Dès que vous lancez le simulateur, vous pouvez exécuter diverses opérations (connexion, exécution, arrêt et autres) que vous pourriez effectuer en étant connecté à un contrôleur logique physique.

NOTE: le simulateur peut gérer jusqu'à deux connexions : une pour EcoStruxure Machine Expert - Basic et une connexion de données (pour la communication avec l'IHM, par exemple).

Accès au simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic

Étape	Action
1	Vérifiez que le programme est valide. Sinon, le simulateur refuse de démarrer et affiche un message signalant une erreur de compilation.
2	Pour lancer le simulateur, procédez au choix comme suit : • Cliquez sur le bouton Lancer le simulateur dans la zone de la tâche Mise en service. • Appuyez sur CTRL+B dans la fenêtre Mise en service. • Cliquez sur  (bouton Lancer le simulateur) dans la barre d'outils de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Fenêtres du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic

Le simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic comporte les deux fenêtres suivantes :

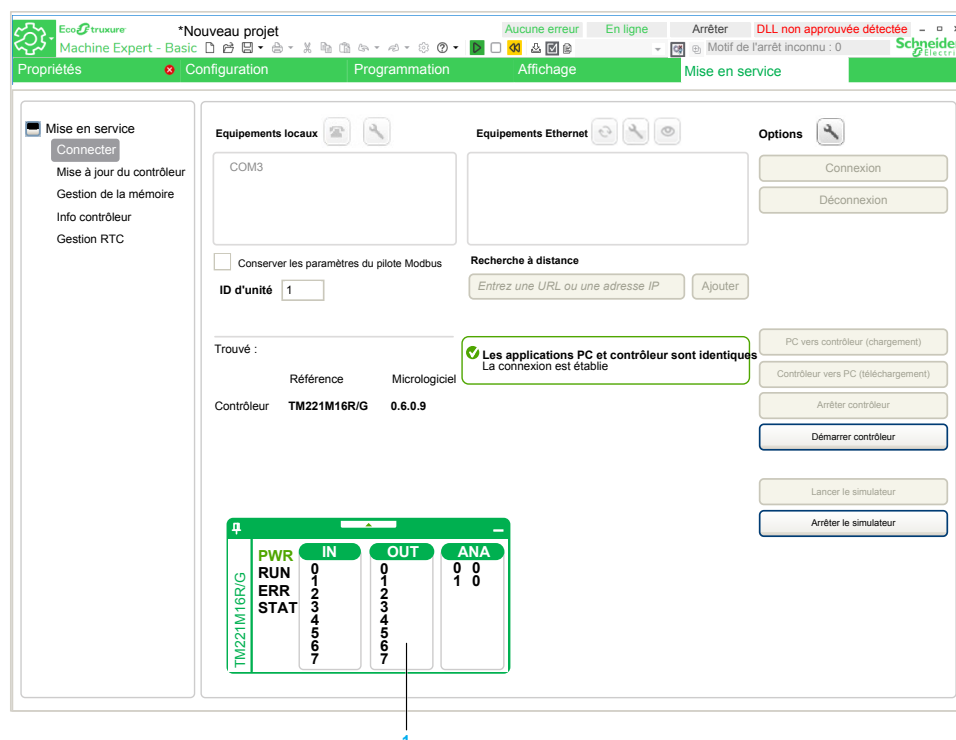
- **Fenêtre de gestion du temps du simulateur**

Vous permet de contrôler l'horodateur du contrôleur pour simuler le passage du temps et son impact sur les constructions logiques affectées par l'horodateur.

- **Fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur**

Permet de gérer l'état des E/S du contrôleur et des modules d'extension.

Une fois la connexion établie entre le PC et le contrôleur logique virtuel (consultez la section [Utilisation du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic](#), page 193), la fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic s'affiche :



1 Fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur, page 184

Fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic

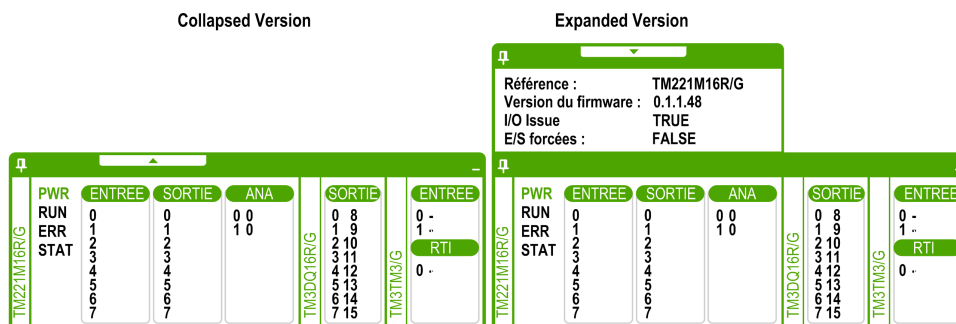
Présentation

La fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur comprend les éléments suivants :

- Etat des voyants :
Pour surveiller l'état des voyants d'un contrôleur simulé.
- Etat des E/S :
Pour contrôler les entrées et sorties lors de l'exécution du programme.

Fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur

Cette figure montre la fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur :



Cliquez sur le symbole d'agrafe en haut à gauche de cette fenêtre pour maintenir la fenêtre au premier plan ou l'afficher librement.

Cliquez sur le symbole de réduction situé en haut à droite de cette fenêtre pour réduire la fenêtre dans la barre des tâches.

Etat des voyants

Les voyants PWR, RUN, ERR et STAT sont simulés dans la fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic tels qu'ils apparaîtraient sur un contrôleur.

Les états de voyant suivants s'affichent dans la fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur, pour un Logic Controller simulé :

Voyant	Informations d'état
PWR	Indique si le Logic Controller simulé est sous tension ou non.
RUN	Indique l'état RUN du Logic Controller simulé.
ERR	Indique l'état ERR du Logic Controller simulé.
STAT	Le fonctionnement du voyant STAT est défini par la logique utilisateur.

Etat des E/S

La fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur vous permet de simuler et de réguler les E/S d'un contrôleur et d'un module d'extension lors de l'exécution d'un programme.

Les entrées et les sorties sont affichées dans une liste numérotée. Cette liste dépend des E/S du contrôleur et du module d'extension sélectionnés. Par exemple, si votre contrôleur a n entrées numériques, la liste affichera les numéros 0 à $(n-1)$, chacun correspondant à l'entrée numérique sur la voie d'entrée concernée.

Pour un contrôleur, les E/S affichées sont les suivantes :

- **IN** : Entrées numériques.
- **OUT** : Sorties numériques.
- **ANA** : Entrées analogiques.

Pour un module d'extension, les E/S affichées sont les suivantes :

- **IN** : Entrées numériques/analogiques.
- **OUT** : Sorties numériques/analogiques.

NOTE: les E/S analogiques s'affichent avec leur valeur à droite du numéro.

L'état de chaque E/S numérique est indiqué par la couleur du numéro :

- Vert : l'E/S est à 1.
- Noir : l'E/S est à 0.

L'état des E/S analogiques est indiqué par la valeur :

- - (tiret) : l'E/S n'est pas configurée.
- Nombre : valeur actuelle de l'E/S.

Fenêtre Gestion du temps du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic

Présentation

La fenêtre **Gestion du temps** du simulateur contient les éléments suivants :

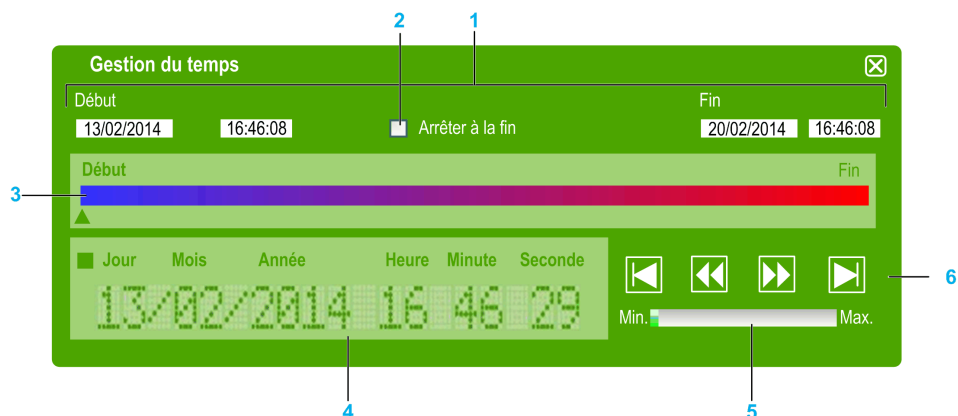
- Plage de simulation de date/heure pour l'exécution du programme dans le simulateur :
 - Date et heure de **Début**
 - Date et heure de **Fin**
 - Case à cocher **Arrêter à la fin** (pour arrêter l'exécution du programme lorsque la date et l'heure de **Fin** sont atteintes)
- Barre de contrôle du temps :
 - Pour déplacer manuellement la simulation de l'écoulement du temps vers l'avant ou vers l'arrière
- Affichage de la date et de l'heure :
 - Date et heure de l'horodateur simulé du simulateur
- Boutons de commande :
 - Pour réinitialiser, reculer, avancer ou arrêter la gestion du temps associée à l'horodateur
- Barre d'incrémentation :
 - Pour contrôler la vitesse d'écoulement simulé du temps par rapport au temps réel

Fenêtre Gestion du temps du simulateur

Pour afficher la fenêtre **Gestion du temps**, procédez comme suit :

Étape	Action
1	A l'aide du bouton droit de la souris, cliquez sur la barre supérieure de la fenêtre de gestion des E/S du simulateur .
2	Sélectionnez Gestion du temps .

