

GX IEC Developer

Systeme de programmation
et de documentation

Manuel pédagogique

A propos de ce manuel

Les textes, illustrations et exemples de ce manuel expliquent uniquement l'installation, le fonctionnement et l'utilisation du logiciel de programmation GX IEC Developer.

Pour toute question sur la programmation et l'utilisation des automates programmables indiqués dans ce manuel, veuillez contacter votre distributeur (voir dernière page de couverture).

Vous trouverez des informations à jour et des réponses aux questions fréquentes sur le site web à l'adresse www.mitsubishi-automation.fr.

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. se réserve le droit de modifier ce manuel ou les spécifications techniques de ses produits, à tout moment et sans préavis.

Manuel pédagogique
Logiciel de programmation GX IEC Developer

Version	Modifications / Ajouts / Corrections
A 03/2011 pdp-dk	Première édition

Sécurité

Pour le personnel qualifié uniquement

Ce manuel est destiné à être utilisé par des électriciens formés et qualifiés qui connaissent bien les normes de sécurité des matériels automatiques. Tout travail avec le matériel décrit, y compris la conception, l'installation, la configuration, la maintenance, l'entretien et les tests des systèmes, ne peut être effectué que par des électriciens qualifiés et connaissant bien les normes et réglementations de sécurité en vigueur pour les matériels automatiques.

Utilisation correcte du matériel

Les automates programmables sont prévus uniquement pour les applications explicitement décrites dans ce manuel. Veuillez vous conformer aux paramètres d'installation et d'utilisation spécifiés dans ce manuel. Tous les produits sont conçus, fabriqués, testés et documentés conformément aux réglementations de sécurité. Toute modification du matériel ou du logiciel ou l'ignorance des consignes et avertissements de sécurité figurant dans ce manuel ou imprimés sur le produit peut entraîner des blessures ou endommager le matériel ou d'autres biens. Seuls les accessoires et les périphériques spécifiquement approuvés par MITSUBISHI ELECTRIC sont utilisables. Toute autre utilisation ou application est jugée incorrecte.

Réglementations de sécurité applicables

Toutes les réglementations de sécurité et de prévention des accidents concernant votre application doivent être respectées pour la conception, l'installation, la configuration, la maintenance, l'entretien et les tests de ces produits. Les réglementations ci-dessous sont particulièrement importantes. Cette liste n'est pas complète ; néanmoins, vous êtes responsable de la connaissance et de l'application des réglementations qui vous concernent.

- Normes VDE
 - VDE 0100
(Réglementations pour les installations électriques avec des tensions nominales jusqu'à 1000 V)
 - VDE 0105
(Fonctionnement des installations électriques)
 - VDE 0113
(Circuits électriques comportant des appareils électroniques)
 - VDE 0160
(Configuration des circuits et des appareils électriques)
 - VDE 0550/0551
(Réglementations sur les transformateurs)
 - VDE 0700
(Sécurité des appareils électriques domestiques et utilisés dans des applications similaires)
 - VDE 0860
(Réglementations de sécurité pour les appareils électroniques et leurs accessoires alimentés sur le secteur pour l'utilisation domestique et dans des applications similaires)
- Réglementations de prévention des incendies

-
- Réglementations de préventions des accidents
 - VBG No. 4 (Circuits et matériels électriques)

Avertissements de sécurité de ce manuel

Dans ce manuel, des avertissements spéciaux importants pour l'utilisation correcte et sûre des produits sont clairement identifiés comme suit :



DANGER :

Risque de blessure et danger pour la santé. Le non-respect des consignes indiquées ici peut entraîner des risques de blessures graves.



ATTENTION :

Risque de détérioration matérielle. Le non-respect des consignes indiquées ici peut entraîner des détériorations du matériel et d'autres biens.

Sécurité générale et précautions

Les consignes de sécurité ci-dessous constituent des règles générales d'utilisation des automates programmables avec d'autres matériels. Ces précautions doivent toujours être respectées lors de la conception, de l'installation et de l'utilisation de tous les systèmes de commande.



ATTENTION :

- **Respectez toutes les réglementations de sécurité et de prévention des accidents en vigueur pour votre application. L'installation, le câblage et l'ouverture des ensembles, des composants et des modules ne doit avoir lieu que si toutes les alimentations électriques sont coupées.**
- **Les ensembles, les composants et les modules doivent toujours être montés dans un boîtier antichoc équipé d'un capot adapté et d'un équipement de protection.**
- **Les modules raccordés en permanence au secteur doivent être intégrés aux installations des bâtiments avec un coupe-circuit sur toutes les phases et un fusible adapté.**
- **Contrôlez régulièrement l'absence de coupure et la détérioration de l'isolant de tous les câbles et lignes d'alimentation connectés au matériel. Si vous constatez des détériorations, débranchez le matériel et les câbles de l'alimentation et remplacez les éléments défectueux.**
- **Avant la première utilisation du matériel, vérifiez que les caractéristiques de l'alimentation correspondent à celles du secteur.**
- **Afin qu'une rupture de câble ou de conducteur au niveau des signaux ne puisse pas provoquer des états indéfinis, des mesures de protection correspondantes doivent être prises.**
- **Prenez les précautions nécessaires afin de pouvoir remettre correctement en service un programme interrompu à la suite d'une coupure ou d'une chute de tension. Veillez également à exclure tout régime dangereux, même de courte durée.**
- **Les modules de protection contre les courants résiduels conformes à la norme DIN VDE 0641 Parties 1 à 3 ne conviennent pas à la protection contre le contact indirect pour les installations comportant des systèmes de commande de positionnement. Des dispositifs de protection supplémentaires sont indispensables dans de telles installations.**
- **Les dispositifs de COUPURE D'URGENCE conformes à la norme EN 60204/IEC 204 VDE 0113 doivent rester totalement opérationnels en permanence dans tous les modes de fonctionnement des systèmes de commande. La fonction de réarmement des dispositifs de COUPURE D'URGENCE doit être conçue de façon à interdire tout redémarrage non contrôlé ou incertain.**
- **Vous devez également mettre en place des précautions matérielles et logicielles qui évitent des états incertains des systèmes de commande dus à des coupures des lignes de signaux ou des lignes principales.**
- **Toutes les spécifications électriques et physiques applicables doivent être rigoureusement respectées et maintenues pour tous les modules de l'installation.**

Table de matières

1	Présentation et conditions du cours	
1.1	Matériel pédagogique modulaire pour les automates programmables	1-1
2	Matériel	
2.1	Présentation générale des automates programmables	2-1
2.1.1	Historique & Développement	2-1
2.1.2	Spécifications initiales des automates programmables	2-1
2.1.3	Comparaison des automates programmables et des systèmes à relais	2-1
2.1.4	Programmation Langage Ladder	2-2
2.1.5	SCADA et MMI	2-2
2.2	Qu'est-ce qu'un automate programmable	2-3
2.2.1	Spécifications pour un système d'automate programmable	2-3
2.3	Le MELSEC System Q	2-4
2.3.1	Configuration du système	2-4
2.3.2	Unité de base	2-6
2.3.3	Affectation des adresses d'E/S pour l'unité de base principale	2-8
2.3.4	Affectation des adresses d'E/S pour les unités d'extension	2-9
2.4	Câble d'extension	2-10
2.5	Modules d'alimentation	2-10
2.5.1	Choix d'un module d'alimentation approprié.	2-11
2.6	Modules UC	2-12
2.6.1	Données techniques	2-13
2.7	Raccordement de signaux externes	2-20
2.7.1	Câblage des entrées et sorties	2-20
2.8	Modules numériques d'entrée et de sortie	2-21
2.8.1	Modules d'entrée numérique.	2-22
2.8.2	Modules de sortie numérique	2-30
2.9	Modules intelligents	2-39
2.9.1	Modules d'entrée analogique	2-39
2.9.2	Modules de sortie analogique	2-39
2.9.3	Modules de régulation de température avec algorithme PID	2-40
2.9.4	Modules de comptage à grande vitesse	2-40
2.9.5	Modules de positionnement	2-41
2.9.6	Modules d'interface pour la transmission série.	2-41
2.9.7	Modules d'interface programmables de base	2-42
2.9.8	Modules ETHERNET	2-42
2.9.9	Modules MELSECNET	2-43

2.9.10	Module maître/module local pour für CC-Link	2-43
2.9.11	Module PROFIBUS/DP	2-44
2.9.12	Module maître DeviceNet QJ71DN91	2-44
2.9.13	Module serveur Web	2-45
2.10	Principes de base des automates	2-46
2.10.1	Logiciel de programmation	2-46
2.10.2	Exécution du programme dans l'automate	2-47
2.10.3	Opérandes d'un automate	2-49

3 Programmation

3.1	Concepts de la norme IEC 61131-3	3-1
3.2	Structure logicielle - Définition des termes	3-2
3.2.1	Définition des termes de la norme IEC61131-3	3-2
3.2.2	Variables système	3-10
3.2.3	Étiquettes système	3-11
3.3	Langages de programmation	3-12
3.3.1	Éditeurs de texte	3-12
3.3.2	Éditeurs graphiques	3-14
3.4	Types de données	3-16
3.4.1	Types simples	3-16
3.4.2	Types complexes	3-16
3.4.3	Temporisations et compteurs MELSEC	3-21

4 Création d'un projet

4.1	Démarrage de GX IEC Developer	4-2
4.2	Application - Programme	4-4
4.2.1	Exemple : Indexeur de carrousel	4-4
4.2.2	Création d'un projet	4-6
4.2.3	Création d'une unité d'organisation des programmes (POU)	4-8
4.2.4	Affectation des variables globales	4-9
4.2.5	Programmation du corps de la POU	4-14
4.2.6	Création d'une tâche	4-30
4.2.7	Documentation des programmes	4-34
4.2.8	Contrôle et création du code du programme	4-36
4.2.9	Illustration : mode de saisie guidée	4-37
4.3	Téléchargement d'un projet	4-38
4.3.1	Connexion aux modules périphériques	4-38
4.3.2	Configuration du port de communication	4-39
4.3.3	Formater la mémoire de l'API	4-42
4.3.4	Téléchargement du projet	4-43

4.4	Supervision du projet	4-45
4.4.1	Supervision en mode fractionné / multi-fenêtres	4-46
4.4.2	Réglage de la visibilité de la supervision	4-48
4.5	Liste de renvois	4-49
4.6	Diagnostics de l'automate programmable	4-52
4.7	Documentation du projet	4-53

5 Exemple de programme

5.1	Jeu Animé	5-1
5.1.1	Méthode	5-2
5.1.2	Quizmaster - Principe de fonctionnement	5-6
5.1.3	Description du programme Quizmaster	5-6

6 Fonctions et modules fonctionnels

6.1	Fonctions	6-1
6.1.1	Exemple : Création d'une fonction	6-1
6.1.2	Traitement des nombres réels (en virgule flottante)	6-11
6.2	Création d'un module fonctionnel	6-15
6.3	Options d'exécution des modules fonctionnels	6-23
6.3.1	Exécution macrocode	6-24
6.3.2	nable / <code>EnableOutput</code> (EN/ENO)	6-24

7 Fonctions avancées de supervision

7.1	Supervision de la saisie des données	7-1
7.1.1	Personnalisation de la supervision de la saisie des données	7-2
7.1.2	Basculer des valeurs des variables booléennes	7-6
7.2	Supervision des en-têtes	7-7
7.3	Notions de base sur la supervision	7-8
7.4	Affichage d'un groupe de bits	7-10
7.5	Modification des valeurs des variables dans le corps de la POU	7-11
7.6	Supervision des instances des modules fonctionnels	7-12

8 Forcer les entrées et les sorties

9 Modification module

10	Mode en ligne	
10.1	Mode Modification en ligne	10-1
10.2	Modification en ligne d'un programme.	10-4
11	Types d'unités de données (Data Unit Types – DUT)	
11.1	Exemple d'utilisation d'un DUT	11-2
11.2	Remplissage automatique, Variables	11-5
11.3	Affectation de variables DUT à des modules fonctionnels	11-8
12	Tableaux	
12.1	Vue d'ensemble	12-1
12.2	Exemple : Tableau à une dimension	12-3
13	Utilisation des bibliothèques	
13.1	Bibliothèques personnalisées	13-1
13.1.1	Exemple – Création d'une bibliothèque	13-1
13.1.2	Ouverture de la bibliothèque.	13-3
13.1.3	Déplacement d'un module fonctionnel d'une POU dans une bibliothèque ouverte	13-4
13.2	Remarques particulières à propos des bibliothèques.	13-7
13.3	Importation de bibliothèques dans des projets	13-8
13.3.1	Import a user library	13-8
13.3.2	Exemple : importation d'un module fonctionnel de la bibliothèque Mitsubishi.	13-11
13.3.3	Aide sur le module fonctionnel de la bibliothèque :	13-14
14	Sécurité	
14.1	Mot de passe	14-1
14.1.1	Configuration du mot de passe	14-1
14.1.2	Modification du niveau de sécurité	14-2
14.1.3	Modification du mot de passe d'accès aux POU	14-3
15	Grafcet - SFC	
15.1	Qu'est-ce qu'un Grafcet ?	15-1

15.2	Éléments Grafcet	15-2
15.2.1	Transitions Grafcet	15-2
15.2.2	Opération initiale	15-2
15.2.3	Opération finale	15-2
15.3	Exemples de configuration Grafcet	15-4
15.4	Actions Grafcet	15-5
15.5	Transitions complexes	15-7
15.6	Programme Grafcet en mode Supervision	15-8

16 Liste d'instructions IEC

16.1	Exemple de liste d'instructions IEC (IL)	16-1
16.1.1	Einige nützliche Tipps	16-1
16.2	Mélange de listes d'instructions IEC et Melsec dans des POU	16-2

17 Texte structuré IEC

17.1	Opérateurs en texte structuré	17-1
17.2	Exemple de programme en texte structuré	17-2

18 Communications Ethernet

18.1	Configuration d'un module Ethernet par paramétrage	18-1
18.1.1	Configuration de l'automate programmable (en utilisant la configuration initiale du PC)	18-2
18.2	Configuration du PC sur Ethernet	18-8
18.3	Configuration de GX Developer pour accéder à l'automate programmable sur Ethernet	18-9
18.4	Configuration du pupitre opérateur	18-13
18.5	Communications via MX Component	18-16

A Annexe

A.1	Bits de diagnostic (SM)	A-1
A.2	Analogie entre les bits de diagnostic et les bits système	A-7
A.3	Registres de diagnostic (SD)	A-13
A.3.1	Informations du cycle de programme	A-31

1 Présentation et conditions du cours

Ce cours présente la famille d'automates programmables Mitsubishi MELSEC System Q qui utilise le logiciel GX IEC Developer Version 7.

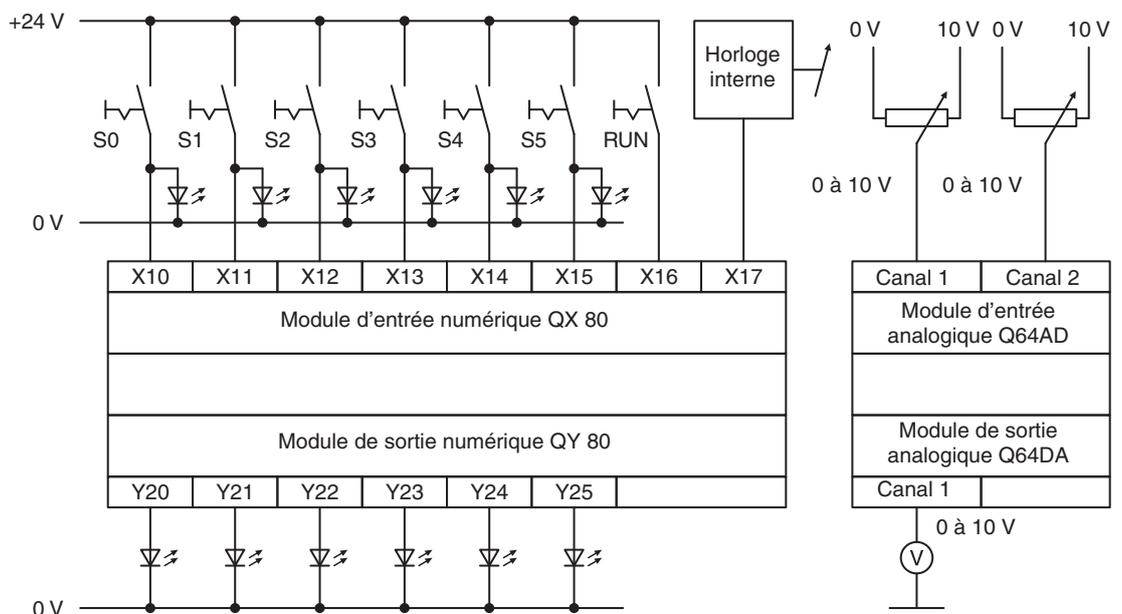
Son contenu a été choisi pour offrir une introduction à la MELSEC System Q avec le système de programmation **GX IEC Developer**. La deuxième partie traite de la configuration et de l'utilisation du matériel ; la suite traite du système de programmation Mitsubishi IEC61131-3 illustré avec des exemples de travail.

Nous supposons que le stagiaire connaît bien la pratique du système d'exploitation Microsoft Windows®.

1.1 Matériel pédagogique modulaire pour les automates programmables

Il existe de nombreux modèles de matériel pédagogique pour la MELSEC System Q. La plupart des exercices de ce manuel s'appuient sur l'utilisation des moyens offerts par ces systèmes pédagogiques. Les exemples de ce cours supposent que la configuration suivante est utilisée :

- 6 commutateurs de simulation d'entrées logiques : X10-X15
- Entrée horloge variable (1 à 100 Hz et 0,1 à 10 kHz) : X17
- 6 voyants DEL de sorties logiques : Y20-Y25
- 4 canaux d'entrée analogique : module Q64AD avec l'adresse d'en-tête 30H
- 4 canaux de sortie analogique : Q64DA avec l'adresse d'en-tête 40H



Par conséquent, il est possible de régler d'autres simulateurs de formation avec des modifications adaptées des adresses du code spécimen fourni dans ce document pédagogique.

2 Matériel

2.1 Présentation générale des automates programmables

2.1.1 Historique & Développement

Bedford Associates, créée par Richard Morley a réalisé le premier automate programmable en 1968. Cet appareil était baptisé Modular Digital Controller (Contrôleur numérique modulaire), d'où le nom de la société MODICON.

Les automates programmables étaient destinés à remplacer les gros tableaux de commande à relais électromécaniques. Ces systèmes n'offraient aucune souplesse et exigeaient un nouveau câblage ou leur remplacement en cas de modification de la séquence de commande.

Le développement des microprocesseurs à partir du milieu des années 70 a permis aux automates programmables de se charger de tâches plus complexes et de fonctions plus sophistiquées grâce à l'augmentation de la vitesse de traitement. Il est maintenant courant que l'automate programmable soit le cœur des fonctions de commande d'un système et souvent intégré avec des systèmes SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), des pupitres opérateur (Human Machine Interfaces), des systèmes expert et des interfaces graphiques (GUI). Les automates programmables comportent souvent des extensions chargées des commandes, du traitement des données et de fonctions de gestion.

2.1.2 Spécifications initiales des automates programmables

- Facilité de programmation et de re-programmation dans l'atelier pour modifier sa séquence d'opérations.
- Facilité de maintenance et de réparation, de préférence en utilisant des cartes ou des modules enfichables.
- Résistance aux conditions environnementales, mécaniques et électriques difficiles rencontrées dans les ateliers.
- Moins encombrants que les systèmes équivalents réalisés avec des relais et des composants discrets à semi-conducteurs.
- Économiques par rapport aux systèmes réalisés avec des relais et des composants discrets à semi-conducteurs.

2.1.3 Comparaison des automates programmables et des systèmes à relais

Caractéristique	Automate programmable (API)	Relais
Prix par fonction	Faible	Faible - Si le programme de relais équivalent utilise plus de 10 relais
Encombrement	Très compact	Encombrant
Vitesse d'exécution	Rapide	Lent
Immunité au bruit électrique	Bonne	Excellente
Construction	Facilité de programmation	Câblage - Prend beaucoup de temps
Instructions sophistiquées	Oui	Non
Modification de la séquence de commande	Très simple	Très difficile – Nécessite de modifier le câblage
Maintenance	Excellente Les automates programmables tombent rarement en panne	Médiocre - Les relais nécessitent une maintenance permanente

2.1.4 Programmation Langage Ladder

Les techniciens et les électriciens devaient basculer vers les automates programmables. Le langage Ladder a été développé à cette fin. Il est basé sur les symboles de relais et de contacts connus des techniciens dans les schémas électriques des tableaux de commande.

La documentation des premiers automates programmables était inexistante ou très médiocre : ne fournissant que de simples adresses ou des commentaires basiques, les gros programmes étaient difficilement lisibles. Cela s'est nettement amélioré grâce aux logiciels de programmation tels que **GX Developer** sous Windows de Mitsubishi (traité en détails dans ce document).

Encore récemment, il n'existait aucun standard de programmation des automates programmables. L'introduction de la norme **IEC 61131-3** en 1998 constitue une approche plus formelle du code. Mitsubishi Electric a développé un langage de programmation, **GX-IEC Developer** qui permet d'adopter un codage conforme à la norme IEC.

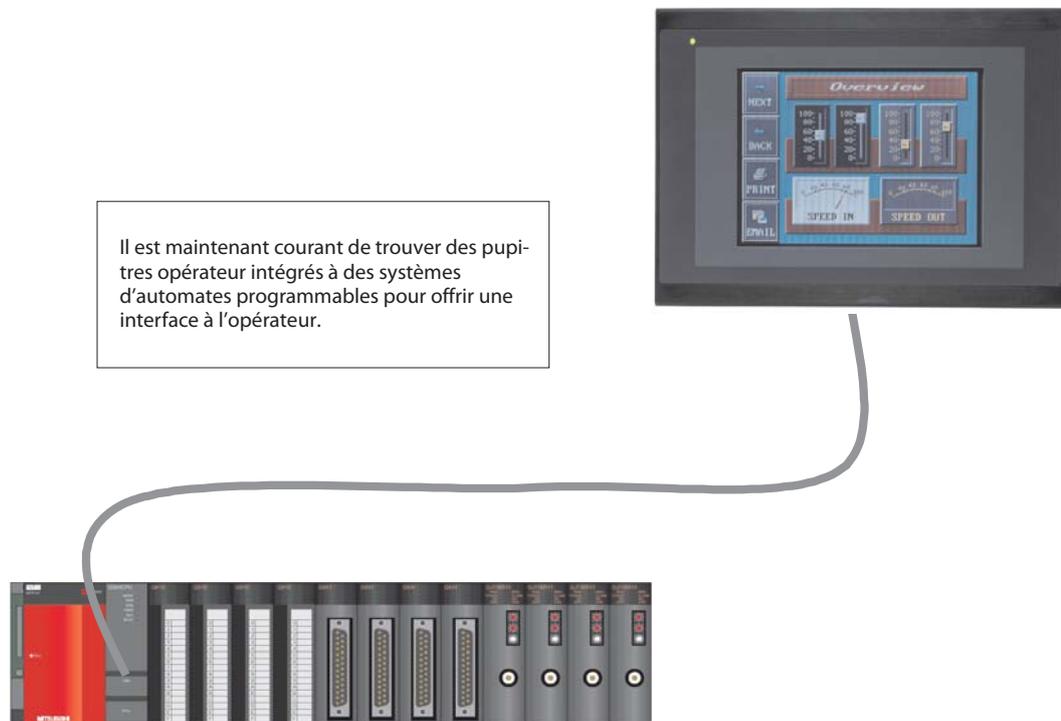
2.1.5 SCADA et MMI

Les interfaces des premiers automates programmables avec l'opérateur étaient très similaires aux tableaux de commande à relais avec des boutons poussoirs et des contacteurs pour la commande et des voyants pour les indications fonctionnelles.

L'introduction de l'ordinateur personnel (PC) dans les années 80 du siècle dernier a permis le développement des appareils d'entrée/sortie basés sur les ordinateurs. Si un PC avec un logiciel spécial est utilisé, on parle également de SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), désignant un système pour la commande et la saisie des données.

Les pupitres opérateur spéciaux sont nommés MMI (interface homme-machine) car ils forment l'interface entre le processus à commander et l'opérateur. Aujourd'hui, SCADA et MMI se sont imposés pour la commande et augmentent en association avec un automate la convivialité.

Mitsubishi propose une large gamme de pupitres opérateur et de produits SCADA adaptés à de nombreuses interfaces opérateur.



2.2 Qu'est-ce qu'un automate programmable

À la différence des contrôleurs classiques dotés de fonctions déterminées par leur câblage physique, un programme définit les fonctions des automates programmables (API). Les automates programmables doivent également être connectés au monde extérieur par des câbles, mais leur mémoire de programmation est modifiable à tout moment pour adapter les programmes aux diverses tâches de commande.

Les automates programmables reçoivent des données, les traitent et envoient les résultats du traitement. Ce processus s'effectue en trois étapes :

- entrée,
- traitement et
- sortie.

Entrée

L'opération d'entrée transfère des signaux de commande provenant de contacteurs, de boutons ou de capteurs à l'opération de traitement.

Les signaux de ces composants sont créés au cours du processus de commande et envoyés aux entrées sous forme d'états logiques. L'opération d'entrée les transfère à l'opération de traitement sous un format préparé.

Opération de traitement (UC)

Au cours du traitement, les signaux reçus et prétraités lors de l'opération d'entrée sont traités et combinés à l'aide d'opérations logiques par un programme enregistré. La mémoire de programme pour le traitement est totalement programmable. La séquence de traitement est modifiable à tout moment : il suffit de modifier ou de remplacer le programme enregistré.

Sortie

Les résultats du traitement des signaux d'entrée par le programme sont envoyés à l'opération de sortie qui commande des éléments commutables connectés tels que des contacteurs, des voyants, des électrovannes etc.

2.2.1 Spécifications pour un système d'automate programmable

Ci-après sont mentionnés quelques points qui doivent être pris en compte lors de la configuration d'un automate.

Modules externes, entrées et sorties

- Exigences envers les entrées et sorties
- Tension des signaux : tension continue de 24 V ou tension alternative de 110 V/240 V ?
- Avec une tension continue de 24 V CC : est-ce que des capteurs à commutation positive ou négative seront raccordés aux entrées ?
- Type de sortie : transistor (PNP ou NPN), Triac, relais ou contact du relais sans potentiel ?

Tension d'alimentation

- tension continue de 24 V ou tension alternative de 110 V/240 V ?

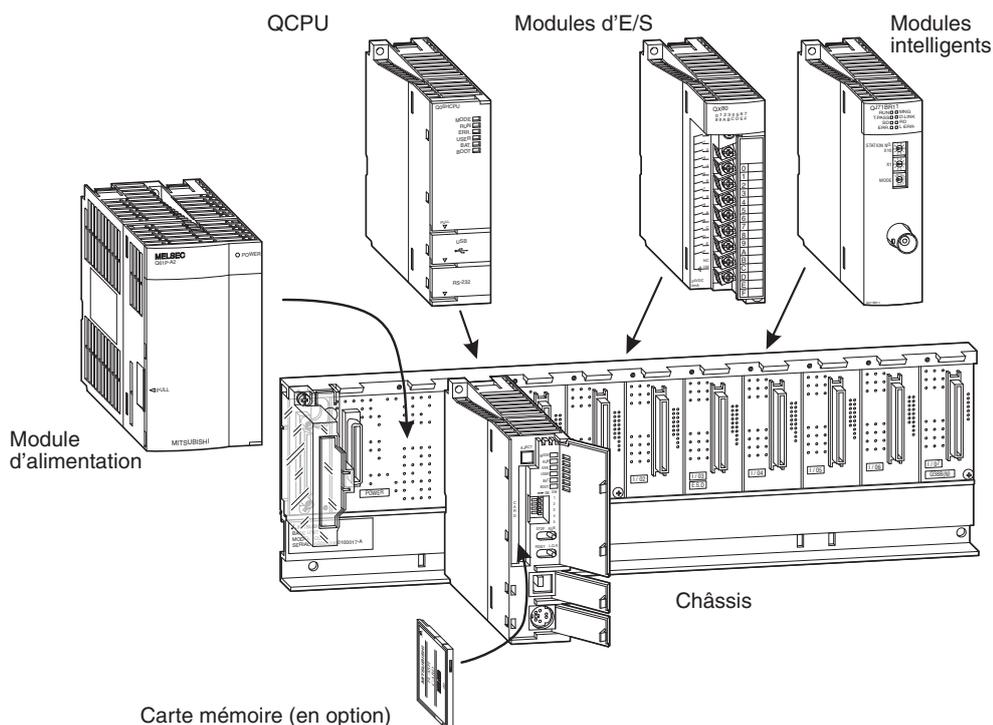
Modules intelligents

- Nombre de modules intelligents (par ex. modules analogiques, modules de réseau ou modules d'interface) dans le système
- Est-ce qu'une alimentation en courant externe est nécessaire pour les modules intelligents ?

2.3 Le MELSEC System Q

Le paragraphe suivant présente un aperçu sur la constitution d'un automate programmable du MELSEC System Q.

2.3.1 Configuration du système



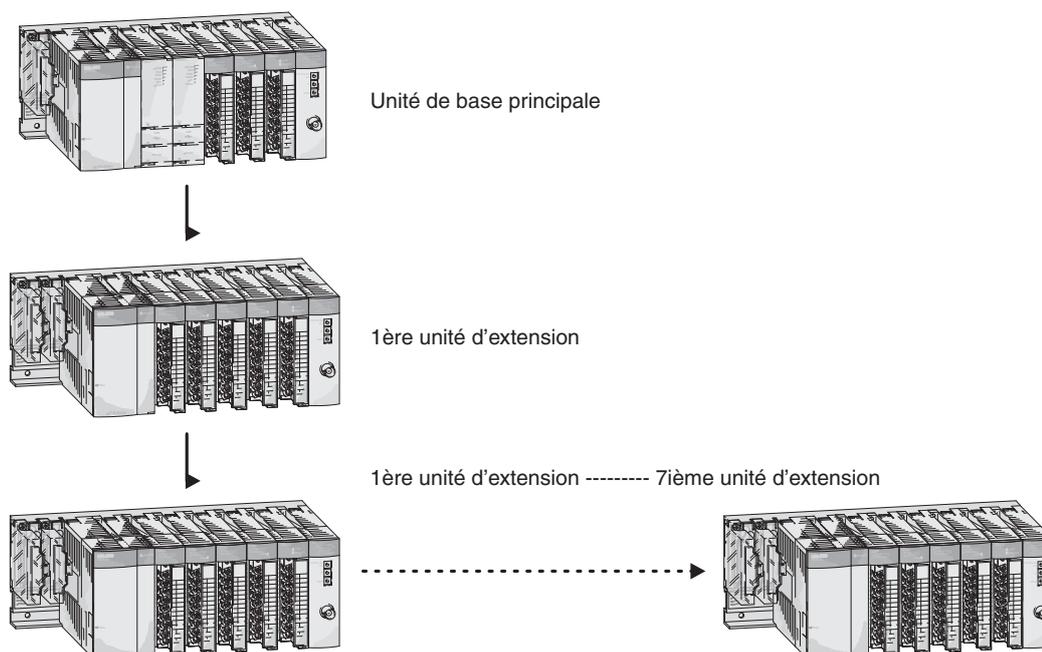
L'UC et les modules sont montés sur une unité de base principale. Les différents modules peuvent communiquer entre eux par la face arrière de l'unité de base. L'alimentation en courant du système complet est réalisée par un module d'alimentation également installé sur l'unité de base.

Différents modèles d'unité de base principale avec 3 à 12 slots pour les modules d'E/S et les modules intelligents sont disponibles. Un système peut être agrandi en raccordant des unités d'extension avec des slots supplémentaires.

Les slots libres sur une unité de base peuvent être protégés contre la salissure ou les endommagements mécaniques par des modules vides. De plus, un module vide permet de réserver des adresses d'E/S pour un aménagement ultérieur du système.

Pour le câblage d'installations complexes ou pour les machines avec une structure modulaire, les entrées et sorties décentralisées (stations d'E/S) présentent l'avantage d'être agencées directement sur place. La longueur des connexions entre les entrées et les sorties ou les éléments commutables peut alors être maintenue courte. Seul un câble réseau est nécessaire pour connecter une station d'E/S décentralisées avec le système de l'UC de l'API.

Unité de base principale et unité d'extension



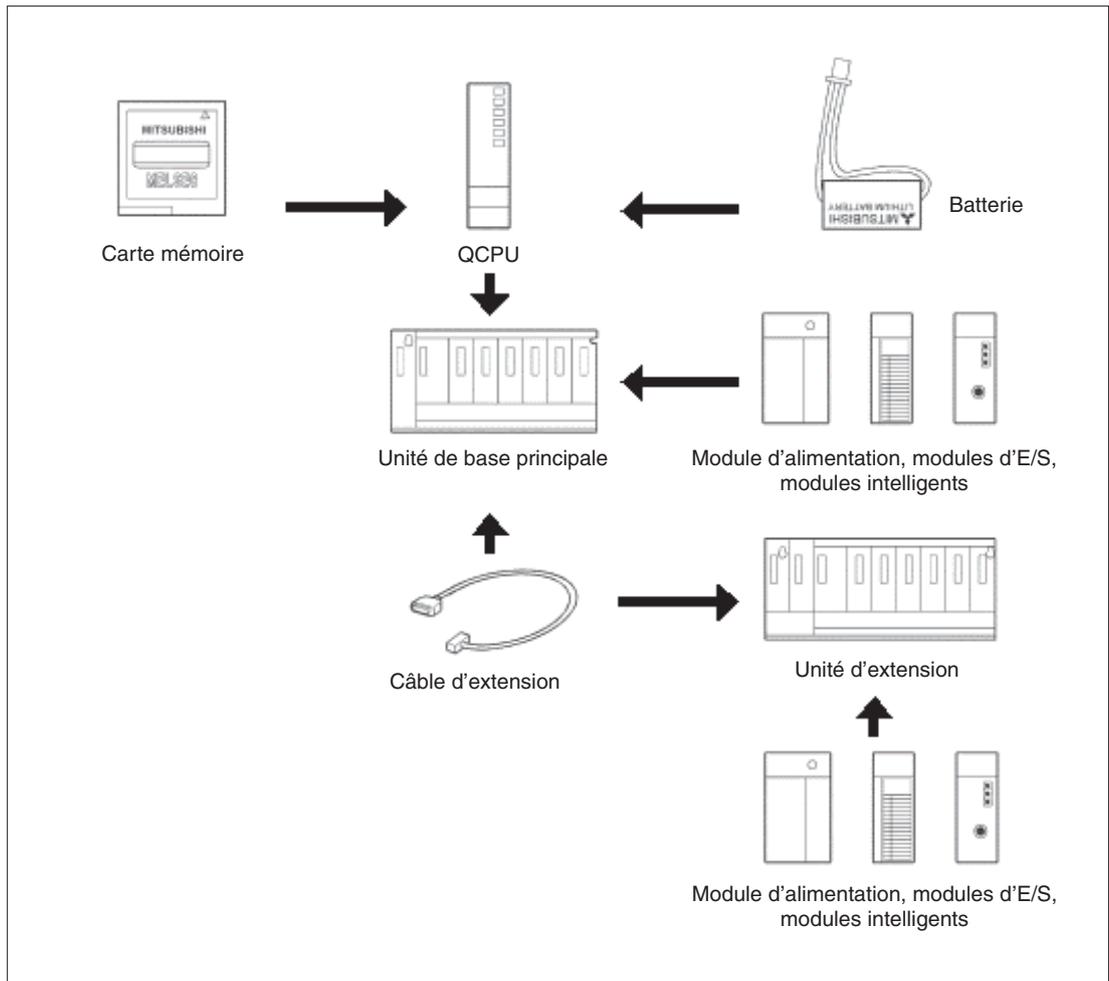
L'unité de base principale et les unités d'extension sont reliées entre elles simplement par un câble. Ce câble d'extension alimente également l'unité d'extension en courant si celle-ci ne dispose pas d'un propre module d'alimentation.

Jusqu'à sept unités d'extension avec jusqu'à 64 modules peuvent être raccordés à une unité de base principale du MELSEC System Q. La longueur de tous les câbles d'extension ne doit pas dépasser 13,2 m.

La consommation de courant des modules d'entrée et de sortie, des modules intelligents et des modules périphériques doit être prise en considération lors de la sélection du module d'alimentation. Si nécessaire, une unité d'extension avec un module d'alimentation supplémentaire doit être utilisée.

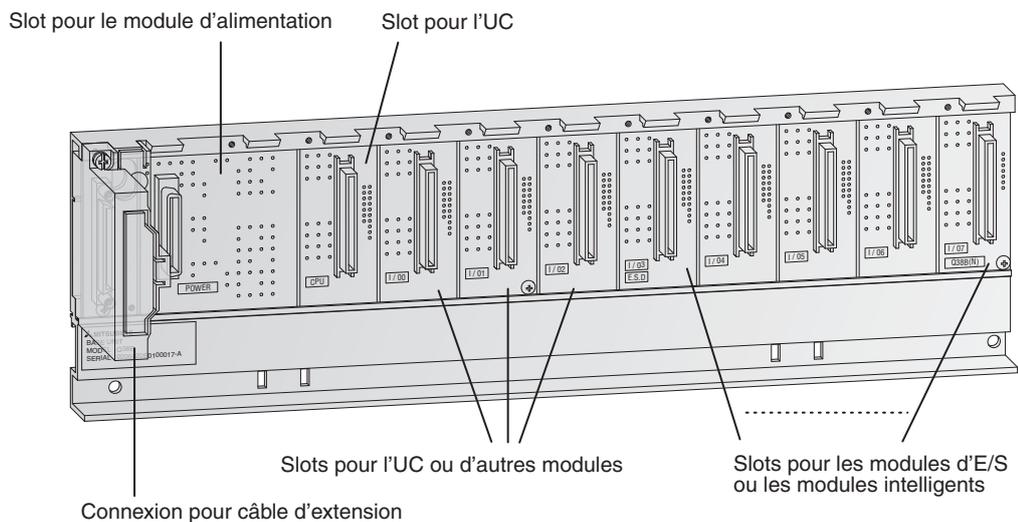
Nombre d'unités d'extension raccordables

- Sur une unité de base principale avec une Q00CPU ou une Q01CPU, jusqu'à 4 unités d'extension avec au maximum 24 modules d'E/S peuvent être raccordés.
- Un API du System Q avec une Q02-, Q02H-, Q06H-, Q12H- ou Q25HCPU peut être agrandi avec au maximum 7 unités d'extension et 64 modules d'E/S.



2.3.2 Unité de base

Les unités de base principales accueillent un module d'alimentation, un ou plusieurs modules d'UC et modules d'E/S ou modules intelligents. Des modules d'E/S et des modules intelligents peuvent être installés dans les unités d'extension. Les unités de base sont installées directement, par ex. dans une armoire de distribution ou à l'aide d'adptateurs sur un rail DIN.



Toutes les unités de base disponibles sont mentionnées dans les tableaux suivants.

Caractéristique	Unité de base principale				
	Q33B	Q35B	Q38B	Q38RB	Q312B
Nombre de slots pour les modules d'alimentation	1	1	1	2*	1
Nombre de slots pour les modules d'E/S ou les modules intelligents	3	5	8	8	12

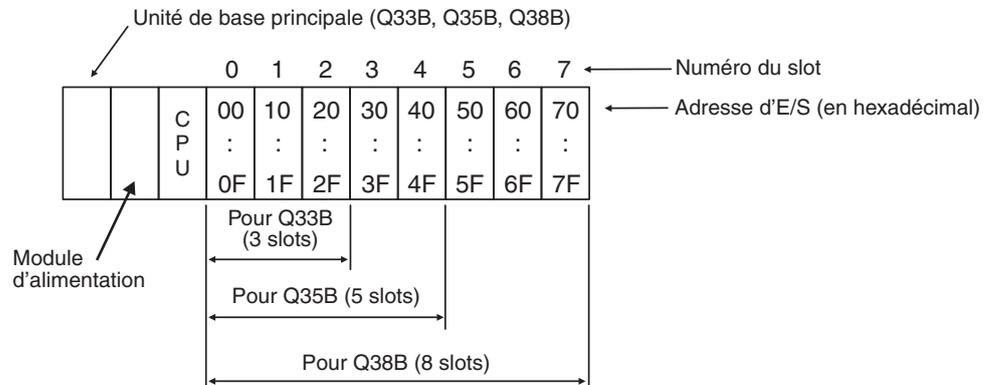
* Des modules d'alimentation redondants peuvent être utilisés dans cette unité de base principale.

Caractéristique	Unité d'extension						
	Q52B	Q55B	Q63B	Q65B	Q68B	Q68RB	Q612B
Nombre de slots pour les modules d'alimentation	—	—	1	1	1	2*	1
Nombre de slots pour les modules d'E/S ou les modules intelligents	2	5	3	5	8	8	12

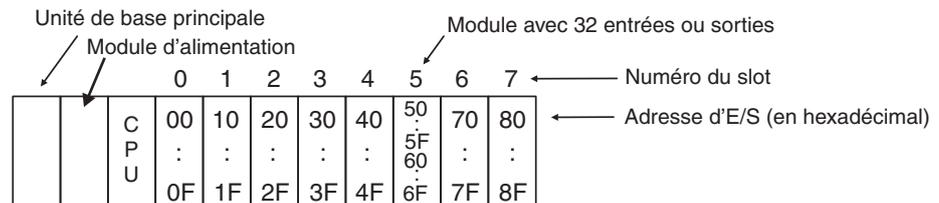
* Des modules d'alimentation redondants peuvent être utilisés dans cette unité d'extension.

2.3.3 Affectation des adresses d'E/S pour l'unité de base principale

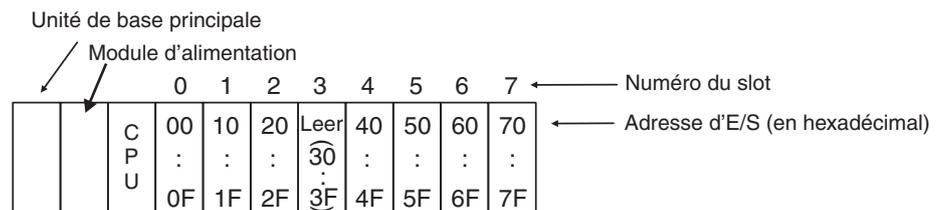
Des adresses doivent être affectées aux entrées et sorties d'un API afin de pouvoir les adresser dans le programme. Les adresses des entrées et sorties des modules d'E/S installés sur l'unité de base principale ainsi que les adresses d'en-tête des modules intelligents sont affectées automatiquement aux slots. L'affectation peut toutefois être modifiée par l'utilisateur.



Lors de l'affectation des adresses d'E/S, le système suppose que des modules avec 16 entrées ou sorties sont installés sur tous les slots. Les adresses d'E/S augmentent donc avec chaque slot de la valeur 16 (0 à F en hexadécimal). Si un slot comporte un module avec par exemple 32 entrées ou sorties (comme le slot 5 dans la figure suivante), cela sera également pris en considération et les adresses des slots suivants seront décalées en conséquence.



16 adresses d'E/S seront également affectées à un slot vide. La figure suivante présente une configuration dans laquelle aucun module d'E/S n'a été installé sur le slot 3.

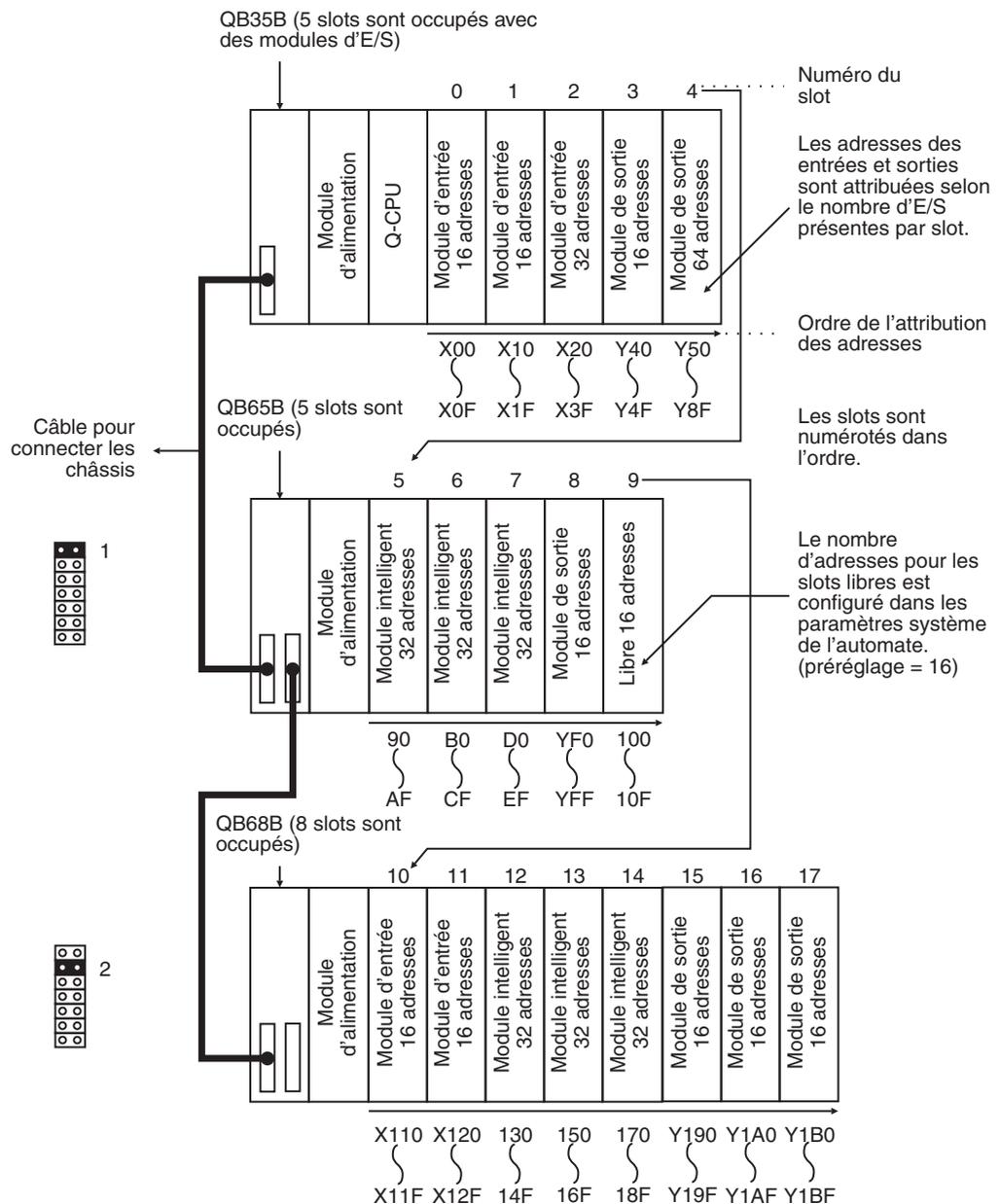


2.3.4 Affectation des adresses d'E/S pour les unités d'extension

Si en plus des slots sur l'unité de base principale, d'autres slots sont nécessaires, des unités d'extension peuvent être raccordées. L'affectation des adresses d'E/S est réalisée selon les règles suivantes :

- Les adresses d'E/S des slots de l'unité d'extension seront attribuées en hexadécimal dans l'ordre croissant.
- L'adressage de l'unité de base principale sera poursuivie avec le premier slot de la première unité d'extension après l'unité de base principale.

La figure suivante explique l'adressage :



2.4 Câble d'extension

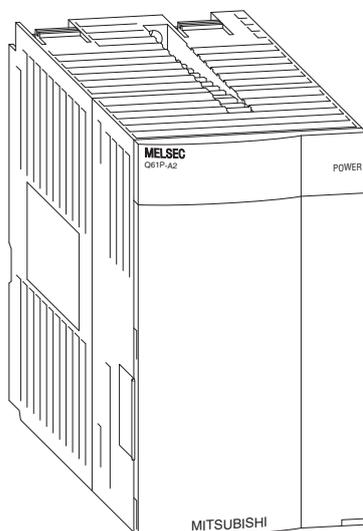
Les câbles d'extension permettent de relier l'unité de base principale avec les unités d'extension.

Câble d'extension	QC05B	QC06B	QC12B	QC30B	QC50B	QC100B
Longueur	0,45 m	0,50 m	1,2 m	3,0 m	5,0 m	10,0 m

La longueur maximale de tous les câbles de connexion ne doit pas dépasser 13,2 m.

Pour raccorder l'unité d'extension sans module d'alimentation propre (Q52B, Q55B), le câble QC05B est recommandé.

2.5 Modules d'alimentation



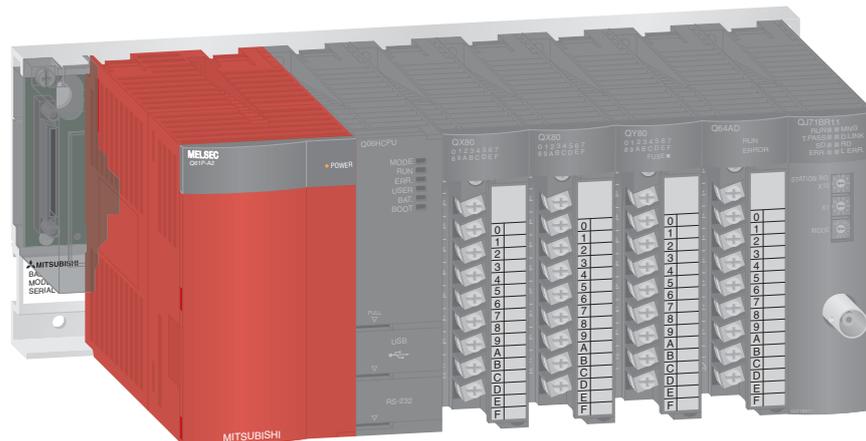
Le System Q est exploité avec une tension continue de 5 Volt. Des modules d'alimentation avec des tensions d'entrée de 24 V CC ou 100 à 240 V CA sont disponibles.

Caractéristique	Q63P	Q61P-A1	Q61P-A2	Q62P	Q64P
Tension d'entrée	24 V CC	100 – 120 V CA	200 – 220 V CA	100 – 240 V CA	100 – 120 V CA 200 – 240 V CA
Puissance absorbée	45 W	105 VA	105 VA	105 VA	105 VA
Tension de sortie	5 V CC	5 V CC	5 V CC	5 V CC, 3 A	5 V CC
Courant de sortie	6 A	6 A	6 A	24 V CC, 0,6 A	8,5 A

2.5.1 Choix d'un module d'alimentation approprié

La consommation de courant des modules installés sur l'unité de base ne doit pas dépasser le courant nominal que le module d'alimentation peut fournir. Si c'est le cas, le nombre de modules dans l'unité de base doit être diminué.

Exemple pour le calcul de la consommation de courant :

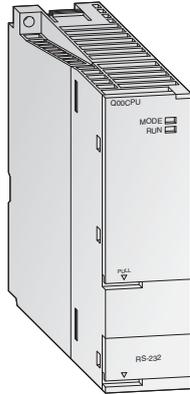


Module	Type de module	Intensité du courant absorbé
Q06HCPU	Module UC	0,64 A
QX80	Module d'entrée numérique	0,16 A
QX80	Module d'entrée numérique	0,16 A
QY80	Module de sortie numérique	0,008 A
Q64AD	Module d'entrée analogique	0,63 A
QJ71BR11	Module MELSECNET/H	0,75 A
Consommation totale de courant		2,42 A

La somme des consommations de courant est de 2,42 A et est donc inférieure au courant nominal de 6A que le module d'alimentation peut délivrer. Aucun problème n'apparaîtra donc lors du fonctionnement de l'automate.

2.6 Modules UC

UCs API de base



Les modules d'UC du MELSEC System Q sont disponibles en tant que mono UCs et UCs multiprocesseurs ce qui permet d'obtenir une grande diversité de mise en œuvre. La puissance de l'automate augmente alors avec l'application par un simple changement de l'UC (pas pour Q00JCPU).

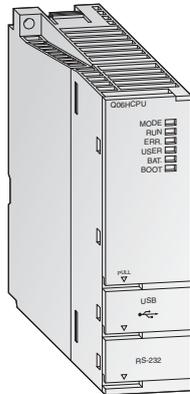
Alors que les Q00CPU et Q01CPU sont des modules d'UCs classiques, la Q00JCPU forme une unité inséparable composée d'une UC, d'un module d'alimentation et d'un châssis et permet ainsi une entrée économique dans la technologie des automates modulaires.

Les UCs standard ont été spécialement développées pour des applications pour lesquelles une structure du système facile à réaliser et compacte est primordiale.

Les avantages principaux sont :

- Chaque UC est équipée d'une interface RS232C pour une programmation et une surveillance simples à l'aide d'un PC ou d'un pupitre opérateur.
- ROMs flash intégrées pour le mode mémoire sans slot de carte mémoire supplémentaire
- Traitement des entrées et sorties comme image d'exécution

UCs API évoluées



Pour les UCs évoluées, une vitesse de traitement élevée et une possibilité d'extension sont primordiales. Elles disposent d'une multiplicité de fonctions et d'un environnement de programmation et de débogage mieux optimisé afin de garantir une réaction flexible à tous les systèmes.

Les deux UCs de process Q12PHCPU et Q25PHCPU disposent de fonctions de régulation étendues avec 2 degrés de liberté, PID cascadié et fonction d'auto-réglage. De plus, 52 fonctions différentes d'instruction de process sont disponibles. Le nombre de boucles de régulation PID n'est pas limité.

Les avantages principaux sont :

- Chaque UC H multiprocesseur est équipée d'une interface USB pour une programmation et une surveillance simples et rapides à l'aide d'un PC.
- Traitement des entrées et sorties comme image d'exécution
- Arithmétique à virgule flottante conformément à la norme IEEE 754
- Adressage et traitement directs des boucles de régulation PID
- Fonctions mathématiques comme par ex. les fonctions trigonométriques, exponentielles et logarithmiques
- Échange de module en mode RUN (avec UCs de processus)
- Fonctionnement multiprocesseur avec jusqu'à 4 modules d'UC possible

2.6.1 Données techniques

Caractéristique		Q00CPU	Q01CPU	Q02CPU	Q02HCPU	Q06HCPU	Q12HCPU	Q25HCPU
Type d'automate		Traitement cyclique du programme enregistré						
Commande d'E/S		Rafraîchissement de l'image d'exécution						
Langage de programmation		Langage Ladder IEC (Ladder), liste d'instructions (IL), langage séquentiel (FBD), texte structuré Text (ST), langage Grafcet (SFC)						
Vitesse de traitement	LD	160 ns	100 ns	79 ns	34 ns			
	MOV	560 ns	350 ns	237 ns	102 ns			
	Instructions mixtes par μ s	2,0	2,7	4,4	10,3			
	Addition à virgule flottante	27 μ s*		1,8 μ s	0,78 μ s			
Nombre d'instructions (sans instruction pour les modules intelligents)		249		363				
Instructions de calcul pour les nombres à virgule flottante		Possible*		Possible				
Instructions pour le traitement de chaînes de caractères		seulement \$MOV est possible		Possible				
Instructions pour la régulation PID		Possible*		Possible				
Instructions pour les fonctions spéciales (fonctions trigonométriques, calcul de racine et de logarithme etc.)		Possible*		Possible				

* Seulement avec une Q00/Q01CPU à partir de la version B (Les 5 premiers chiffres du numéro de série sont dans ce cas au minimum « 04122 ».)

Caractéristique		Q00CPU	Q01CPU	Q02CPU	Q02HCPU	Q06HCPU	Q12HCPU	Q25HCPU
Temps de cycle constant (lancement du programme à intervalles fixes)		1 à 2000 ms (paramétrable par pas de 1 ms)		0,5 à 2000 ms (paramétrable par pas de 0.5ms)				
Mémoire de programme (nombre d'opérations)		8 k	14 k	28 k		60 k	124 k	252 k
Capacité de mémoire	Mémoire de programme intégrée (lecteur 0)	94 kOctets		112 kOctets		240 kOctets	496 kOctets	1 Mo
	Carte mémoire RAM (lecteur 1)	—		En fonction de la carte mémoire installée (maxi. 1 Mo)				
	Carte mémoire RAM (lecteur 2)	—		En fonction de la carte mémoire installée (maxi. 4 Mo avec Flash-ROM, maxi. 32 Mo avec cartes mémoire ATA)				
	RAM intégrée (lecteur 3)	128 kOctets*		64 kOctets			256 kOctets	
	ROM intégrée (lecteur 4)	94 kOctets		112 kOctets		240 kOctets	496 kOctets	1 Mo
	Zone de mémoire commune pour mode multi-processeur	1 kOctets**		8 kOctets				
Adresses d'E/S	Total (E/S décentralisées comprises)	2048		8192				
	E/S locales	1024		4096				

* 64 kOctets pour la version A

** Seulement avec une Q00/Q01CPU à partir de la version B (Les 5 premiers chiffres du numéro de série sont dans ce cas au minimum «04122 ».)

Nombre d'opérandes

Opérande (symbole)	Q00CPU	Q01CPU	Q02CPU	Q02HCPU	Q06HCPU	Q12HCPU	Q25HCPU
Bit interne (M)	8192		8192				
Bit interne sauvegardé (L)	2048		8192				
Bit interne de réseau (B)	2048		8192				
Temporisation (T)	512		2048				
Temporisation rémanente (ST)	0		0				
Compteurs (C)	512		1024				
Registre de données (D)	11136		12288				
Registre réseau (W)	2048		8192				
Bit d'erreur (F)	1024		2048				
Bit d'impulsion (V)	1024		2048				

Le tableau précédent montre les opérandes prédéfinis. Le nombre d'opérandes peut être modifié dans les paramètres.

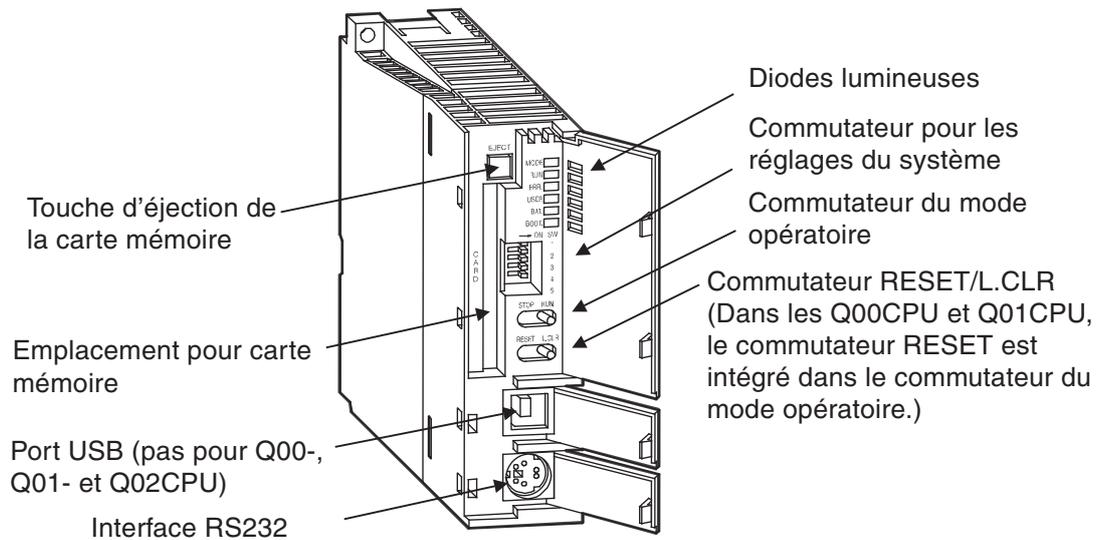
Opérande (symbole)	Q00CPU	Q01CPU	Q02CPU	Q02HCPU	Q06HCPU	Q12HCPU	Q25HCPU
Registre fichier (R)	32768		32768*	65536*		131072*	
Bit système réseau (SB)	1024		2048				
Registre système réseau (SW)	1024		2048				
Indicateur d'opération (S)	2048 (S0 à 127 / bloc)		8192				
Registre index (Z)	10		16				
Pointeur (P)	300		4096				
Pointeur d'interruption (I)	128		256				
Bit système (SM)	1024		2048				
Registre système (SD)	1024		2048				
Entrées de fonction	16		16				
Sorties de fonction	16		16				
Registres de fonction	5		5				

* En utilisant la mémoire intégrée. Le nombre de registres fichiers peut être augmenté à jusqu'à 1.042.432 adresses pour les UCs de type Q02, Q02H, Q06H, Q12H et Q25H en utilisant une carte mémoire.

Éléments de commande, interfaces et consommation de courant des modules d'UC

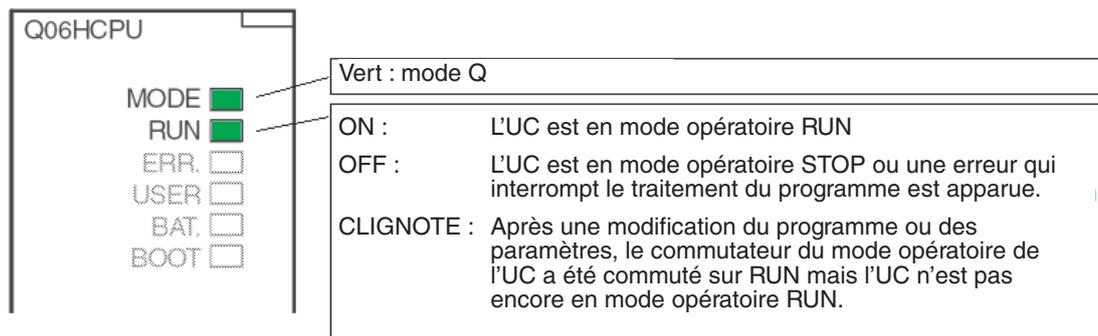
Caractéristique	Q00CPU	Q01CPU	Q02CPU	Q02HCPU	Q06HCPU	Q12HCPU	Q25HCPU
Fonctions du commutateur du mode opératoire	RUN, STOP, RESET		RUN, STOP, RESET, L.CLR (effacement des données sauvegardées)				
interfaces	RS232		RS232	RS232, USB			
Slot pour carte mémoire	—		1 slot				
LED pour l'affichage de l'état de fonctionnement	RUN, ERR.		MODE, RUN, ERR., USER, BAT., BOOT, POWER				
Consommation de courant pour 5V CC	0,25 A	0,27 A	0,60 A	0,64 A			

Éléments de commande des modules d'UC



Diodes lumineuses

- LED MODE et RUN



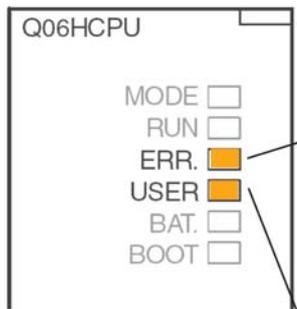
L'UC sera de nouveau commutée sur « RUN » après une modification du programme ou des paramètres qui a été exécutée dans le mode opératoire STOP comme suit :

1. Mettre le commutateur RESET/L.CLR sur la position « RESET ».
2. Mettre le commutateur RUN/STOP sur la position « RUN ».

ou si aucun reset ne doit être exécuté :

1. Mettre le commutateur RUN/STOP de la position « STOP » à la position « RUN ».
2. Remettre ensuite le commutateur RUN/STOP sur « STOP »
3. Mettre le commutateur RUN/STOP sur « RUN ».

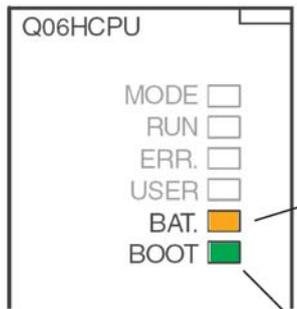
● LED ERR.- et USER



ON : Une erreur qui n'entraîne pas une interruption du programme a été détectée lors de l'autodiagnostic.
 OFF : Fonctionnement sans erreur de l'UC
 CLIGNOTE : Une erreur qui entraîne une interruption du programme a été détectée lors de l'autodiagnostic.

ON : Une erreur a été détectée par l'instruction CHK ou un bit d'erreur (F) a été activé.
 OFF : Fonctionnement sans erreur de l'UC
 CLIGNOTE : La zone de sauvegarde sera effacée.

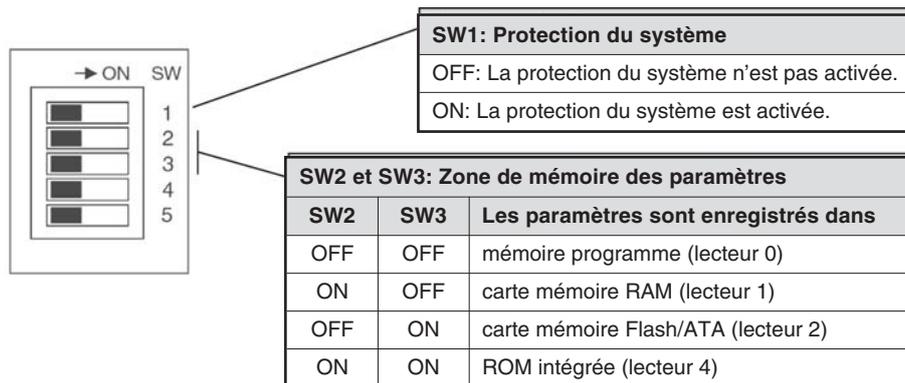
● LED BAT- et BOOT



ON : La tension de la batterie tampon de l'UC ou de la carte mémoire est trop faible.
 OFF : Les tensions des batteries sont normales.

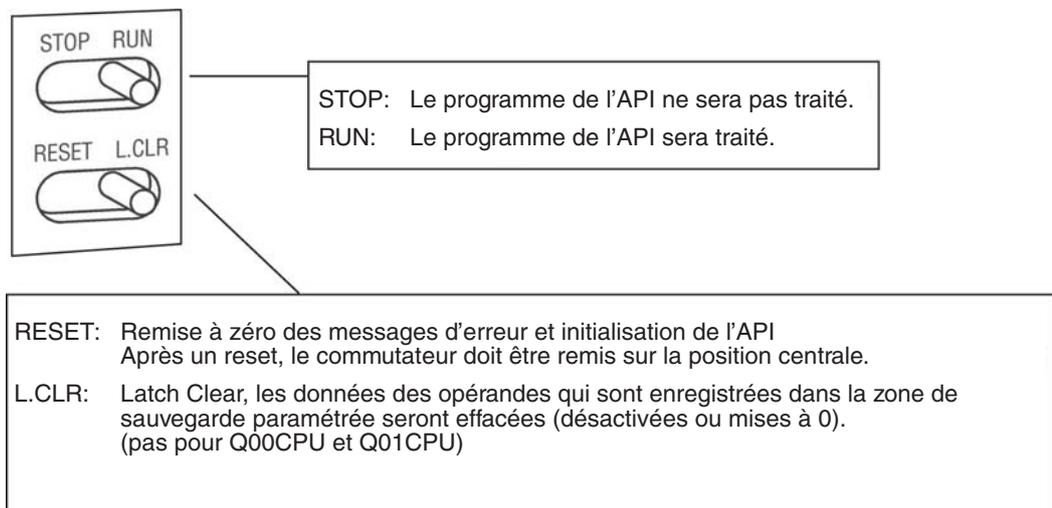
ON : Un programme sera chargé (« lancé »).
 OFF : Aucune opération de démarrage ne sera exécutée.

Commutateur du système

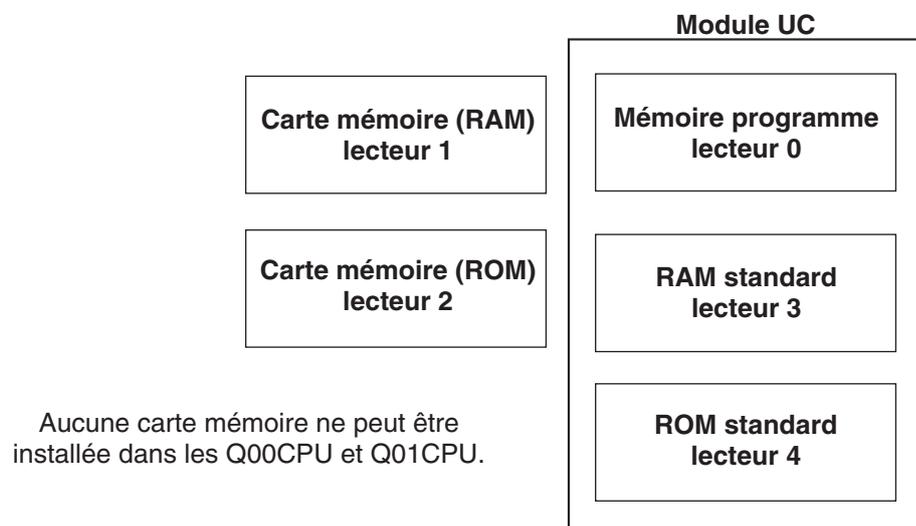


Aucun paramètre ne peut être enregistré dans la RAM intégrée (lecteur 3).
 Tous les commutateurs sont à la livraison du module d'UC sur la position « OFF ».

Commutateur RUN/STOP, commutateur RESET/L.CLR



Configuration de la mémoire



Où puis-je enregistrer quoi ?

Q00CPU et Q01CPU

Données	Mémoire intégrée		
	Mémoire de programme (lecteur 0)	RAM (lecteur 3)	ROM (lecteur 4)
Programme	●	○	●
Paramètre	●	○	●
Paramètres pour les modules intelligents	●	○	●
Commentaires des opérands	●	○	●
Registre fichier	○	●	○

● = enregistrement est possible

Données	Mémoire intégrée			Cartes mémoire		
	Mémoire de programme (lecteur 0)	RAM (lecteur 3)	ROM (lecteur 4)	RAM (lecteur 1)	Flash ROM (lecteur 2)	ATA ROM (lecteur 2)
Programme	●	○	●	●	●	●
Paramètre	●	○	●	●	●	●
Paramètres pour les modules intelligents	●	○	●	●	●	●
Commentaires des opérands	●	○	●	●	●	●
Valeurs d'initialisation	●	○	●	●	●	●
Registre fichier	○	●	○	●	●	○
Opérands locaux	○	●	○	●	○	○
Données TRACE	○	○	○	●	○	○
Historique des erreurs	○	○	○	●	○	○
Données qui ont été enregistrées avec une instruction FWRITE	○	○	○	○	○	●

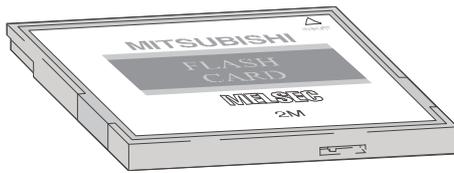
○ = enregistrement n'est pas possible

Q02CPU, Q02HCPU, Q06HCPU, Q12HCPU et Q25HCPU :

● = enregistrement est possible

○ = enregistrement n'est pas possible

Cartes mémoire

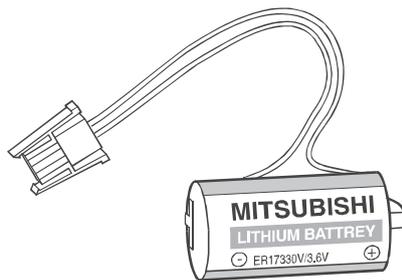


Les données enregistrées peuvent être protégées contre un effacement involontaire par une protection d'écriture. Dans la carte mémoire SRAM, une batterie intégrée bufférise lors d'une panne de secteur les données enregistrées.

Cartes mémoire disponibles

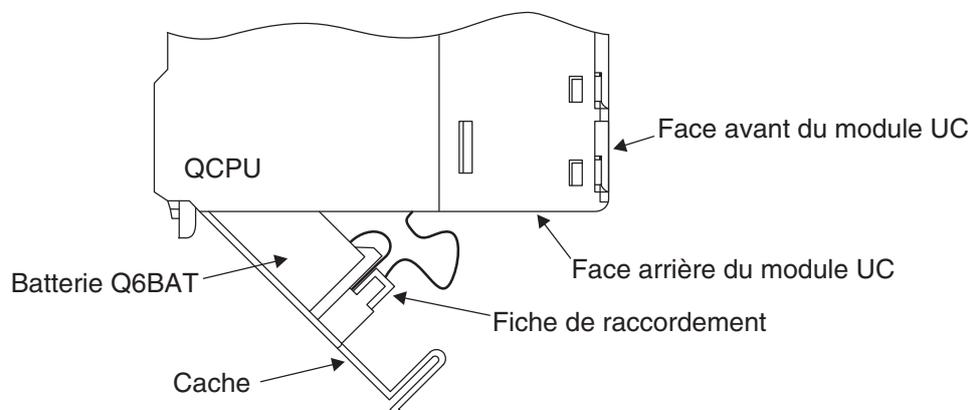
Désignation	Type de mémoire	Capacité de la mémoire [octets]	Capacité de la mémoire [fichiers]	Nombre d'opérations d'écriture
Q2MEM-1MBS	SRAM	1011 k	256	Aucune limitation
Q2MEM-2MBS		2034 k	288	
Q2MEM-2MBF	Flash ROM	2035 k	288	100 000
Q2MEM-4MBF		4079 k		
Q2MEM-8MBA	ATA ROM	7940 k	512	1 000 000
Q2MEM-16MBA		15932 k		
Q2MEM-32MBA		31854 k		

Installation de la batterie tampon dans le module d'UC



La batterie est placée sur le dessous du module UC. Elle peut lors d'une panne de secteur, buffériser la mémoire programme, la RAM intégrée et l'horloge de l'UC pendant plusieurs milliers d'heures (en fonction du type d'UC).

À la livraison d'un module d'UC, la batterie est montée dans le module mais pour des raisons de protection contre les courts-circuits et pour éviter un déchargement, la fiche de raccordement entre la batterie et l'UC est déconnectée. La batterie doit être raccordée avant la mise en service de l'UC.



La batterie doit être changée tous les 10 ans.

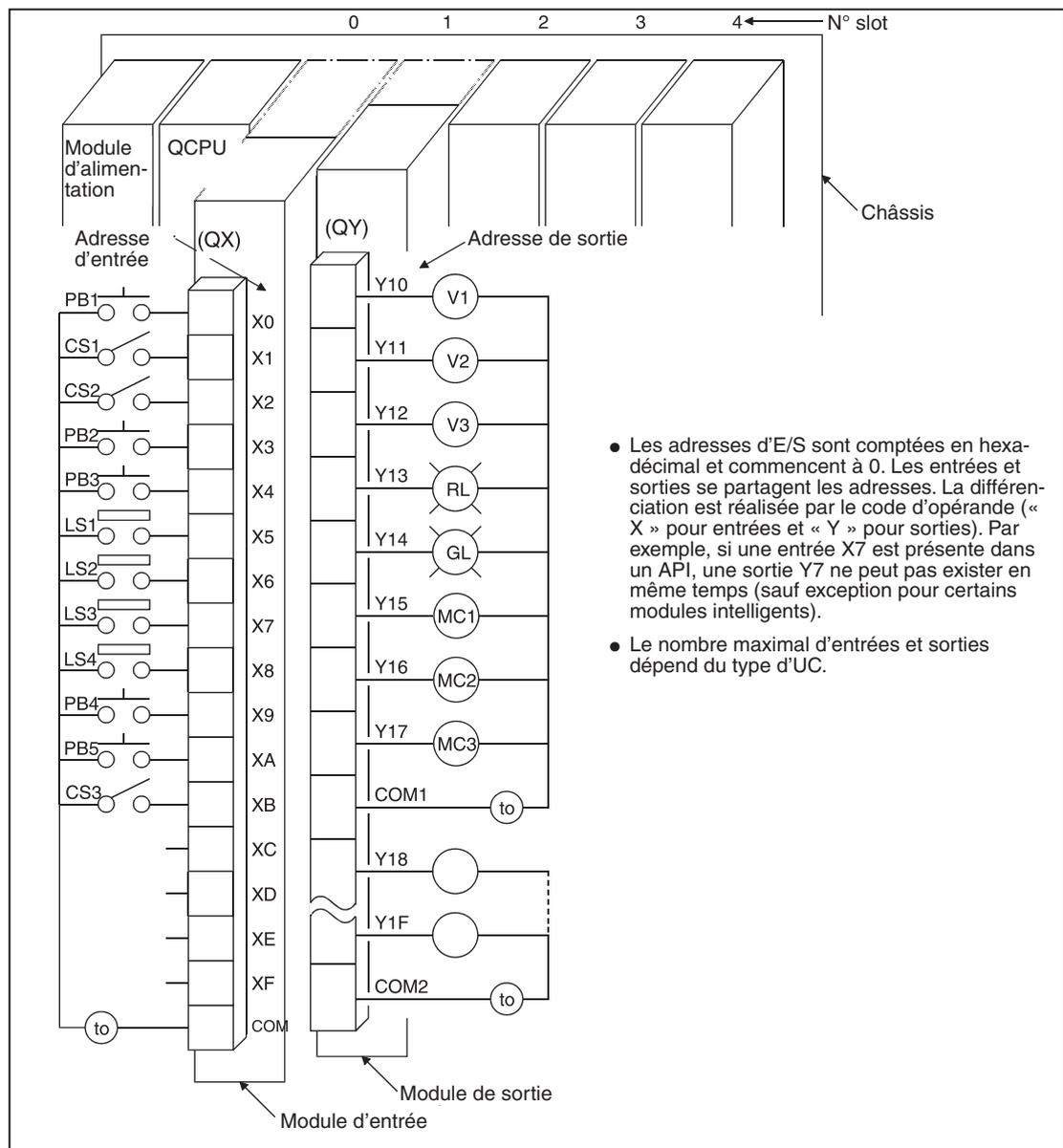
2.7 Raccordement de signaux externes

2.7.1 Câblage des entrées et sorties

Les signaux délivrés par des appareils externes aux entrées de l'API sont convertis pour la programmation en adresses d'entrée. L'adresse d'une entrée de l'API est définie par le slot de l'unité de base sur lequel le module d'entrée est installé (voir paragraphe 2.3.3) et par l'entrée d'un module à laquelle un signal est raccordé.

Les adresses des sorties commandées par le programme sont également définies par le slot et le raccordement au module. Pour activer un appareil externe, sa sortie doit être reliée avec la sortie correspondante de l'API.

Les entrées et sorties sont adressées en hexadécimal (0, 1, 2 ...9, A, B, C, D, E, F). Il en résulte des groupes de 16 entrées ou sorties.



2.8 Modules numériques d'entrée et de sortie

Les modules d'entrée et de sortie relient l'UC d'un API avec le processus à commander. Alors que des modules d'entrée numérique convertissent les signaux d'appareils externes en une information ON/OFF pour l'UC, des éléments commutables externes seront activés ou désactivés par des modules de sortie numérique.