La fenêtre **Gestion du temps** du simulateur est représentée ci-dessous :



- 1 Plage de simulation de date/heure (Début - Fin)
- 2 Case à cocher Arrêter à la fin (de la plage de date/heure)
- 3 Barre de contrôle du temps
- 4 Date et heure de l'horodateur
- 5 Barre d'incréméntation
- 6 Boutons de commande du temps écoulé

Plage de simulation de date/heure du simulateur

La plage de simulation vous permet de régler l'horodateur du simulateur. L'horodateur adopte les valeurs indiquées dans les champs de date et d'heure de **Début** lorsque vous placez le simulateur dans un état RUN. Les champs de date et d'heure de **Fin** indique la fin de votre simulation. Si vous cochez la case **Arrêter à la fin**, le simulateur passe à l'état STOP à l'expiration de la plage de simulation. Sinon, il continue à s'exécuter, tout comme l'horodateur, jusqu'à ce que vous l'arrêtiez avec EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Barre de contrôle du temps

La barre de contrôle du temps vous permet de manipuler manuellement la date et l'heure que vous avez définie pour la plage de simulation. Cliquez sur le bouton droit de la souris et maintenez-le enfoncé tout en pointant la flèche sous la barre et en déplaçant le curseur de la souris vers la droite permet d'avancer la date et l'heure de l'horodateur. La même opération en déplaçant la souris vers la gauche permet de reculer la date et l'heure de l'horodateur.

Date et heure de l'horodateur

La zone de date et d'heure de l'horodateur affiche la valeur de l'horodateur par rapport à la simulation en cours. L'heure initiale de l'horodateur est définie par la date et l'heure de **Début** lorsque vous mettez le simulateur dans l'état RUN. Ensuite, l'affichage est mis à jour en fonction de l'heure de l'horodateur dans le simulateur. Vous pouvez soit modifier l'horodateur avec la barre de contrôle du temps, soit avec les boutons de commande de la vitesse d'écoulement du temps.

Barre d'incrémentation

La barre d'incrémentation vous permet de définir un incrément relatif pour avancer ou reculer la valeur de l'horodateur lorsque vous utilisez les boutons de commande du temps écoulé. En cliquant sur la barre, vous pouvez définir différents incréments en fonction de la plage de simulation que vous avez spécifiée.

Boutons de commande du temps écoulé

Ces boutons de commande modifient la valeur de l'horodateur et donc son impact sur l'exécution de votre programme, comme suit :

Élément graphique	Comman-de	Description
	Initialize	Vous permet de réinitialiser une date et une heure antérieures à celles définies dans les champs de date/heure de Début .
	Jump Forward	Vous permet d'avancer la date et l'heure, selon les incréments définis dans la barre d'incrémentation.
	Jump Back	Vous permet de reculer la date et l'heure, selon les incréments définis dans la barre d'incrémentation.
	Fin	Vous permet d'accéder directement à la date et l'heure définie dans les champs de date et d'heure de Fin .

Modification de valeurs à l'aide du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic

Présentation

En mode en ligne, la fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic vous permet de :

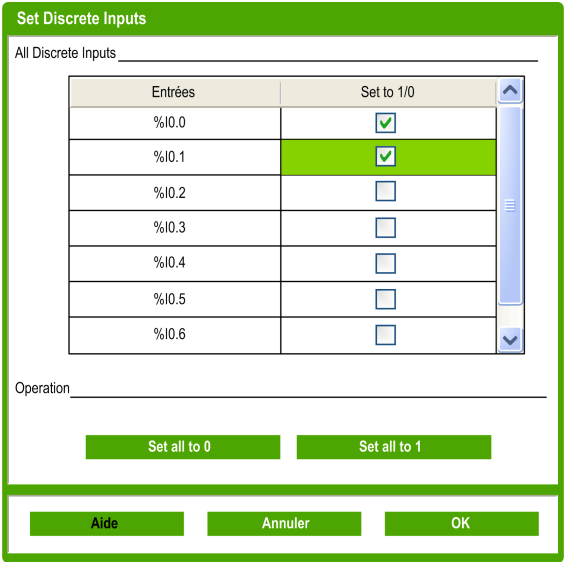
- modifier la valeur des entrées ;
- suivre les sorties.

Modification de valeurs d'entrées numériques

Pour modifier la valeur d'une entrée numérique en un clic, procédez comme suit :

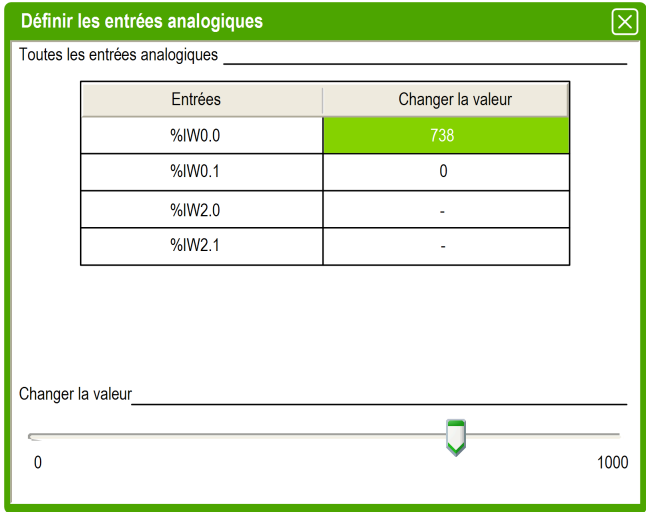
Étape	Action
1	Cliquez sur le numéro de l'entrée numérique dans la fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur pour modifier la valeur de l'entrée TOR correspondante. Résultat : Le numéro de l'entrée change de couleur. La valeur de l'entrée numérique est indiquée par la couleur du texte : • Vert : l'E/S est à 1. • Noir : l'E/S est à 0.
2	Cliquez à nouveau sur le même numéro d'entrée pour inverser la valeur.

Pour modifier la valeur de plusieurs entrées numériques à la fois, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Double-cliquez sur le numéro des entrées numériques dans la fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur. Résultat : La fenêtre Définir les entrées TOR répertoriant toutes les entrées numériques s'affiche : 
2	Dans la zone Opération de la fenêtre Définir les entrées TOR, cliquez sur : • Tout régler sur 0 : Pour régler la valeur de toutes les entrées sur 0. • Tout régler sur 1 : Pour régler la valeur de toutes les entrées sur 1. Résultat : Si la case est cochée, l'entrée prend la valeur 1. Si la case est décochée, l'entrée prend la valeur 0.
3	Autre possibilité : dans la zone Toutes les entrées TOR de la fenêtre Définir les entrées TOR, cochez la case correspondant à l'entrée dont vous souhaitez modifier la valeur.
4	Cliquez sur OK pour enregistrer les modifications et fermer la fenêtre Définir les entrées TOR.

Modification de valeurs d'entrées analogiques

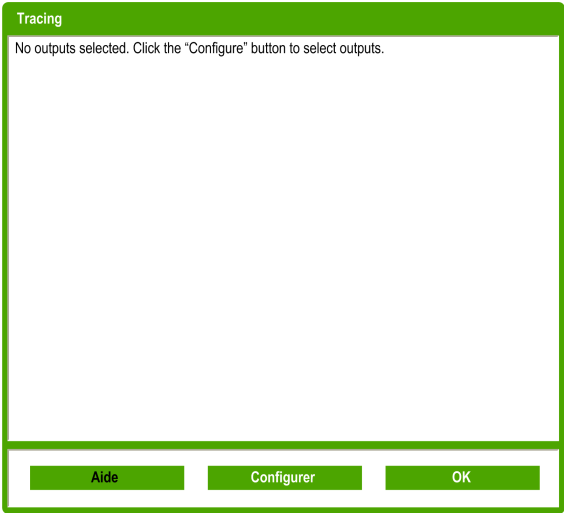
Pour modifier la valeur des entrées analogiques, procédez comme suit :

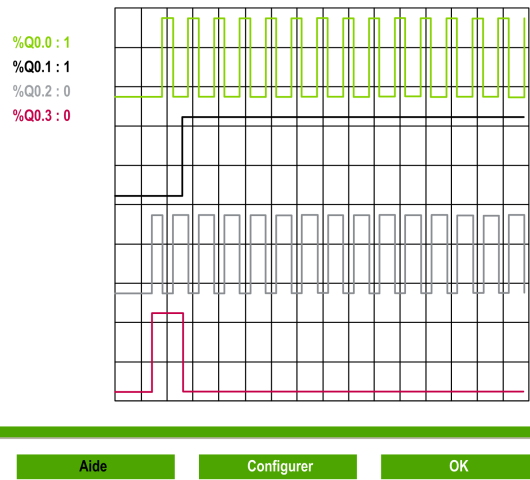
Étape	Action
1	Double-cliquez sur le numéro des entrées analogiques dans la fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur. Résultat : La fenêtre Définir les entrées analogiques répertoriant toutes les entrées analogiques s'affiche : 
2	Dans la zone Toutes les entrées analogiques de la fenêtre Définir les entrées analogiques, double-cliquez sur la valeur dans la colonne Changer la valeur correspondant à l'entrée à modifier.
3	Entrez une valeur comprise entre 0 et 1023, puis appuyez sur Entrée.
4	Autre possibilité : dans la fenêtre Définir les entrées analogiques, sélectionnez une entrée dans la liste Entrées et déplacez le curseur dans la zone Changer la valeur pour régler la valeur entre 0 et 1023. Lorsque vous déplacez le curseur de la gauche vers la droite, la valeur augmente. Lorsque vous le déplacez vers la gauche, la valeur diminue.
5	Cliquez sur OK pour enregistrer les modifications et fermer la fenêtre Définir les entrées analogiques.