Les **signaux d'entrée** peuvent provenir d'une multitude de capteurs ou appareils :

- Interrupteur à poussoir
- Commutateur rotatif à plusieurs positions
- Commutateur à clé
- Interrupteur de fin de course
- Commutateur de niveau
- Capteurs de contrôle de débit
- Barrières lumineuses ou cellules lumineuses
- Détecteur de proximité (inductif ou capacitif), les détecteurs de proximité sont en général équipés d'une sortie à transistor conçue à commutation positive PNP ou négative NPN.

Avec les **signaux de sortie** sont commandés par exemple :

- Systèmes à relais
- Voyants lumineux
- Électrovannes
- Entrées d'appareils externes comme par ex. un variateur de fréquence

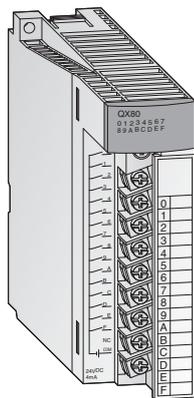
Aperçu des modules d'E/S numériques

Type de module		Nombre d'entrées et sorties			
		8	16	32	64
Modules d'entrée	120 V CA	○	●	○	○
	240 V CA	●	○	○	○
	24 V CC	○	●	●	●
	24 V CC (entrées rapides)	●	○	○	○
	5 V CC / 12 V CC	○	●	●	●
Modules de sortie	Relais	●	●	○	○
	Relais avec contacts séparés	●	○	○	○
	Sorties Triac	○	●	○	○
	Sorties à transistor (à commutation négative NPN)	●	●	●	●
	Sorties à transistor (à commutation positive PNP)	○	●	●	○
Modules combinés d'entrée/sortie		●	○	●	○

- = Un module est disponible
- = Aucun module n'est disponible

2.8.1 Modules d'entrée numérique

Des modules d'entrée numérique pour différentes tensions d'entrée sont disponibles :



Tension d'entrée	Nombre d'entrées			
	8	16	32	64
5 – 12 V CC		QX70	QX71	QX72
24 V CC		QX80	QX81	QX82
24 V CC (Module d'interruption)		QI60		
100 – 120 V CA		QX10		
100 – 240 V CA	QX28			

Pour les modules d'entrée avec 8 ou 16 entrées, le raccordement des signaux externes est réalisé par des borniers amovibles avec bornes à vis. Les modules avec 32 ou 64 entrées sont raccordés par des connecteurs.

Généralités sur les modules d'entrée numérique

Toutes les entrées sont isolées par des photocoupleurs. L'électronique sensible de l'automate est ainsi protégée des interférences électromagnétiques provenant d'appareils externes.

Un autre problème fréquent est le rebond des contacts des commutateurs mécaniques. Afin que ces perturbations n'aient pas d'effet sur l'API, les signaux d'entrée seront filtrés. Un état de signal modifié sera détecté seulement si il est présent sur l'entrée pendant une durée déterminée. Des signaux parasites de brève durée ne seront donc pas interprétés par l'API comme des signaux d'entrée.

NOTE

Série A : Le temps de filtrage est pré réglé pour les modules d'entrée standard sur 10 ms.

System Q : Pour les modules d'entrée standard, le temps de filtrage est pré réglé sur 10 ms. Ce pré réglage peut être modifié pour chaque module installé dans les paramètres dans la plage de 1 ms à 70 ms. Veuillez tenir compte pour cela des données techniques des modules.

Le temps de filtrage réglé influence également le temps de réaction de l'API et doit donc être pris en considération lors de la programmation. Avec un temps de filtrage bref, le temps de réaction de l'API sera réduit mais en même temps, la sensibilité par rapport aux influences perturbatrices externes augmente. Les signaux d'entrée doivent dans ce cas être reliés à l'aide de câbles blindés et ces câbles doivent être posés séparés des câbles représentant des sources de perturbation potentielles. Si des temps de réaction très brefs sont nécessaires, des modules spéciaux comme le module d'interruption QI60 doivent être utilisés.

Afin que l'API reconnaisse une entrée activée, un courant minimal doit être présent dans cette entrée (ou provenir de cette entrée). Ce courant dépend du type de module d'entrée et est dans la plupart des cas de 3 mA. Si, même lors d'entrée apparemment activée, ce courant n'est pas atteint, l'entrée reste désactivée pour l'UC. Le courant d'entrée est limité par la résistance interne du module d'entrée. Un courant d'entrée trop grand en raison d'une tension d'entrée élevée, endommagera le module d'entrée. Des courants d'entrée de maximum 7 mA sont permis.

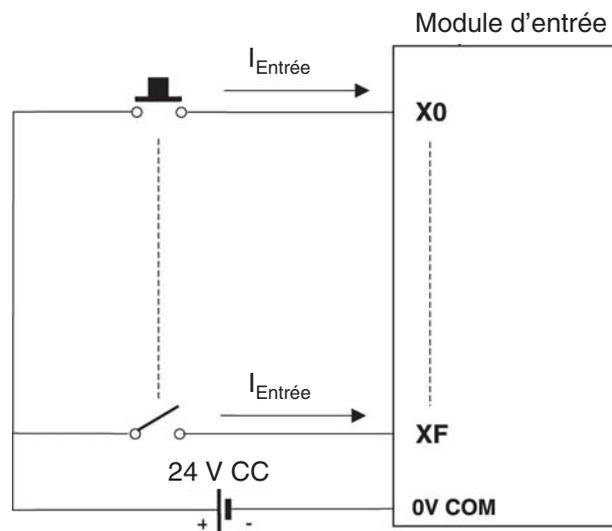
L'UC de l'API détecte l'état des entrées au début du traitement cyclique du programme et l'enregistre. Seuls les états enregistrés seront traités dans le programme. Les états de l'entrée seront réactualisés seulement avant un nouveau traitement du programme.

Entrées à commutation positive PNP et négative NPN

Des modules d'entrée à tension continue pour capteurs à commutation positive ou négative sont disponibles dans le MELSEC System Q. Toutefois, sur certains modules comme par ex. le QX71, des capteurs à commutation positive ou négative peuvent au choix être raccordés. Dans les pays anglo-saxons, on parle pour les capteurs à commutation positive de « Source » (source de courant) et pour les capteurs à commutation négative de « Sink » (source négative de courant). Ces désignations se rapportent au sens dans lequel le courant circule lorsque l'entrée est activée.

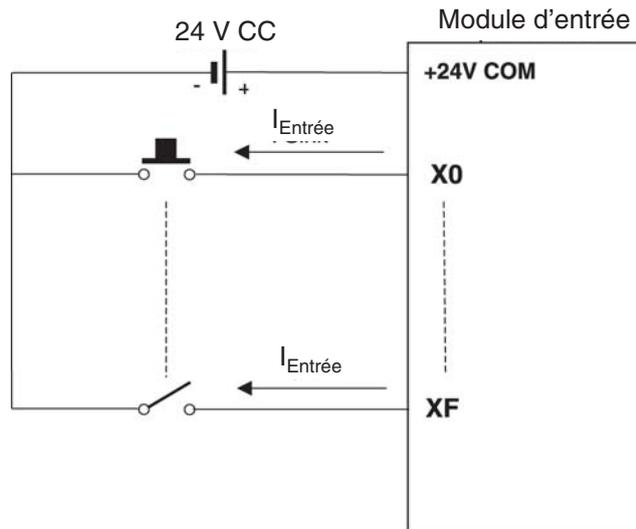
Raccordement de capteur à commutation positive (« Source »)

Un capteur à commutation positive relie le pôle positif d'une source de tension avec une entrée de l'API. Le pôle négatif de la source de tension forme le potentiel de référence commun de toutes les entrées d'un groupe. Lorsque le capteur est en marche, un courant circule dans le module d'entrée d'où le nom anglais « Source », le capteur fonctionne comme source de courant.



Raccordement de capteur à commutation négative (« Sink »)

Un capteur à commutation négative relie le pôle négatif d'une source de tension avec une entrée de l'API. Le potentiel de référence commun de toutes les entrées d'un groupe est le pôle positif de la source de tension. Lorsque le capteur est en marche, un courant sort du module d'entrée, le capteur agit comme une source négative de courant d'où le nom anglais « Sink ».



Détecteur de proximité et capteurs optiques

Les **détecteurs de proximité** sont des commutateurs sans contact. Ils délivrent un signal à l'API lorsqu'un objet s'approche du commutateur d'une distance faible. L'objet à détecter ne doit pas toucher le commutateur. Il en résulte de nombreuses possibilités d'application dans l'automatisation d'installations. Les détecteurs de proximité peuvent travailler de manière inductive ou capacitive.

Les **capteurs optiques** sous la forme de barrières ou de cellules lumineuses sont également très répandus dans les commandes industrielles. (Les barrières lumineuses nécessitent un miroir réfléchissant le rayon lumineux. Avec les cellules lumineuses, la lumière émise est réfléchiée par l'objet.)

Les détecteurs de proximité et barrières ou cellules lumineuses sont équipés d'une électronique interne qui nécessite dans la plupart des cas une tension d'alimentation de 24 V CC. Les sorties de ces commutateurs électroniques sont conçues en général comme sorties à transistor et commutent en positif ou en négatif :

- Sortie à transistor PNP : à commutation positive PNP (source)
- Sortie à transistor NPN : à commutation négative NPN (sink)

Exemple d'un module d'entrée pour capteur à commutation positive

Caractéristique		Données techniques
Désignation du module		QX80
Entrées		16
Isolation		par photocoupleur
Tension nominale d'entrée		24 V CC (+20/-15%, ondulation maximum 5%)
Courant d'entrée		env. 4 mA
Entrées commutables simultanément		100 % (Toutes les entrées peuvent être commutées simultanément.)
Pointe de courant à l'enclenchement		Maxi. 200 mA pour 1 ms (pour 132 V CA)
Tension et courant pour ON		≥ 19 V CC / ≥ 3 mA
Tension et courant pour OFF		≤ 11 V CC / $\leq 1,7$ mA
Résistance d'entrée		env. 5,6 k Ω
Temps de réponse	OFF \rightarrow ON	1, 5, 10, 20, 70 ms (paramétrable, préréglage : 10 ms)*
	ON \rightarrow OFF	1, 5, 10, 20, 70 ms (paramétrable, préréglage : 10 ms)*
Résistance au claquage		560 V CA valeur effective pour 3 cycles (altitude d'utilisation 2000 m)
Résistance d'isolement		≥ 10 M Ω (mesure avec contrôleur d'isolement)
Résistance aux interférences		Vérfié avec simulateur de perturbations (valeur maximale de la tension perturbatrice : 500 V, durée d'enclenchement de la tension perturbatrice : 1 μ s, fréquence de la tension perturbatrice : 25 à 60 Hz) tension perturbatrice à haute fréquence, non périodique (IEC61000-4-4) : 1 kV
Groupes des entrées		1 groupe avec 16 entrées, potentiel de référence : borne de raccordement 18
Affichage de l'état des entrées		Une LED par entrée
Raccordement du câblage		Répartiteur avec 18 bornes à vis (M3 x 6)
Section recommandée pour le câble		0,3 à 0,75 mm ² , diamètre du conducteur : 2,8 mm
Consommation de courant interne (5 V CC)		50 mA (lorsque toutes les entrées sont activées)

* Les temps de réponse de OFF à ON et de ON à OFF ne peuvent pas être configurés séparément.

Vue du module	Schéma de câblage	Borne de raccordement	Signal
		1	X00
		2	X01
		3	X02
		4	X03
		5	X04
		6	X05
		7	X06
		8	X07
		9	X08
		10	X09
		11	X0A
		12	X0B
		13	X0C
		14	X0D
		15	X0E
		16	X0F
		17	Non affecté
		18	COM

Fonctionnement d'un module d'entrée avec capteur à commutation positive

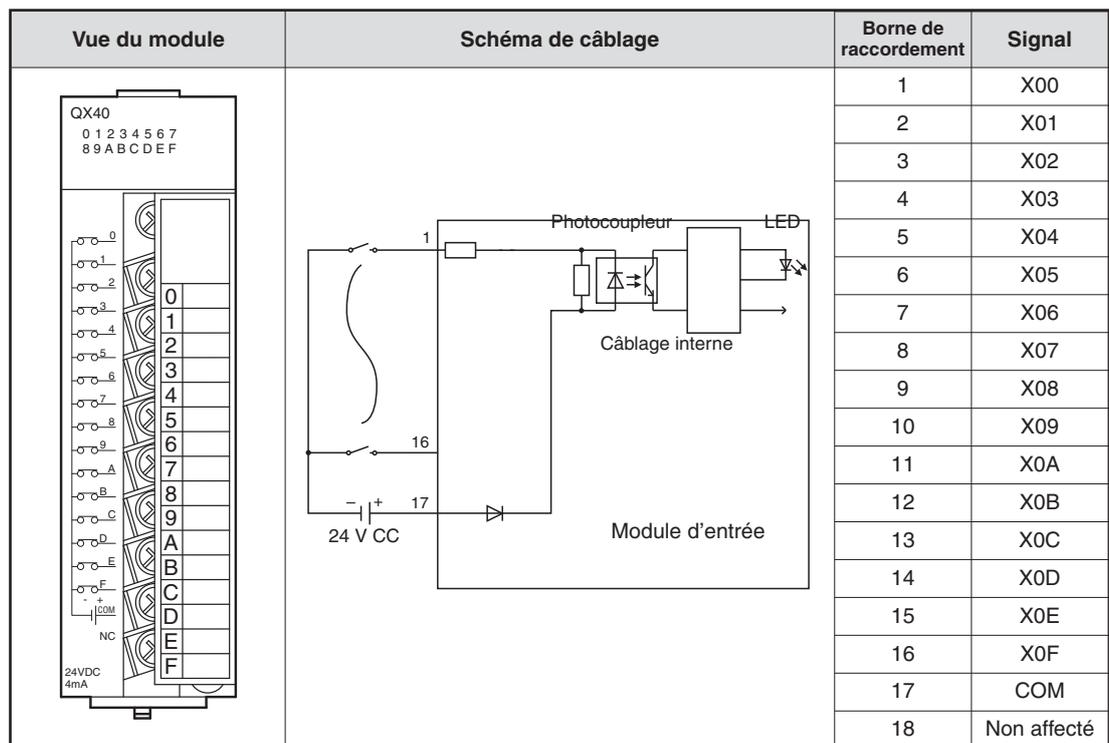
Si un capteur est raccordé à un module d'entrée comme par ex. un interrupteur à poussoir avec fonction de fermeture, l'entrée de l'API sera activée. Les opérations suivantes qui se réfèrent au schéma de la page suivante sont alors exécutées :

- Lorsque l'interrupteur est actionné, le pôle positif de la source de tension 24 Volt externe est relié avec la borne 1 du module d'entrée.
- La borne 1 est reliée par une résistance et la diode lumineuse du photocoupleur avec le pôle négatif de la source de tension externe (borne 18). Ensuite circule un courant à travers la LED du photocoupleur.
- Le courant circulant permet à la LED de s'allumer. Le phototransistor du photocoupleur est alors actionné.
- Le photocoupleur permet de séparer la tension d'alimentation externe de la tension d'alimentation de l'automate. Les interférences qui sont souvent superposées dans les milieux industriels à ces tensions continues externes, ne seront alors pas transmises à la tension d'alimentation de l'API. De plus, l'entrée sera moins sensible aux interférences grâce au photocoupleur.
- Lorsque le phototransistor du photocoupleur est actionné, un signal est transmis à la logique d'entrée du module. Dans cet exemple, l'électronique enregistre que l'entrée X0 est activée. La diode lumineuse sur la face avant du module d'entrée est dans ce cas allumée et signale cet état de signal.

Exemple d'un module d'entrée pour capteur à commutation négative

Caractéristique		Données techniques
Désignation du module		QX40
Entrées		16
Isolation		par photocoupleur
Tension nominale d'entrée		24 V CC (+20/-15%, ondulation maximum 5%)
Courant d'entrée		env. 4 mA
Entrées commutables simultanément		100 % (Toutes les entrées peuvent être commutées simultanément.)
Pointe de courant à l'enclenchement		Maxi. 200 mA pour 1 ms (pour 132 V CA)
Tension et courant pour ON		≥ 19 V CC / ≥ 3 mA
Tension et courant pour OFF		≤ 11 V CC / $\leq 1,7$ mA
Résistance d'entrée		env. 5,6 k Ω
Temps de réponse	OFF \rightarrow ON	1, 5, 10, 20, 70 ms (paramétrable, préréglage : 10 ms)*
	ON \rightarrow OFF	1, 5, 10, 20, 70 ms (paramétrable, préréglage : 10 ms)*
Résistance au claquage		560 V CA valeur effective pour 3 cycles (altitude d'utilisation 2000 m)
Résistance d'isolement		≥ 10 M Ω (mesure avec contrôleur d'isolement)
Résistance aux interférences		Vérfié avec simulateur de perturbations (valeur maximale de la tension perturbatrice : 500 V, durée d'enclenchement de la tension perturbatrice : 1 μ s, fréquence de la tension perturbatrice : 25 à 60 Hz) tension perturbatrice à haute fréquence, non périodique (IEC61000-4-4) : 1 kV
Groupes des entrées		1 groupe avec 16 entrées, potentiel de référence : borne de raccordement 17
Affichage de l'état des entrées		Une LED par entrée
Raccordement du câblage		Répartiteur avec 18 bornes à vis (M3 x 6)
Section recommandée pour le câble		0,3 à 0,75 mm ² , diamètre du conducteur : 2,8 mm
Consommation de courant interne (5 V CC)		50 mA (lorsque toutes les entrées sont activées)
Poids		0,16 kg

* Les temps de réponse de OFF à ON et de ON à OFF ne peuvent pas être configurés séparément.



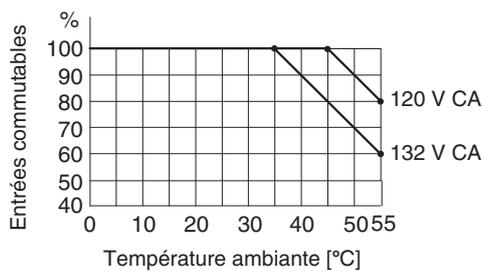
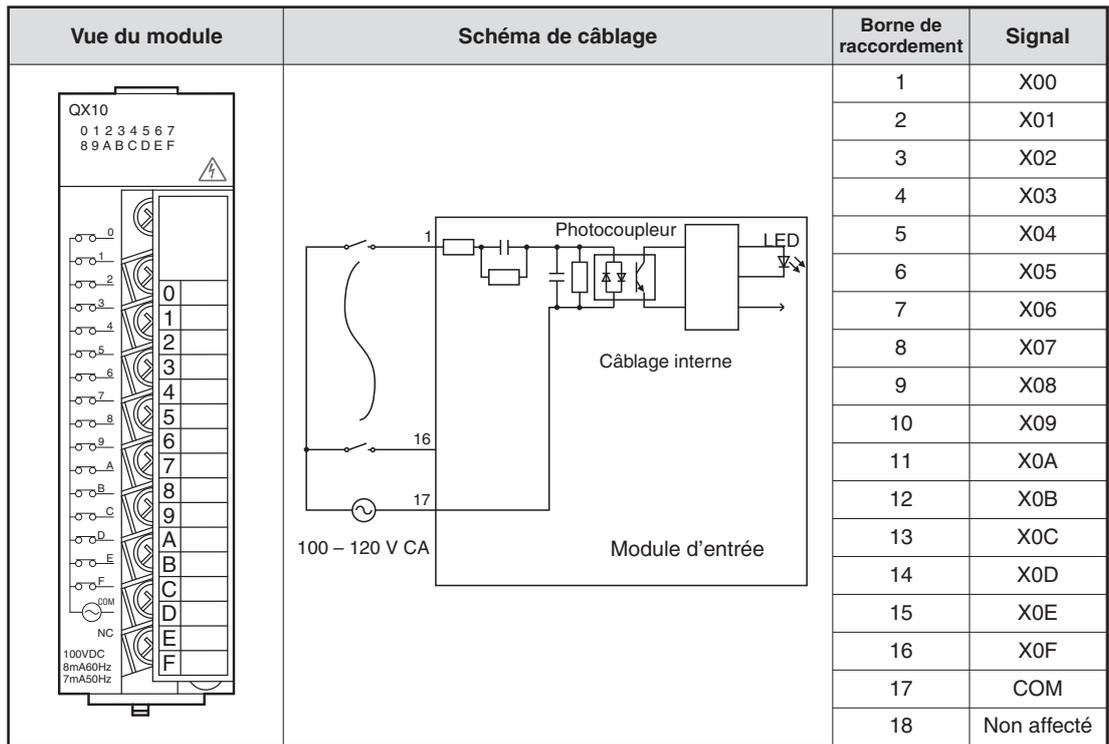
Fonctionnement d'un module d'entrée avec capteur à commutation négative

Lorsque l'interrupteur raccordé à la borne 1 du schéma de la page précédente est actionné, le courant circule comme suit :

- Du pôle positif de la source de tension 24 Volt externe dans la borne pour le potentiel de référence (borne 17).
- À travers la diode lumineuse du photocoupleur et la résistance protectrice vers la borne 1 (borne pour l'entrée X0) du module d'entrée.
- Le courant circulant dans la LED du photocoupleur permet de l'allumer. Le phototransistor du photocoupleur est alors activé.
- Lorsque le phototransistor du photocoupleur est actionné, un signal est transmis à la logique d'entrée du module. Dans cet exemple, l'électronique enregistre que l'entrée X0 est activée. La diode lumineuse sur la face avant du module d'entrée est dans ce cas allumée et signale cet état de signal.
- Le courant circule de la borne X0 au pôle négatif de la source de tension externe en passant par l'interrupteur actionné.

Exemple d'un module d'entrée pour tension alternative

Caractéristique		Données techniques
Désignation du module		QX10
Entrées		16
Isolation		Par photocoupleur
Tension nominale d'entrée		100 — 120 V CA (+10/-15 %) 50/60 Hz (± 3 Hz) (distorsion maxi 5 %)
Courant d'entrée		env. 8 mA pour 100 V CA, 60 Hz; env. 7 mA pour 100 V CA, 50 Hz
Entrées commutables simultanément		voir le diagramme
Pointe de courant à l'enclenchement		Maxi. 200 mA pour 1 ms (pour 132 V CA)
Tension et courant pour ON		≥ 80 V CA / ≥ 5 mA (50 Hz, 60 Hz)
Tension et courant pour OFF		≤ 30 V CA / ≤ 1 mA (50 Hz, 60 Hz)
Résistance d'entrée		env. 15 k Ω pour 60 Hz, env. 18 k Ω pour 50 Hz
Temps de réponse	OFF \rightarrow ON	≤ 15 ms (100 V CA, 50 Hz, 60 Hz)
	ON \rightarrow OFF	≤ 20 ms (100 V CA, 50 Hz, 60 Hz)
Résistance au claquage		1780 V CA valeur effective pour 3 cycles (altitude d'utilisation 2000 m)
Résistance d'isolement		≥ 10 M Ω (mesure avec contrôleur d'isolement)
Résistance aux interférences		Vérifié avec simulateur de perturbations (valeur maximale de la tension perturbatrice : 1500 V, durée d'enclenchement de la tension perturbatrice : 1 μ s, fréquence de la tension perturbatrice : 25 à 60 Hz) tension perturbatrice à haute fréquence, non périodique (IEC61000-4-4) : 1kV
Groupes des entrées		1 groupe avec 16 entrées, potentiel de référence : borne de raccordement 17
Affichage de l'état des entrées		Une LED par entrée
Raccordement du câblage		Répartiteur avec 18 bornes à vis (M3 x 6)
Section recommandée pour le câble		0,3 à 0,75 mm ² , diamètre du conducteur : 2,8 mm
Consommation de courant interne (5 V CC)		50 mA
Poids		0,17 kg

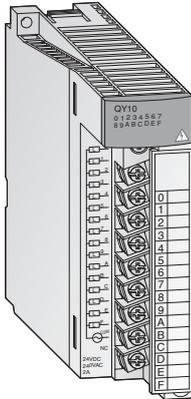


Le nombre d'entrées commutables simultanément dépend pour le module QX10 de la température ambiante.

Avec les modules d'entrée pour tensions alternatives, la même tension (100 - 120V CA) que celle alimentant l'API doit également être utilisée pour commuter les entrées. Il est ainsi empêché qu'une tension incorrecte soit raccordée aux entrées.

2.8.2 Modules de sortie numérique

Les modules de sortie offrent avec différents éléments de commutation, une solution pour toute tâche de commande :



Type de sortie	Tension nominale	Nombre de sorties		
		8	16	32
Relais	24 V DC / 240 V AC	QY18A	QY10	
Triac	100 – 240 V AC		QY22	
Transistor	5 / 12 V DC		QY70	QY71
	12 / 24 V DC		QY80	QY81P
	5 – 24 V DC	QY68A		

Les modules avec 8 ou 16 sorties possèdent pour raccorder les signaux de sortie de borniers amovibles avec bornes à vis. Les modules avec 32 sorties sont raccordés par des connecteurs.

Types de sortie

Les modules de sortie numériques sont disponibles avec quatre types de sortie différents.

- Relais
- Triac
- Transistor (à commutation positive PNP)
- Transistor (à commutation négative NPN)

Type	Avantages	Inconvénients
Relais	<ul style="list-style-type: none"> ● Un module peut commuter différentes tensions. ● Contacts sans potentiel ● La commutation de courants élevés est possible. 	<ul style="list-style-type: none"> ● lent (maximum 1 Hz) ● Durée de vie limitée (électromécanique) ● Risque de contacts de commutation brûlés ● Bruyant (la commutation est perceptible)
Triac	<ul style="list-style-type: none"> ● Fiable ● Vitesse de commutation élevée ● Approprié pour des exigences élevées 	<ul style="list-style-type: none"> ● Commute seulement une tension alternative ● Courant maxi à l'enclenchement 0,6 A par sortie ● Nécessite un temps de commutation de 10 ms pour 50 Hz CA
Transistor	<ul style="list-style-type: none"> ● Très fiable ● Vitesse de commutation très élevée ● Particulièrement approprié pour des exigences élevées 	<ul style="list-style-type: none"> ● Commute seulement des tensions continues faibles ● Courant maxi à l'enclenchement 0,1 A par sortie

Modules de sortie à relais

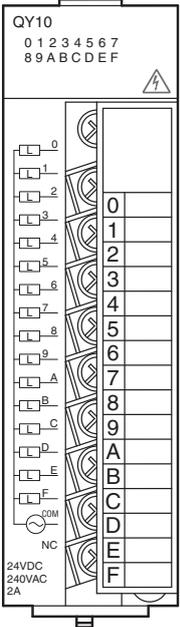
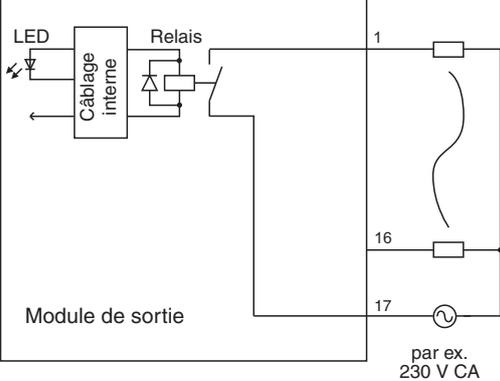
Les modules de sortie à relais comportent un relais par sortie dont le contact de commutation commute la tension sous débit raccordée. Cela permet d'obtenir une séparation entre la tension interne de l'automate et les charges externes.

Des modules de sortie à relais avec un potentiel de référence commun et des modules avec des contacts de relais indépendants, sans potentiel, sont disponibles.

Comme pour les autres modules de sortie, la sortie est commandée par le programme de l'API. Les sorties de l'API sont actualisées à la fin du programme. Cela signifie qu'à cet instant, tous les états logiques des sorties provenant du programme seront transférés aux sorties physiques. Une sortie activée sera signalée par une LED allumée. Un contrôle directement sur l'API est ainsi également possible. Un module de sortie à relais a un temps de réaction d'env. 10 ms.

Exemple d'un module de sortie à relais

Caractéristique		Données techniques
Désignation du module		QY10
Sorties		16
Isolation		Par relais
Tension/courant de la sortie		24 V CC 2 A (charge ohmique) par sortie 240 V CA 2 A ($\cos \varphi = 1$) par sortie; maxi. 8 A par groupe
Charge minimale de commutation		5 V CC, 1 mA
Tension de commutation maxi		125 V CC / 264 V CA
Temps de réponse	OFF → ON	≤10 ms
	ON → OFF	≤12 ms
Durée de service des contacts	Mécanique	≥20 mio. de commutations
	Électrique	≥100.000 commutations pour tension/courant nominal de sortie
		≥100.000 commutations pour 200 V CA, 1,5 A; 240 V CA 1 A ($\cos \varphi = 0,7$) ≥300.000 commutations pour 200 V CA, 0,4 A; 240 V CA 0,3 A ($\cos \varphi = 0,7$)
		≥100.000 commutations pour 200 V CA, 1 A; 240 V CA 0,5 A ($\cos \varphi = 0,35$) ≥300.000 commutations pour 200 V CA, 0,3 A; 240 V CA 0,15 A ($\cos \varphi = 0,35$)
		≥100.000 commutations pour 24 V CC 1 A; 100 V CC 0,1 A (L/R = 0,7 ms) ≥300.000 commutations pour 24 V CC 0,3 A; 100 V CC 0,03 A (L/R = 0,7 ms)
Fréquence de commutation maxi	3600 commutations/heure	
Filtre de ligne		—
Fusible		—
Résistance au claquage		2830 V CA valeur effective pour 3 cycles (altitude d'utilisation 2000 m)
Résistance d'isolement		≥10 MΩ (mesure avec contrôleur d'isolement)
Résistance aux interférences		Vérfié avec simulateur de perturbations (valeur maximale de la tension perturbatrice : 1500 V, durée d'enclenchement de la tension perturbatrice : 1 μs, fréquence de la tension perturbatrice : 25 à 60 Hz) tension perturbatrice à haute fréquence, non périodique (IEC61000-4-4) : 1kV
Groupes des sorties		1 groupe avec 16 sorties, potentiel de référence : borne de raccordement 17
Affichage de l'état des sorties		Une LED par sortie
Raccordement du câblage		Répartiteur avec 18 bornes à vis (M3 x 6)
Section recommandée pour le câble		0,3 à 0,75 mm ² , diamètre maxi. des conducteurs : 2,8 mm
Consommation de courant interne (5 V CC)		430 mA
Poids		0,22 kg

Vue du module	Schéma de câblage	Borne de raccordement	Signal
		1	Y00
		2	Y01
		3	Y02
		4	Y03
		5	Y04
		6	Y05
		7	Y06
		8	Y07
		9	Y08
		10	Y09
		11	Y0A
		12	Y0B
		13	Y0C
		14	Y0D
		15	Y0E
		16	Y0F
		17	COM

Modules de sortie triac

Les modules numériques de sortie triac commutent des tensions alternatives de 100 à 240 V. La tension de commutation est séparée de la tension d'alimentation de l'API par photocoupleur. Le temps de réaction des modules de sortie triac est plus bref que celui des modules de sortie à relais. 1ms est nécessaire pour l'activation et 10 ms pour la désactivation.

Un triac peut commuter un courant maximal de 0,6 A. Une installation avec des modules de sortie triac doit être conçue de telle sorte que ce courant maximal de commutation ne soit pas dépassé.

Même lorsque la sortie est désactivée, un courant de fuite de maximum 3 mA circule dans le thyristor. Ce faible courant peut suffire à maintenir des voyants lumineux allumés ou un petit relais collé même lorsque la sortie est désactivée.



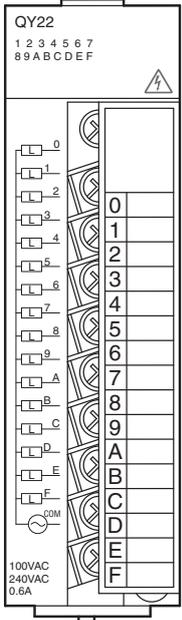
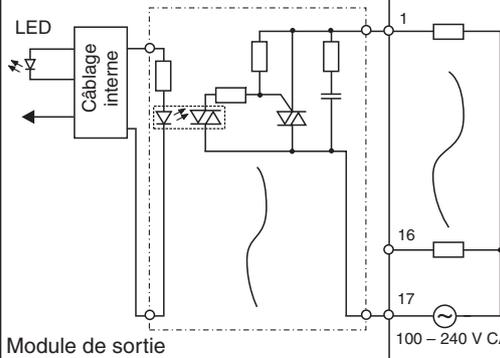
DANGER :

En raison du courant de fuite, un risque de chocs électriques même lors de sortie à thyristor désactivée est présent.

Coupez toujours la tension complètement avant de travailler sur une installation électrique.

Exemple d'un module de sortie triac

Caractéristique		Données techniques
Désignation du module		QY22
Sorties		16
Isolation		par photocoupleur
Tension/courant de la sortie		100 – 240 V CA (+20/-15 %), 0,6 A par sortie, 4,8 A par module
Charge minimale de commutation		24 V CA, 100 mA; 100 V CA, 25 mA, 240 V CA, 25 mA
Pointe de courant maxi à l'enclenchement		20 A
Courant de fuite lors de sortie déconnectée		≤ 3 mA pour 120 V CA, 60 Hz ≤ 1,5 mA pour 240 V CA, 60 Hz
Chute de tension maximale avec sortie activée		1,5 V
Temps de réponse	OFF → ON	0,5 x durée de période + 1 ms maxi
	ON → OFF	0,5 x durée de période + 1 ms maxi
Filtre de ligne		Élément RC
Fusible		—
Résistance au claquage		2830 V CA valeur effective pour 3 cycles (altitude d'utilisation 2000 m)
Résistance d'isolement		≥10 MΩ (mesure avec contrôleur d'isolement)
Résistance aux interférences		Vérifié avec simulateur de perturbations (valeur maximale de la tension perturbatrice : 1500 V, durée d'enclenchement de la tension perturbatrice : 1 μs, fréquence de la tension perturbatrice : 25 à 60 Hz) tension perturbatrice à haute fréquence, non périodique (IEC61000-4-4) : 1kV
Groupes des sorties		1 groupe avec 16 sorties, potentiel de référence : borne de raccordement 17
Affichage de l'état des sorties		Une LED par sortie
Raccordement du câblage		Répartiteur avec 18 bornes à vis (M3 x 6)
Section recommandée pour le câble		0,3 à 0,75 mm ² , diamètre maxi. des conducteurs : 2,8 mm
Consommation de courant interne (5 V CC)		250 mA (toutes les entrées sont activées)
Poids		0,40 kg

Vue du module	Schéma de câblage	Borne de raccordement	Signal
		1	Y00
		2	Y01
		3	Y02
		4	Y03
		5	Y04
		6	Y05
		7	Y06
		8	Y07
		9	Y08
		10	Y09
		11	Y0A
		12	Y0B
		13	Y0C
		14	Y0D
		15	Y0E
		16	Y0F
		17	COM
		18	Non affecté

Modules de sortie à transistor

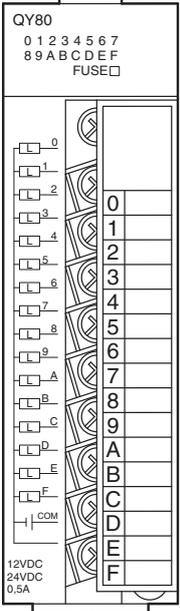
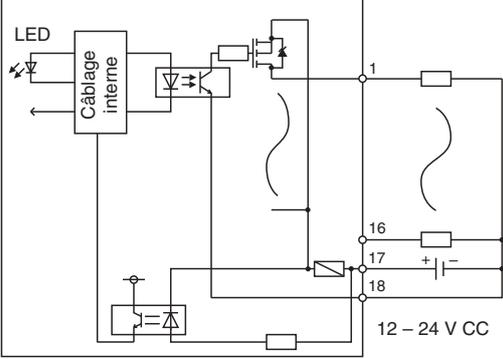
La tension de commutation et la tension d'alimentation de l'API sont également isolées par photocoupleur avec les modules de sortie à transistor.

Un module de sortie à transistor nécessite seulement 1 ms pour commuter une sortie. Les données techniques comme par exemple les courants de commutation sont mentionnées dans les manuels techniques des modules ou les manuels d'installation des modules d'entrée et de sortie (réf. 141758).

Dans le MELSEC System Q, des modules de sortie à commutation positive ou négative sont disponibles.

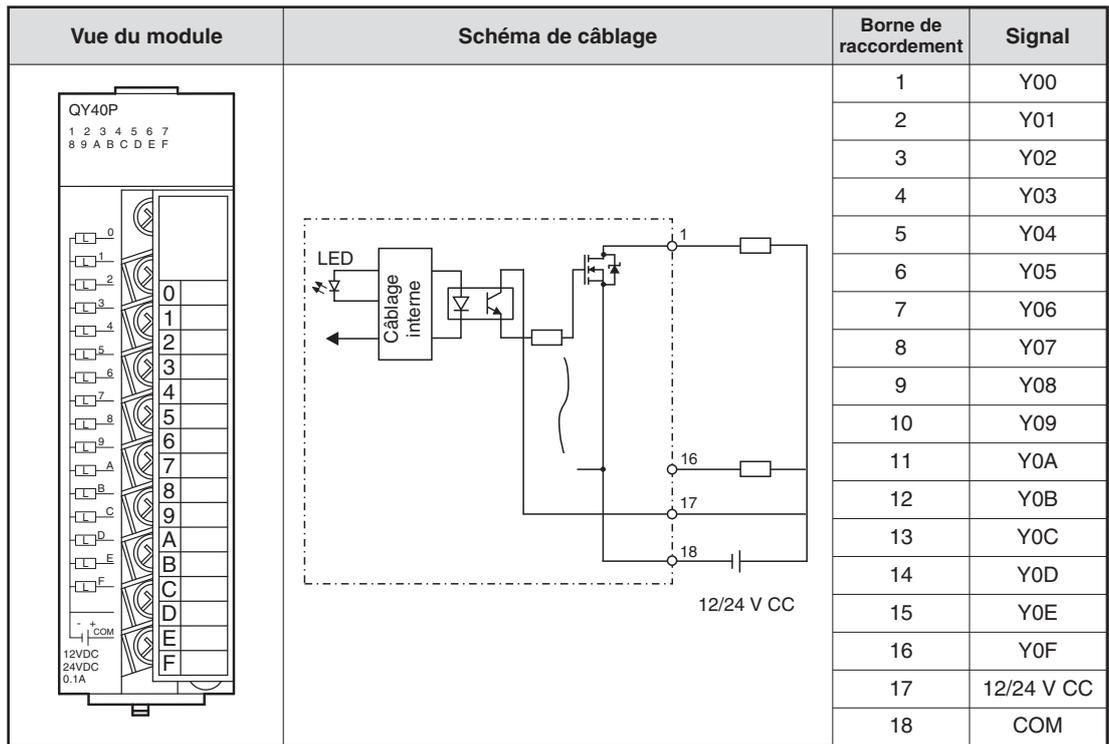
Exemple d'un module de sortie à commutation positive

Caractéristique		Données techniques
Désignation du module		QY80
Sorties		16
Isolation		par photocoupleur
Tension nominale de sortie		12 à 24 V CC (+20/-15%)
Plage de la tension de la sortie		10,2 à 28,8 V CC
Condition maxi. de commutation		0,5 A par sortie, 4A par groupe
Pointe de courant maxi à l'enclenchement		4 A pour 10 ms
Courant de fuite lors de sortie déconnectée		≤0,1 mA
Chute de tension avec sortie activée		Typique 0,2 V CC pour 0,5 A, maxi. 0,3 V pour 0,5 A
Temps de réponse	OFF → ON	≤1 ms
	ON → OFF	≤1 ms (pour conditions de commutation nominales et charge ohmique)
Filtre de ligne		Diode Zener
Fusible		6,7 A; non échangeable
Affichage d'un fusible défectueux		Par activation d'une LED et signal à l'UC
Alimentation du module	Tension	12 à 24 V CC (+20/-15%, ondulation 5%)
	Courant	20 mA (pour 24 V DC et lorsque toutes les sorties sont activées)
Résistance au claquage		560 V CA valeur effective pour 3 cycles (altitude d'utilisation 2000 m)
Résistance d'isolement		≥10 MΩ (mesure avec contrôleur d'isolement)
Résistance aux interférences		Vérifié avec simulateur de perturbations (valeur maximale de la tension perturbatrice : 500 V, durée d'enclenchement de la tension perturbatrice : 1 μs, fréquence de la tension perturbatrice : 25 à 60 Hz) tension perturbatrice à haute fréquence, non périodique (IEC61000-4-4) : 1kV
Groupes des sorties		1 groupe avec 16 sorties, potentiel de référence : borne de raccordement 17
Affichage de l'état des sorties		Une LED par sortie
Raccordement du câblage		Répartiteur avec 18 bornes à vis (M3 x 6)
Section recommandée pour le câble		0,3 à 0,75 mm ² , diamètre maxi. des conducteurs : 2,8 mm
Consommation de courant interne (5 V CC)		80 mA
Poids		0,17 kg

Vue du module	Schéma de câblage	Borne de raccordement	Signal
 <p>QY80 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F FUSE □</p> <p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F COM</p> <p>12VDC 24VDC 0,5A</p>	 <p>LED</p> <p>Câblage interne</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>12 - 24 V CC</p>	1	Y00
		2	Y01
		3	Y02
		4	Y03
		5	Y04
		6	Y05
		7	Y06
		8	Y07
		9	Y08
		10	Y09
		11	Y0A
		12	Y0B
		13	Y0C
		14	Y0D
		15	Y0E
		16	Y0F
		17	COM
		18	0 V

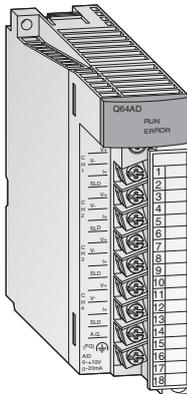
Exemple d'un module de sortie à commutation négative

Caractéristique		Données techniques
Désignation du module		QY40P
Sorties		16
Isolation		par photocoupleur
Tension nominale de sortie		12 à 24 V CC (+20/-15%)
Plage de la tension de la sortie		10,2 à 28,8 V CC
Condition maxi. de commutation		0,1 A par sortie, 1,6A par groupe
Pointe de courant maxi à l'enclenchement		0,7 A pour 10 ms
Courant de fuite lors de sortie déconnectée		≤0,1 mA
Chute de tension avec sortie activée		Typique 0,1 V CC pour 0,1 A, maxi. 0,2 V pour 0,1 A
Temps de réponse	OFF → ON	≤1 ms
	ON → OFF	≤1 ms (pour conditions de commutation nominales et charge ohmique)
Filtre de ligne		Diode de Zener
Fusible		—
Affichage d'un fusible défectueux		Par activation d'une LED et signal à l'UC
Alimentation du module	Tension	12 à 24 V CC (+20/-15%, ondulation 5%)
	Courant	10 mA (pour 24 V CC et lorsque toutes les sorties sont activées)
Résistance au claquage		560 V CA valeur effective pour 3 cycles (altitude d'utilisation 2000 m)
Résistance d'isolement		≥10 MΩ (mesure avec contrôleur d'isolement)
Résistance aux interférences		Vérifié avec simulateur de perturbations (valeur maximale de la tension perturbatrice : 500 V, durée d'enclenchement de la tension perturbatrice : 1 μs, fréquence de la tension perturbatrice : 25 à 60 Hz) tension perturbatrice à haute fréquence, non périodique (IEC61000-4-4) : 1kV
Groupes des sorties		1 groupe avec 16 sorties, potentiel de référence : borne de raccordement 18
Affichage de l'état des sorties		Une LED par sortie
Raccordement du câblage		Répartiteur avec 18 bornes à vis (M3 x 6)
Section recommandée pour le câble		0,3 à 0,75 mm ² , diamètre maxi. des conducteurs : 2,8 mm
Consommation de courant interne (5 V CC)		65 mA
Poids		0,16 kg



2.9 Modules intelligents

2.9.1 Modules d'entrée analogique



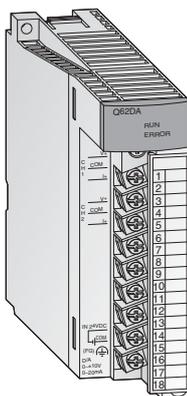
Des modules analogiques d'entrée sont utilisés pour convertir les signaux analogiques du processus en valeurs numériques et être ensuite traités dans l'UC.

Les modules du System Q réunissent une résolution élevée allant jusqu'à 0,333 mV ou 1,33 mA avec une durée de conversion extrêmement brève de seulement 80 µs par entrée.

Le raccordement des signaux d'entrée est réalisé pour tous les modules par un bornier amovible avec bornes à vis.

Type d'entrée	Plage nominale de l'entrée	Plage de l'entrée réglable	Nombre d'entrées	
			4	8
Tension	-10 à +10 V	1 à 5 V 0 à 5 V 0 à 10 V -10 à +10 V		Q68ADV
Courant	0 à 20 mA	0 à 20 mA 4 à 20 mA		Q68ADI
Tension ou courant (configurable séparément pour chaque entrée)	-10 à +10 V 0 à 20 mA	Comme pour Q68ADV et Q68ADI	Q64AD	

2.9.2 Modules de sortie analogique



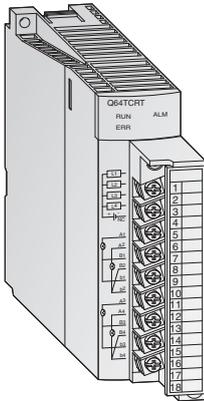
Les modules analogiques de sortie convertissent les valeurs numériques en un signal analogique de courant ou de tension. Avec une durée de conversion extrêmement brève de seulement 80 µs par sortie, une résolution allant jusqu'à 0,333 mV ou 0,83 µA est atteinte. Les sorties protégées contre les courts-circuits sont isolées de l'automate par des photocoupleurs.

Le raccordement est réalisé pour tous les modules par un bornier amovible avec bornes à vis.

Type de sortie	Plage nominale de la sortie	Plage de la sortie réglable	Nombre de sorties		
			2	4	8
Tension ou courant (configurable séparément pour chaque sortie)	-10 à +10 V 0 à 20 mA	1 à 5 V -10 à +10 V 0 à 20 mA 4 à 20 mA	Q62DA	Q64DA	
Tension	-10 à +10 V	-10 à +10 V			Q68DAV
Courant	0 à 20 mA	0 à 20 mA 4 à 20 mA			Q68DAI

2.9.3 Modules de régulation de température avec algorithme PID

Les modules de régulation de température permettent de réguler une température sans solliciter l'UC de l'API pour les tâches de régulation.

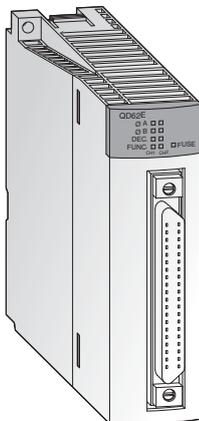


Les avantages principaux sont :

- 4 canaux de saisie de température et 4 boucles de régulation PID par module
- Mesure de température avec des sondes Pt100 (Q64TCRT et Q64TCRTBW) ou avec des thermocouples (Q64TCTT et Q64TCTTBW)
- Détection de rupture de conducteur intégrée pour le chauffage dans les modules Q64TCRTBW et Q64TCTTBW
- Optimisation de la régulation par auto-calcul
- Sortie à transistor pour la commande de l'actionneur

2.9.4 Modules de comptage à grande vitesse

Les modules de comptage QD62E, QD62 et QD62D détectent des impulsions dont la fréquence est trop élevée pour des modules d'entrée normaux.



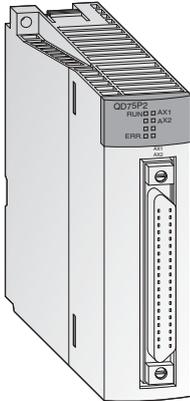
Les avantages principaux sont :

- Fréquence maximale de comptage jusqu'à 500 kHz
- Entrée pour l'encodeur incrémentiel avec détection automatique du sens positif et négatif
- Définition de la valeur à compter et sélection de la fonction par des entrées numériques
- Plage de comptage sur 32 bits avec signe (-2 147 483 648 à +2 147 483 647)
- Utilisable comme compteur ou décompteur, ou compteur annulaire
- Tous les modules proposent deux entrées de comptage.
- Par canal de comptage sont disponibles 2 sorties numériques qui sont commutées en fonction de la valeur de comptage.

Tous les modules sont raccordés par une fiche de raccordement à 40 pôles.

2.9.5 Modules de positionnement

En relation avec des moteurs pas à pas ou des servoamplificateurs, les modules de positionnement QD75P1, QD75P2 et QD75P4 peuvent être utilisés pour le positionnement ou la commande de la vitesse.

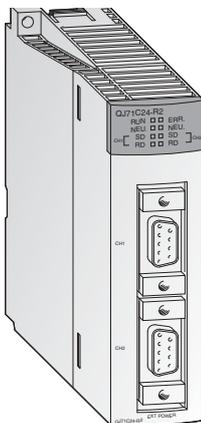


Les avantages principaux sont :

- Commande de jusqu'à quatre axes à interpolation linéaire (QD75P4) ou deux axes à interpolation circulaire (QD75P2 et QD75P4)
- Enregistrement de jusqu'à 600 données de position dans la ROM Flash
- Impulsions, μm , Pouces ou degrés peuvent être prédéfinis comme unité pour le positionnement.
- Paramétrage et spécification des données de position avec le programme de l'API ou à l'aide du logiciel de programmation GX Configurator QP.

2.9.6 Modules d'interface pour la transmission série

Les modules QJ71C24 et QJ71C24-R2 servent à la communication avec les unités périphériques. Des interfaces séries standard sont utilisées.

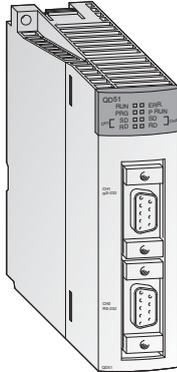


Les avantages principaux sont :

- Deux interfaces RS232C (pour QJ71C24-R2) ou une interface RS422/485 et une interface RS232C (pour QJ71C24)
- Vitesses de transmission de jusqu'à 115200 Baud
- Possibilité d'accès aux données de l'API avec des PCs prioritaires avec logiciel de visualisation ou de surveillance
- Le raccordement d'une imprimante est possible.
- Mémoire intégrée pour l'enregistrement des données de qualité, production ou d'alarme qui seront transférées selon les besoins
- Un protocole libre pour l'échange de données peut être défini.
- La programmation de l'API avec le module d'interface est possible.

2.9.7 Modules d'interface programmables de base

Les modules QD51S-R24 et QD51 exécutent indépendamment de l'UC de l'API, un programme propre qui est enregistré dans l'AD51H-Basic. Des données peuvent ainsi être échangées avec les unités périphériques sans solliciter l'UC de l'API.



Les avantages principaux sont :

- Ou deux interfaces RS232C (pour QD51), ou une interface RS422/485 et une interface RS232C (pour QD51S-R24)
- Vitesses de transmission de jusqu'à 38400 Baud
- Il est possible d'accéder aux opérandes dans l'UC de l'API et aux mémoires tampon des modules intelligents.
- Le mode opératoire de l'UC de l'API peut être modifié à distance avec les modules d'interface (commutation RUN/STOP)

2.9.8 Modules ETHERNET

Le MELSEC System Q peut avec les modules QJ71E71 et QD71E71-B2 être connecté via ETHERNET avec d'autres appareils comme par ex. un ordinateur. En plus de l'échange de données via la communication TCP/IP ou UDP/IP, des données de l'API peuvent également être lues ou modifiées via ETHERNET et le mode opératoire et l'état de l'UC peuvent être surveillés.

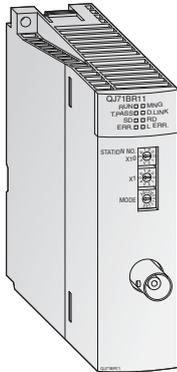


Les avantages principaux sont :

- Interface 10BASE5, 10BASE2 ou 10BASE-T
- Vitesse de transmission de 10 ou 100 Mbit/s
- Fonction de serveur FTP possible
- Échange de données avec le tampon d'envoi et de réception de taille fixe
- Jusqu'à 16 connexions logiques peuvent être établies simultanément.
- Avec un PC sur lequel le logiciel GX Developer ou GX IEC Developer est installé, le programme de l'automate peut être modifié via ETHERNET.

2.9.9 Modules MELSECNET

Les modules QJ71BR11 et QJ71LP21 permettent de relier le MELSEC System Q à un MELSECNET/10 ou MELSECNET/H et permettent ainsi la communication avec les automates des séries Q, QnA et QnAS.

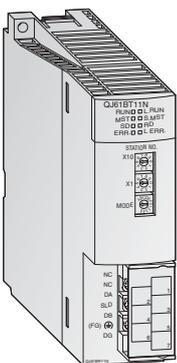


Les avantages principaux sont :

- Deux topologies de réseau différentes peuvent être utilisées : Bus coaxial (QJ71BR11) ou double anneau optique (QJ71LP21)
- Vitesse de transmission élevée : 10 Mbit/s avec le bus coaxial et au choix 10 ou 20 Mbit/s avec le double anneau optique
- Échange de données avec l'API/PC et les stations d'E/S décentralisées possible
- Les données peuvent être échangées avec une station quelconque indépendamment du nombre de réseaux présents entre les stations.
- Suppression d'une station défectueuse avec le bus coaxial et fonction de retour de boucle avec le double anneau optique lors de la perturbation d'une station.
- Lors de panne de la station de contrôle, une autre station reprend automatiquement sa tâche.

2.9.10 Module maître/module local pour für CC-Link

Le QJ61BT11 est un système CC-Link utilisable comme station maître ou locale et permet de commander et de surveiller les entrées et sorties décentralisées.

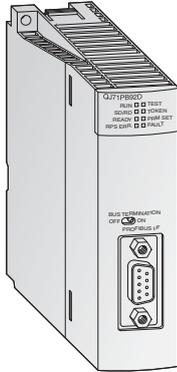


Les avantages principaux sont :

- Le paramétrage de tous les modules se trouvant dans le réseau est réalisé directement avec le module maître.
- Communication automatique entre les appareils décentralisés et le module maître. La durée de balayage pour 2048 E/S est de seulement 3,3 ms.
- Vitesses de transmission de jusqu'à 10 Mbit/s
- Extension d'un système à maximum 2048 E/S décentralisées par un module maître
- Un système redondant peut être construit avec un maître en attente supplémentaire. La communication sera poursuivie lors de panne de la station maître.
- Démarrage automatique du CC-Link sans paramétrage
- Des programmes d'interruption peuvent être lancés indépendamment des conditions dans le réseau.

2.9.11 Module PROFIBUS/DP

Le module maître PROFIBUS/DP QJ71PB92D et le module esclave PROFIBUS/DP QJ71PB93D permettent l'échange de données des automates dans le MELSEC System Q avec d'autres appareils dans un réseau PROFIBUS/DP.

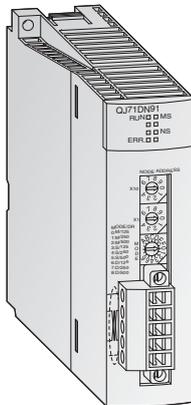


Les avantages principaux sont :

- La station maître peut échanger des données avec jusqu'à 60 stations esclave.
- Par esclave, 244 octets sur l'entrée et 244 octets sur la sortie peuvent être traités.
- Support des services globaux comme SYNC et FREEZE ainsi que des fonctions de diagnostic pour certains esclaves.
- L'échange de données peut avoir lieu automatiquement et en supplément par des instructions de bloc.

2.9.12 Module maître DeviceNet QJ71DN91

Le QJ71DN91 relie un automate du MELSEC System Q avec le DeviceNet. Le DeviceNet est une solution économique pour la connexion de terminaux « Low-Level » à un réseau.



Les avantages principaux sont :

- Les positions de la station maître et des stations esclave peuvent être choisies librement par l'utilisateur.
- Vitesses de transmission de 125, 250 ou 500 kBit/s
- La longueur maximale du câble est de 500 m.
- Méthodes de communication :
 - Polling
 - Bit strobe
 - Modification d'état
 - Cyclique

2.9.13 Module serveur Web

Le module serveur Web QJ71WS96 permet de télésurveiller un automate du MELSEC System Q.



Les avantages principaux sont :

- Accès à l'automate via Internet
- Paramétrage très simple
- L'utilisateur a besoin pour les configurations et pour la télésurveillance de seulement un navigateur 3W.
- Interface RS232 pour le raccordement d'un modem
- Différentes connexions au réseau peuvent être utilisées pour la communication : ADSL, Modem, LAN, etc.
- Envoi et réception de données par e-mail ou FTP
- Possibilité d'intégrer des pages internet et Java-Applets créés soi-même
- Connexion standard via ETHERNET pour l'échange de données avec d'autres automates ou PCs
- Acquisition et enregistrement des événements et états de l'UC

2.10 Principes de base des automates

2.10.1 Logiciel de programmation

Pour pouvoir programmer un automate programmable industriel (API) avec un PC usuel, un logiciel de programmation spécial est nécessaire. Ce programme doit satisfaire aux exigences suivantes :

- Pour la programmation, des symboles ou abréviations facilement compréhensibles et reconnaissables sont utilisés comme pour la programmation en langage Ladder ou la programmation sous la forme d'une liste d'instructions.
- Les instructions entrées (syntaxe) et la fonctionnalité du programme doivent pouvoir être vérifiées avant de télécharger le programme dans l'automate.
- Les programmes des automates doivent pouvoir être enregistrés à demeure sur le disque dur du PC ou un autre support de données.
- Il doit être possible de charger les programmes déjà existants du disque dur du PC ou d'un autre support de données.
- Les programmes doivent pouvoir être pourvus de commentaires détaillés.
- Le programme doit pouvoir être imprimé.
- Le programme doit pouvoir être téléchargé dans l'automate par une interface série. Inversement, il doit également être possible de transférer un programme de l'automate au PC.
- L'exécution du programme et les états des opérandes doivent pouvoir être surveillés en « temps réel ».
- Pendant que l'API exécute le programme, des modifications du programme doivent être possibles.
- Réglages et paramètres pour le fonctionnement de l'API doivent être modifiables.
- Les états des opérandes de l'API doivent pouvoir être enregistrés et de nouveau chargés en cas de besoin.
- Les programmes de l'automate doivent pouvoir être simulés sans que l'automate soit raccordé.

Ce sont seulement quelques-unes des exigences envers un logiciel de programmation !

2.10.2 Exécution du programme dans l'automate

Un automate travaille selon un programme donné qui est créé en général en dehors de l'automate, transféré dans l'automate et sauvegardé dans la mémoire de programme. Il est important pour la programmation de savoir comment le programme sera traité par l'automate.

Le programme est composé d'une série d'instructions individuelles qui déterminent le fonctionnement de l'automate. L'automate exécute les instructions de commande dans l'ordre programmé les unes après les autres (de manière séquentielle).

L'exécution complète du programme est répétée en permanence, une exécution cyclique du programme est donc réalisée. Le temps nécessaire pour une exécution du programme est nommée temps de cycle du programme.

Méthode de l'image d'exécution

Lors du traitement du programme dans l'automate, il n'est pas accédé directement aux entrées et sorties mais à leur image d'exécution :

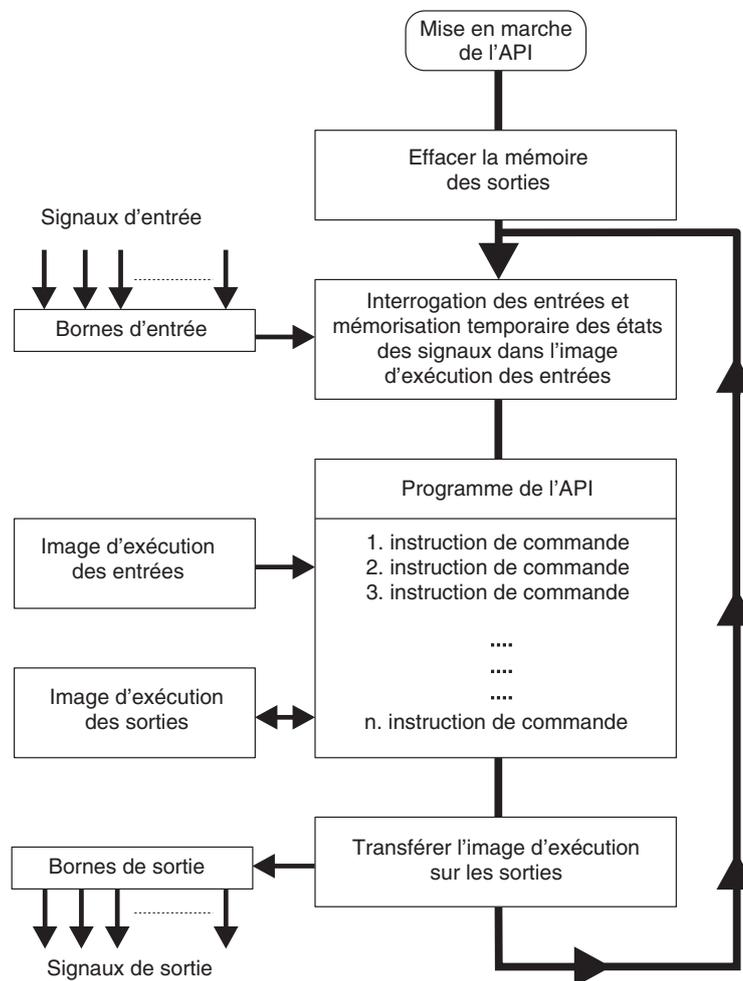


Image d'exécution des entrées

Au début d'un cycle de programme, les états des signaux des entrées sont lus et enregistrés temporairement : Une soi-disante image d'exécution des entrées est établie.

Exécution du programme

Pendant l'exécution du programme qui suit, l'automate accède aux états des entrées enregistrés dans l'image d'exécution. Des modifications des signaux des entrées ne seront donc détectées que dans le prochain cycle de programme.

Le programme est exécuté du haut vers le bas, dans l'ordre de l'introduction. Les résultats intermédiaires peuvent encore être utilisés dans le même cycle de programme.

Traitement de programme

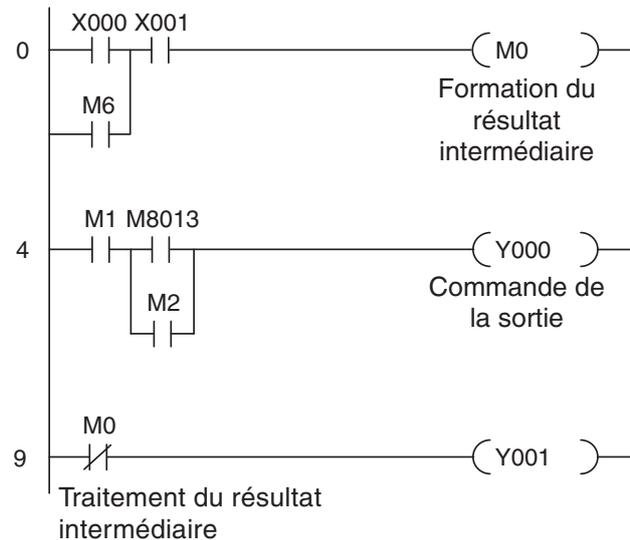
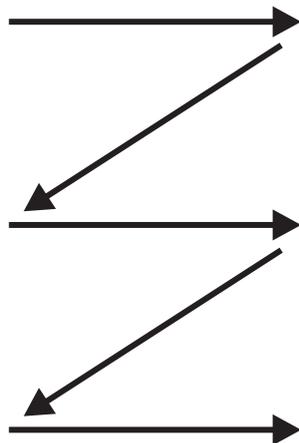


Image d'exécution des sorties

Les résultats des fonctions logiques qui concernent les sorties seront enregistrés dans une mémoire temporaire de la sortie (image d'exécution des sorties). Les résultats intermédiaires seront transférés aux sorties seulement à la fin de l'exécution du programme. L'image d'exécution des sorties est conservée dans la mémoire temporaire de la sortie jusqu'au prochain écrasement des données. Le cycle de programme est répété après l'affectation de valeurs aux sorties.

Traitement des signaux dans l'API par rapport aux commandes câblées

Avec une commande câblée, le programme est défini par le type des organes de commande et leur connexion (câblage). Toutes les opérations de commande sont exécutées simultanément (en parallèle). Toute modification des états des signaux des entrées entraîne immédiatement une modification des états des signaux des sorties.

Avec un API, une modification des états des signaux des entrées peut être prise en compte pendant l'exécution du programme seulement dans le prochain cycle de programme. Cet inconvénient est largement compensé par des temps de cycle du programme brefs. Le temps de cycle du programme dépend du nombre et du type d'instructions de commande.

2.10.3 Opérandes d'un automate

Les opérandes d'un automate sont utilisés dans les instructions de commande, cela signifie que leurs états des signaux ou leurs valeurs peuvent être lus ou influencés par le programme de l'API. Un opérande est composé

- d'un code d'opérande et
- d'une adresse d'opérande.

Exemple de déclaration d'un opérande (par ex. entrée 0) :

Code de l'opérande **X0** Adresse de l'opérande

Exemples de codes d'opérande :

Code des opérandes	Type	Signification
X	Entrée	Borne d'entrée de l'automate (par ex. commutateur)
Y	Sortie	Borne de sortie de l'automate (par ex. contacteur-interrupteur ou lampe)
M	Bit interne	Mémoire tampon dans l'automate qui peut avoir deux états (« ON » ou « OFF »)
T	Temporisation	« Relais temporel » pour la réalisation de fonctions en fonction du temps
C	Compteur	Compteur
D	Registre de données	Mémoire d'informations dans l'automate dans laquelle par ex. des valeurs mesurées ou des résultats de calcul peuvent être enregistrés.

3 Programmation

3.1 Concepts de la norme IEC 61131-3

IEC 61131-3 est la norme internationale pour les programmes d'automates programmables (API), définie par l'organisme de normalisation International Electromechanical Commission (IEC). Elle définit les langages de programmation et les éléments de structuration pour l'écriture des programmes d'API.

Ce système permet de créer des programmes structurés très modulaires de façon à améliorer l'efficacité : les programmes et les routines sont réutilisables, d'où une diminution des erreurs de programmation.

Ayant recours aux techniques de programmation structurée, la norme IEC1131-3 facilite la recherche de problèmes du fait qu'il est possible d'examiner séparément les divers éléments des programmes.

Un avantage important réside dans les procédures de contrôle qualité et de gestion des projets. En particulier, les méthodes de programmation structurée de cette norme facilite la **Validation** des processus des automates programmables. En fait, certains secteurs industriels considèrent aujourd'hui que cette approche est indispensable pour la programmation structurée. Il s'agit d'une pratique courante dans les secteurs pharmaceutique et pétrochimique où certains processus sont critiques du point de vue de la sécurité.

Certaines directions de sociétés considèrent que la méthode de programmation IEC exige un travail trop important pour créer le code final. Néanmoins, il est généralement reconnu que les avantages de l'approche structurée de la norme IEC61131-3 l'emportent sur l'approche non structurée.

PLCopen



PLCopen est un organisme indépendant créé pour élargir l'utilisation de la norme IEC61131-3 dans les systèmes industriels de commande. Il a défini 3 niveaux de conformité pour la conception et la mise en œuvre de systèmes conformes à la norme IEC61131-3.

PLCopen a établi :

- une procédure d'accréditation
- des organismes de test accrédités
- des logiciels de test des développements partagés par les membres
- une procédure d'homologation définie
- des membres proposant des produits homologués.

pour garantir la compatibilité aujourd'hui et à l'avenir.

Homologation PLCopen



61131-3



Mitsubishi's GX-IEC Developer, totalement compatible avec les listes d'instructions et le texte structuré PLCopen, est homologué pour ces normes.

3.2 Structure logicielle - Définition des termes

Le chapitre suivant fournit les définitions des principaux termes utilisés dans GX IEC Developer :

- POU (**Program Organisation Unit**)
- Variables Globales
- Variables Locales
- Fonctions et modules fonctionnels personnalisés
- Groupe de tâches
- Éditeurs de programmes :
 - Liste d'instructions
 - Schéma à contacts
 - Boîte fonctionnelle
 - Grafcet
 - Texte structuré
 - Liste d'instructions MELSEC

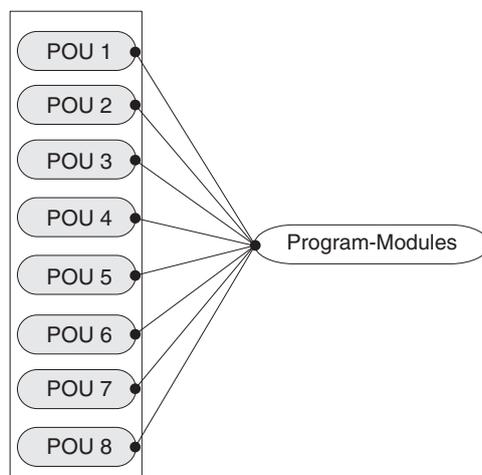
3.2.1 Définition des termes de la norme IEC61131-3

Projets

Un projet contient les programmes, la documentation et les paramètres nécessaires à une application.

POU - Program Organisation unit (Unité d'organisation des programmes)

La programmation structurée remplace les anciens ensembles broussilleux d'instructions par une organisation claire des programmes en modules appelés Unités d'organisation des programmes (POU) qui constituent la base d'une nouvelle approche de la programmation des automates programmables.



Les unités d'organisation des programmes (POU) s'utilisent pour mettre en place toutes les tâches de programmation.

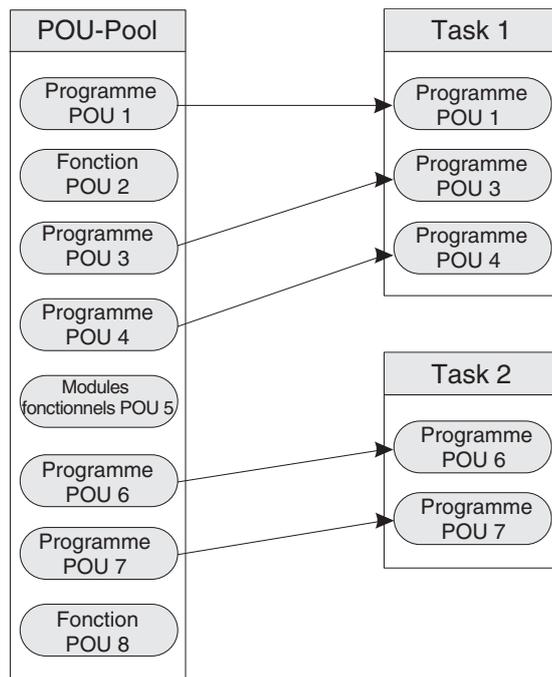
Il existe trois types de POU classées d'après leur fonctionnalité :

- Programmes
- Fonctions
- Modules fonctionnels

Les POU déclarées comme modules fonctionnels peuvent être considérées comme des instructions autonomes utilisables ensuite dans tous les modules de vos programmes.

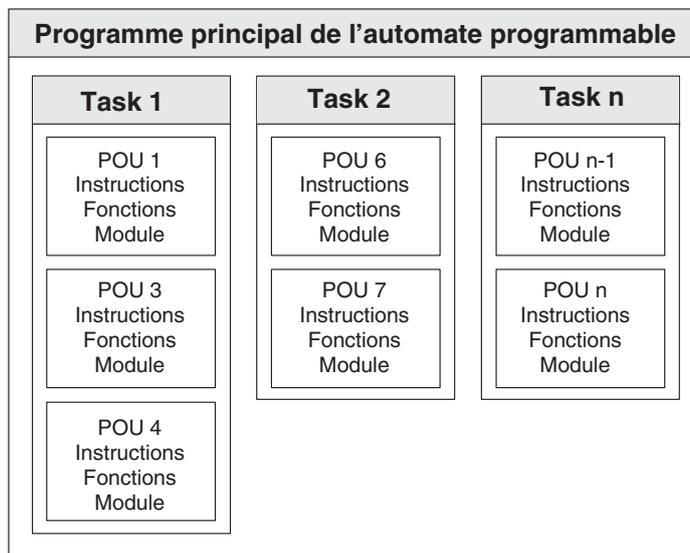
Le programme final est compilé sur la base des POU que vous définissez comme programmes. La gestion des tâches prend en charge cette procédure dans le Groupe de tâches. Les POU des programmes sont regroupées dans des groupes baptisés « Task » (Tâches).

Tâches

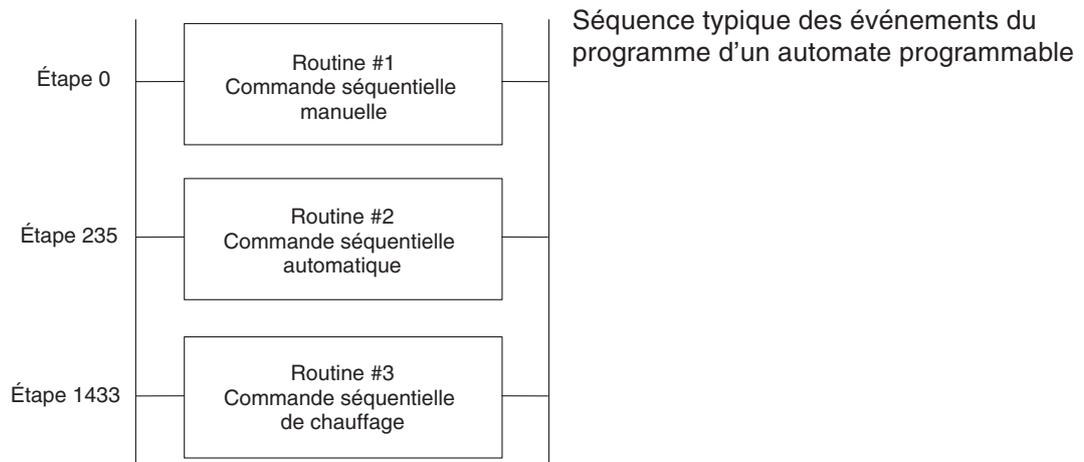


Les POU sont enregistrées dans le groupe de POU. Les unités d'organisation des programmes (POU) sont regroupées en tâches.

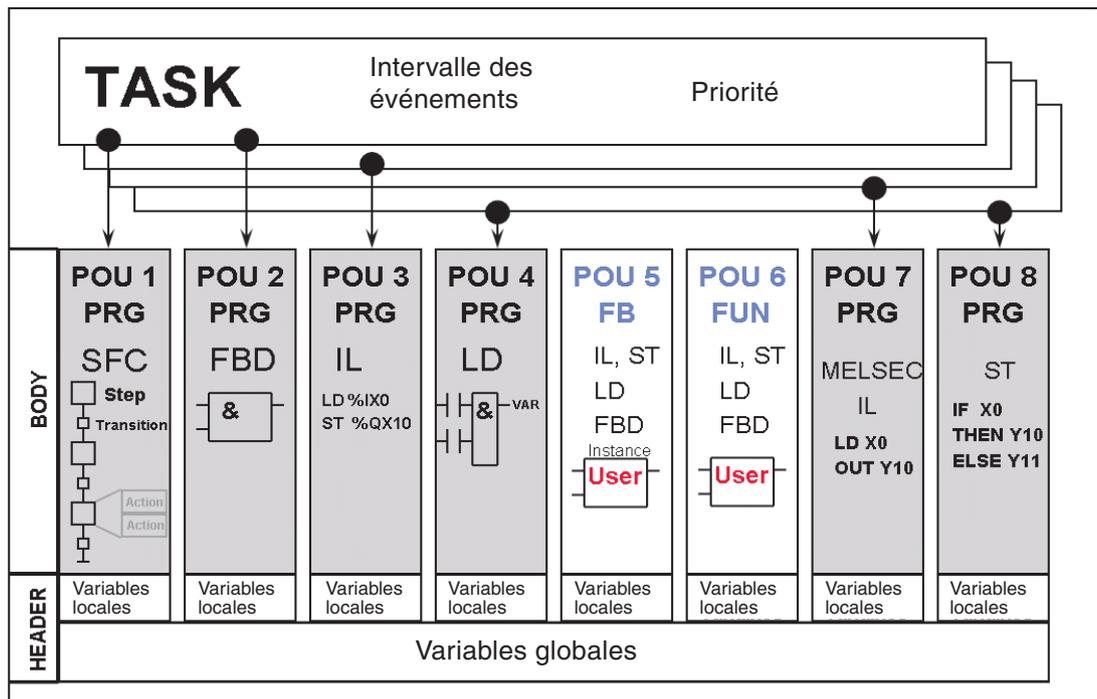
A leur tour, les tâches sont regroupées pour former le programme réel de l'automate programmable.



La plupart des programmes des API se composent de parties de code qui exécutent des tâches. Ils peuvent faire partie d'un programme plus important, ou être écrits en sous-programmes, avec des instructions de contrôle des programmes qui sélectionnent la routine en cours (ex. CALL, CJ, etc.)



Dans le programme ci-dessus, GX IEC Developer considère chaque routine qui exécute une tâche donnée comme une unité d'organisation des programmes (POU). Il est possible d'écrire chaque POU à l'aide des éditeurs pris en charge : LD, IL, FBD, SFC, ST (voir ci-dessous). Configuration globale d'un projet illustrant l'intégration des POU à l'aide des programmes de mise en forme SFC, FBD, IL, LD et MELSEC IL et ST.