Suivi des sorties

La valeur des sorties dépend du programme. Par conséquent, vous ne pouvez pas modifier ces valeurs, mais le simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic vous permet de suivre les sorties numériques et analogiques.

Pour modifier la valeur des entrées analogiques, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Double-cliquez sur le numéro des sorties dans la fenêtre du gestionnaire d'E/S du simulateur. Résultat : La fenêtre Trace s'affiche. 
2	Cliquez sur le bouton Configurer pour sélectionner les sorties à suivre. Résultat : La fenêtre Configuration de suivi s'affiche. 
3	Dans la colonne Sélectionner, cochez les cases correspondant aux sorties à suivre.
4	Sélectionnez une option dans le menu déroulant Intervalle d'échantillon afin de définir l'intervalle d'échantillonnage pour le suivi des sorties : • 1 seconde • 5 secondes • 10 secondes • 20 secondes

Étape	Action
5	Cliquez sur OK pour enregistrer et fermer la fenêtre Configuration de suivi. Résultat : Les sorties sélectionnées sont ajoutées à la fenêtre Suivi qui affiche le suivi des sorties avec les valeurs simulées : Tracing Discrete Outputs 
6	Cliquez sur OK pour fermer la fenêtre Configuration de suivi.

Utilisation du simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic

Procédure

Pour exécuter le simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic et tester votre programme, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Vérifiez que le programme est correct en contrôlant le message d'état dans la zone d'état (pour plus d'informations, consultez la section Zone d'état, page 30). Le programme doit avoir l'état Aucune erreur . Vous pouvez également exécuter le simulateur EcoStruxure Machine Expert - Basic lorsque le programme a l'état Conseil .
2	Lancez le simulateur (consultez la section Accès au simulateur, page 183).
3	Exécutez le contrôleur. Dans la fenêtre Mise en service , sélectionnez Connecter dans l'arborescence de mise en service, puis cliquez sur le bouton Exécuter contrôleur dans la tâche de mise en service.
4	Pilotez votre programme à l'aide de la fenêtre principale du simulateur (consultez la section Boutons de commande, page 187).
5	Vérifiez l'état des voyants dans la fenêtre principale du simulateur (consultez la section Voyant, page 185).
6	Vérifiez l'état des entrées/sorties dans la fenêtre du gestionnaire des E/S du simulateur (consultez la section Etat des entrées/sorties, page 185).
7	Vérifiez l'état des voyants dans la fenêtre du gestionnaire des E/S du simulateur (consultez la section Etat des voyants, page 185).
8	Modifiez les valeurs d'E/S le cas échéant (consultez la section Modification de valeurs à l'aide du simulateur, page 188).
9	Assurez le suivi des sorties, le cas échéant (consultez la section Suivi des sorties, page 191).
10	Arrêtez le contrôleur. Dans la fenêtre Mise en service , sélectionnez Connecter dans l'arborescence de mise en service, puis cliquez sur le bouton Arrêter contrôleur dans la zone de la tâche de mise en service.
11	Arrêtez le simulateur. Dans la fenêtre Mise en service , sélectionnez Connecter dans l'arborescence de mise en service, puis cliquez sur le bouton Arrêter contrôleur dans la zone de la tâche de mise en service ou appuyez sur CTRL+W pour fermer le simulateur.

Lancement de la simulation dans Vijeo-Designer

Procédure

Avant de lancer la simulation IHM dans Vijeo-Designer, lancer d'abord le simulateur de contrôleur logique dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, page 183.

Pour connecter la simulation dans Vijeo-Designer, procédez comme suit :

Étape	Action
1	Lancez Vijeo-Designer.
2	Ouvrez le projet Vijeo-Designer qui contient les symboles d'un projet EcoStruxure Machine Expert - Basic. NOTE: Si le projet Vijeo-Designer n'existe pas, créez un projet dans Vijeo-Designer et partagez les symboles avec le projet EcoStruxure Machine Expert - Basic. Pour plus d'informations, consultez Partage de symboles entre un projet EcoStruxure Machine Expert - Basic et un projet Vijeo-Designer , page 111.
3	Cliquez sur l'onglet Projet dans la fenêtre Navigateur , cliquez avec le bouton droit sur le nœud d'équipement situé sous le nœud Gestionnaire E/S et sélectionnez Configuration . Résultat : La fenêtre Configuration de l'équipement s'ouvre.
4	Entrez l' Adresse IP et cliquez sur OK . NOTE: L'adresse IP doit être une adresse d'hôte locale ou l'adresse locale de votre PC. Par exemple, 127.0.0.1
5	Démarrez l' Outil de simulation du périphérique
6	Cliquez sur l'onglet Variables et cochez les variables à inclure à la simulation. NOTE: Si l'icône Afficher tout est sélectionnée, toutes les variables sélectionnées dans l'onglet Variables s'affichent dans l'onglet Simulation .
7	Cliquez sur l'onglet Simulation .
8	Sélectionnez une variable, sélectionnez une opération pour la variable, puis cochez la case Active . NOTE: Une seule opération de simulation peut être appliquée à une variable à la fois.
9	Définissez les paramètres de l'opération de simulation de la variable
10	Cliquez sur l'icône Simulation pour lancer la simulation.
11	Modifiez les valeurs de la variable selon les besoins durant la simulation : - Pour une opération de curseur, vous pouvez modifier la valeur en déplaçant le curseur, en actionnant la molette de la souris, ou en appuyant sur les touches fléchées du clavier. - Pour une opération de commutation, cliquez sur Définir ou Réinitialiser pour écrire la chaîne correspondante dans la variable.
12	Cliquez sur l'icône Simulation pour arrêter la simulation.
13	Appuyez sur CTRL+Z pour quitter l' Outil de simulation du périphérique .

Enregistrement de projets et fermeture de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Contenu de ce chapitre

Enregistrement d'un projet	195
Enregistrement d'un projet en tant que modèle	195
Fermeture de EcoStruxure Machine Expert - Basic	196

Enregistrement d'un projet

Présentation

Les projets EcoStruxure Machine Expert - Basic peuvent être enregistrés en tant que fichiers sur le PC local. Ce fichier porte l'extension *.smbp et contient les éléments suivants :

- le code source du programme figurant dans l'onglet **Programmation** ;
- la configuration matérielle figurant dans l'onglet **Configuration** ;
- les paramètres et préférences définis dans le projet EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Enregistrement du projet

Étape	Action
1	Cliquez sur Enregistrer  dans la barre d'outils ou appuyez sur Ctrl+S .
2	S'il s'agit du premier enregistrement du projet, naviguez jusqu'au dossier dans lequel stocker le fichier du projet et sélectionnez-le.
3	Indiquez le nom du fichier de projet et cliquez sur Enregistrer .

Enregistrement du projet sous un autre nom

Étape	Action
1	Cliquez sur la flèche de menu en regard du bouton Enregistrer  de la barre d'outils et sélectionnez Enregistrer sous .
2	Naviguez jusqu'au dossier dans lequel stocker le fichier du projet, et sélectionnez-le.
3	Indiquez le nouveau nom du fichier de projet et cliquez sur Enregistrer .

Enregistrement d'un projet en tant que modèle

Présentation générale

Les projets EcoStruxure Machine Expert - Basic peuvent être enregistrés en tant que modèles. Le projet apparaît ensuite dans l'onglet **Modèles** du **Menu Démarrer**. Vous pouvez ensuite l'utiliser pour créer d'autres projets.

Enregistrement d'un projet en tant que modèle

Étape	Action
1	Cliquez sur la flèche de menu en regard du bouton Enregistrer  dans la barre d'outils et choisissez Enregistrer en tant que modèle. Par défaut, les modèles sont enregistrés dans ce dossier : C:\Users\Public\EcoStruxure Machine Expert - Basic\Examples.
2	Saisissez le nom du projet.
3	Choisissez Exemples de fichiers de projet (*.smbe) comme Type de fichier, puis cliquez sur Enregistrer .

Fermeture de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Présentation

Pour quitter EcoStruxure Machine Expert - Basic, cliquez sur le bouton **Fermeture** situé dans l'angle supérieur droit de la fenêtre de EcoStruxure Machine Expert - Basic.

Vous pouvez également cliquer sur **Quitter** dans le **Menu Démarrer**.

Annexes

Contenu de cette partie

Conversion de projets Twido en EcoStruxure Machine Expert - Basic.....	198
Raccourcis clavier de EcoStruxure Machine Expert - Basic	205

Conversion de projets Twido en EcoStruxure Machine Expert - Basic

Présentation

Lorsque vous ouvrez un projet TwidoSoft ou TwidoSuite, page 25, il est automatiquement converti en projet EcoStruxure Machine Expert - Basic et associé à une référence de Logic Controller M221. Il est possible de changer de référence de M221 Logic Controller, page 43 après coup. Un rapport de conversion est généré, avec la liste des aspects du projet TwidoSoft ou TwidoSuite qui n'ont pas pu être automatiquement convertis dans la fonctionnalité EcoStruxure Machine Expert - Basic équivalente.

Voici ci-dessous des informations supplémentaires sur la conversion.