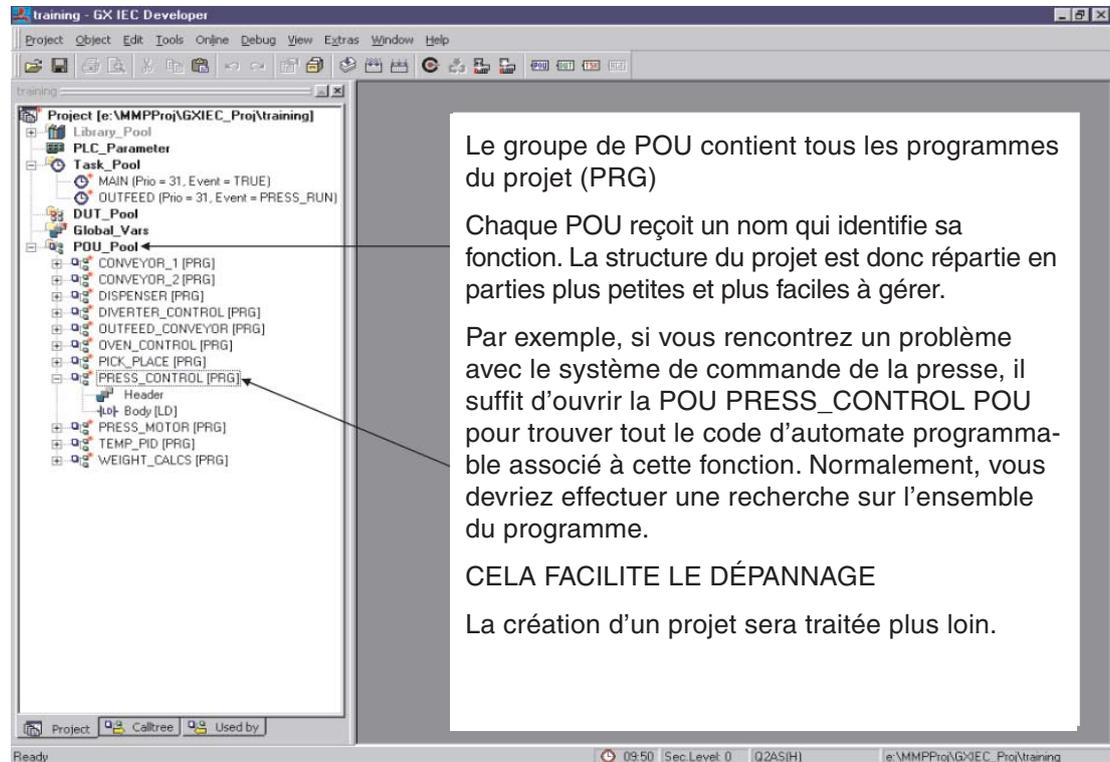


Groupe de POU

Un projet se compose de nombreuses POU qui remplissent chacune une fonction de commande dédiée et conservées dans un groupe de POU. Chaque POU peut être rédigée dans n'importe quel éditeur IEC. Par conséquent, vous pouvez choisir le langage le mieux adapté à une fonction particulière de n'importe quel projet. Le compilateur assemble le projet pour créer un code que l'automate programmable interprète ; cependant, l'interface utilisateur reste telle qu'elle est rédigée.

Ainsi, il est possible d'écrire des routines avec des imbrications complexes imbriquées dans une POU de schéma à contacts, alors que des éditeurs de modules fonctionnels ou de texte conviendront peut-être mieux pour des calculs et des algorithmes complexes. L'utilisateur/concepteur dispose d'un choix qui lui offre une plus grande souplesse.

L'écran GX-Developer ci-dessus illustre un exemple de groupe de POU.



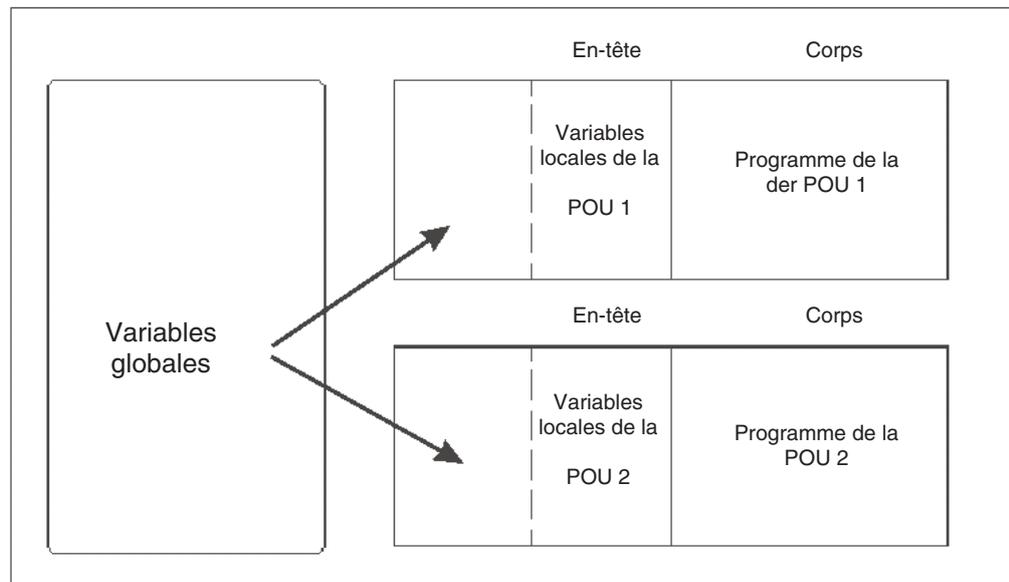
Composition d'une POU

Chaque unité d'organisation des programmes (POU) se compose de :

- un en-tête et
- un corps

Les variables utilisées dans la POU sont déclarées dans l'en-tête.

Le corps contient le programme réel de l'automate programmable dans les divers langages.



Définition des variables – GLOBALES et LOCALES

- Variables

Avant de créer un programme, vous devez décider des variables nécessaires dans chaque module du programme. Chaque POU comporte une liste de variables locales, définies et déclarées uniquement pour une POU donnée. Les variables globales sont utilisables par toutes les POUs du programme : elles sont déclarées dans une liste séparée.

- Variables locales

Lorsque des éléments d'un programme sont déclarés comme variables locales, GX IEC Developer utilise automatiquement certaines de ses variables système comme modules de stockage d'une POU donnée. Ces variables sont exclusives pour chaque POU et ne sont pas disponibles dans une autre routine du projet.

- Variables globales

Il est possible de considérer les variables globales comme des variables « partagées » ; il s'agit de l'interface avec les périphériques physiques de l'automate programmable. Elles sont disponibles dans toutes les POUs et font référence à aux entrées/sorties physiques réelles d'un automate programmable ou aux modules nommés en interne dans l'automate programmable. Des variables globales peuvent constituer l'interface entre des pupitres opérateur et des périphériques SCADA et le programme utilisateur.

IEC61131-3 et variables MELSEC

GX IEC Developer permet de créer des programmes qui utilisent des déclarations symboliques (étiquettes) ou des adresses absolues Mitsubishi (X0, M0, etc.) affectées aux éléments du programme.

L'utilisation de déclarations symboliques est conforme à la norme IEC 61131.3.

Si ce type de déclaration est utilisé, les noms des étiquettes doivent être mis en correspondance avec les adresses réelles de l'automate programmable.

Variables locales

Pour qu'une POU donnée accède à une variable globale, celle-ci doit être déclarée dans liste de variables locales(LVL) de l'en-tête de la POU.

Cette liste LVL peut comporter des variables globales et locales.

On peut considérer une variable locale comme un résultat intermédiaire : si le programme effectue un calcul en 5 étapes sur 3 valeurs et produit un résultat, le programmeur crée le l'application qui génère plusieurs résultats intermédiaires conservés dans des registres de données avant le résultat final.

Il est probable que ces résultats intermédiaires n'ont aucune autre utilité que de conserver les données avant la détermination du résultat final qui sera utilisé ailleurs.

Avec GX IEC Developer, vous pouvez déclarer les résultats intermédiaires comme des variables locales ; dans ce cas, seuls les trois nombres d'origine et le résultat sont déclarés comme variables globales.

Liste des variables globales

La liste des variables globales (GVL) constitue l'interface de tous les noms, correspondant aux adresses réelles de l'automate programmable (entrées/sorties, registres de données, etc.)

Cette liste est disponible et lisible par toutes les POU créées dans le projet.

Groupe de tâches - Gestionnaire des tâches

Si nous considérons maintenant nos routines comme des POU écrites pour chaque fonction et des noms donnés, nous pouvons créer une tâche pour chaque POU.

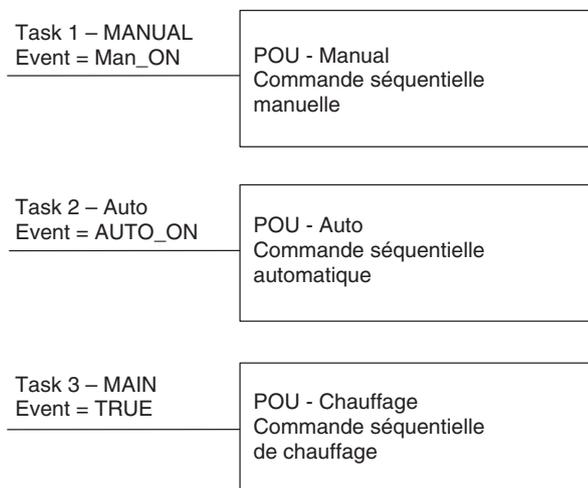
Chaque tâche peut comporter différentes conditions ou événements d'utilisation.

- « Task 1 » (la Tâche 1) s'exécute uniquement si l'étiquette nommée « Man_On » est vraie.
- « Task 2 » (la Tâche 2) s'exécute uniquement si l'étiquette nommée « Auto_On » est vraie.
- « Task 3 » (la Tâche 3) s'exécute en permanence (event = True l'indique)

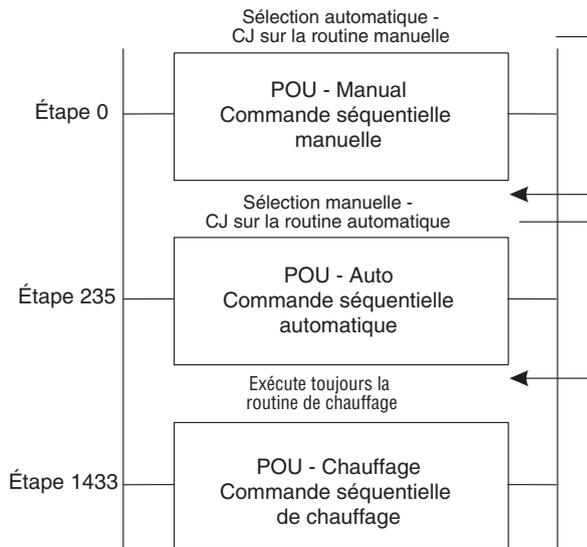
Dans l'exemple suivant, nous avons défini différentes conditions d'exécution pour 3 tâches :

- « Task 1 » (la Tâche 1) sera exécutée uniquement lorsque le bit « MANUAL_ON » est activé (1).
- « Task 2 » (la Tâche 2) sera exécutée uniquement lorsque le bit « AUTO_ON » est activé (1).
- « Task 3 » (la Tâche 3) s'exécute en cycle (en permanence) car Event = TRUE.

Die Bezeichner der Merker müssen als Globale Variablen definiert und SPS-Operanden (Bit-Operanden wie z. B. den Eingängen X0 und X1) zugewiesen werden.



Examinons notre programme de commande d'origine. Nous pouvons utiliser des instructions de saut conditionnel (CJ) pour isoler les routines 1 ou 2 lorsqu'elles ne sont pas utilisées. La routine de régulation Chauffage doit toujours s'exécuter.



Les instructions de branchement (ex. CJ) s'utilisent pour ignorer les modules 1 et 2 lorsqu'ils ne sont pas utilisés. La routine de commande du chauffage doit toujours être exécutée.

Si ces routines sont considérées comme des tâches, les routines 1 & 2 sont commandées par des événements (suivant que le mode auto ou manuel est sélectionné), alors que la routine 3 est toujours active.

Lorsque GX IEC Developer traduit le programme en code machine, il insère des instructions de branchement dans le code pour intégrer les conditions d'exécution configurées.

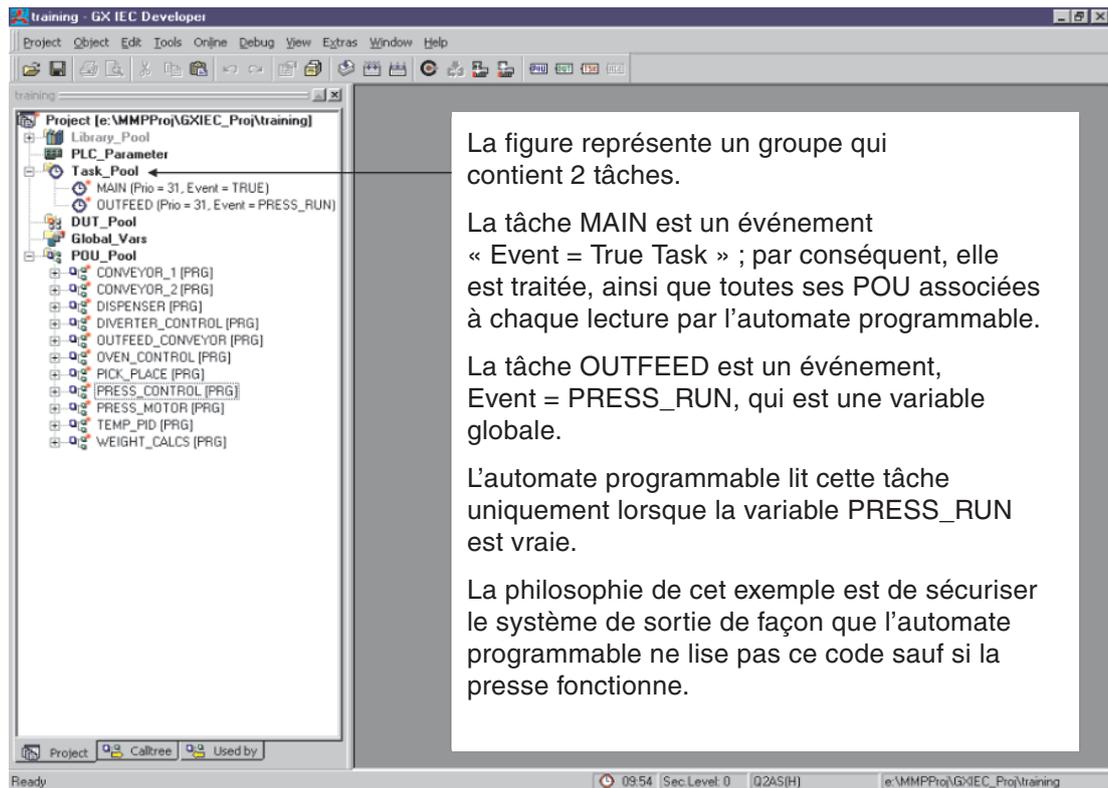
Lorsque GX IEC Developer compile le projet, il insère automatiquement dans le programme des instructions de branchement conditionnel correspondant aux tâches déclenchées par des événements.

Plusieurs POU peuvent être affectées à une tâche ; généralement, une tâche où un événement est vrai « Event = TRUE » contiendra toutes les POU qui doivent s'exécuter à chaque cycle de l'automate programmable. Une POU portant un nom donné ne peut pas être affectée à plusieurs tâches dans un même projet.

REMARQUE

Toute POU qui n'est pas affectée à des tâches, n'est pas envoyée à l'automate programmable pendant le transfert du programme. N'oubliez pas : cela s'applique au téléchargement par défaut. Il est possible d'affecter des priorités aux tâches, en fonction du temps ou des interruptions.

Ce **Task Pool** (gestionnaire des tâches) contient toutes les tâches affectées dans le projet.



Le **Task Pool** permet de gérer efficacement l'automate programmable en vérifiant que seules les routines qui doivent être analysées sont exécutées. Il constitue également un moyen pratique d'affecter des routines données à des événements ou à des interruptions prioritaires.

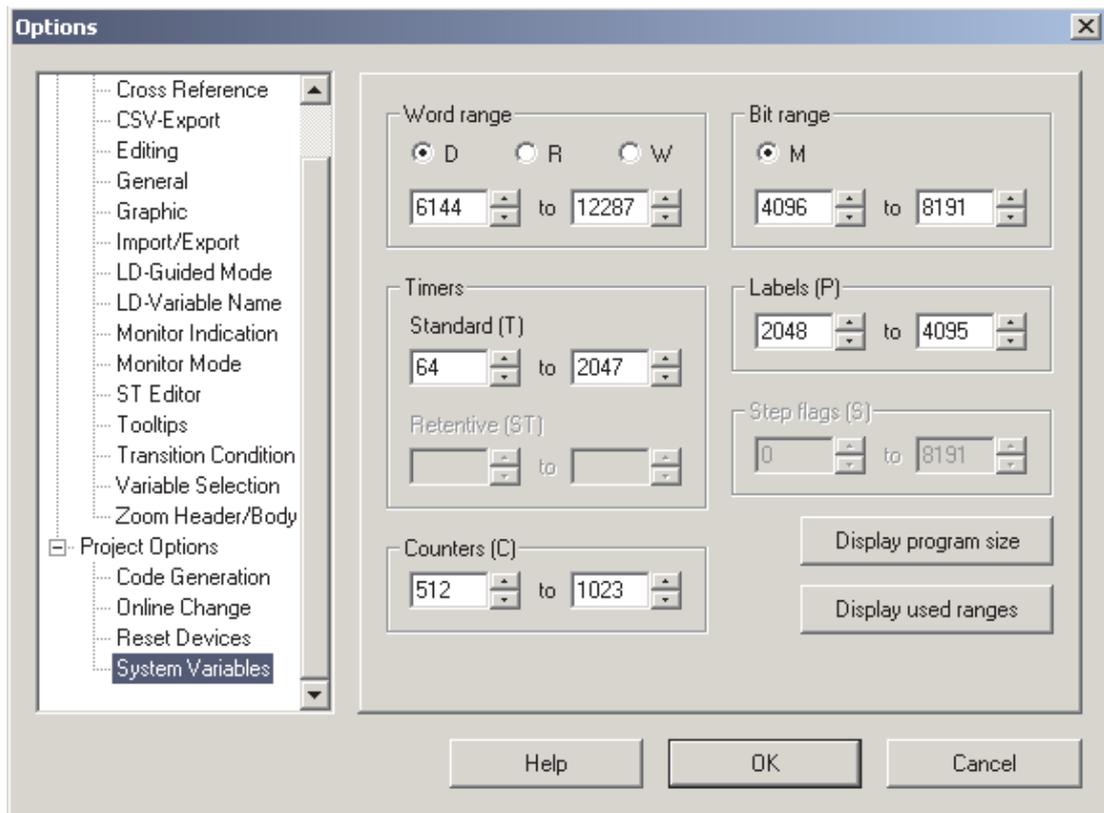
Le programmeur n'a qu'à se préoccuper du contenu du programme : il ne doit pas vérifier que les instructions de branchement conditionnel et respectent les règles.

Des machines/processus, composées de parties standard, peuvent avoir des POU individuelles écrites pour chaque partie. L'ensemble de la machine peut être composée de nombreuses POU.

Pour chaque variante de la machine, le fournisseur peut choisir d'affecter au Gestionnaire des tâches uniquement les POU nécessaires à cette machine : seules les POU affectés seront transférées dans l'automate programmable lors du téléchargement.

3.2.2 Variables système

Vous modifiez ici les plages des modules que GX IEC Developer affecte aux variables système. Vous affichez cette fonction à l'aide de la commande **Options** du menu **Extras** :



Plages des variables système du projet réel. Disponible uniquement si un projet Q/QnA est ouvert.

- **Word range** (Plage de mots)
 - D: les modules D sont des variables système exprimées sur des mots.
 - R: les modules R sont des variables système exprimées sur des mots.
 - W: les modules W sont des variables système exprimées sur des mots.
 - From/to: variable dépendant du type d'automate programmable défini dans les paramètres.
- **Timers** (Temporisations)
 - Standard (T) – From/to: variable dépendant du type d'automate programmable défini dans les paramètres.
 - Fidèle (ST) – From/to: variable dépendant du type d'automate programmable défini dans les paramètres.
- **Counter** (Compteurs (C))
 - From/to: variable dépendant du type d'automate programmable défini dans les paramètres.
- **Bit range** (Plage de bits)
 - M: les modules M sont des variables système exprimées sur des bits.
 - From/to: variable dépendant du type d'automate programmable défini dans les paramètres.

- **Labels (P)** (Étiquettes (P))
From/to: variable dépendant du type d'automate programmable défini dans le fichier CNF correspondant.
- **Step flags** (Indicateurs d'opérations (S))
From/to: variable dépendant du type d'automate programmable défini dans le fichier TYP correspondant.
- **Display program size** (Affichage de la taille du programme)
Un récapitulatif de la taille du programme utilisé s'affiche dans une boîte de dialogue séparée. Si le programme n'est pas compilé, « ? » est affiché à la place de la taille. Si des programmes SFC ou SUB ne sont pas disponibles pour cette UC, la ligne correspondante est estompée.
- **Display used ranges** (Affichage des plages utilisées)

Pour connaître l'affectation des modules aux variables système dans GX IEC Developer, cliquez sur le bouton Affichage des plages utilisées ; la notification suivante s'affiche :



3.2.3 Étiquettes système

GX IEC Developer utilise les étiquettes système, figurant dans la liste des variables système au 3.2.2, pour la gestion interne du projet. GX IEC Developer affecte des étiquettes système :

- aux étiquettes réseau
- aux tâches commandées par des événements (non EVENT = TRUE)
- aux modules fonctionnels personnalisés (une par module fonctionnel, sauf le code Macro)
- aux horloges système (utilisées par le Gestionnaire des tâches pour des tâches s'exécutant à intervalle régulier et les temporisations locales).

3.3 Langages de programmation

GX IEC Developer offre pour les langages de programmation suivants différents éditeurs utilisables pour la programmation des corps de vos programmes :

Éditeurs de texte

- Liste d'instructions (IEC et MELSEC)
- Texte structuré

Éditeurs graphiques

- Schéma à contacts
- Boîte fonctionnelle
- Grafcet

A l'exception du langage Grafcet, tous les éditeurs répartissent les programmes des automates programmables en parties baptisées « Réseaux » auxquels vous pouvez affecter des noms (étiquettes) de 8 caractères au maximum suivis du signe deux points (:). Ces réseaux sont numérotés séquentiellement et utilisables comme destinations pour les instructions de branchement.

3.3.1 Éditeurs de texte

Liste d'instructions (IL)

La zone de travail Liste d'instructions (IL) est un simple éditeur de texte dans laquelle vous entrez directement les instructions.

Une liste d'instructions est une suite de déclarations ou d'instructions. Chaque instruction doit contenir un opérateur (fonction) et au moins un opérande. Chaque instruction commence sur une nouvelle ligne. Vous pouvez également ajouter, en option, des étiquettes, des modificateurs ou des commentaires à chaque instruction.

Chaque instruction de commande doit être saisie sur une ligne différente. Vous pouvez affecter une étiquette ou un commentaire à chaque ligne.

Il existe deux types de listes d'instructions :

- Liste d'instructions IEC

Les listes d'instructions IEC sont saisies et modifiées exactement de la même manière que les listes d'instructions MELSEC. Vous devez cependant respecter les différences de programmation suivantes :

- Réseaux MELSEC dans une liste d'instructions IEC

Vous pouvez inclure des réseaux MELSEC dans des listes d'instructions IEC pour accéder aux instructions du système MELSEC.

- Accumulateur

L'accumulateur est un système de gestion des résultats connu dans les langages de haut niveau. Le résultat de chaque opération est conservé dans l'accumulateur immédiatement après l'exécution de l'instruction. L'accumulateur contient toujours le résultat de l'opération de la dernière instruction exécutée. Vous n'avez pas à programmer des conditions d'entrée (conditions d'exécution) pour les opérations ; l'exécution dépend toujours du contenu de l'accumulateur.

Pour plus d'informations sur la liste d'instructions IEC, voir le chapitre (16).

- Liste d'instructions MELSEC

Les listes d'instructions MELSEC sont saisies et modifiées exactement de la même manière que les listes d'instructions IEC. Cependant, vous pouvez utiliser uniquement le jeu d'instructions MELSEC ; la programmation IEC standard n'est pas possible.

MELSEC	LD	X0
	CJ	P_20
	LD	X1
	POU	Y0
P_20 MELSEC	LD	X2
	OUT	Y1

Exemple de réseau MELSEC

Texte structuré

Le texte structuré est un outil utile. Les programmeurs sur PC l'apprécieront particulièrement. S'ils font attention lors de la programmation et pensent au fonctionnement de l'automate programmable, ils seront satisfaits de cet éditeur.

L'éditeur Texte structuré est totalement compatible avec la norme IEC 61131-3.

```
(*Example showing Structured Text*)
Y00:=X00;
Y01:=X01 AND X02 OR X03;
M0:=(M1 AND (M2 OR M3)) OR X04;
```

Texte structuré

Le chapitre 17 fournit un exemple de programmation en texte structuré.

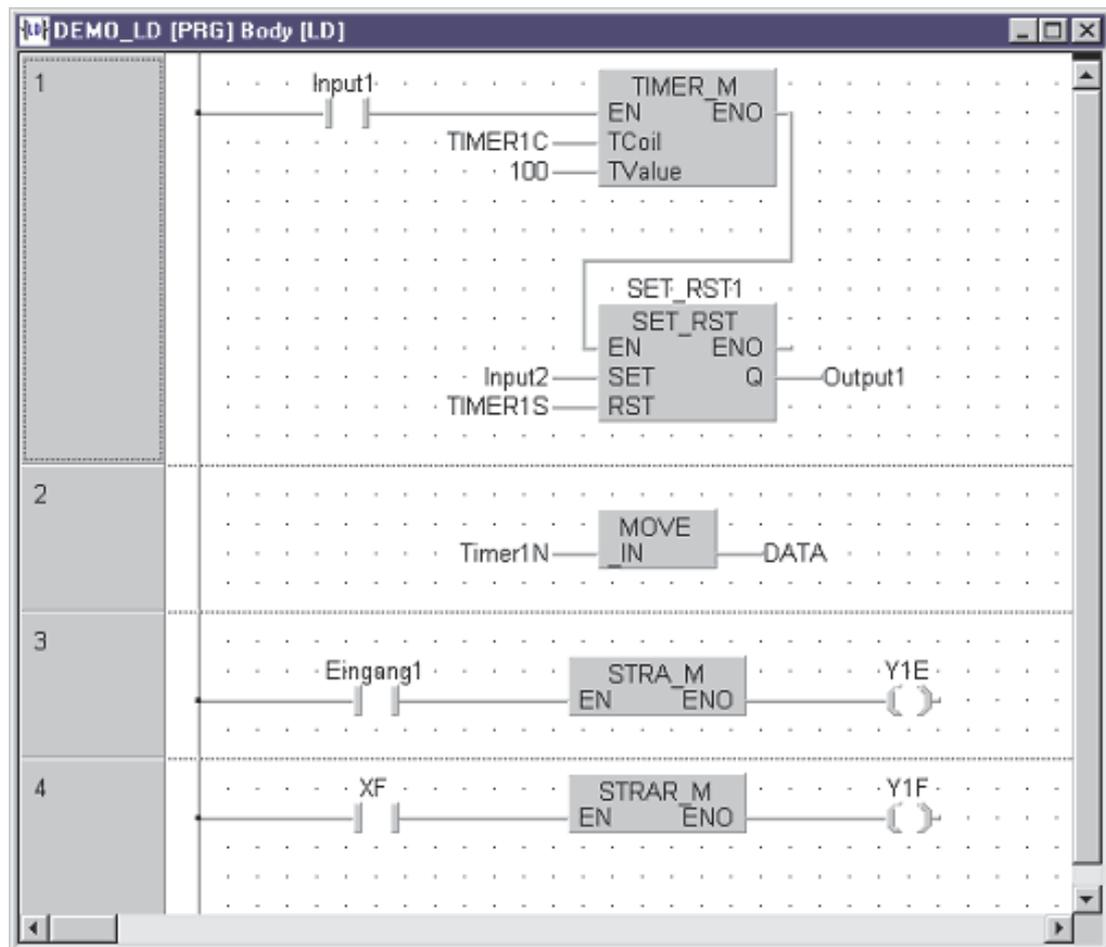
3.3.2 Éditeurs graphiques

Schéma à contacts

Un schéma à contacts se compose de contacts d'entrée (contacteurs et coupe-circuits), de bobines de sortie, de modules fonctionnels et de fonctions. Les éléments sont connectés par des lignes horizontales et verticales pour créer des circuits. Les circuits commencent toujours sur le jeu de barres (alimentation) à gauche.

Les fonctions et les modules fonctionnels apparaissent sous forme de blocs dans le schéma. Outre les paramètres normaux des entrées et des sorties, certains blocs comportent également une entrée « EN = ENable » (EN = active) et une sortie « ENO = ENable Out » (ENO = sortie active) booléennes. L'état de l'entrée correspond à celui de la sortie.

Exemple de schéma à contacts

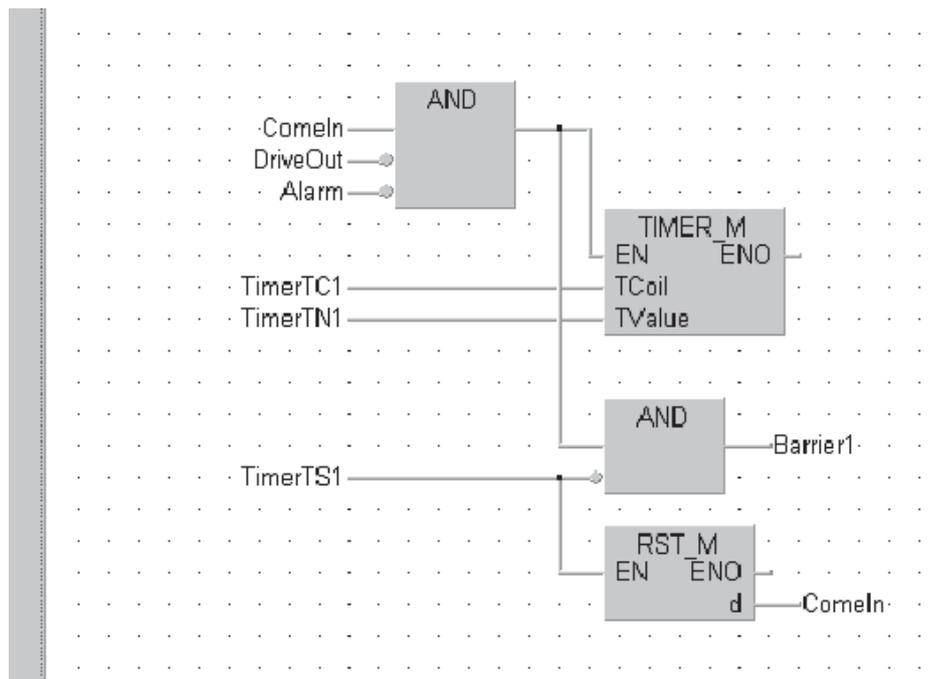


Boîte fonctionnelle (FBD)

Toutes les instructions sont mises en place sous forme de blocs reliés entre eux par des éléments de liaison horizontaux et verticaux. Il n'y a pas de barres d'alimentation.

Outre les paramètres normaux des entrées et des sorties, certains blocs comportent également une entrée « EN = ENable » (EN = active) et une sortie « ENO = ENable Out » (ENO = sortie active) booléennes. L'état de l'entrée correspond à celui de la sortie.

Exemple de boîte fonctionnelle :

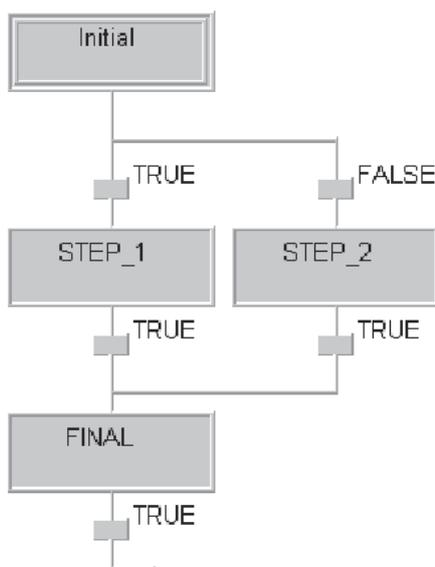


Grafcet

Le langage Grafcet est un langage graphique. Il peut être considéré comme un outil de structuration qui offre une représentation claire et compréhensible de l'exécution séquentielle des processus.

La seule unité d'organisation des programmes en langage Grafcet est le programme.

Le langage Grafcet comporte deux éléments de base : opérations et transitions. Une séquence se compose d'un ensemble d'opérations, chacune étant séparée de la suivante par une transition. Une seule opération d'une séquence est active à un instant donné. L'opération suivante n'est pas activée tant que la précédente n'est pas terminée et que la transition n'est pas remplie.



Exemple de Grafcet

3.4 Types de données

GX IEC Developer prend en charge les types de données suivants.

3.4.1 Types simples

Type des données		Plage des valeurs		Dimen- sions	Modules / automates pro- grammables concernés
BOOL	Booléen	Bit	0 (faux), 1 (vrai)	1 Bit	X, Y, M, B
INT	Entier	Inscription	-32768 à +32767	16 Bit	D, W, R
DINT	Double entier		-2.147.483.648 à 2.147.483.647	32 Bit	
WORD	Bits	K4M0*	0 à 65.535	16 Bit	X, Y, M, B
DWORD		K8M0*	0 à 4.294.967.295	32 Bit	
REAL	Valeur en virgule flottante	7 chiffres		32 Bit	Tous les contrôleurs de MELSE System Q *
STRING	Chaîne de caractères	20 caractères (par défaut)		32 Bit	
TIME	Valeur temporelle	-T#24d0h31m23s64800ms à T#24d20h31m23s64700ms		32 Bit	

* Les versions antérieures du Q00JCP ne supportent pas ces types de données.

3.4.2 Types complexes

TABLEAUX

Un tableau est un champ ou une matrice de variables d'un type donné.

Par exemple, un tableau **ARRAY [0..2] OF INT** est un tableau à une dimension de trois éléments entiers (0,1,2). Si l'adresse de début du tableau est D0, le tableau comprend les variables D0, D1 et D2.

Identificateur	Adresse	Modèle	Longueur
Motor_Volt	D0	ARRAY	[0..2] OF INT

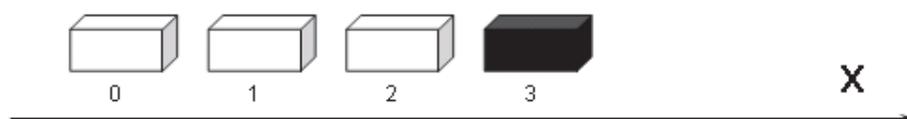
Dans le logiciel, les éléments d'un programme peuvent utiliser : comme déclarations Motor_Volts[1] et Motor_Volts[2]; dans cet exemple, il s'agit de D1 et D2.

Les tableaux peuvent comporter 3 dimensions. Exemple : ARRAY [0..2, 0..4] comporte 3 éléments dans la première dimension et 5 dans la deuxième.

Les tableaux constituent un moyen pratique d'indexer les noms des étiquettes : une déclaration dans la table locale ou globale des variables peut accéder à plusieurs éléments.

Les graphiques ci-dessous illustrent les trois types de tableaux.

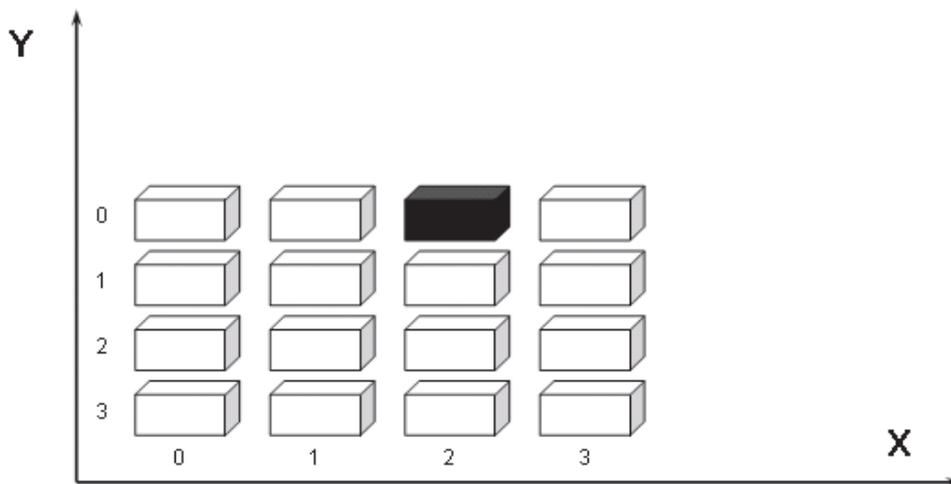
Tableau à une dimension



Identificateur Type
Motor_Speed **ARRAY [0..3] OF INT**

= Motor_Speed [3]

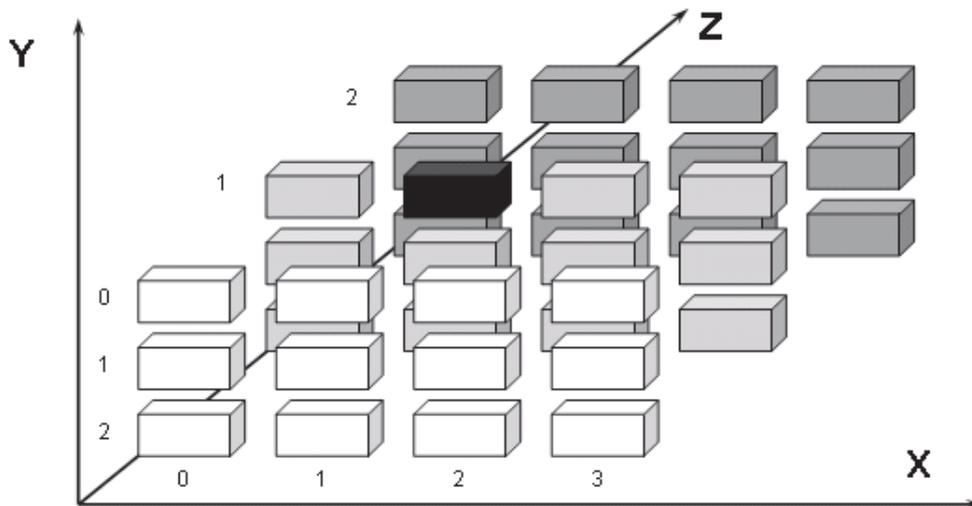
Tableau à deux dimensions



Identificateur **Motor_Volt** Type **ARRAY [0..3, 0..3] OF INT**

 = Motor_Volt [2, 0]

Tableau à trois dimensions



Identificateur **Motor_Curr** Type **ARRAY [0..3, 0..2, 0..2] OF INT**

 = Motor_Curr [1, 0, 1]

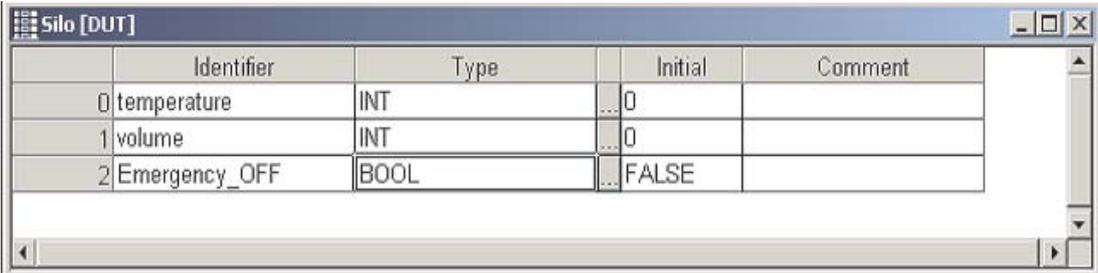
Types d'unités de données (DUT)

Vous pouvez créer des types d'unités de données (DUT) personnalisés qui peuvent être utiles pour les programmes comportant des parties communes, par exemple pour la commande de six silos identiques. Vous pouvez donc créer un DUT nommé « Silo », composé de modèles de différents éléments (ex. INT, BOOL, etc.)

Lorsque vous définissez une liste de variables globales, vous pouvez utiliser des identificateurs du type Silo. Cela signifie que le groupe prédéfini « Silo » est utilisable avec les éléments définis en fonction des besoins de commande de chaque silo : cela réduit le temps de conception et permet de réutiliser le DUT.

Exemple d'utilisation d'un DUT

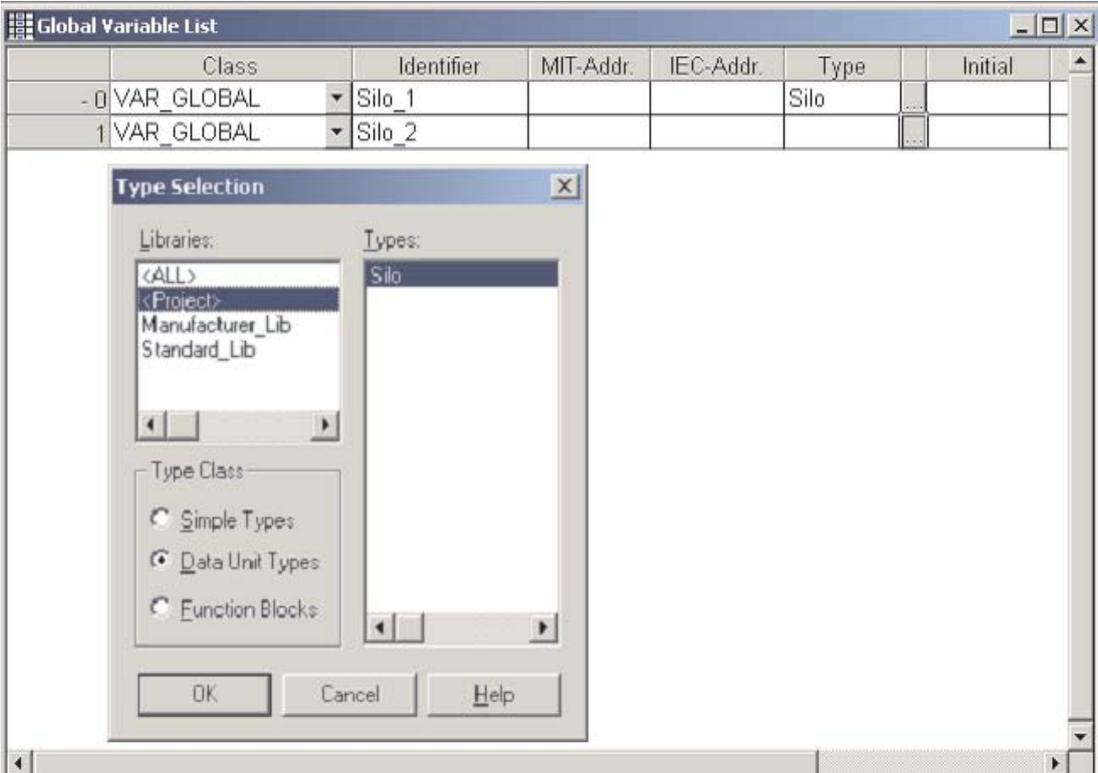
L'exemple suivant illustre la création d'un type de donnée baptisé Silo. La collection des variables de Silo contient deux variables de type INT et une de type BOOL.



	Identif.ier	Type	Initial	Comment
0	temperature	INT	0	
1	volume	INT	0	
2	Emergency_OFF	BOOL	FALSE	

Déclaration du type d'unité de données (DUT)

Double-cliquez sur **Global_Vars** dans l'explorateur de projets et entrez les lignes suivantes dans le tableau de déclaration des variables globales.



	Class	Identif.ier	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	Silo_1			Silo	
1	VAR_GLOBAL	Silo_2				

Type Selection

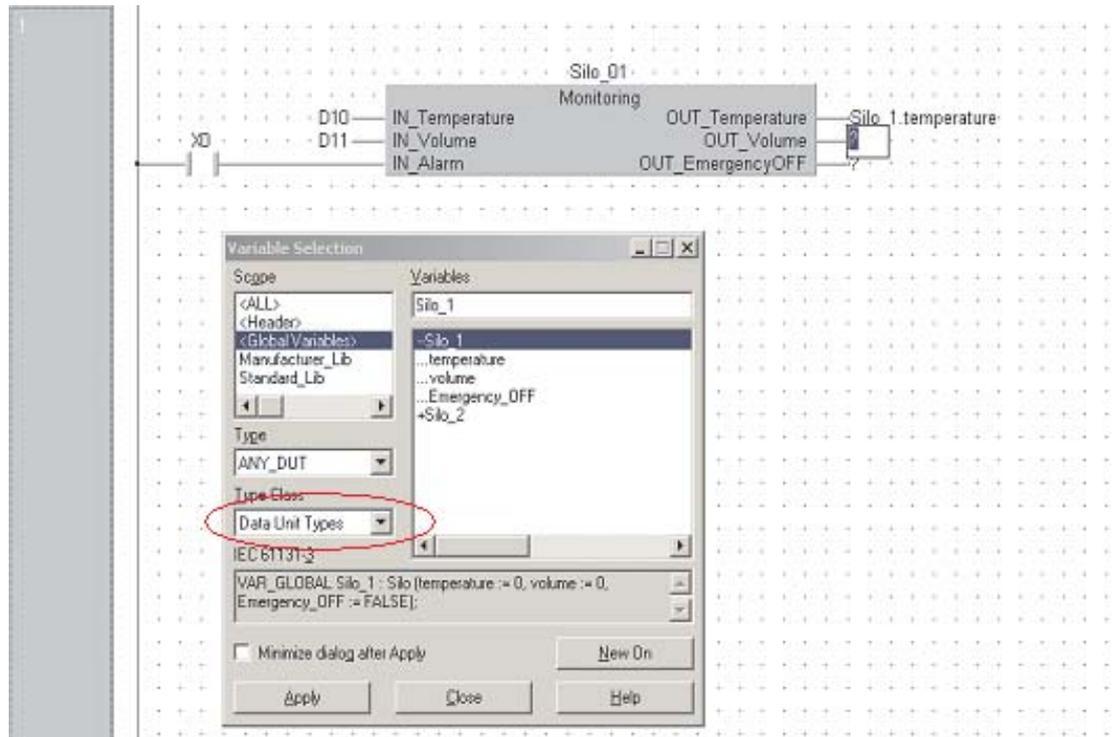
Libraries: <ALL>, <Project>, Manufacturer_Lib, Standard_Lib

Types: Silo

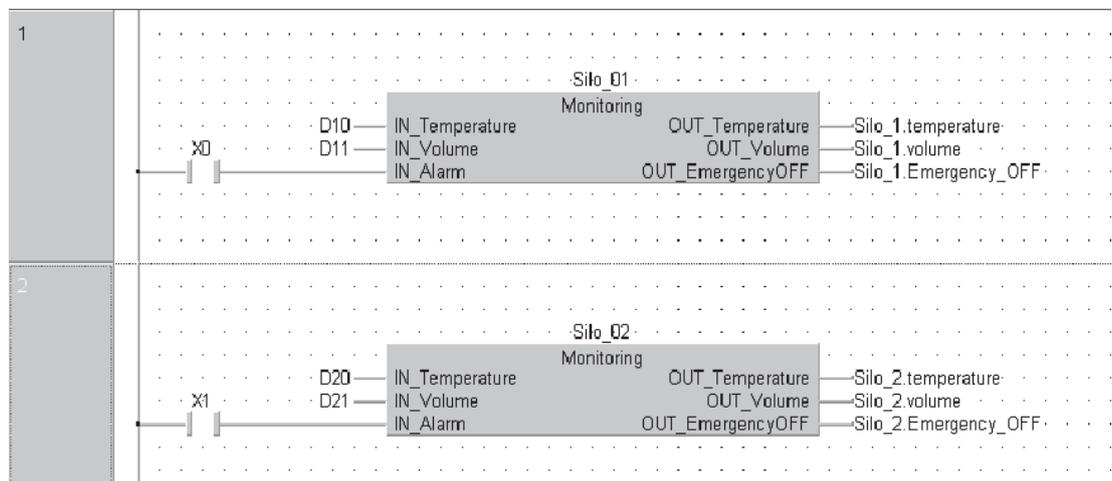
Type Class: Simple Types, Data Unit Types, Function Blocks

OK Cancel Help

Les variables sont conservées dans la Liste des variables globales. La structure des deux variables Silo_1 et Silo_2 est identique ; pour faire référence à une variable de chaque DUT, il suffit d'ajouter comme préfixe à son nom le nom de la variable globale correspondante.



Dans cet exemple, un module fonctionnel de type « Monitoring » (Supervision) est programmé pour affecter la valeur du registre et l'entrée booléenne aux éléments des DUT. Deux instances (Silo_01 et Silo_02) de ces modules fonctionnels sont alors créés pour deux silos.



La liste des variables globales (GVL) est étendue pour définir les adresses de tous les éléments des types d'unités de données (DUT). Le système gère les adresses non définies.

The screenshot shows the 'Silo [DUT]' window with the following table:

Identifier	Type	Initial	Comment
0 temperature	INT	0	
1 volume	INT	0	
2 Emergency_OFF	BOOL	FALSE	

The 'Global Variable List' window shows the following table:

Class	Identifier	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial	Comment	Remark
- 0 VAR_GLOBAL	Silo_1			Silo			
- 1 VAR_GLOBAL	Silo_2			Silo			

The 'Data unit variable addresses' dialog box shows the following table for 'Silo_1 (Silo)':

Name	Type	MIT-Addr.	IEC-Addr.
temperature	INT	D100	%MWD.100
volume	INT	D101	%MWD.101
Emergency_OFF	BOOL	M100	%MXD.100

Pour afficher toutes les définitions (le cas échéant), double-cliquez sur le champ du numéro de la ligne pour développer les entrées DUT dans la liste des variables globales.

The 'Global Variable List' window shows the expanded view of the 'Silo_1' entry with the following table:

Class	Identifier	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial	Comment	Remark
- 0 VAR_GLOBAL	Silo_1	temperature: D100 volume: D101 Emergency_OFF: M100	temperature: %MWD.100 volume: %MWD.101 Emergency_OFF: %MXD.100	Silo			
+ 1 VAR_GLOBAL	Silo_2	temperature: D200	temperature: %MWD.200	Silo			
2 VAR_GLOBAL							

Voir au Chapitre 11 un autre exemple d'utilisation d'un type d'unité de données (DUT).

3.4.3 Temporisations et compteurs MELSEC

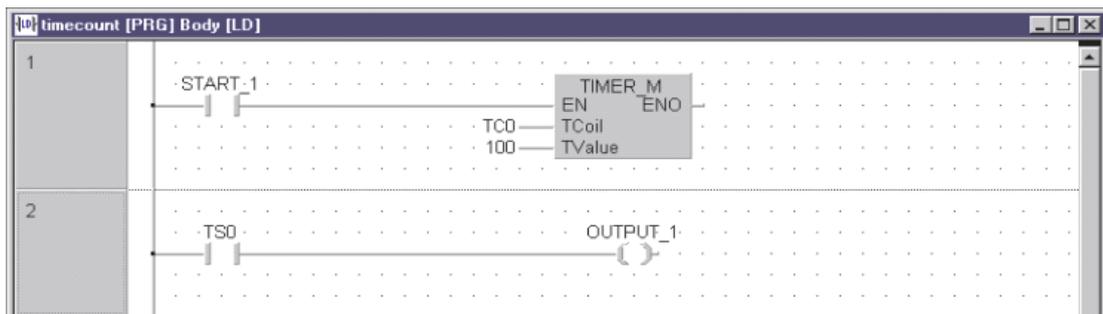
Lorsque vous programmez des temporisations/compteurs standard, vous devez respecter la convention IEC :

La **Bobine** temporisation/compteur est programmée : **TCn / CCn**

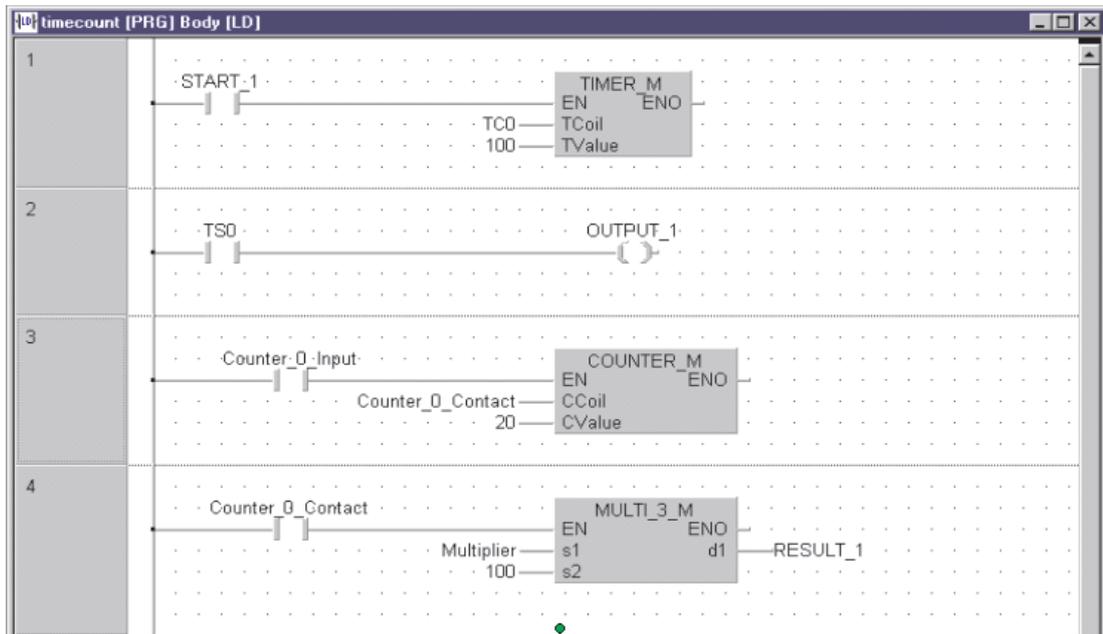
Le **Contact** temporisation/compteur est programmé : **TSn / CSn**

La **Valeur** temporisation/compteur est programmée : **TNn / CNn**

Dans l'exemple suivant, T0 devient TC0 et TS0. Dans ce cas, les adresses Mitsubishi sont utilisées : il est donc essentiel de vérifier l'utilisation de la variable système par défaut T/C : (voir également le paragraphe 3.2.2).



Dans l'exemple suivant, le compteur est programmé à l'aide d'identificateurs déclarés dans les tables des variables locales et globales :



4 Création d'un projet

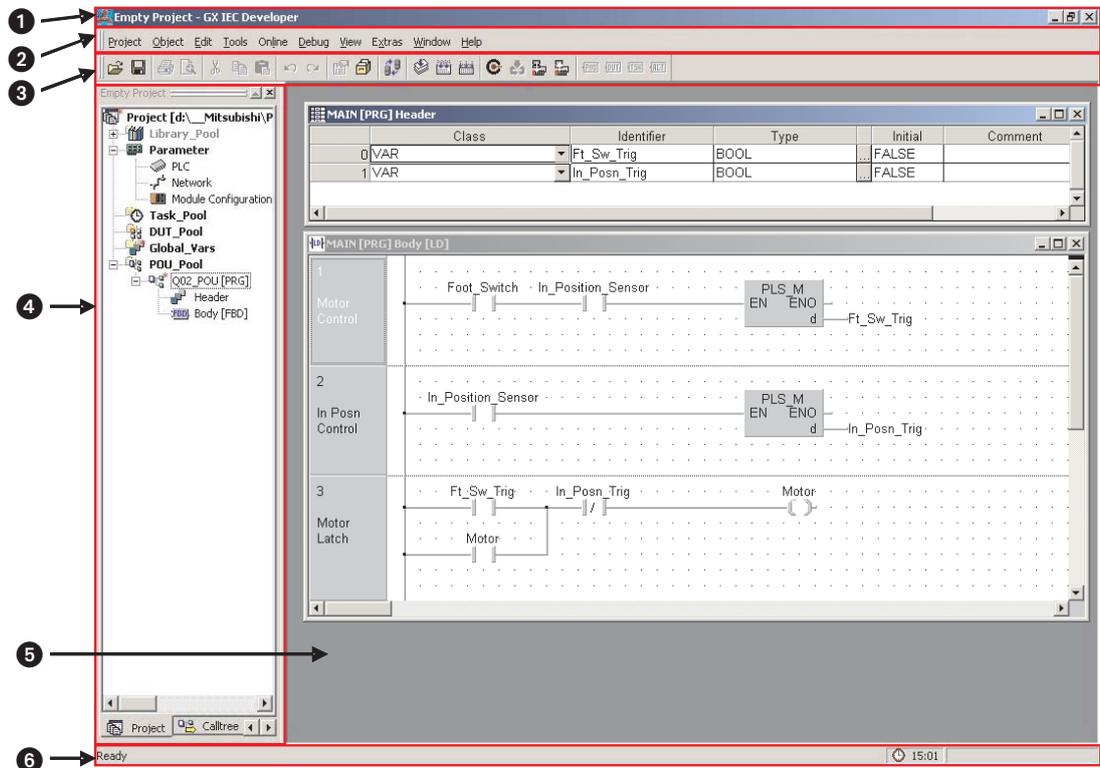
Dans ce chapitre, nous allons créer notre premier projet en utilisant d'abord l'éditeur de schémas à contacts.

Sujets traités

- Utilisation de l'Explorateur de projets
- Utilisation de la liste des variables globales (GVL) avec des identificateurs
- Déclaration de variables dans l'en-tête d'un programme
- Création de programmes avec l'éditeur IEC
- Programmation des temporisations/compteurs IEC
- Commentaires et documentation
- Téléchargement et supervision

4.1 Démarrage de GX IEC Developer

Après le démarrage de GX-IEC Developer sous Windows, la fenêtre ci-dessous s'affiche :



* Dans cette illustration, un projet est déjà ouvert pour donner une meilleure idée de l'apparence d'un écran de programme. Après avoir GX IEC Developer, vous devez normalement ouvrir un projet existant ou en créer un.

1 Barre de titre de l'application

Cette barre indique le nom du projet ouvert.

2 Barre de menus

Cette barre permet d'accéder à tous les menus et commandes GX IEC Developer. Lorsque vous cliquez la souris pour sélectionner une entrée, les options du menu se déroulent. Les options marquées d'une flèche contiennent des sous-menus qui affichent des options supplémentaires lorsque vous les cliquez. La sélection des commandes ouvre une boîte de dialogue ou de saisie.

La structure des menus GX IEC Developer est contextuelle et dépend de ce que vous faites dans le programme. Les commandes en gris clair ne sont pas disponibles.

3 Barre d'outils

Les icônes de la barre d'outils permettent d'accéder directement aux commandes les plus utilisées. Cette barre est contextuelle : elle affiche différentes icônes en fonction des actions en cours dans le programme.

4 Explorateur de projets

L'Explorateur de projets est le centre de commande de GX IEC Developer. Cette fenêtre ne s'affiche pas tant que vous n'ouvrez pas un projet existant ou que vous n'en créez pas un.

5 Éditeurs

Vous modifiez les unités d'organisation des programmes (POU) dans cette zone. Chaque POU est composée d'un en-tête et d'un corps.

– En-tête

L'en-tête fait partie d'une unité d'organisation des programmes (POU). Vous devez y déclarer les variables à utiliser dans la POU.

– Corps

Le corps fait partie d'une unité d'organisation des programmes (POU). Il contient le code et la syntaxe du programme, du module fonctionnel ou de la fonction.

6 Barre d'état

Cette barre affichée au bas de l'écran fournit des informations utiles sur l'état actuel de votre projet. Vous pouvez l'activer et la désactiver ; vous pouvez également configurer les options d'affichage adaptées à vos besoins.

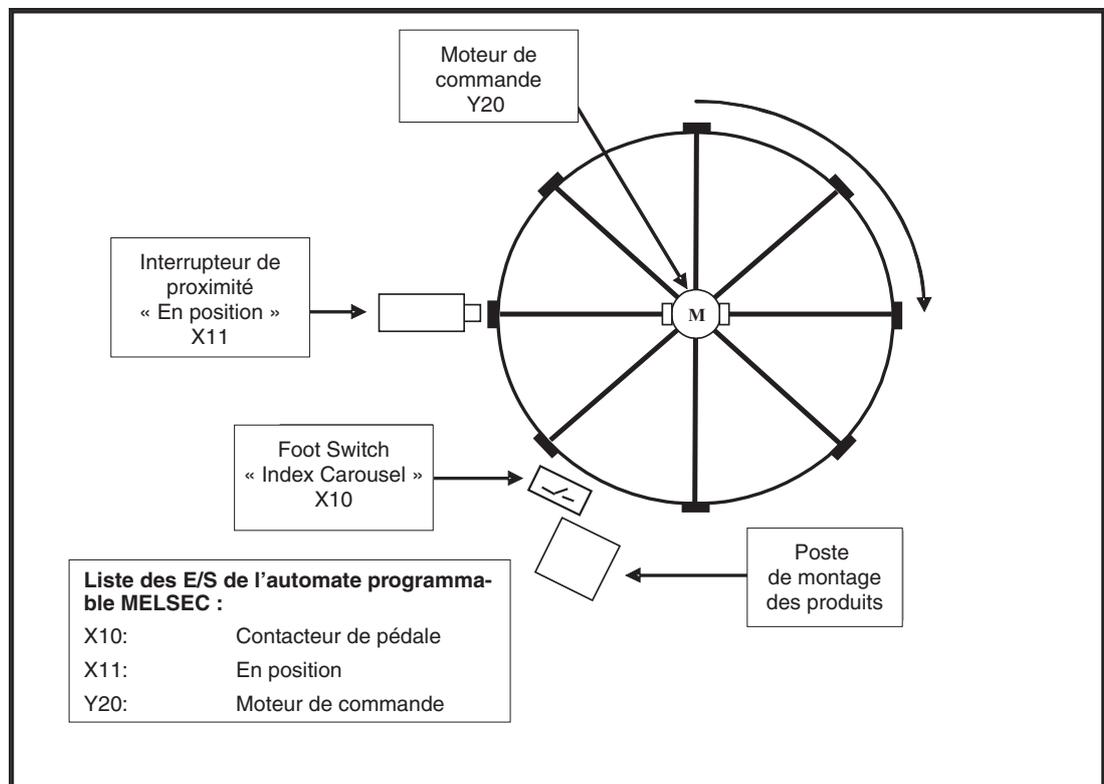
4.2 Application - Programme

4.2.1 Exemple : Indexeur de carrousel

Cet exemple illustre la création d'un programme simple à l'aide des outils GX IEC Developer.

Séquence opérationnelle

- ① Action momentanée sur la pédale pour indexer le carrousel.
- ② Le carrousel pivote – Le capteur « En position » est désactivé lorsque le carrousel commence à pivoter.
- ③ Le capteur « En position » est activé lorsque le carrousel atteint la position d'indexation.
- ④ Assemblage du produit
- ⑤ Répétition de la procédure (retour à ①.)



De nombreuses questions doivent être résolues lors de la conception d'un programme pour l'application ci-dessus. Il n'est pas possible d'utiliser un circuit standard Démarrage/Arrêt sans effectuer des modifications à cause des difficultés suivantes :

- La pédale peut être actionnée par inadvertance. Lorsqu'elle est actionnée, l'utilisateur peut oublier de la relâcher ce qui provoque la rotation de la table au-delà de sa position d'indexation.
- Lorsque le capteur X1 « En position » X1 est activé, il reste activé ce qui empêche la ré-indexation de la table.

Le modèle doit donc contenir des sécurités pour éviter l'utilisation incorrecte décrite ci-dessus. Une autre approche serait de suggérer l'utilisation d'une « Logique de transition des impulsions » au moyen de configurations IEC ou MELSEC « déclenchées ».

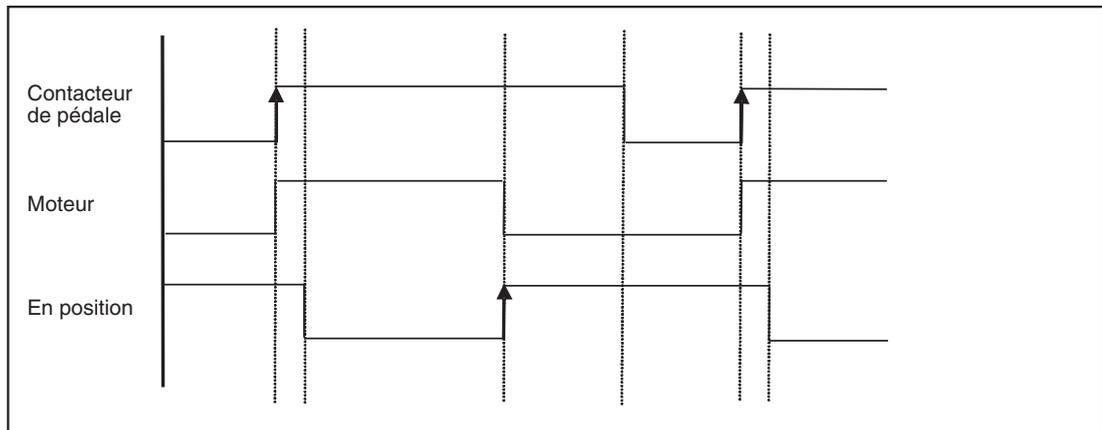
La commande la plus adaptée à cette application est l'instruction MELSEC « PLS » (Impulsion sur front montant). Elle est adoptée ici à la place de l'instruction IEC R_TRIG (Déclenchement sur front montant) qui conviendrait également.

Le diagramme ci-dessous illustre l'ordre des séquences de commande du carrousel. Le front montant du contacteur de la pédale déclenche l'activation du moteur (ON), indépendamment de l'activation du capteur « En position ».

Lorsque la table commence à pivoter, le capteur « En position » est désactivé un peu plus tard. Le moteur continue à entraîner le convoyeur du carrousel jusqu'à ce que le front montant du capteur « En position » soit détecté ; le moteur est alors désactivé. Remarquez que la pédale est toujours enfoncée.

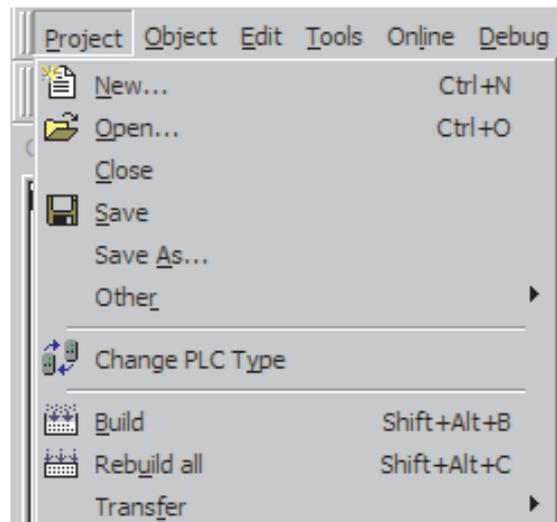
Le moteur peut commencer à tourner uniquement lorsque la pédale est relâchée et réactivée par la suite. Par conséquent, le moteur recommence à tourner sur le front montant du contacteur de la pédale.

Chronogramme de la logique de commande du carrousel :

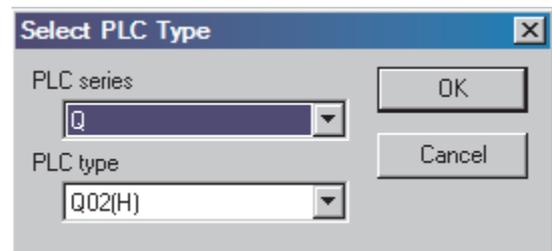


4.2.2 Création d'un projet

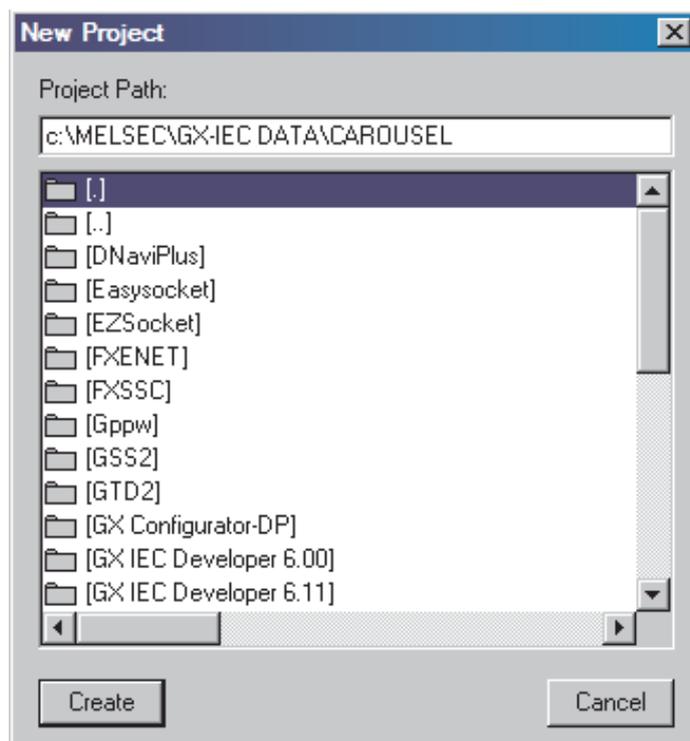
- ① Dans le menu **Project**, sélectionnez **New**



- ② Sélectionnez le **PLC Type** programmable adapté :

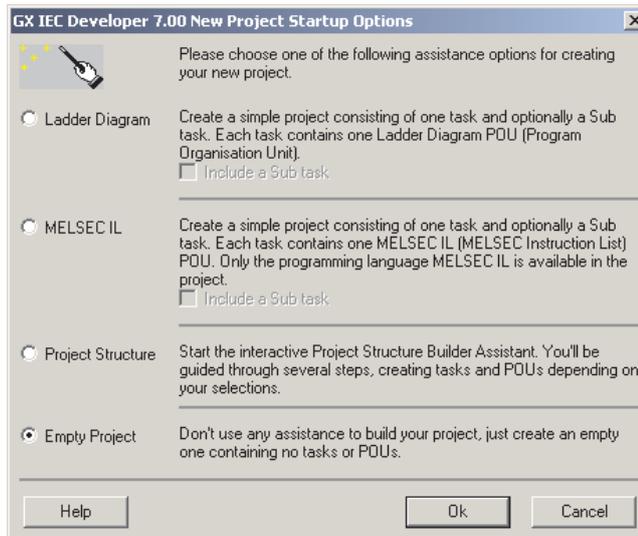


- ③ Donnez un nom au projet dans le champ de saisie. Dans ce cas, utilisez le chemin « GX-IEC DATA\CAROUSEL » et cliquez sur **Create** (voir l'illustration ci-dessous) :



Assistant

L'Assistant Démarrage de projet s'affiche :

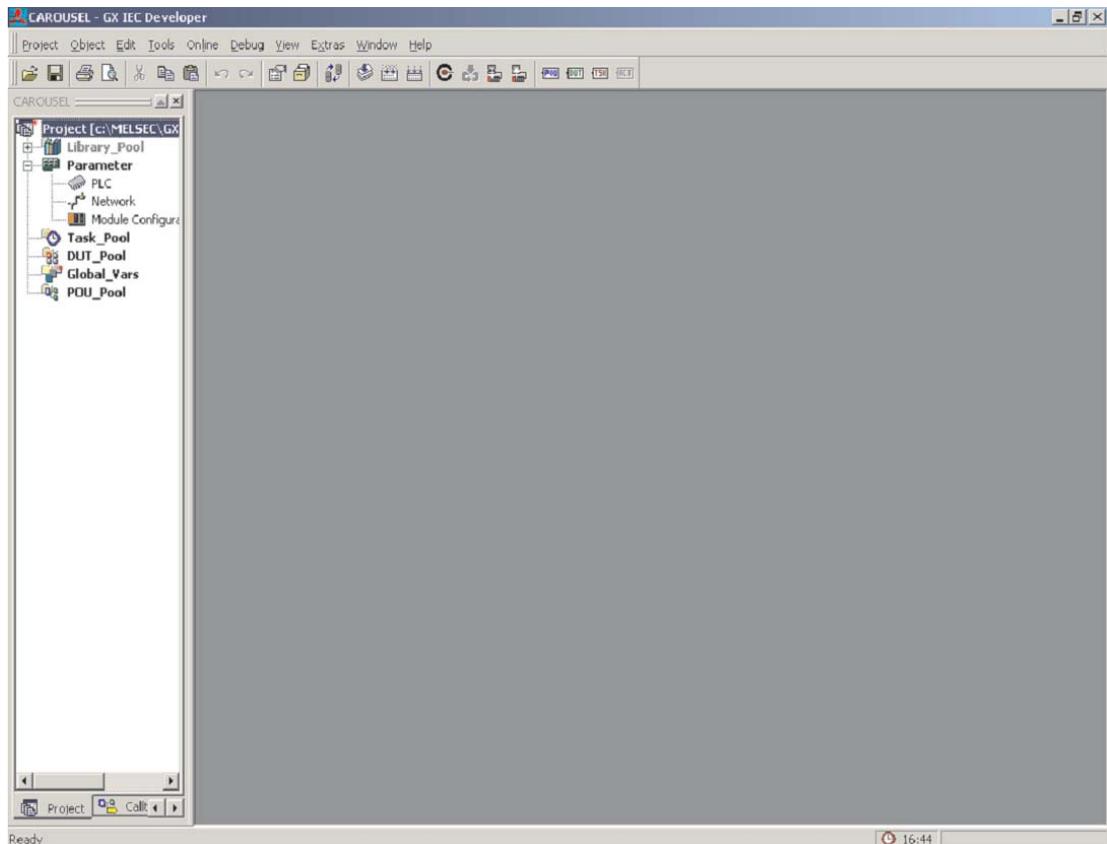


L'Assistant permet de commencer rapidement des projets : il crée les structures de base de projets simples.

Sélectionnez l'option **Empty Project** (Nouveau projet) et cliquez sur **OK** pour empêcher l'Assistant de créer des éléments du projet.

Bien sûr, il est possible d'utiliser l'Assistant ; cependant, pour découvrir complètement toutes les fonctions GX IEC Developer, pour des raisons pédagogiques, nous allons créer manuellement un programme.

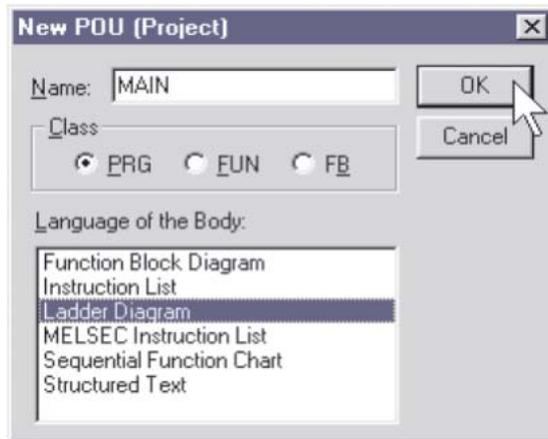
L'écran du projet se présente ainsi :



Il s'agit du premier écran du projet. Dans l'Explorateur de projets à gauche, l'utilisateur double-cliquez sur une sélection pour accéder rapidement à n'importe quelle partie du projet.

4.2.3 Création d'une unité d'organisation des programmes (POU)

- ① Cliquez sur le bouton **New POU**  (ou cliquez avec le bouton droit sur **POU_Pool** (Groupe POU) dans la barre d'outils. Procédez comme suit pour entrer les spécifications de la **New POU** (nouvelle POU) :

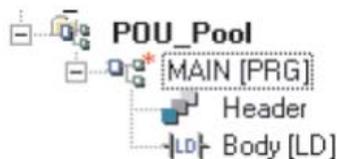


Le nom de la POU est **MAIN** et doit être spécifié comme **Ladder Diagram** (Schéma à contacts) de type PRG (Programme).

- ② Cliquez sur **OK** : remarquez l'ajout de la POU dans l'Explorateur de projets :



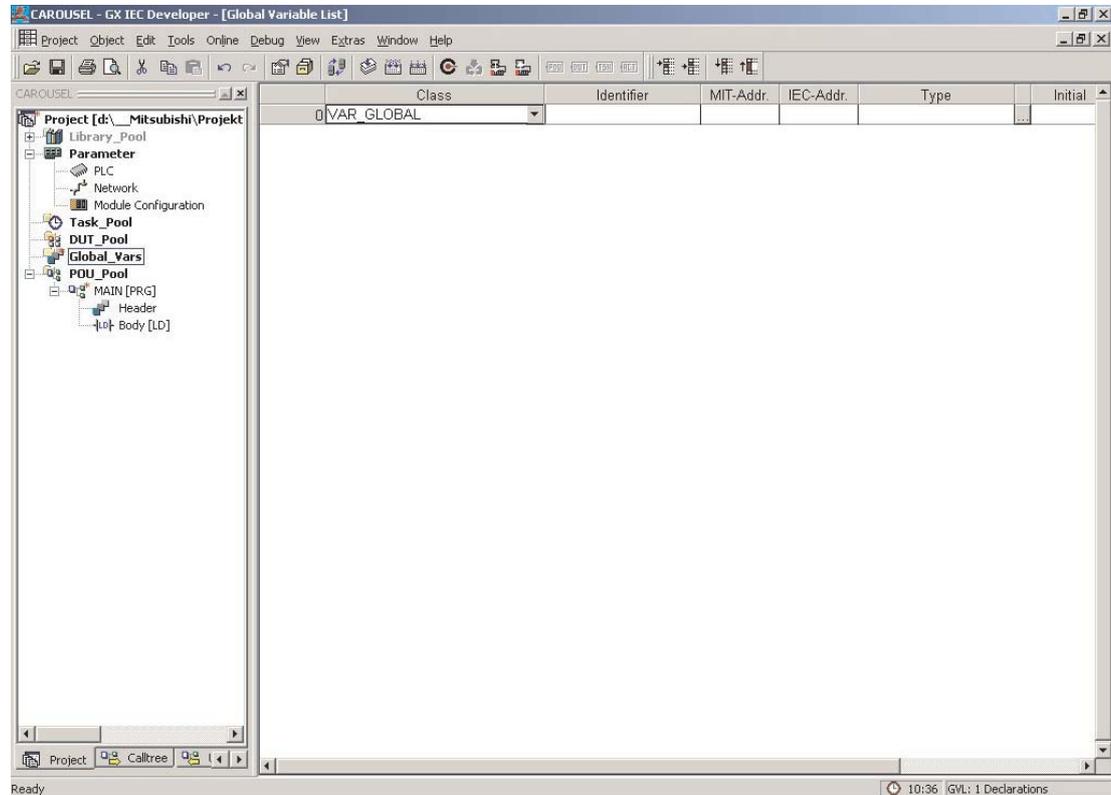
- ③ Double-cliquez sur l'icône de programme **MAIN** ou cliquez sur le symbole dans **POU_Pool** (le groupe des POU) pour développer la branche des répertoires et afficher les entrées En-tête et Corps :



4.2.4 Affectation des variables globales

Avant de créer le code du programme, vous devez spécifier et affecter toutes les entrées et sorties pré-affectées, y compris toutes les variables partagées à utiliser dans le projet.

Double-cliquez sur **Global_Vars** pour ouvrir l'éditeur des variables globales. Cette liste porte le nom de Liste des variables globales (GVL).