⚠ AVERTISSEMENT

FONCTIONNEMENT IMPRÉVU DE L'ÉQUIPEMENT

- Vérifiez systématiquement que votre programme d'application fonctionne comme avant la conversion et contient l'ensemble des configurations, paramètres, valeurs de paramètre, fonctions et blocs fonction prévus.
- Modifiez l'application au besoin de sorte qu'elle fonctionne comme précédemment.
- Testez et validez de façon exhaustive la nouvelle version compilée avant de mettre l'application en service.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

Types de programmes Twido qui nécessitent une adaptation manuelle

Ce tableau répertorie les types de projets Twido qui utilisent des fonctionnalités sans équivalent direct sur le M221 Logic Controller et proposent des conseils pour la conversion de ces projets pour EcoStruxure Machine Expert - Basic :

Type de programme Twido	Solution	Description
Programme qui utilise CANopen	Envisager de convertir le programme pour utiliser le réseau Ethernet.	Se reporter aux modèles M221_with_LXM32_Modbus_TCP et M221_with_ILx2T_Modbus_TCP (effectuer une recherche dans la fenêtre Modèles, page 26).
Programme qui utilise Twido Macro Comm	Le code Twido est automatiquement converti pour utiliser les instructions <i>EXCH</i> . Envisager de modifier le programme afin d'utiliser des blocs fonction de communication (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque de fonctions génériques).	Se reporter au modèle de projet xSample_twido_macro_COMM_Conversion et à la documentation associée (effectuer une recherche dans la fenêtre Modèles, page 26) pour obtenir de l'aide sur la modification du programme converti afin d'utiliser les Blocs fonction de communication.
Programme qui utilise les macros de variateur Twido :	Certaines parties du code Twido ne peuvent être automatiquement converties en code de langage schéma à contacts.	Consulter les modèles de projet xSample_ATV Modbus_SL_M221 ou xSample_Twido_Macro_Drive_Conversion afin d'obtenir de l'aide pour adapter la fonctionnalité de gestion des variateurs.
Projet Twido Extreme TWDLEDCK1	Ce type de projet ne peut pas être automatiquement converti.	Pour récupérer une partie du programme : • Modifier le contrôleur dans le programme TwidoSuite de TWDLEDCK1 à un contrôleur Twido différent • Convertir le projet mis à jour
Programme qui utilise le protocole Remote Link	Envisager de modifier le programme pour utiliser les fonctions M221 Logic Controller suivantes : • Mappage Modbus TCP sur le réseau Ethernet • Protocole Modbus série utilisant des blocs fonction de communication (voir EcoStruxure Machine Expert - Basic - Guide de la bibliothèque de fonctions génériques)	Le protocole Remote Link permet d'utiliser un contrôleur Twido en tant que module d'E/S distant sur une ligne série.

Messages répertoriés dans le rapport de conversion

Le tableau suivant fournit des informations supplémentaires pour les ID de messages spécifiques dans le rapport de conversion :

ID du message	Message	Description/Solution
Messages d'erreur		
TC-001	Impossible de charger le projet Twido	Le fichier du projet Twido n'a pas pu être ouvert dans EcoStruxure Machine Expert - Basic.
TC-002	Le dossier qui contient des informations Twido (avec les mêmes nom et emplacement que le fichier .xpr) est introuvable.	Impossible de trouver le dossier indiqué.
TC-003	Le format du fichier Twido <nom de fichier> est incorrect	Le format du projet Twido est incorrect, rien n'a été converti.
TC-004	Le fichier Twido <nom de fichier> a un format inattendu	Le projet Twido est incomplet, rien n'a été converti.
TC-005	L'équipement <équipement> n'est pas pris en charge	La référence Twido <équipement> n'est pas prise en charge. Rien n'a été converti
TC-006	La macro CANopen n'a pas été convertie en IL	Comme le M221 Logic Controller ne prend pas en charge CANopen, les macros Twido CANopen ne sont pas prises en charge.
Messages d'avertissement		
TC-101	Le support physique de la ligne série 2 a été changé en RS485.	Dans les références TM221M****, la ligne série 2 ne peut pas être configurée dans RS232. Configurez plutôt votre appareil externe dans RS485. Vous pouvez également ajouter un adaptateur RS232/RS485 externe, remplacer le Logic Controller par une référence TM221C**** ou ajouter une cartouche TMC2 qui prend en charge RS232 vers le contrôleur.
TC-102	La configuration Remote Link sur la ligne série a été remplacée par le protocole Modbus.	Le protocole Remote Link n'est pas pris en charge sur le M221 Logic Controller. D'autres solutions sont possibles, par exemple l'utilisation des Blocs fonction de communication sur Modbus, ou d'une table de mappage Modbus si vous utilisez un M221 Logic Controller avec Ethernet. Consultez également les informations fournies dans Types de programmes Twido qui nécessitent une adaptation manuelle, page 199.
TC-103	L'extension TWDXCPODC n'est pas prise en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Elle n'a pas été importée.	TWDXCPODC est un module d'extension pour un affichage qui n'est pas pris en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Pour le M221 Logic Controller, vous pouvez utiliser le TMH2GDB Afficheur graphique déporté qui fournit une application d'interface d'opérateur.
TC-104	L'extension TWDXCPODM n'est pas prise en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Elle n'a pas été importée.	TWDXCPODM est un module d'extension pour un affichage qui n'est pas pris en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Pour le M221 Logic Controller, vous pouvez utiliser le TMH2GDB Afficheur graphique déporté qui fournit une application d'interface d'opérateur.
TC-105	Le nouveau contrôleur logique <référence> ne prend pas en charge l'impulsion (PLS) ou la modulation de largeur d'impulsion (PWM)	Le contrôleur Twido Compact Base 40 E/S, 240 VCA, a 2 sorties transistor rapides. Dans la gamme M221 Logic Controller, seuls les contrôleurs alimentés en 24 VCC disposent de sorties transistor. Les contrôleurs M221 alimentés en VCA n'ont que des sorties relais. En cas de remplacement de contrôleurs, choisissez un M221 Logic Controller avec une alimentation 24 VCC.
TC-106	L'extension de communication CANopen n'est pas prise en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Elle n'a pas été importée.	Le M221 Logic Controller ne prend pas en charge CANopen. Si vous avez besoin de CANopen, utilisez un Modicon M241 Logic Controller. Sinon, remplacez le bus de communication par Modbus sur la ligne série ou Modbus TCP sur Ethernet.

ID du message	Message	Description/Solution
TC-107	L'extension de maître interface AS n'est pas pris en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Elle n'a pas été importée.	Le M221 Logic Controller ne fournit pas de module maître interface AS. Vous pouvez utiliser une passerelle d'interface AS Ethernet ou une E/S distante à l'aide des protocoles Modbus série, Modbus TCP ou EtherNet/IP.
TC-108	L'extension TM200 HSC n'est pas prise en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Elle n'a pas été importée.	Le M221 Logic Controller a 4 entrées rapides qui peuvent être associées aux compteurs rapides (HSC).
TC-109	L'extension TWD PTO n'est pas prise en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Elle n'a pas été importée.	Les références M221 Logic Controller sans sortie relais ont 2 ou 4 sorties rapides qui peuvent être associées aux sorties à train d'impulsions (PTO).
TC-110	L'extension TM2 VCM n'est pas prise en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Elle n'a pas été importée.	Les modules d'extension TM2 VCM ne sont pas pris en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic.
TC-111	Le paramètre "Réglable" du temporisateur 3 n'est pas pris en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. La valeur True a été forcée.	Dans les blocs fonction EcoStruxure Machine Expert - Basic, ce paramètre n'est pas pris en charge.
TC-112	Les sorties ASi %QA ne sont pas prises en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic.	Ces adresses étaient réservées à la gestion des E/S distantes de l'interface AS. Comme pour le module Maître interface AS, ces adresses ne sont pas prises en charge dans le M221 Logic Controller.
TC-113	La fonction Autoréglage sur PID a changé. Le nouveau paramètre "AT Trigger" de l'onglet d'autoréglage du PID (AT) a été ajouté et configuré. Le paramètre "consigne de sortie" a été ignoré.	Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, configurez la mise sous tension automatique du PID.
TC-114	L'entrée utilisée par HSCn (dans Twido : VFCn) est passée de <entrée1> à <entrée2>.	Vérifiez que votre programme utilise l'entrée attribuée.
TC-115	Les entrées utilisées par HSCn <entrée1> et <entrée2> sont inversées par rapport au VFCn Twido.	Les entrées HSC <entrée1> et <entrée2> des contrôleurs VFC Twido sont inversées dans EcoStruxure Machine Expert - Basic ; rétablissez les entrées dans l'application.
TC-116	Le POU libre <x> est déjà attribué à <y>. L'événement <z> ne peut pas utiliser ce POU libre.	Attribuez le POU libre à un événement différent.
TC-117	L'objet Twido <x> a été déplacé vers <y> sur les nouveaux contrôleurs. Mettez votre programme à jour pour maintenir la cohérence.	L'objet a été converti en un objet EcoStruxure Machine Expert - Basic doté des mêmes fonctionnalités. <y> peut être un bit système, un mot système ou un type d'objet différent tel que % IWS.
TC-118	L'objet Twido <x> a été modifié sur les nouveaux contrôleurs. Vérifiez si votre programme est toujours cohérent.	L'objet a été converti, mais ses fonctionnalités dans EcoStruxure Machine Expert - Basic peuvent être différentes. Consultez l'aide en ligne pour la mise à jour de votre programme.
TC-119	L'objet Twido <x> n'est plus pris en charge sur les nouveaux contrôleurs. Mettez votre programme à jour à l'aide des nouvelles fonctionnalités.	L'objet n'a pas d'équivalent dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. Consultez l'aide en ligne pour la mise à jour de votre programme.
TC-120	Le contrôleur source est alimenté en 24 VCC, alors que le contrôleur cible <référence> est alimenté en 100-240 VCA.	Le M221 Logic Controller converti n'a pas la même alimentation, mais il n'y a aucun impact sur l'application.
TC-121	Le contrôleur source <référence1> avec sorties transistor et relais a été converti en <référence2> avec sorties transistor seulement.	Le M221 Logic Controller converti n'a pas les mêmes types de sortie. La conversion permet à l'application de rester inchangée.
TC-122	La syntaxe du symbole <x> associé à <y> n'est pas valide.	Corrigez la syntaxe du symbole spécifié.
TC-123	Le symbole '<x>' associé à <y> est un mot réservé. Il a été converti en <z>.	EcoStruxure Machine Expert - Basic a de nouvelles instructions comparé à TwidoSuite/TwidoSoft. Les mots réservés sont convertis en <z>.
TC-124	La base de temps <w> configurée dans <x> a été convertie en <y>. Vous devrez peut-être ajuster en conséquence le pré-réglage dans la configuration et <w>. <z> dans l'application.	Ce message s'affiche lorsqu'une application est convertie en utilisant PLS ou PWM. Sur Twido, les bases de temps du matériel sont 0,142 ms et 0,57 ms. Sur le M221 Logic Controller, les bases de temps du matériel sont respectivement de 0,1 ms et 1 ms. Pour les blocs fonction PLS et PWM, la période du signal généré correspond à la base de temps multipliée par la valeur pré-réglée (PLS.P, PLS.PD ou PWM.P). Il faudra peut-être ajuster les valeurs pré-réglées (.P ou .PD) à la fois dans la configuration et dans le programme.

ID du message	Message	Description/Solution
TC-125	<x> configuré dans <y> a été converti dans <z>.	Le M221 Logic Controller ne prend pas en charge HSC en mode de "comptage décroissant". Ces configurations sont converties en mode "comptage simple" (c'est-à-dire comptage croissant) dans EcoStruxure Machine Expert - Basic.
TC-126	Les valeurs de seuil de <x> ont été modifiées, car elles doivent être différentes.	Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, il est impossible d'avoir des valeurs de seuil identiques. Si l'application Twido n'utilise pas les seuils (aucun événement associé ni réflexe configuré), les valeurs sont modifiées pour éviter les erreurs de configuration.
TC-127	Les valeurs de seuil de <x> sont identiques. Une erreur de configuration va être générée.	Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, il est impossible d'avoir des valeurs de seuil identiques. Si l'application Twido utilise les seuils, rien n'est modifié, ce qui génère une erreur de configuration. Modifiez l'application pour corriger l'erreur.
TC-128	<x> est configuré au niveau du commutateur Run/ Stop et du déclencheur d'événements dans EcoStruxure Machine Expert - Basic. La configuration Run/Stop a été annulée.	Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, il est impossible d'avoir la même entrée configurée dans 2 fonctions différentes en même temps.
TC-129	Un module Ethernet a été détecté sur une référence Twido avec port Ethernet intégré. La configuration de ce module sera ignorée.	Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, il est impossible d'avoir deux liens Ethernet.
TC-130	Impossible d'appeler une macro Twido depuis un sous-programme. La macro appelée depuis le réseau SRn <x> n'a pas été convertie.	Dans EcoStruxure Machine Expert - Basic, il est impossible d'appeler une macro depuis un sous-programme.
TC-131	Impossible de convertir toutes les priorités d'événement. Un réglage manuel est nécessaire.	Le processus de conversion n'a pas pu configurer toutes les priorités d'événement.
TC-132	Impossible de convertir la macro <macro> : le nombre maximal de sous-programmes a été atteint.	Le projet Twido utilise déjà le nombre maximum de sous-programmes, convertis en POU libres. Le processus de conversion de macro peut nécessiter des POU libres supplémentaires.
TC-133	Les mots de passe des applications Twido doivent être saisis en majuscules.	Le mot de passe Twido a été enregistré en majuscules par TwidoSuite ou TwidoSoft.
Messages d'information		
TC-201	Le contrôleur <référence1> a été remplacé par <référence2>.	EcoStruxure Machine Expert - Basic a fait un choix par défaut de contrôleur de remplacement. S'il ne correspond pas aux caractéristiques nécessaires, remplacez le contrôleur par une référence différente.
TC-202	Le module <référence1> a été remplacé par <référence2>.	EcoStruxure Machine Expert - Basic convertit les modules TM2 en modules TM3 équivalents.
TC-203	Un module Ethernet a été détecté. Le contrôleur a été converti en une référence équivalente avec port Ethernet.	Si un module 499TWD01100 est configuré dans TwidoSuite, la conversion sélectionne une référence de M221 Logic Controller avec port Ethernet intégré.
TC-204	Une option de ligne série NAC a été détectée. Une cartouche de ligne série a été ajoutée à la configuration.	La cartouche de ligne série TMC2SL1 remplace l'un des 3 adaptateurs série TWDNAC de Compact Twido. Vérifiez la configuration et le câblage.
TC-205	Une option de ligne série NOZ a été détectée. Sa configuration a été définie dans SL2.	La cartouche de ligne série TMC2SL1 remplace l'un des 3 modules d'extension série TWDNOZ de Modular Twido. Vérifiez la configuration et le câblage.
TC-206	<équipement> a été remplacé par un modem générique.	Le modem TD-33/V90 n'est pas pris en charge dans EcoStruxure Machine Expert - Basic.
TC-207	<équipement> qui était configuré sur SL2 a été supprimé. Seuls les modems SL1 sont autorisés.	Il est impossible de configurer un modem sur la ligne série SL2 sur le M221 Logic Controller. Ajoutez le modem sur la ligne série SL1.
TC-208	Le niveau fonctionnel du projet a été défini sur <x>.	Vérifiez que le niveau fonctionnel spécifié correspond à l'ensemble de fonctionnalités des contrôleurs logiques dans votre configuration.
TC-209	La priorité de <x> a été convertie de <y> en <z>.	Vérifiez le niveau de priorité attribué à l'événement.

ID du message	Message	Description/Solution
TC-210	Macro <x> du POU <y> - Le réseau <z> a été converti en code équivalent dans POU <a> - réseau .	Vérifiez la fonctionnalité du code converti.
TC-211	Macro <x> du POU <y> - Le réseau <z> a été converti en code équivalent dans le POU libre <a>.	Vérifiez la fonctionnalité du code converti en POU libre.

Bits système

Ce tableau présente les bits système Twido qui soit n'ont aucun équivalent sur le M221 Logic Controller, soit ont un objectif différent :

Bit système Twido	Description	Bit système M221 Logic Controller	Description
%S8	Test du câblage	Supprimé	Non implémenté sur le M221 Logic Controller
%S24	L'afficheur d'opérations peut être figé.	Supprimé	Remplacé par l'afficheur graphique distant
%S25	Choix d'un mode d'affichage sur l'afficheur	Supprimé	Remplacé par l'afficheur graphique distant
%S26	Choix d'une valeur avec signe ou sans signe sur l'afficheur	Supprimé	Remplacé par l'afficheur graphique distant
%S31	Masque d'événement	Supprimé	Non implémenté sur le M221 Logic Controller
%S69	Affichage du voyant STAT utilisateur	Supprimé	Il n'y a aucun voyant STAT utilisateur sur le M221 Logic Controller
%S95	Restauration des mots mémoire	Déplacé vers %S94	Mettez ce bit à 1 pour restaurer les données enregistrées dans la mémoire non volatile
%S97	Enregistrement %MW OK	Déplacé vers %S92	Variables %MW enregistrées dans la mémoire non volatile
%S100	Raccordement du câble de communication TwidoSuite	Supprimé	Le M221 Logic Controller utilise un câble USB.
%S110	Echanges de liaison distante	Modifié	Réinitialise le scrutateur d'E/S Modbus Série sur la ligne série 1
%S111	Echange de liaison distante unique	Modifié	Réinitialise le scrutateur d'E/S Modbus Série sur la ligne série 2
%S112	Connexion de liaison distante	Modifié	Réinitialise Modbus TCP IOScanner sur Ethernet.
%S113	Configuration/fonctionnement de la liaison distante	Modifié	Suspend le scrutateur d'E/S Modbus Série sur la ligne série 1
%S118	Erreur d'E/S distantes	Supprimé	La fonctionnalité Remote Link n'est pas implémentée sur le M221 Logic Controller.
%S120	Dépassement entrée PWM0 (%IW0.7) (Twido Extreme)	Supprimé	Aucune entrée PWM sur le M221 Logic Controller
%S121	Dépassement entrée PWM1 (%IW0.8) (Twido Extreme)	Supprimé	Aucune entrée PWM sur le M221 Logic Controller

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Bits système %S (voir Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation).