Les variables globales constituent le lien aux modules physiques de l'automate programmable.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, si les conventions IEC doivent être appliquées, des identificateurs symboliques (noms) doivent être utilisés au lieu d'adresses ponctuelles dans notre programme. Ces adresses doivent donc être déclarées dans la liste des variables globales (GVL). Vous devez remplir le champ de l'identificateur en utilisant son adresse dans l'automate programmable (en notation Mitsubishi ou IEC) et son type (ex. s'il s'agit d'un module « bit » ou « word »). Lorsque vous avez terminé, toutes les POU qui seront créées pourront utiliser cette liste.

Déclaration des variables

Comme nous le voyons dans la liste des champs GVL, chaque variable comporte un ensemble d'éléments :

- **Classe**

Le clavier de classe affecté à la variable une propriété qui définit son utilisation dans le projet.

- **Identificateur**

Une adresse symbolique (nom) est affectée à chaque variable. Cette adresse symbolique porte le nom d'identificateur composé d'une chaîne de caractères alphanumériques et de caractères de soulignement (_). Il doit toujours commencer par une lettre ou le caractère de soulignement. Les espaces et les opérateurs mathématiques (ex. +, -, *) sont interdits.

- **MIT-Addr**

Adresse absolue référencée dans l'automate programmable.

- **IEC-Addr**

Syntaxe de l'adresse IEC.

- **Type**

Type de donnée : BOOL, INT, REAL, WORD, etc.

- **Initial**

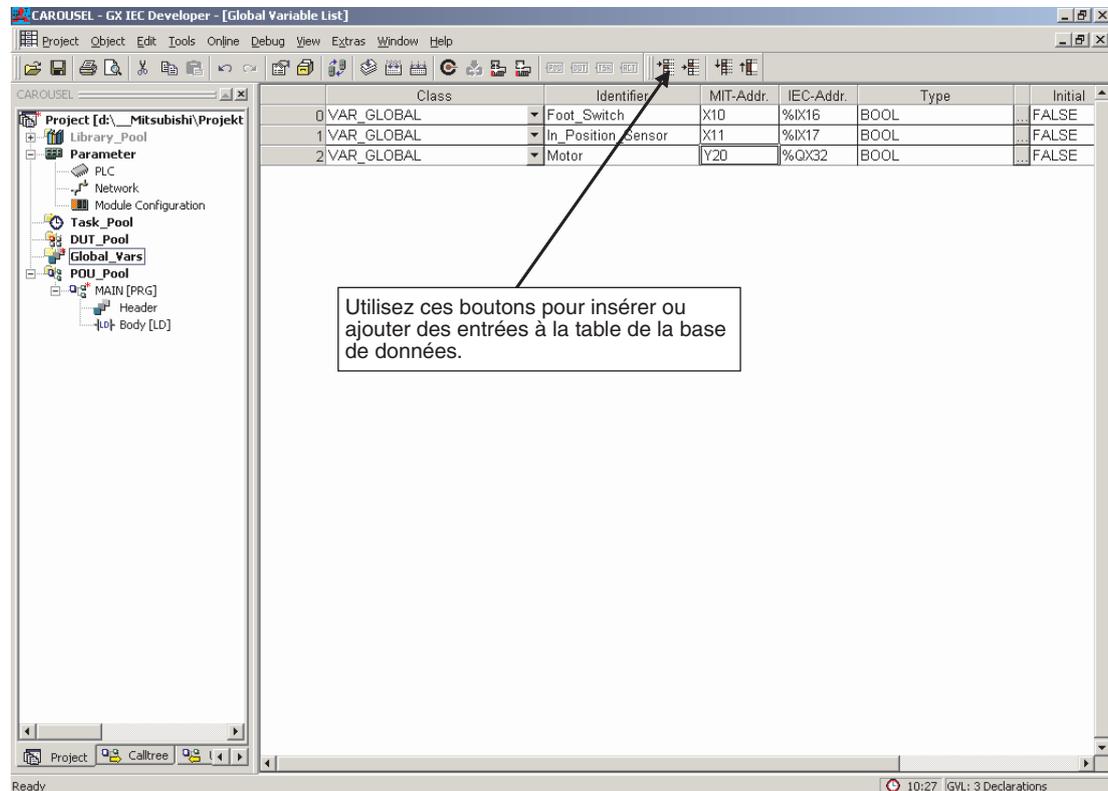
Le système affecte automatiquement les valeurs initiales que l'utilisateur ne peut pas modifier.

- **Commentaire**

Vous pouvez ajouter un commentaire sur chaque variable (64 caractères au maximum).

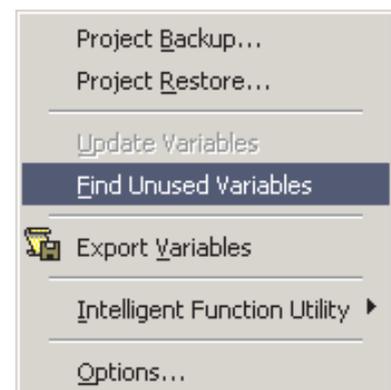
Si vous n'utilisez pas d'identificateurs symboliques dans le programme mais uniquement des adresses Mitsubishi, il n'est pas nécessaire de remplir la liste des variables globales (GVL). Néanmoins, le programme ne sera plus véritablement conforme à la norme IEC61131-3.

Remplissez le tableau (voir illustration suivante). La variable « Sélection du type » est automatiquement reconnue et placée par GX IEC Developer lors de la saisie de l'adresse ; vous pouvez cependant l'entrer manuellement ou la modifier en cliquant sur la flèche de sélection du type dans le champ **Type**. Lorsque **MIT-Addr.** (l'adresse Mitsubishi) est entrée, le système la convertit et entre son équivalent **IEC-Addr.** (IEC).



Recherche des variables inutilisées

La fonction **Extra -> Find Unused Variables** inutilisées permet de supprimer toutes les variables locales et globales déclarées mais inutilisées dans un projet. Les variables locales et globales inutilisées sont détectées dans l'ensemble du projet, à l'exclusion des bibliothèques utilisateur.



REMARQUE

Vous pouvez rechercher les variables inutilisées uniquement si le projet est créé et n'a pas été modifié. Sinon, un avertissement s'affiche.

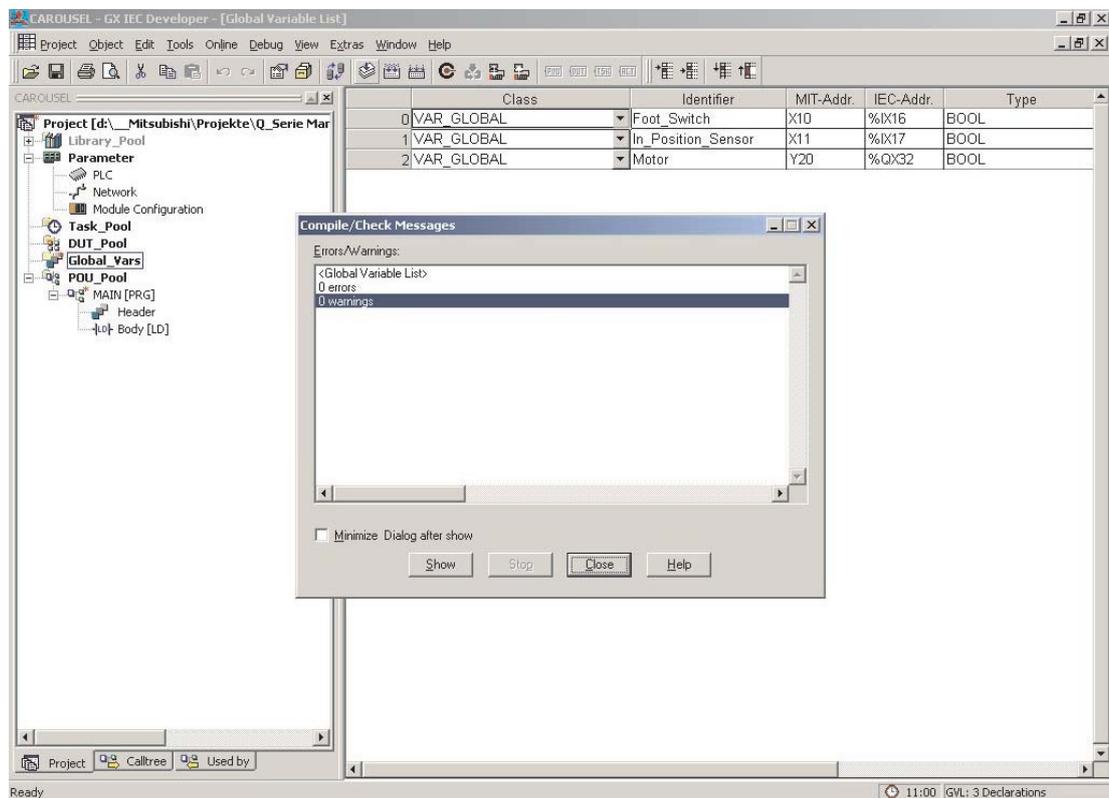
REMARQUES

La liste des variables globales comporte l'élément « Incrémenter les nouvelles déclarations ». Si la liste GVL contient des entrées, par exemple pour un nombre de vannes, « Valve_1 » à « Valve_n », si la première entrée est Valve_1 et si de nouvelles lignes sont déclarées via les icônes de la barre d'outils ou les touches « Maj+Entrée », les champs d'identificateur et d'adresse sont incrémentés. Cette fonction est activée par défaut. Si elle n'est pas nécessaire, vous pouvez la désactiver dans le menu « Extras (Extras\Options\Modification) » décrit plus loin. Vous pouvez sélectionner les POU sélectionnées ou toutes, ainsi que les variables sélectionnées ou toutes. Lorsque vous les appelez, toutes les variables globales non utilisées sont supprimées. Cette fonction sera examinée par la suite.

Pour toutes les unités centrales de type FX2N, FX3U, Q & AnA(S) ou plus puissantes, les valeurs IEC de type REAL (virgule flottante) sont totalement prises en charge.

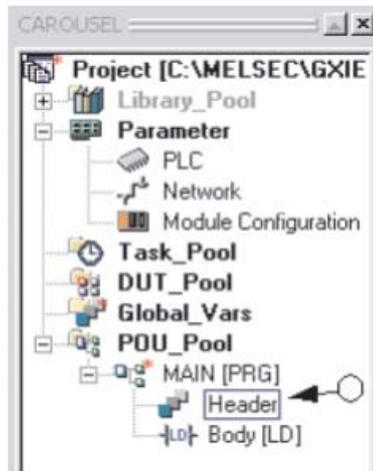
Lorsque vous avez terminé de saisir les données de la liste GVL, cliquez sur le bouton

« Contrôler »  .

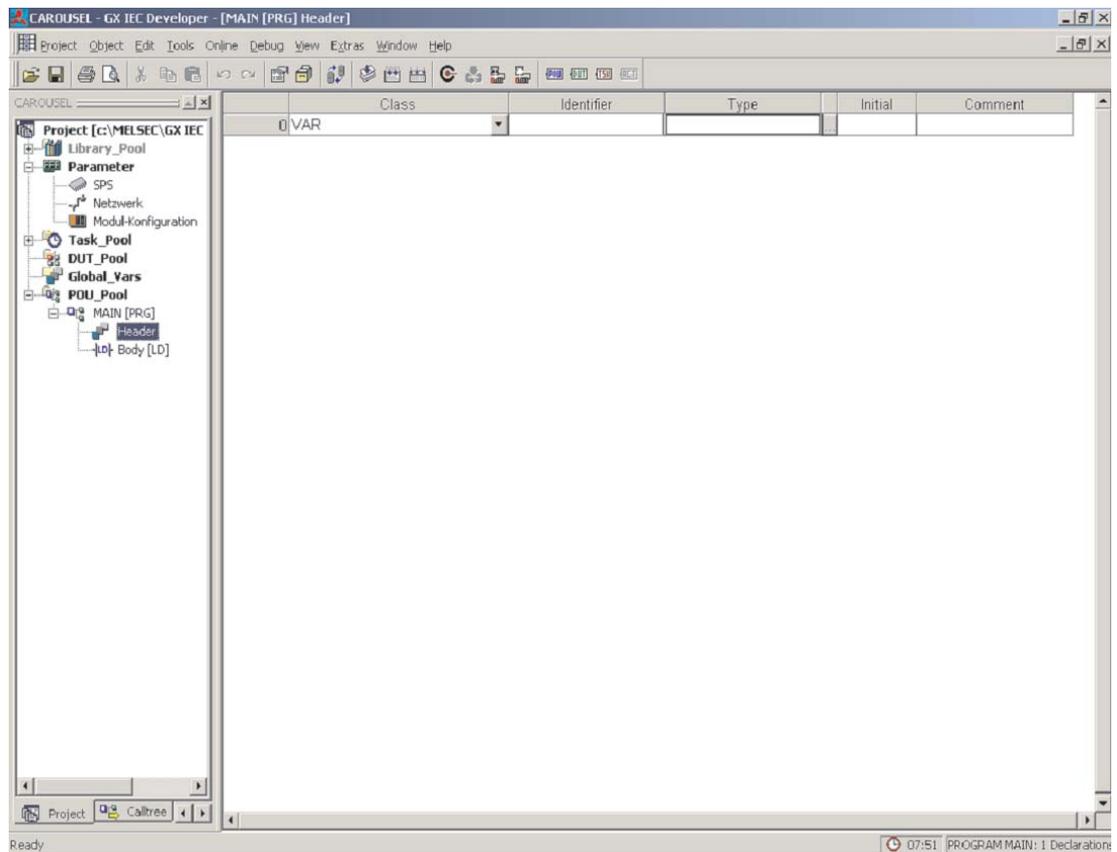


Ouverture de l'en-tête de la POU

Dans l'Explorateur de projets, double-cliquez sur En-tête dans la **POU MAIN**.



L'écran suivant s'affiche :

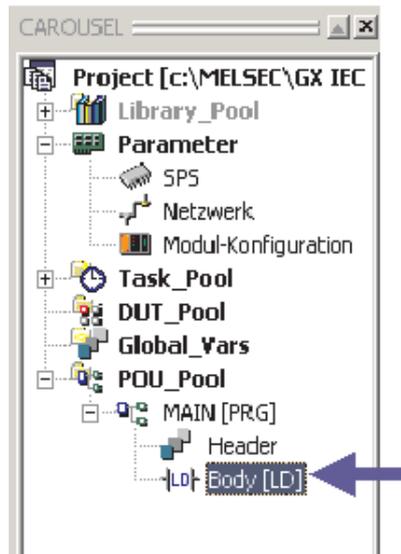


Fermez cet écran.

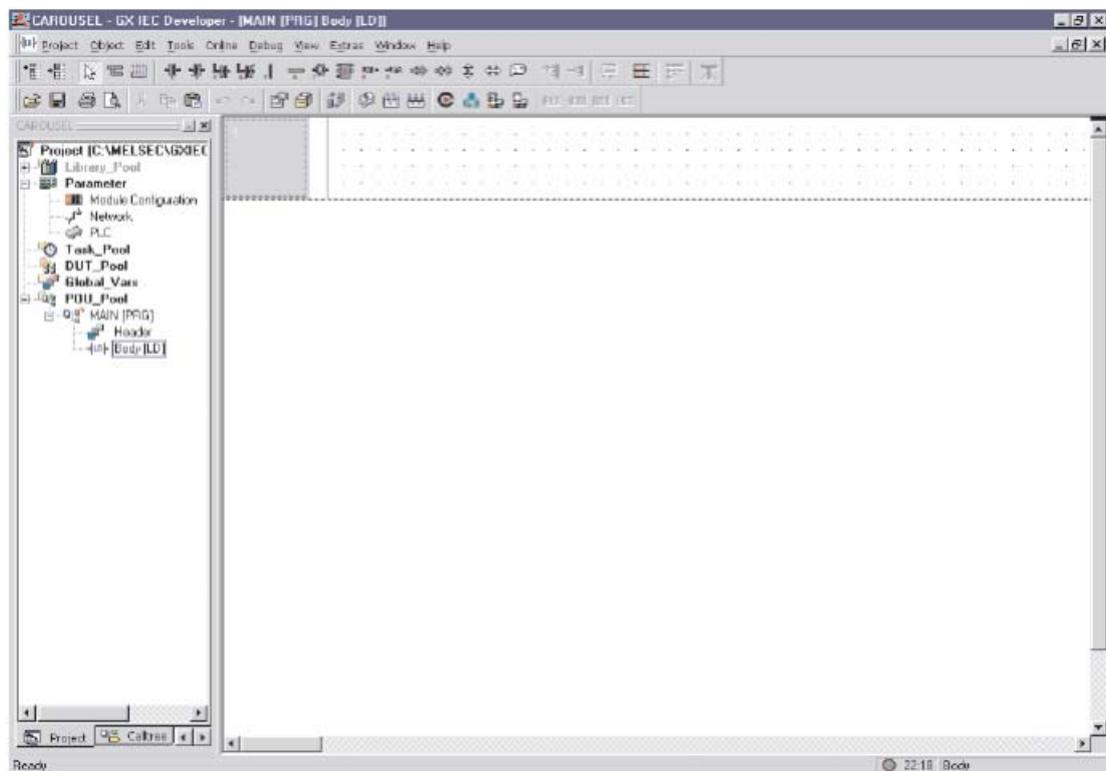
4.2.5 Programmation du corps de la POU

Le programme réel de l'automate programmable est enregistré dans le corps de la POU.

- ① Pour ouvrir l'éditeur de schémas à contacts, double-cliquez sur **Body** sous le groupe POU dans l'Explorateur de projets :



La fenêtre suivante s'affiche :

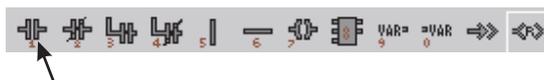


- ② En plaçant le pointeur sur le cadre, cliquez et faites glisser vers le bas pour agrandir verticalement le réseau :



Utilisation de la sélection des symboles du schéma à contacts

- ③ L'éditeur étant en **Mode sélection**, sélectionnez le contact **Normalement ouvert** dans la barre d'outils :

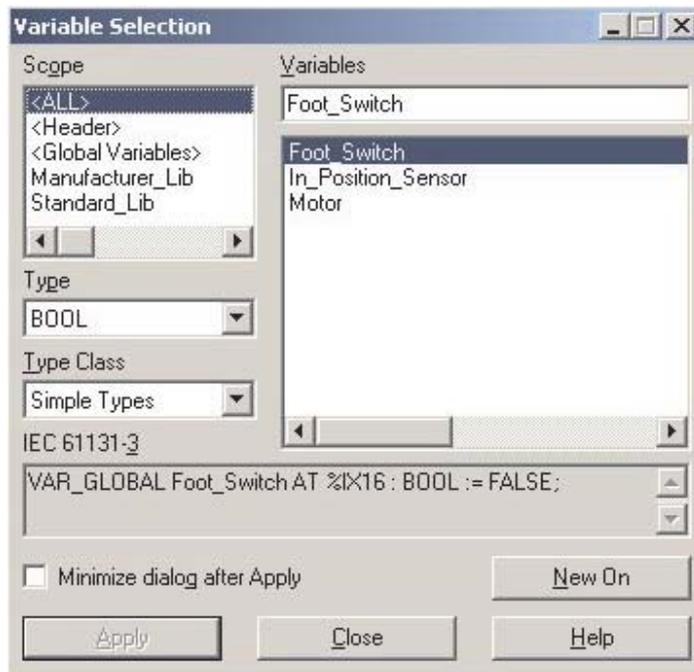


- ④ Déplacez le pointeur sur la zone de travail et cliquez pour fixer la position dans la fenêtre :



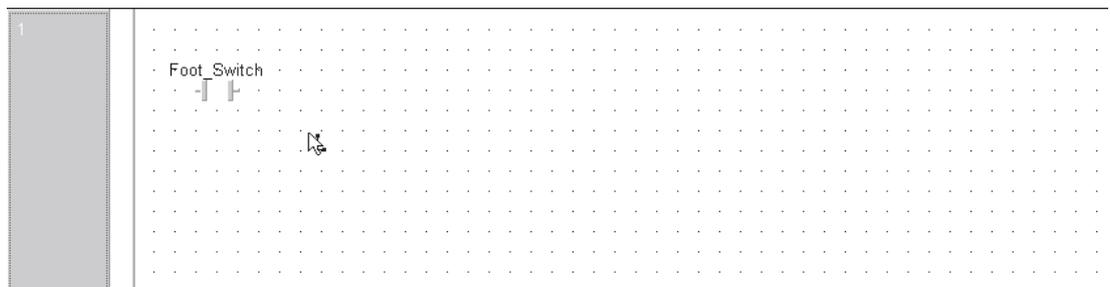
Sélection de variables dans l'en-tête de la POU

- ① Appuyez sur la touche « F2 » du clavier ou cliquez sur le bouton  de la barre d'outils pour afficher la fenêtre de sélection des variables (écran ci-dessous) :



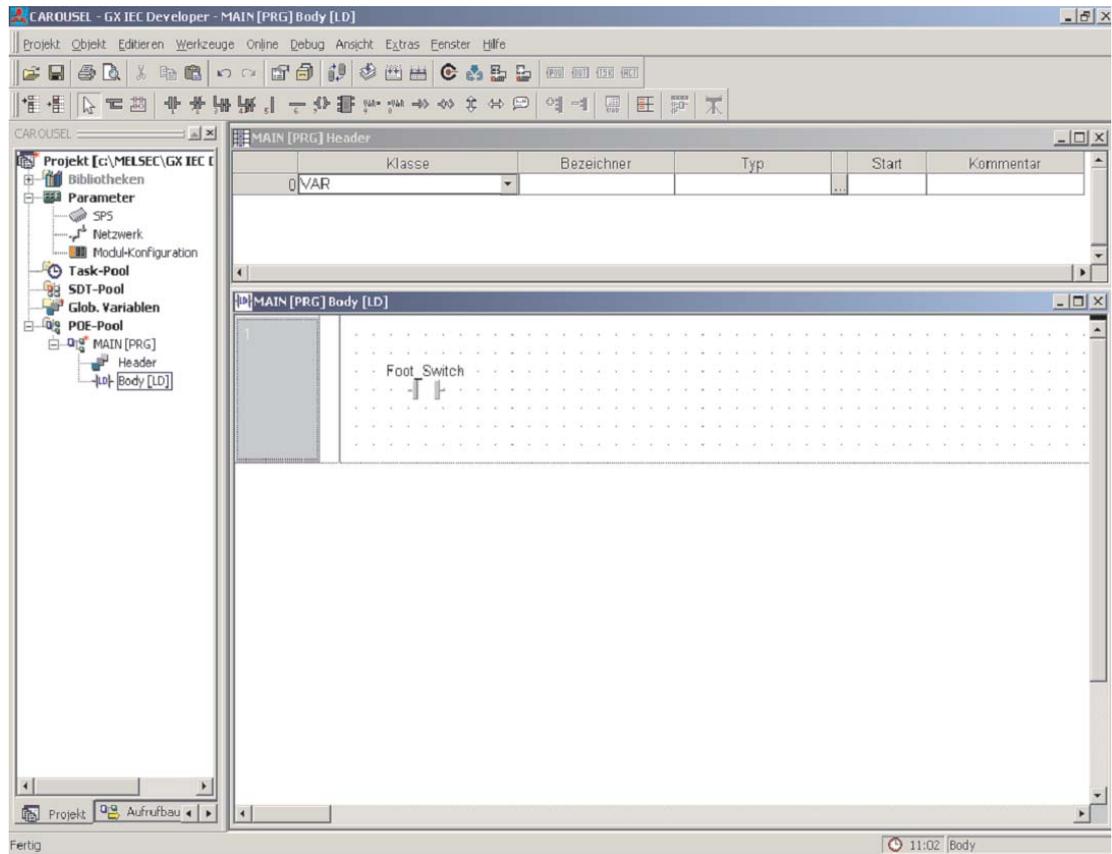
Notez que vous devez sélectionner l'en-tête actif dans la zone de dialogue **Scope** (Étendue).

- ② Cliquez sur **Foot_Switch** pour afficher cette variable en surbrillance, puis sur le bouton **Apply** (Appliquer). Fermez ensuite la boîte **Variable selection** (Sélection des variables).



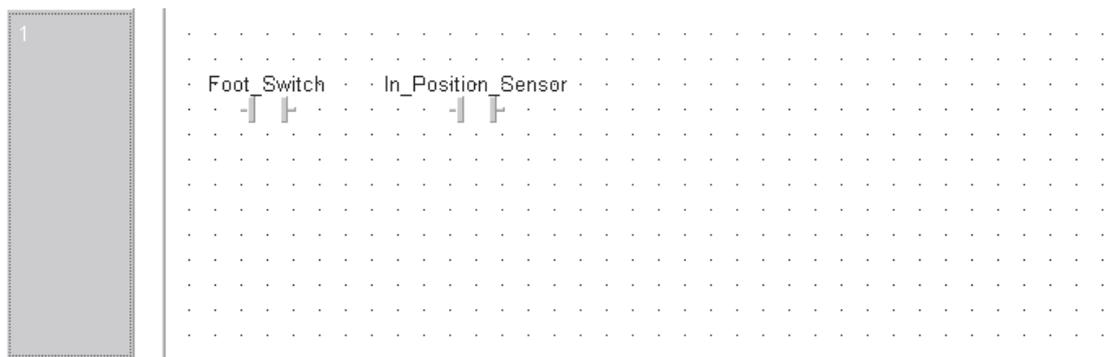
Autre méthode de spécification des variables : modification en écran fractionné

Il est possible d'afficher l'écran fractionné du schéma à contacts POU et de l'en-tête : ouvrez l'en-tête et le schéma et sélectionnez **Tile Horizontally**.



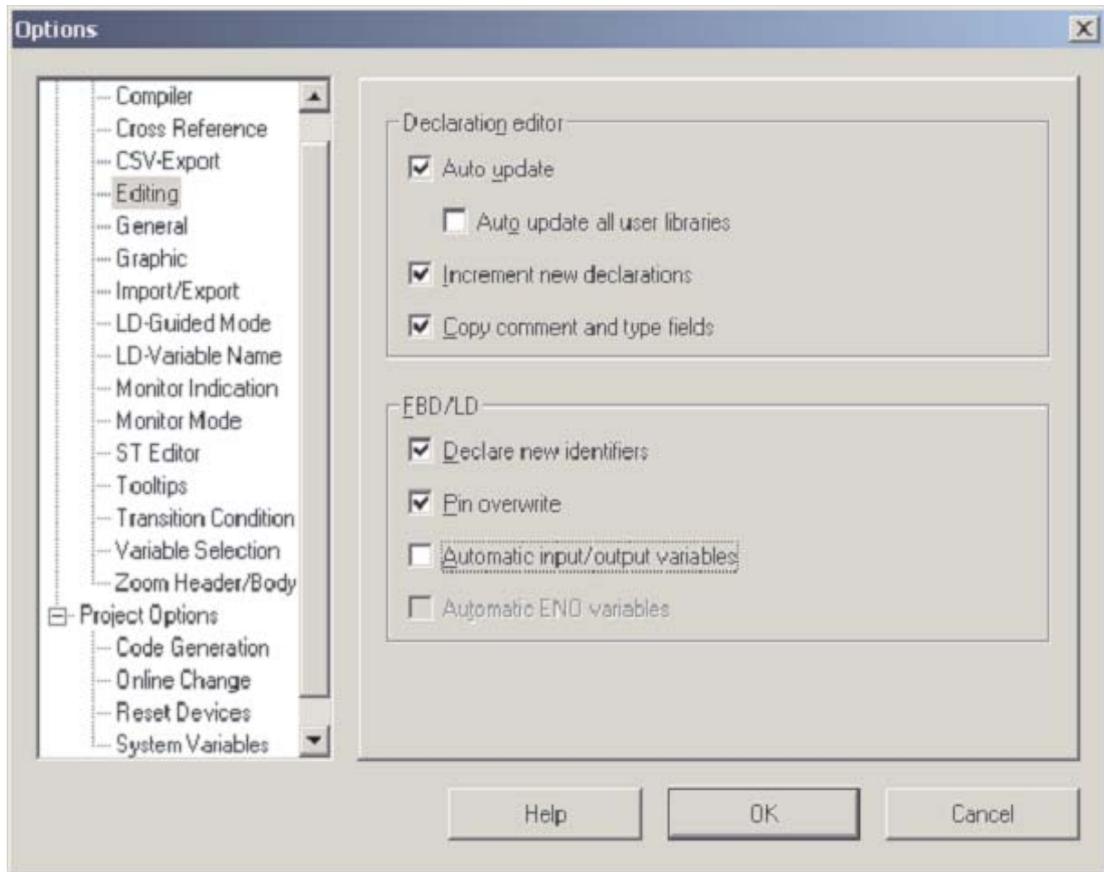
Suite de la modification du projet « Carrousel »

Entrez le contact normalement ouvert « In_Position_Sensor » dans la position indiquée dans l'écran ci-dessous :



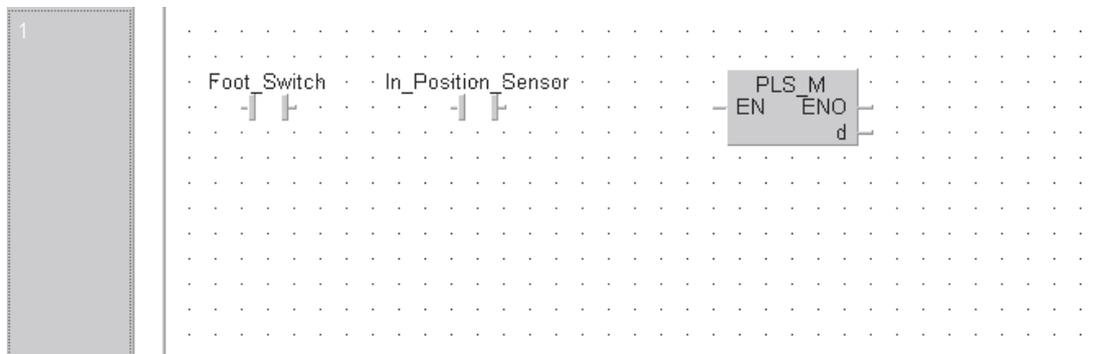
Saisie d'une commande de module fonctionnel dans le schéma à contacts

Avant de continuer, nous recommandons pour la suite de ce cours de désactiver l'option **Automatic input/output variables** automatiques. Cette option se trouve dans le menu **Extras/Options/Modification** (voir ci-dessous) :



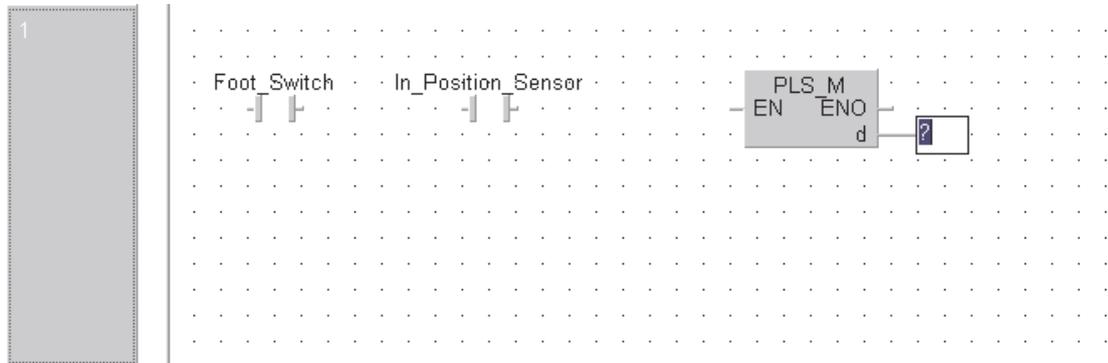
La commande de module fonctionnel MELSEC « PLS_M » est ajoutée au programme comme fonction de sortie.

- 1 Cliquez sur le bouton de sélection Fonction / Module fonctionnel  de la barre d'outils. Dans **Operator type**, cliquez sur **Functions** et tapez « PLS_M » dans le champ **Operators** :



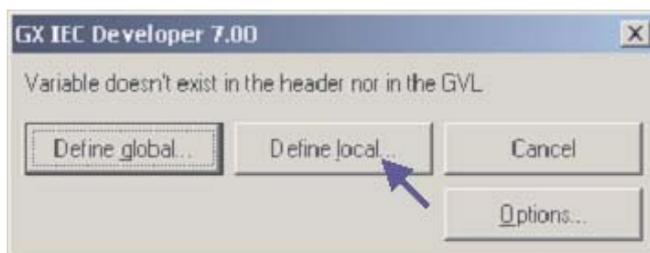
Affectation de variables à une Instruction

- ② Cliquez sur la variable de sortie dans la barre d'outils . Cliquez sur la fonction de sortie « d' (destination) de l » opérateur PLS_M pour ouvrir le champ de la variable.

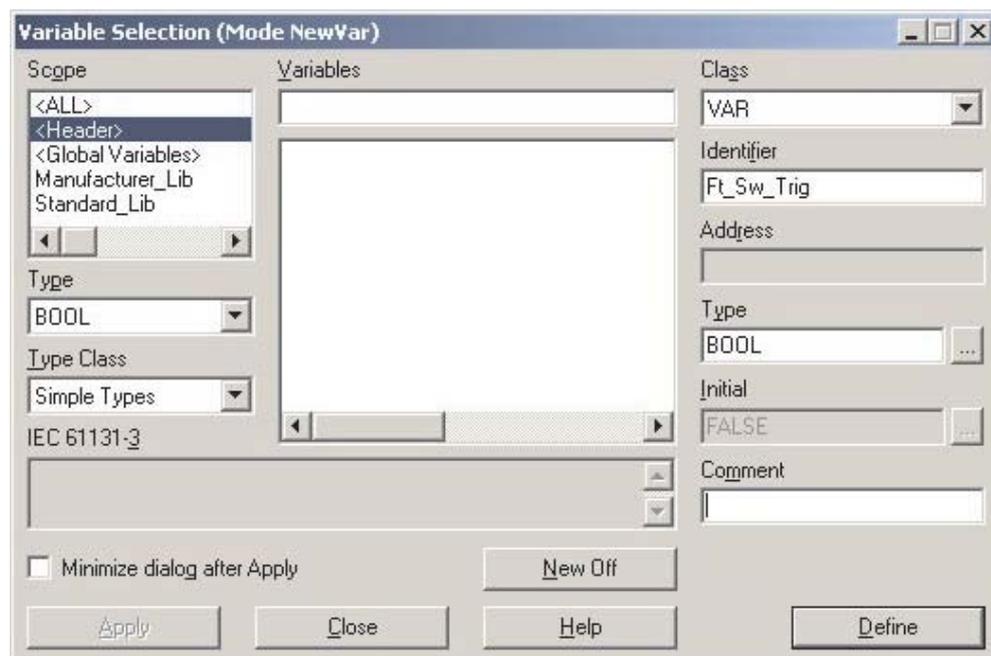


- ③ Entrez le nom de la variable Ft_Sw_Trig dans le champ vide « ? ».

L'invite suivante s'affiche si la variable n'existe pas dans la liste des variables globales « LVL » (En-tête local) ou dans la liste des variables globales « GVL » :



- ④ Cliquez sur **Define Local** (Locale pour définir) une nouvelle variable locale « LVL ». La fenêtre **Variable Selection** (Sélection des variables) s'affiche et demande de définir une nouvelle variable :

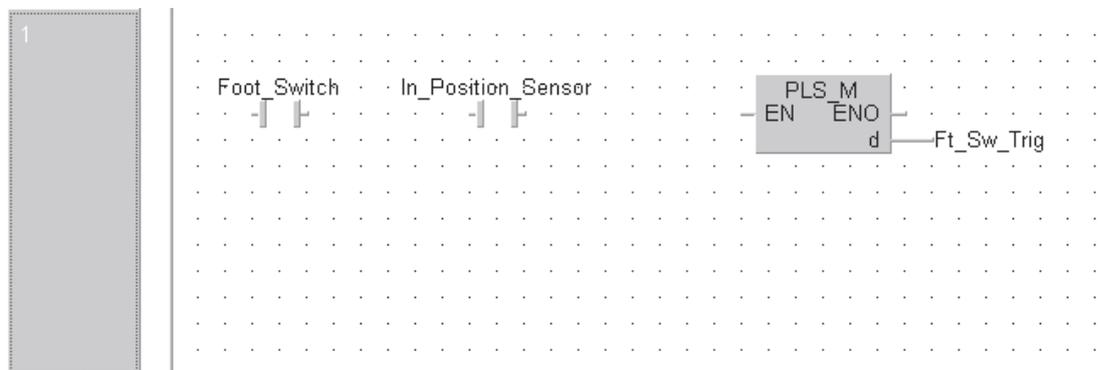


- ⑤ Cliquez sur **Define** (Définir) pour entrer la nouvelle variable dans la liste des variables locales (En-tête local).

REMARQUE

| Pour confirmer l'opération ci-dessus, vérifiez l'en-tête local !!

L'écran suivant s'affiche :

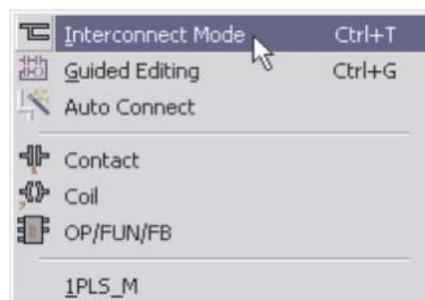


Enfin, vous devez terminer le schéma à contacts : procédez comme suit pour connecter les éléments.

- ⑥ Cliquez le bouton droit de la souris n'importe où dans la fenêtre de modification et désélectionnez la fonction **Auto Connect** (Connexion automatique).

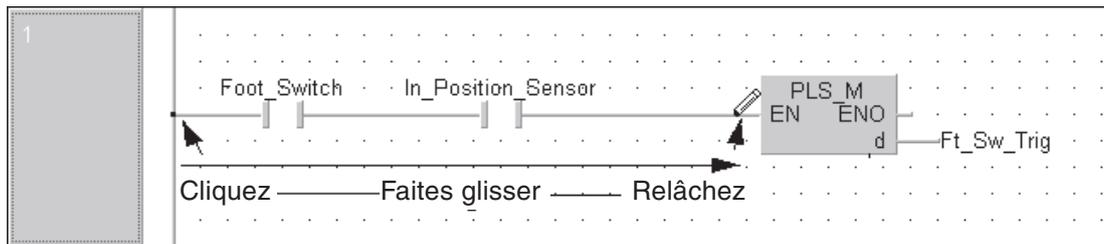


- ⑦ Cliquez de même pour sélectionner le **Interconnect Mode** (Mode interconnexion).



Le pointeur se transforme alors en petit crayon.

- ⑧ Dans le schéma à contacts, cliquez sur à gauche et faites glisser sur le schéma. Relâchez la souris sur l'entrée « EN » de la fonction « PLS_M » (voir ci-dessous) :



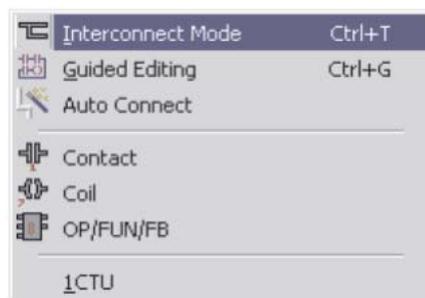
Le circuit est alors terminé.

Modification du mode du curseur

Avant de continuer avec l'exemple de travail, il est indispensable de comprendre le fonctionnement du curseur et les divers modes de modification.