Mots système

Ce tableau présente les mots système Twido qui n'ont aucun équivalent sur le M221 Logic Controller ou qui ont un objectif différent :

Mot système Twido	Description	Mot système M221 Logic Controller	Description
%SW6	Etat du contrôleur	Modifié	Etat du contrôleur
%SW7	Etat du contrôleur	Modifié	Etat du contrôleur
%SW20...%SW27	Fournit l'état des modules esclaves CANopen	Supprimé	Le bus CANopen n'est pas disponible sur le M221 Logic Controller.
%SW49...%SW53	Fonctions RTC : mots contenant les valeurs de date et d'heure (au format BCD)	Modifié	Fonctions RTC : mots contenant les valeurs de date et d'heure (en BCD).
%SW58	Affiche le code indiquant la cause du dernier arrêt	Modifié	Affiche le code indiquant la cause du dernier arrêt
%SW59	Réglage de la date courante	Modifié	Réglage de la date courante.
%SW60	Valeur de correction de l'horodateur	Supprimé	Aucune correction RTC n'est disponible.
%SW67	Fonction et type du contrôleur	Modifié	Fonction et type du contrôleur
%SW68	Éléments affichés sur l'afficheur à 2 lignes	Supprimé	Il n'y aucun afficheur intégré sur le M221 Logic Controller, remplacé par l'afficheur graphique distant.
%SW69	Éléments affichés sur l'afficheur à 2 lignes	Supprimé	Il n'y aucun afficheur intégré sur le M221 Logic Controller, remplacé par l'afficheur graphique distant.
%SW73	Etat du système AS-Interface	Supprimé	Le bus ASI n'est pas disponible sur le M221 Logic Controller.
%SW74	Etat du système AS-Interface	Supprimé	Le bus ASI n'est pas disponible sur le M221 Logic Controller.
%SW80	Etat de l'E/S de base	Modifié	Etat d'entrée numérique intégrée
%SW81...%SW87	Etat des modules d'extension d'E/S 1 à 7	Déplacé vers %IWS, %QWS	Objets système pour l'état d'entrée ou de sortie numérique
%SW96	Commande et/ou diagnostic de fonction d'enregistrement et de restauration pour le programme d'application et %MW	Modifié	Diagnostics pour la fonction de sauvegarde/ restauration du programme et %MW (reportez-vous à Variables persistantes (voir Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation) pour plus d'informations)
%SW96:X0	Indique que les mots de mémoire doivent être enregistrés en mémoire non volatile	%S93	%SW96:X0 ne peut pas être inscrit sur le M221 Logic Controller ; remplacez %SW96:X0 par %S93 dans votre programme. Remplacez les bits système %S95 et %S97 par %S94 et %S92 respectivement. Remplacez le mot système %SW97 par %SW48. Vérifiez l'utilisation d'autres bits du mot système %SW96.
%SW97	Commande ou diagnostic de fonction d'enregistrement et de restauration	Déplacé vers %SW148	Nombre de variables persistantes (2000 variables maximum)
%SW111	Etat de la liaison distante	Supprimé	La fonctionnalité Remote Link n'est pas implémentée sur le M221 Logic Controller.
%SW112	Code d'erreur de configuration ou de fonctionnement de la liaison distante	Supprimé	La fonctionnalité Remote Link n'est pas implémentée sur le M221 Logic Controller.
%SW113	Configuration de la liaison distante	Supprimé	La fonctionnalité Remote Link n'est pas implémentée sur le M221 Logic Controller.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section Mots système %SW (voir Modicon M221 Logic Controller - Guide de programmation).

Raccourcis clavier de EcoStruxure Machine Expert - Basic

Liste des raccourcis clavier

Modificateur	Touche	Commande	Affichage	Condition
CTRL	C	Copier	Zone de texte	–
CTRL	V	Coller	Zone de texte	–
CTRL	X	Couper	Zone de texte	–
ALT	Gauche	Aller à l'onglet précédent	Tous	–
ALT	Droite	Aller à l'onglet suivant	Tous	–
	F1	Afficher l'aide ou l'aide contextuelle	Tous	Sélection dans Paramètres système > Général
MAJ	F1			
ALT	F4	Quitter EcoStruxure Machine Expert - Basic	Tous	–
CTRL	B	Lancer le simulateur	Tous	–
CTRL	G	Connexion	Tous	–
CTRL	H	Déconnexion	Tous	–
CTRL	L	Arrêter contrôleur	Tous	–
CTRL	M	Exécuter contrôleur	Tous	–
CTRL	N	Nouveau projet	Tous	–
CTRL	O	Ouvrir un projet	Tous	–
CTRL	P	Imprimer	Tous	–
CTRL	Q	Quitter EcoStruxure Machine Expert - Basic	Tous	–
CTRL	S	Enregistrer le projet	Tous	–
CTRL	W	Arrêter le simulateur	Tous	–
CTRL	J	Téléchargement	Mise en service	–
CTRL	K	Charger	Mise en service	–
	ALT	Afficher les raccourcis du langage LD (Schéma à contacts)	Programmation	–
	Suppr	Supprimer	Programmation	Eléments sélectionnés
CTRL	D	Convertir tous les réseaux du programme en langage LD (Schéma à contacts)	Programmation	–
CTRL+ALT	D	Convertir tous les réseaux du programme en IL	Programmation	–
CTRL	F	Rechercher	Programmation	–
CTRL	I	Insérer un nouveau réseau avant le réseau sélectionné	Programmation	–
CTRL	Y	Rétablir	Programmation	–
CTRL	Z	Annuler	Programmation	–
CTRL	Touche fléchée	Dessiner une ligne	Réseau LD (Schéma à contacts)	Outil de dessin sélectionné
CTRL	Touche fléchée	Effacer la ligne	Réseau LD (Schéma à contacts)	Outil d'effacement sélectionné

Modificateur	Touche	Commande	Affichage	Condition
CTRL	Touche fléchée	Sélectionner/désélectionner la prochaine cellule du schéma à contacts (cellule par cellule)	Réseau LD (Schéma à contacts)	Outil de sélection sélectionné
MAJ	Touche fléchée	Sélectionner/désélectionner les prochaines cellules du schéma à contacts (sélection par zone)	Réseau LD (Schéma à contacts)	Outil de sélection sélectionné
	Echap	Réinitialiser le pointeur sur l'outil de sélection	Réseau LD (Schéma à contacts)	L'outil sélectionné n'est pas Dessiner un fil ou Effacer un fil. Aucun élément n'est en cours de glisser/déplacer. Aucune fenêtre n'est ouverte.
	Echap	Annuler la ligne en cours	Réseau LD (Schéma à contacts)	Dessin en cours
	Echap	Annuler la ligne d'effacement	Réseau LD (Schéma à contacts)	Effacement en cours
	Echap	Annuler le déplacement du ou des éléments sélectionnés (restauration de la position initiale)	Réseau LD (Schéma à contacts)	Des éléments du schéma à contacts sont en cours de glisser/déposer.
	Echap	Fermer la liste de suggestions	Réseau LD (Schéma à contacts)	Une liste de suggestions s'ouvre (comme les descripteurs disponibles pour un contact).
	Echap	Fermer le menu de la barre d'outils du schéma à contacts	Réseau LD (Schéma à contacts)	Un menu de la barre d'outils du schéma à contacts est ouvert (comme des blocs fonction).
	Entrée	Démarrer/arrêter le déplacement d'éléments du schéma à contacts	Réseau LD (Schéma à contacts)	Au moins une cellule sélectionnée
	Touche fléchée	Déplacer la cellule flottante	Réseau LD (Schéma à contacts)	Déplacement de la cellule en cours
	Touche fléchée	Changer de cellule courante	Réseau LD (Schéma à contacts)	Par défaut
	F5	Contact ouvert	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	F6	Branche ouverte	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
MAJ	F5	Contact fermé	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
MAJ	F6	Branche fermée	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	F7	Bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
CTRL	F7	Bobine inversée	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
CTRL	F5	Activer bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
CTRL	F6	Réinitialiser bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	F8	Instruction d'application	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)

Modificateur	Touche	Commande	Affichage	Condition
	F9	Tracer une ligne horizontale	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	F10	Tracer une ligne verticale	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
CTRL	F9	Supprimer la ligne horizontale	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
CTRL	F10	Supprimer la ligne verticale	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
MAJ	F7	Contact ouvert pour impulsion montante	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
MAJ	F8	Contact ouvert pour impulsion descendante	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
ALT	F7	Branche ouverte pour impulsion montante	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
ALT	F8	Branche ouverte pour impulsion descendante	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
CTRL+MAJ	O	Bloc comparaison	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	X	Blocs XOR	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	F	Blocs fonction	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	A	Activer l'étape	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	D	Désactiver l'étape	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
CTRL+ALT	F10	Résultats d'opération inverse	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	O	Autres éléments de schéma à contacts	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
ALT	F10	Ligne dessinée à main levée	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
ALT	F9	Supprimer la ligne dessinée à la main	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 1)
	C	Nouveau contact	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	/	Nouveau contact fermé	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	W	Nouveau contact OR	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	X	Nouveau contact fermé OR	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)

Modificateur	Touche	Commande	Affichage	Condition
CTRL+MAJ	F4	Front montant	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
CTRL+MAJ	F5	Front descendant	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
CTRL+MAJ	O	Bloc comparaison	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
ALT	X	Blocs XOR	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	F10	Nouvelle ligne verticale	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
ALT	L	Nouvelle ligne horizontale	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	O	Nouvelle bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	Q	Nouvelle bobine fermée	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
CTRL	F9	Activer bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
CTRL+MAJ	F9	Réinitialiser bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	A	Activer l'étape	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	D	Désactiver l'étape	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	I	Nouvelle instruction	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	F	Nouveau bloc fonction	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
ALT	O	Autres éléments de schéma à contacts	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (jeu asiatique 2)
	F2	Désactiver le mode de branchement	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contact (européen ou américain)
MAJ	F2	Activer le mode de branchement	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contact (européen ou américain)
MAJ	F3	Contact normalement ouvert	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
MAJ	F4	Contact normalement fermé	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
CTRL+MAJ	F4	Front montant	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
CTRL+MAJ	F5	Front descendant	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)

Modificateur	Touche	Commande	Affichage	Condition
CTRL+MAJ	6	Bloc opération	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
CTRL+MAJ	O	Bloc comparaison	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
	X	Blocs XOR	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
MAJ	F7	Affectation	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
CTRL+MAJ	F9	Bobine inversée	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
	F9	Activer bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
MAJ	F9	Réinitialiser bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
	A	Activer l'étape	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
	D	Désactiver l'étape	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
MAJ	F5	Bloc fonction	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
CTRL+MAJ	F6	Bloc opération	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
	F3	Ligne	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
	F3	Dessiner une ligne de fil	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
	F4	Effacer la ligne de fil	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
	O	Autres éléments de schéma à contacts	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils de schéma à contacts (Europe)
MAJ	F2	Activer le mode de branchement	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
	F2	Désactiver le mode de branchement	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
	F3	Dessiner une ligne de fil	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
MAJ	F3	Effacer la ligne de fil	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
	F4	Contact normal	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
MAJ	F4	Contact inversé	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic

Modificateur	Touche	Commande	Affichage	Condition
CTRL	F9	Bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL+MAJ	F9	Bobine négative	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
	F9	Bobine d'enclenchement	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
MAJ	F9	Réinitialiser bobine	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL+MAJ	F4	Front montant	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL+MAJ	F5	Front descendant	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL+MAJ	{6, 7}	Bloc opération	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
CTRL+MAJ	{O, P}	Bloc comparaison	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
X ou ALT+X		Blocs XOR	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
O ou ALT+O		Autres éléments de schéma à contacts	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
A ou ALT+A		Activer l'étape	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic
D ou ALT+D		Désactiver l'étape	Réseau LD (Schéma à contacts)	Barre d'outils EcoStruxure Machine Expert - Basic

A

adressage symbolique:

Méthode d'adressage indirecte des objets de mémoire, y compris des entrées et sorties physiques, utilisée dans les instructions de programmation sous forme d'opérandes et de paramètres, en définissant d'abord les symboles de ces éléments puis en utilisant ces symboles dans les instructions de programmation.

Si la configuration du programme change, les symboles sont automatiquement mis à jour avec les nouvelles associations d'adresse immédiate, contrairement à ce qui se passe avec la méthode d'adressage immédiat. En revanche, les adresses immédiates utilisées comme opérandes ou paramètres ne sont pas mises à jour (voir *adressage immédiat*).

application:

Programme comprenant des données de configuration, des symboles et de la documentation.

B

bloc fonction défini par l'utilisateur:

Permet de définir des blocs fonction personnalisés avec une ou plusieurs entrées et sorties, des paramètres et des variables locales. Les blocs fonction définis par l'utilisateur sont stockés dans le projet.

C

chien de garde:

Temporisateur spécial utilisé pour garantir que les programmes ne dépassent pas le temps de scrutation qui leur est alloué. Le chien de garde est généralement réglé sur une valeur supérieure au temps de scrutation et il est remis à 0 à la fin de chaque cycle de scrutation. Si le temporisation chien de garde atteint la valeur prédéfinie (par exemple, lorsque le programme est bloqué dans une boucle sans fin) une erreur est déclarée et le programme s'arrête.

configuration:

Agencement et interconnexions des composants matériels au sein d'un système, ainsi que les paramètres matériels et logiciels qui déterminent les caractéristiques de fonctionnement du système.

D

données étrangères au programme:

Données d'une application EcoStruxure Machine Expert - Basic qui ne sont pas directement utilisées par le programme, comme les propriétés du projet, les symboles et les commentaires.

F

fonction définie par l'utilisateur:

Fonction personnalisée basée sur un ou plusieurs paramètres d'entrée, des variables locales et une valeur de retour. La fonction définie par l'utilisateur peut ensuite être appelée dans des blocs d'opération. Les fonctions définies par l'utilisateur sont stockées dans le projet et chargées sur le Logic Controller comme une composante de l'application.

Free POU:

Un POU programmable object unit, qui contient généralement des fonctions de bibliothèque, peut être programmé et mis à jour indépendamment de la tâche maître d'un programme. Des POU libres sont disponibles pour être appelés à partir de programmes en tant que sous-programmes ou sauts. Par exemple, la *tâche périodique* est un sous-programme qui est implémenté en tant que POU libre.

G**GRAFCET:**

Fonctionnement d'une opération séquentielle dans une forme graphique structurée.

Il s'agit d'une méthode analytique qui divise toute régulation d'automatisation en une série d'étapes auxquelles des actions, des transitions et des conditions sont associées.

L**langage à liste d'instructions:**

Un programme écrit en langage à liste d'instructions (IL) consiste en une série d'instructions textuelles exécutées de manière séquentielle par le contrôleur. Chaque instruction comprend un numéro de ligne, un code d'instruction et un opérande (voir IEC 61131-3).

langage schéma à contacts:

Représentation graphique des instructions d'un programme de contrôleur, avec des symboles pour les contacts, les bobines et les blocs dans une série de réseaux exécutés séquentiellement par un contrôleur (voir IEC 61131-3).

M**mémoire flash:**

Mémoire non volatile qui peut être écrasée. Elle est stockée dans une puce EEPROM spéciale, effaçable et reprogrammable.

P**post-configuration:**

La *post-configuration* est une option qui permet de modifier certains paramètres de l'application sans modifier celle-ci. Les paramètres de post-configuration sont définis dans un fichier stocké sur le contrôleur. Ils surchargent les paramètres de configuration de l'application.

POU:

Acronyme de *program organization unit*, unité organisationnelle de programme. Déclaration de variables dans le code source et jeu d'instructions correspondant. Les POU facilitent la réutilisation modulaire de programmes logiciels, de fonctions et de blocs fonction. Une fois déclarées, les POU sont réutilisables.

R**RTC:**

Acronyme de *real-time clock*, horloge en temps réel. Horloge horaire et calendrier supportée par une batterie qui fonctionne en continu, même lorsque le contrôleur n'est pas alimenté, jusqu'à la fin de l'autonomie de la batterie.

S

%S:

Selon la norme IEC, %S représente un bit système.

%SW:

Selon la norme IEC, %SW représente un mot système.

symbole:

Chaîne de 32 caractères alphanumériques maximum, dont le premier caractère est alphabétique. Les symboles permettent de personnaliser les objets du contrôleur afin de faciliter la maintenance de l'application.

T

table d'animation:

Table logicielle qui affiche les valeurs en temps réel d'objets tels que des bits d'entrée et des mots mémoire. Lorsque EcoStruxure Machine Expert - Basic est connecté à un contrôleur logique, il est possible de forcer des valeurs spécifiques pour certains types d'objets dans les tables d'animation. Les tables d'animation sont enregistrées dans le cadre des applications EcoStruxure Machine Expert - Basic.

tâche maître:

Tâche de processeur exécutée par le biais de son logiciel de programmation. La tâche maître comporte deux sections :

- **IN** : Les entrées sont copiées dans la section IN avant l'exécution de la tâche maître.
- **OUT** : Les sorties sont copiées dans la section OUT après l'exécution de la tâche maître.

TCP:

Acronyme de *transmission control protocol*, protocole de contrôle de transmission. Protocole de couche de transport basé sur la connexion qui assure la transmission de données simultanée dans les deux sens. Le protocole TCP fait partie de la suite de protocoles TCP/IP.

Index

A

accumulateur	133
adressage	
symbolique	46
adressage symbolique	46
affichage des informations sur	
Présentation	180
aide	
modification des raccourcis	32
allocation de mémoire	47
allocation de mémoire dans le contrôleur	47
annulation de modifications	161
application	
chargement vers le contrôleur	170
comportement, configuration	52
définition	18
protection par mot de passe	37, 39
protégée par mot de passe ou non	180
restriction des modifications	40
téléchargement depuis le contrôleur	172
arborescence du matériel	42

B

barre d'outils, boutons	28
base de temps (pour la trace)	99
bits système	
%S0	129
%S11	82
%S14	180
%S19	82
%S31	93
%S38	93
%S39	93
%S49	129
%S51	129
bits/mots système	
dans une liste de symboles	108
utilisation pour contrôler les événements	93
bloc de comparaison	
éléments graphiques	120
insertion d'expressions IL	124
bloc fonction défini par l'utilisateur	
définition	77
gestion	79
programmation	77
blocs fonction	
élément graphique	121
blocs opération	
élément graphique	122
insertion d'instructions d'affectation	125
bobines	
éléments graphiques	121
représentation graphique des sorties	114
booléen	
accumulateur	133
boutons de barre d'outils	28

C

câblage des capteurs d'arrêt	128
capteurs d'arrêt, câblage	128
caractère de fin de chaîne, configuration	56
carte SD	

gestion de la mémoire avec	175
catalogue	42
remplacement de Logic Controller par une référence du	43
chargement	
application utilisateur vers contrôleur	170
interdiction par un mot de passe	39
restriction par mot de passe	40
circuits relais, représentation sous forme de	
schémas à contacts	114
commentaires	
ajout à la liste d'instructions	132
ajout aux schémas à contacts	128
compilation, date et heure de la dernière	113
composants matériels, configuration	42
configuration	
comportement de l'application	52
composants matériels dans la fenêtre	
Configuration	42
durée de tâche périodique	89
en cours	42
propriétés de projet	37
remplacement du Logic Controller	43
tâche maître	81
tâches et scrutation	57
configuration minimale requise	16
configuration système requise	16
connexion à un Logic Controller	163
contacts	
éléments graphiques	120
représentation graphique des entrées	114
contenu de la mémoire de sauvegarde	161
contrôleur logique	
affichage de l'état	180
date et heure du dernier arrêt	180
conversion de projets Twido en EcoStruxure	
Machine Expert - Basic	198
copier	
POU Grafsets	65
POU libre	67
création	
POU Grafsets	64
POU libre	66
création de projets	18

D

débogage en mode en ligne	154
développement de programmes, étapes	19
données étrangères au programme	18, 95
téléchargement	161

E

éditeur de schéma à contacts (LD)	
personnalisation	34
réinitialisation du pointeur après insertion	34
utilisation pour définir des symboles	47
éléments graphiques	
schémas à contacts	119
enregistrement automatique	
paramétrage	33
enregistrement du logiciel EcoStruxure Machine	
Expert - Basic	22
entrées	
configuration en tant que sources d'événements ..	90
modification	128
entrées numériques	

configuration en tant que sources d'événements ..90	impression de rapports 35
envoi de modifications de programme 161	insertion
équipements pris en charge 16	POU Grafjets 64
étapes de développement 19	instructions
étapes du développement d'un programme 19	amont/aval 128
état	instructions d'affectation
du contrôleur, affichage 180	insertion dans des réseaux en langage Schéma à
initial du Logic Controller, configuration 52	contacts 125
état de démarrage du Logic Controller 52	instructions IL 134
état du cycle de vie	interface utilisateur
du Logic Controller 31	définition de la langue 32
état EXCEPTION	
comportement de repli 54	
état STOPPED	
comportement de repli 54	
Ethernet	
configuration à l'aide du fichier de post-	
configuration 180	
événements	
depuis le dernier redémarrage à froid 93	
utilisation pour déclencher des sous-	
programmes 89	
exportation	
liste de symboles 111	
trace 156	
expression de comparaison	
insertion dans des réseaux en langage Schéma à	
contacts 124	
F	
fin/saut	
éléments graphiques 122	
fonction définie par l'utilisateur	
gestion 73	
programmation 70	
forçage de valeurs	
d'E/S 180	
dans les tables d'animation 95	
G	
gestion de la mémoire avec carte SD 175	
Grafjet 138	
éléments graphiques 122	
instructions 139	
post-traitement 141	
pré-traitement 140	
structure du programme 140	
traitement séquentiel 141	
utilisation des instructions 142	
Grafjet (SFC)	
Editeur graphique Grafjet 146	
H	
heure du contrôleur, affichage dans la trace 154	
horloge de surveillance, configuration du	
temporisateur 54	
horodateur	
gestion avec bits système 129	
mise à jour dans le contrôleur 182	
I	
importation	
liste de symboles 110	
L	
langage IL	
présentation 131	
langue,	
interface utilisateur 32	
largeur d'impulsion (TON) 82	
lecture	
suppression dans une application 40	
ligne	
élément graphique 120	
ligne série	
configuration à l'aide du fichier de post-	
configuration 180	
Liste d'instructions	
commentaires 132	
liste de symboles	
affichage 108	
exportation 111	
importation 110	
partage avec un projet Vijeo Designer 111	
Logic Controller	
état au démarrage, configuration 52	
mise à jour de l'horodateur 182	
mise à jour du micrologiciel 174	
remplacement dans la configuration 43	
types pris en charge 16	
M	
maintien des valeurs de repli 54	
marche, modes 20	
mémoire cache, utilisation 113	
mémoire RAM	
application contenue dans l'exécutable 180	
consommation 113	
micrologiciel, mises à jour 174	
micrologiciel, téléchargement de mises à jour sur	
le contrôleur 174	
mise en service 19	
connexion à un Logic Controller 163	
fenêtre Mise en service 163	
mode d'allocation 48	
mode de scrutation normal 82	
mode en ligne 47	
affiché dans la zone d'état 31	
débogage 154	
mise à jour de l'horodateur 182	
modification des valeurs dans la table	
d'animation 97	
présentation 20	
tables d'animation 95	
mode hors ligne	
affiché dans la zone d'état 31	
présentation 20	
modèle	

enregistrement d'un fichier de projet comme	195
projet	26
modem	
affichage de l'état de	180
modèles de branchement	
élément graphique	119
modèles de marche.....	20
modèles de scrutation	57, 82
modules d'extension	
équipements pris en charge	17
mot de passe	
application protégée ou non	180
exigibilité lors de l'ouverture d'un fichier de projet.....	39
protection d'une application	39
suppression dans une application	41
suppression pour un projet.....	39
mots système	
%SW0.....	82
%SW27.....	82
%SW30.....	82
%SW30 à %SW32	180
%SW31.....	82
%SW32.....	82
%SW35 à %SW38	180
%SW48.....	93
%SW54 à %SW57	180
%SW58.....	180
%SW6.....	180

N

niveau de priorité des événements	89
niveaux fonctionnels	54
nomenclature, impression	35

O

objets	
à tracer dans une table d'animation	95
définition	45
mise à jour des valeurs en temps réel	95
réseau.....	104
objets d'entrée/sortie	104
objets de communication	106
objets de réseau.....	104
objets de variateur.....	106
objets logiciels	105
objets mémoire	100
Objets PTO	106
objets système	104
opérandes	133
opérateurs booléens	
éléments graphiques.....	121
opérations	
insertion dans des réseaux en langage Schéma à contacts.....	125
outils	
listes de symboles.....	108
objets d'entrée/sortie	104
objets de communication	106
objets de réseau	104
objets logiciels	105
objets mémoire	100
Objets PTO	106
objets système.....	104
rechercher et remplacer.....	106
tables d'animation	95

utilisation	93
utilisation de la mémoire	113
Outils	
objets de variateur	106

P

paramètres	
généraux.....	32
paramètres généraux	32
parenthèses	
imbrication.....	138
modificateurs	137
utilisation dans les programmes	137
utilisation dans les schémas à contacts.....	129
partage	
liste de symboles	111
partage de symboles	
avec un projet Vijeo Designer.....	111
période de scrutation	82
périodique	
mode de scrutation.....	82
période de scrutation	89
tâches	87
personnalisation de l'éditeur LD	34
post-configuration	
utilisation des paramètres de ligne série	180
utilisation des paramètres Ethernet	180
POU	
gestion avec des tâches	60
libre	87
présentation	59
POU Grafcet	
copier.....	65
création	64
insertion	64
renommer.....	65
supprimer	65
POU libre	
affectation à des événements	68
affectation à une source d'événements	92
affectation à une tâche périodique	68
copier	67
création	66
introduction	59
pour tâche périodique.....	87
suppression.....	68
programmation	
bonnes pratiques	128
espace de travail.....	45
grille.....	116
langages pris en charge	17
programme	
affichage du nombre de lignes	113
compilation	28
définition	18
sauts.....	128
programme, configuration des comportements de repli	54
programmes, étapes de développement	19
projet	
affichage du rapport	35
configuration des propriétés	37
création	18
définition	18
enregistrement	195
enregistrement en tant que modèle	195
modèles	26
protection par mot de passe.....	39

projets Twido, conversion en EcoStruxure	
Machine Expert - Basic	198
propriétés	37
protection par mot de passe d'une application	37

Q

quadrillage, style dans l'éditeur LD	34
--	----

R

raccourcis clavier	34, 205
rapports	
exportation	35
impression	35
rechercher et remplacer	106
remplacement	
Logic Controller dans la configuration	43
renommer	
un POU Grafcet	65
repli	
comportement, spécification	54
valeurs	54
réseaux	
copie	63
création	62
élément graphique	119
gestion	62
insertion	62
renommer	63
suppression	64
restriction	
protection d'une application	40
réversibilité	
introduction	48
réversibilité Schéma à contacts / Liste d'instructions	48
RTC	
affichage de la date et de l'heure	180

S

schémas à contacts	
commentaires	128
conversion en liste d'instructions	48
éléments graphiques	119
introduction	114
principes de programmation	116
réseaux	115
utilisation des parenthèses	129
sections	
dans les événements	89
de la tâche maître	81
sélection	
élément graphique	120
simulateur	183
accès au simulateur	183
configuration	33
fenêtre du gestionnaire d'E/S	184
Fenêtre Gestion du temps	186
fenêtres du simulateur	184
mode d'emploi	193
mode, présentation	20
modification de valeurs	188
modification de valeurs d'entrées analogiques	190
modification de valeurs d'entrées numériques	188
suivi des sorties	191
sorties	

modification	128
sorties de seuil (de %HSC)	
configuration en tant que sources d'événements ..	90
source d'événements	
affectation d'un sous-programme	92
types	89
sources d'événements	89
sous-programme	
affectation à des tâches	91
affectation à une tâche périodique	87
de la tâche maître	81
déclenchement d'exécution avec un événement ..	89
implémentation en tant que POU libre	59
suppression	
POU libre	68
suppression de la protection contre les	
modifications	41
suppression de la protection en lecture	40
suppression de la protection par mot de passe	39
supprimer	
POU Grafquets	65
symboles	
définition dans la fenêtre Propriétés	46
définition dans les éléments graphiques de l'éditeur LD	47
stockage dans le contrôleur	47
utilisation pour l'adressage	46
utilisés, liste	108

T

tables d'animation	95
tâche	
configuration	57
événement	89
périodique	87
tâche d'événement	
configuration	57
gestion	91
présentation	89
tâche de scrutation, configuration de l'horloge de surveillance	54
tâche maître	
affectation de POU en tant que	59
bits et mots système de contrôle	82
configuration	57, 81
tâche périodique	
affectation d'un POU libre	68
configuration	57
configuration de la durée	89
téléchargement	
application depuis le contrôleur	172
données étrangères au programme	161
micrologiciel, mises à jour	174
temporisateur, horloge de surveillance	54
temps de scrutation	
affichage du minimum, maximum, actuel	180
minimum, affiché dans la zone d'état	31
TH0, TH1	
configuration en tant que sources d'événements ..	90
trace	
affichage	154
exportation au format PDF	156
sélection d'objets	95
sélection de la base de temps	99

U

unité d'organisation de programme (POU).....	59
utilisation de la mémoire, affichage	113

V

vérification des DLL	
définition du niveau	32
vue des propriétés de programmation	
personnalisation	33

X

XOR	
éléments graphiques	121

Z

zone d'action.....	116
zone d'état	31
zone de test	116
zones du module	19

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Reuil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Les normes, spécifications et conceptions pouvant changer de temps à autre, veuillez demander la confirmation des informations figurant dans cette publication.

© 2022 Schneider Electric. Tous droits réservés.

EIO0000003282.03