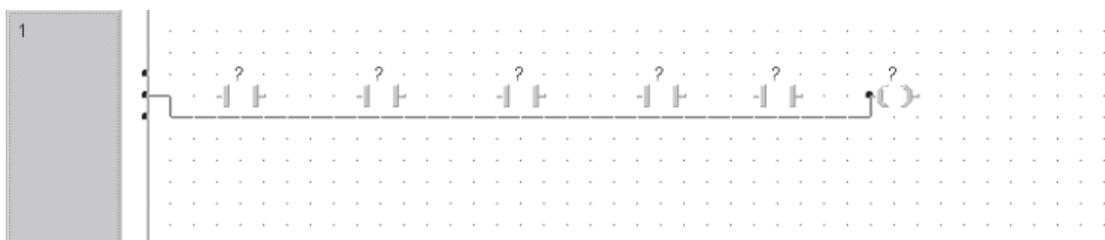
Le texte suivant est uniquement utilisé à titre d'illustration :

Dans l'écran de modification du schéma à contacts, cliquez avec le bouton droit pour afficher une petite fenêtre de sélection (voir ci-dessous). Cliquez sur **Auto Connect** (Connexion automatique) pour activer/désactiver cette fonction ; cette méthode permet également de basculer entre le crayon et la flèche au lieu d'utiliser la barre d'outils.

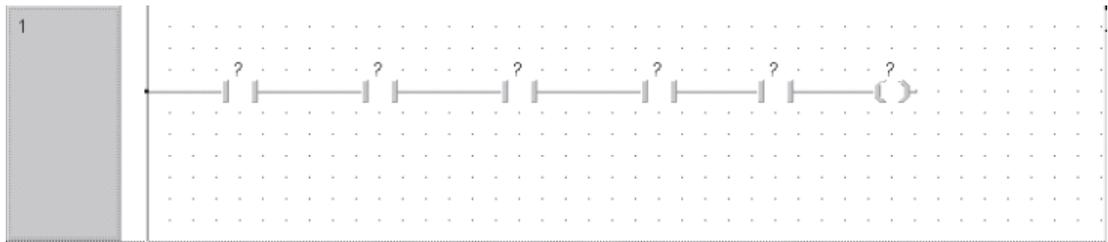


Précautions d'utilisation de l'éditeur du schéma à contacts

Comme nous le constatons dans l'écran ci-dessous, du fait que **Auto Connect** relie deux points, pour une ligne de contacts la ligne essaie de se relier de la manière suivante. Lorsque l'option **Auto Connect** (Connexion automatique) est activée, la seule façon de relier ces contacts consiste à les relier par paires :

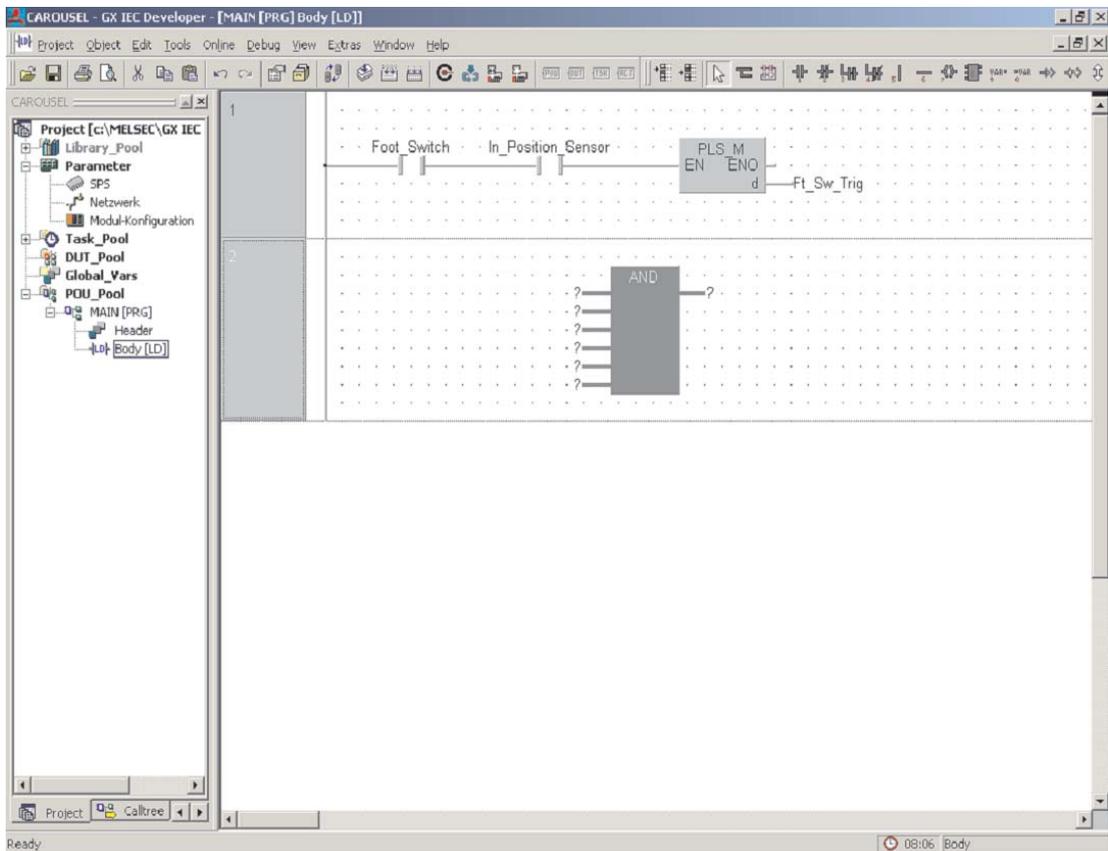


Le crayon peut alors atteindre tous les contacts, du jeu de barres à la bobine. Dans le schéma à contacts, la suggestion est d'activer l'option.



Connexion automatique lorsque vous déposez des éléments dans le corps de la POU ou lorsque vous reliez des éléments parallèles. Vous devez cependant désactiver cette option lorsque vous reliez une ligne de contacts (voir écran ci-dessous) ou lorsque vous insérez un contact dans un réseau existant. 

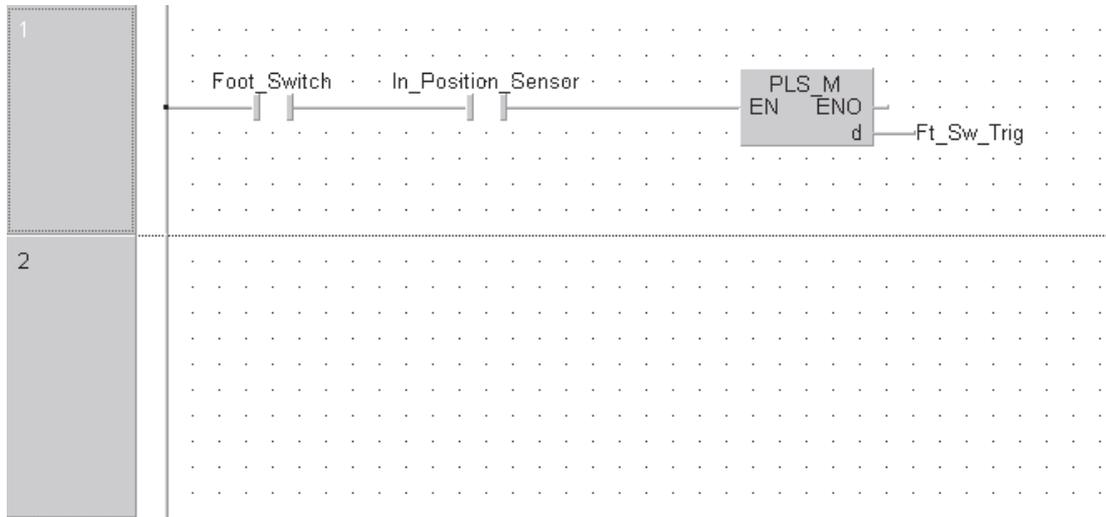
Lors de l'utilisation de fonctions en étoile ou « épinglées » telles que MUL, vous pouvez incrémenter/décroître le nombre de branches des paramètres en utilisant les icônes de la barre d'outils spéciale. Vous y parvenez également en plaçant le curseur au bord de la fonction, en enfonçant le bouton de la souris et en faisant glisser :



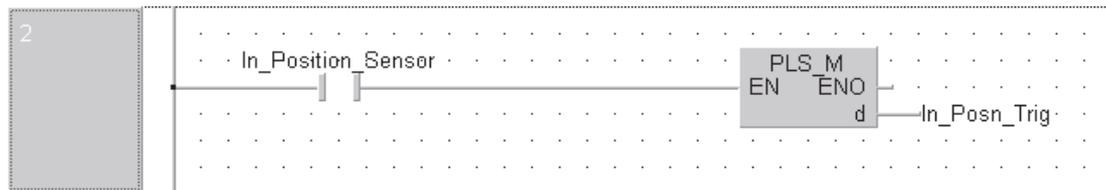
Création d'un réseau de programmes

- ① Pour créer un réseau sous le réseau actuel, cliquez sur le bouton « insérer après »  .

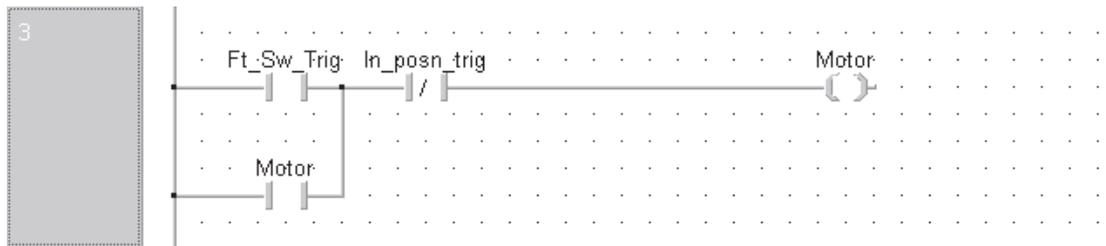
Un réseau vide s'affiche :



- ② Entrez le deuxième réseau dans le même format que celui précédemment décrit avec les attributs suivants :

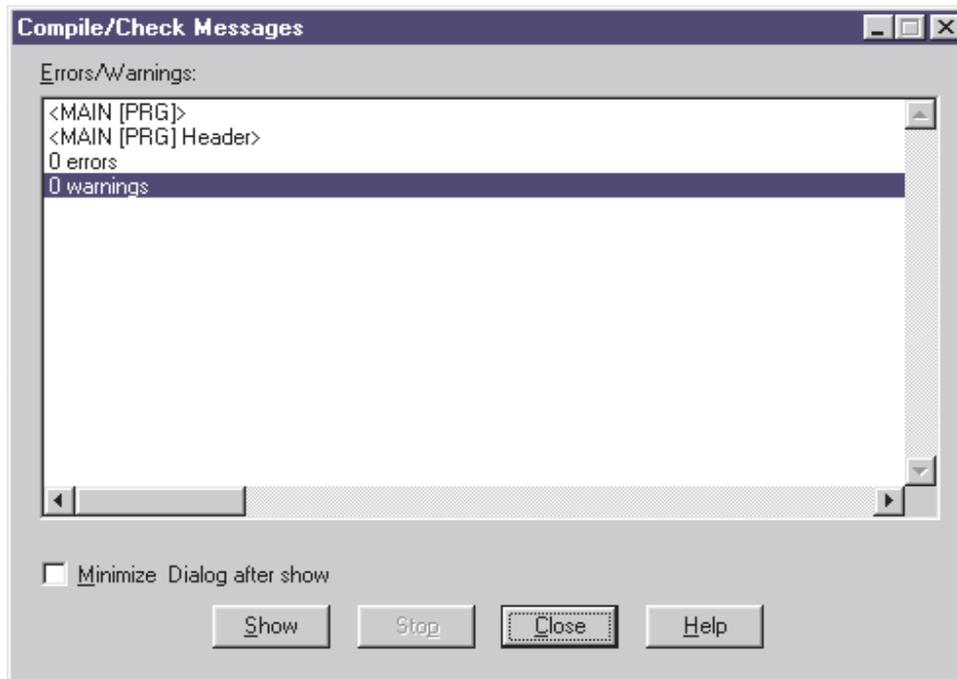


- ③ Entrez ensuite le réseau :



Contrôle du programme

Lorsque vous avez entré les trois réseaux, cliquez sur le bouton Contrôler  , si tout est correct, le dialogue suivant s'affiche :



Ajout de nouvelles POU – Compteurs et temporisations

En continuant avec l'exemple Carrousel, nous allons maintenant ajouter des routines pour illustrer les fonctions de comptage et de temporisation.

- Comptage du nombre d'opérations (compteur du lot de produits)
- Créez une autre POU pour une fonction de comptage du lot.

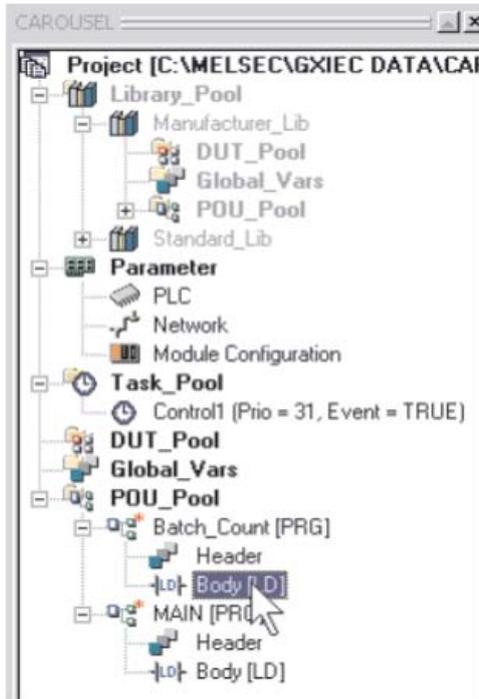
Tâche :

Nous allons ajouter une POU au projet afin de compter le nombre d'activations du moteur : il s'agit d'un compteur pour le lot de produits.

Lorsque les produits sont comptés, l'automate programmable clignote à la fréquence de & seconde jusqu'à ce qu'un bouton soit activé pour réinitialiser le compteur.

Entrez la routine suivante en utilisant les éditeurs libres :

① Cliquez sur le bouton  pour créer une POU.



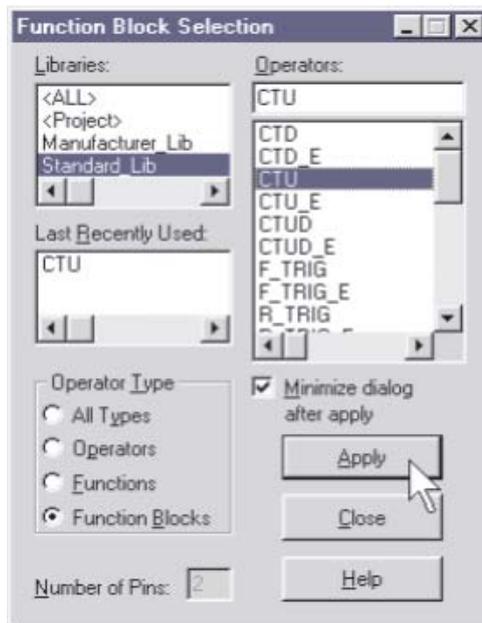
② Ouvrez l'entrée créée dans l'Explorateur de projets pour sélectionner le corps de la nouvelle POU.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, vous pouvez redimensionner le réseau du schéma à contacts : déplacez le pointeur sur la bordure inférieure de l'en-tête du réseau et faites-la glisser vers le bas pour l'agrandir verticalement :

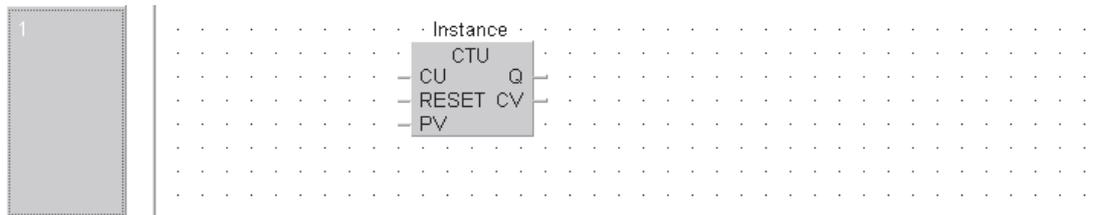


Fonction de comptage

En mode « Sélection » de l'éditeur, entrez l'instruction CTU (Ajouter) dans le réseau du schéma à contacts :



Déposez le module fonctionnel IEC dans le réseau vide :

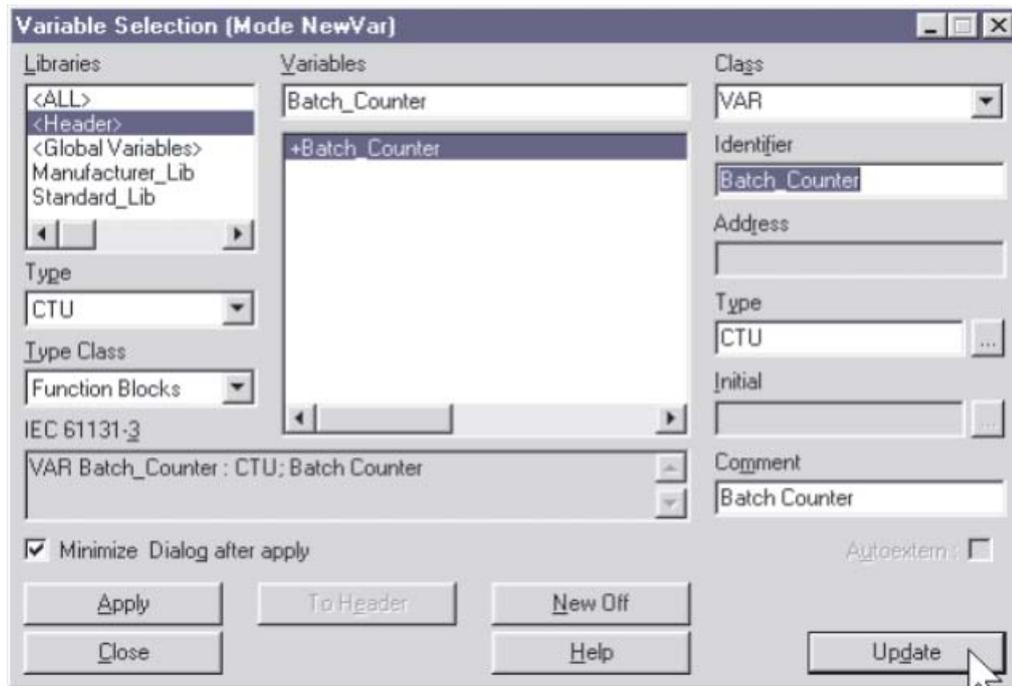


Instances des modules fonctionnels

Les modules fonctionnels peuvent être appelés uniquement comme des « Instances ». « L'instanciation », ou la copie d'un module fonctionnel, a lieu dans l'en-tête de la POU dans laquelle l'instance doit être utilisée. Dans cet en-tête, le module fonctionnel est déclaré comme une variable : un nom est attribué à l'instance. Il est possible de déclarer plusieurs instances ayant des noms différents et le même module fonctionnel dans la même POU. Les instances sont ensuite appelées dans le corps de la POU et les paramètres « réels » sont passés aux paramètres « Formels ». Chaque instance est utilisable plusieurs fois.

Saisie du module fonctionnel IEC CTU

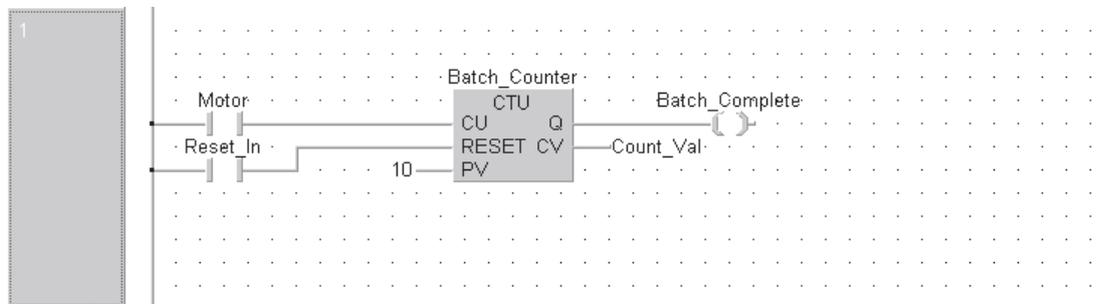
- ① Pour créer un nom pour cette instance du module fonctionnel CTU, cliquez sur le nom de la variable Instance au-dessus du module fonctionnel CTU. Appuyez ensuite sur F2 pour afficher le dialogue Sélection des variables. Remplissez la fenêtre qui s'affiche (voir page suivante).



· Batch_Counter · ② Cliquez sur **Apply**, puis sur **Update** : le nom de la variable change (voir gauche).



③ Continuez à entrer le programme comme précédemment de façon à obtenir l'écran suivant :



Lorsque vous entrez les valeurs PV et CV, utilisez respectivement les boutons des variables



Ajout d'entrées à la liste des variables globales

Remarque particulière : « Reset_In » (Global) - est une nouvelle entrée correspondant à l'adresse booléenne MELSEC X12 ou IEC %IX18. Elle nécessite une nouvelle entrée :

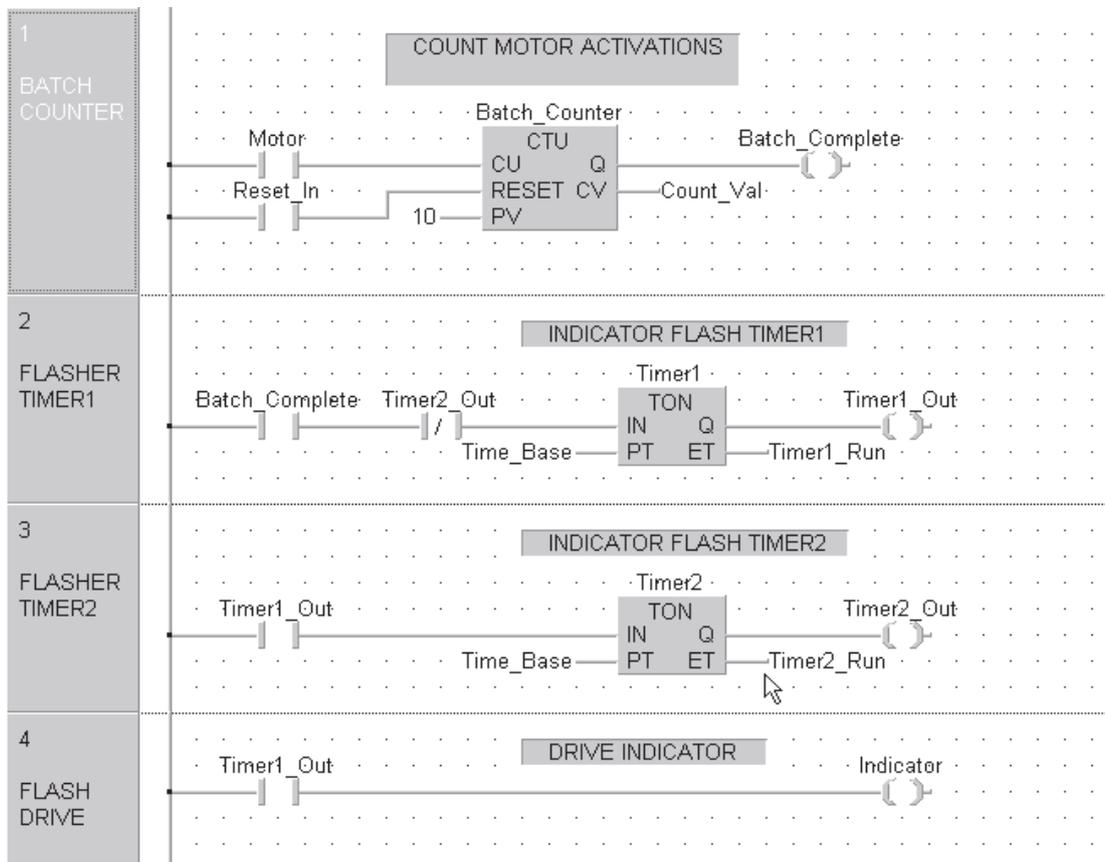
	Class	Identif.ier	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	Foot_Switch	X10	%IX16	BOOL	FALSE
1	VAR_GLOBAL	In_Position_Sensor	X11	%IX17	BOOL	FALSE
2	VAR_GLOBAL	Reset_In	X12	%IX18	BOOL	FALSE
3	VAR_GLOBAL	Motor	Y20	%QX32	BOOL	FALSE

	Class	Identif.ier	Type	Initial	Comment
0	VAR	Batch_Counter	CTU	...	Batch Counter
1	VAR	Batch_Complete	BOOL	FALSE	Batch Complete
2	VAR	Batch_Complete1	BOOL	FALSE	
3	VAR	Count_Val	INT	0	

Lorsque vous avez terminé les saisies, cliquez sur le bouton  , puis sur le bouton « Recréer tout »  pour contrôler et assembler le projet.

Fonction de temporisation

Créez les réseaux de schémas à contacts suivants sous la routine de comptage du lot dans la POU Batch_Count POU :



Lorsque vous avez terminé les modifications, la liste des variables globales doit se présenter ainsi :

	Class	Identifieur	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	Foot_Switch	X10	%IX16	BOOL	FALSE
1	VAR_GLOBAL	In_Position_Sensor	X11	%IX17	BOOL	FALSE
2	VAR_GLOBAL	Reset_In	X12	%IX18	BOOL	FALSE
3	VAR_GLOBAL	Motor	Y20	%QX32	BOOL	FALSE
4	VAR_GLOBAL	Indicator	Y21	%QX33	BOOL	FALSE

L'en-tête (LVL) du programme « Batch_Count » doit alors se présenter ainsi :

	Class	Identifieur	Type	Initial	Comment
0	VAR	Batch_Counter	CTU	...	Batch Counter
1	VAR	Batch_Complete	BOOL	FALSE	Batch Complete
2	VAR	Count_Val	INT	0	
3	VAR	Timer1	TON	...	Time Base Timer1
4	VAR	Timer1_Out	BOOL	FALSE	
5	VAR	Timer2_Out	BOOL	FALSE	
6	VAR	Timer2	TON	...	Time Base Timer2
7	VAR_CONSTANT	Time_Base	TIME	T#0.5s	
8	VAR	Timer1_Run	TIME	T#0s	
9	VAR	Timer2_Run	TIME	T#0s	

Lorsque vous avez terminé les saisies, cliquez sur le bouton , puis sur le bouton « Recréer tout »  pour contrôler et assembler le projet.

Pour la POU, en-tête « Batch_Count »

	Class	Identifieur	Type	Initial	Comment
0	VAR	Batch_Counter	CTU	...	Batch Counter
1	VAR	Batch_Complete	BOOL	FALSE	Batch Complete
2	VAR	Count_Val	INT	0	
3	VAR	Timer1	TON	...	Time Base Timer1
4	VAR	Timer1_Out	BOOL	FALSE	
5	VAR	Timer2_Out	BOOL	FALSE	
6	VAR	Timer2	TON	...	Time Base Timer2
7	VAR_CONSTANT	Time_Base	TIME	T#0.5s	
8	VAR	Timer1_Run	TIME	T#0s	
9	VAR	Timer2_Run	TIME	T#0s	

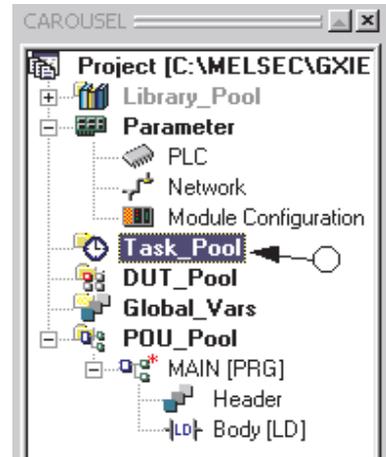
Pour la POU, en-tête « MAIN »

	Class	Identifieur	Type	Initial	Comment
0	VAR	In_posn_trig	BOOL	FALSE	
1	VAR	Ft_Sw_Trig	BOOL	FALSE	

4.2.6 Création d'une tâche

Pour assembler et exécuter les unités d'organisation des programmes (POU) « MAIN » et « Batch_Count » dans l'automate programmable, elles doivent être spécifiées comme des tâches acceptables dans le **Task_Pool**.

- 1 Cliquez pour afficher en surbrillance l'icône **TASK_Pool** (Tâche) dans l'Explorateur de projets.

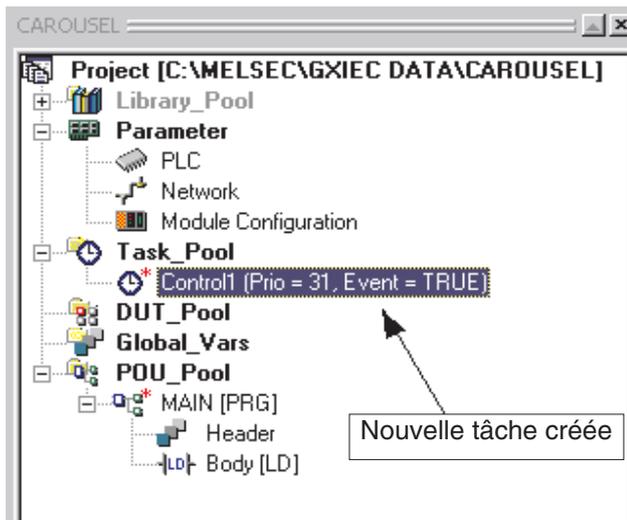


- 2 Cliquez ensuite sur le bouton **Task_Pool** (Tâche)  de la barre d'outils. Vous pouvez également cliquer sur l'icône du groupe des tâches dans l'Explorateur de projets et sélectionner l'option **New Task** (Nouvelle tâche) dans le menu.

- 3 Entrez le nom de la nouvelle tâche ("Control1") dans la fenêtre d'invite.



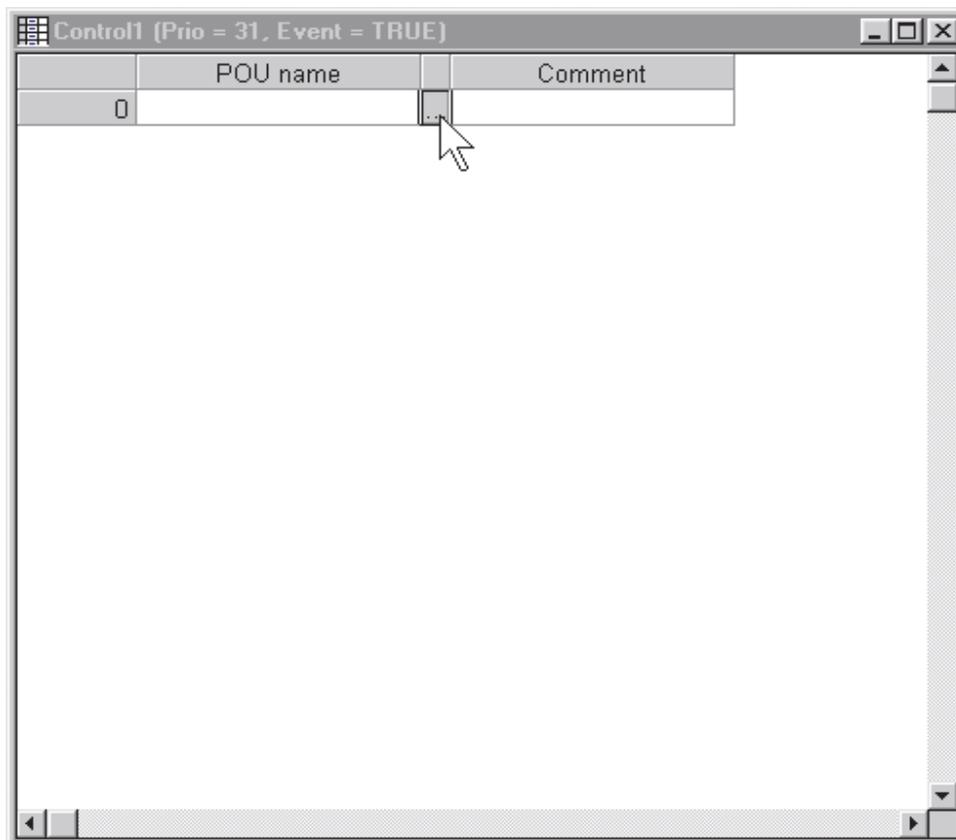
- 4 Cliquez sur **OK** : l'Explorateur affiche alors la nouvelle tâche créée nommée « Control1 » :



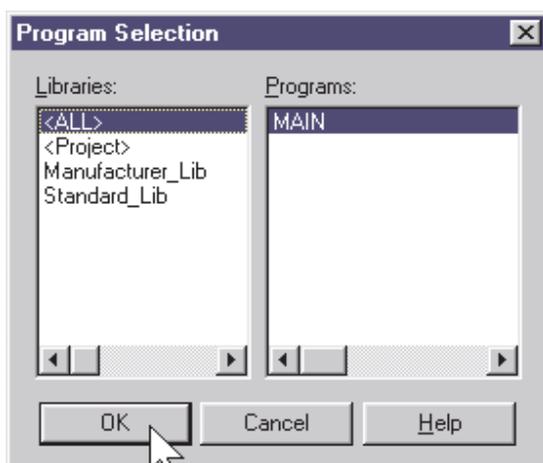
Affectation de la POU à la tâche

La nouvelle tâche « Control1 » doit maintenant faire référence à une POU.

- ① Double-cliquez sur l'icône ("Control1") dans l'Explorateur de projets ; la fenêtre « liste des événements des tâches » s'affiche :



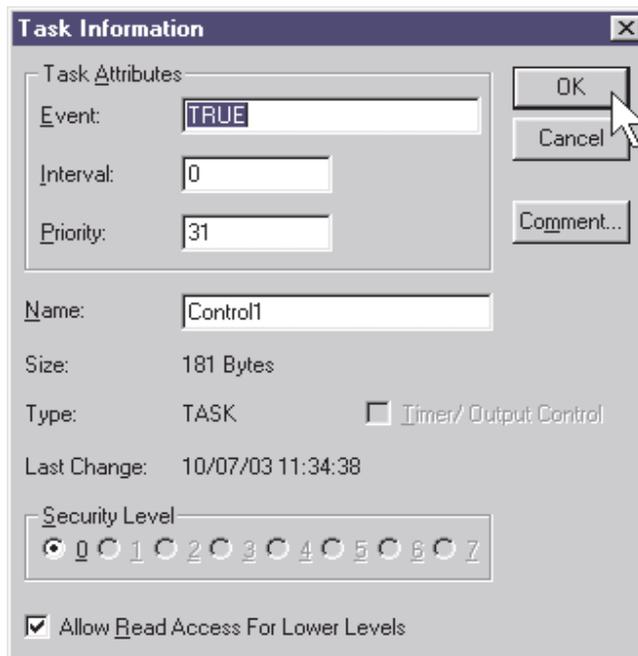
- ② Cliquez au centre des 3 points (ci-dessus). Le dialogue suivant s'affiche :



- ③ Sélectionnez « MAIN » et cliquez sur **OK** pour terminer l'affectation.

Propriétés des tâches

Cliquez sur le bouton droit de la souris sur une tâche et sélectionnez « Propriétés » pour afficher les propriétés de la tâche ("Control1"). La fenêtre de configuration suivante s'affiche :



Attributs des tâches

- « Événement » (Event)
= TRUE (vrai) : toujours exécuter
- « Intervalle » (Interval)
= 0: a la valeur 0 car **Événement** est toujours vrai.
- « Priorité » (Priority)
= 31: 31 est la priorité la plus faible (l'analyse a lieu en dernier).

Avant de continuer, il est recommandé de sauvegarder le projet : cliquez sur le bouton Enregistrer  .

Création d'une tâche pour la POU « Batch-Count »

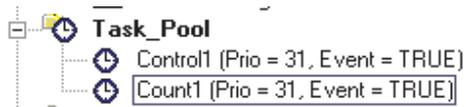
La POU « Batch-Count » doit être également référencée (appelée) par une tâche du « Groupe de tâches ».

① Pour créer une tâche, cliquez le bouton droit de la souris sur l'icône « Tâche » (Task_Pool) de l'Explorateur de projets et sélectionnez « Nouvelle tâche » (New_Task) dans le menu qui s'affiche. Sinon, procédez comme précédemment : cliquez sur l'icône « Tâche » (Task_Pool) pour l'afficher en surbrillance, puis cliquez sur l'icône « Nouvelle tâche » (New_Task)  de la barre d'outils.

② Entrez le nom « Count1 » dans la fenêtre d'invite qui s'affiche :



La nouvelle tâche s'affiche dans le groupe des tâches sous la tâche précédente ("Control1") :



③ Double-cliquez sur l'icône de la nouvelle tâche dans l'Explorateur.

④ Affectez la POU restante à cette tâche :

	POU name	Comment
	Batch_Count	

Lorsque vous avez terminé, cliquez sur le bouton , puis sur le bouton « Recréer tout »  pour contrôler et assembler le projet.

Enregistrez le projet à l'aide du bouton . Le projet est maintenant terminé : vous devez donc le transférer dans l'automate programmable.

4.2.7 Documentation des programmes

En-tête de réseau

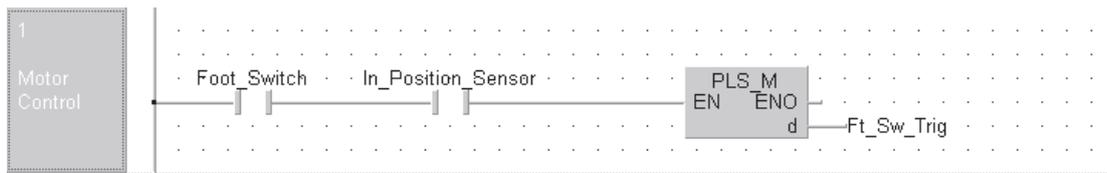
L'affichage en mosaïque de l'en-tête du réseau est facultatif : il permet d'identifier le réseau du programme par un titre de 22 caractères au maximum. Cette fonction aide à gérer les projets comportant un grand nombre de réseaux.

- ① Sélectionnez Réseau 1, cliquez sur le bouton En-tête de réseau  ou double-cliquez sur la zone d'en-tête du réseau et entrez les données suivantes dans le champ Titre UNIQUEMENT – n'inscrivez rien dans le champ Étiquette qui a une autre fonction :



Entrez un commentaire dans le champ Titre. Ne saisissez rien maintenant dans le champ Étiquette : ce champ a une fonction spéciale ; il ne doit pas être encore saisi.

- ② Cliquez sur **OK** : l'en-tête du réseau s'affiche à gauche de l'écran :



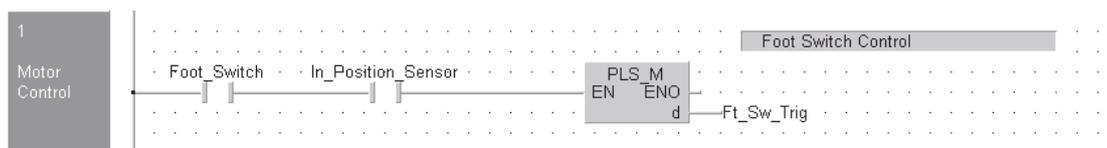
Le titre peut nécessiter une mise en forme préétablie (remplissage avec des espaces) en fonction de la résolution de l'écran pour une lecture correcte du fait que le texte revient automatiquement à la ligne pour s'adapter à l'espace horizontal disponible (22 caractères maxi).

Commentaires sur le réseau

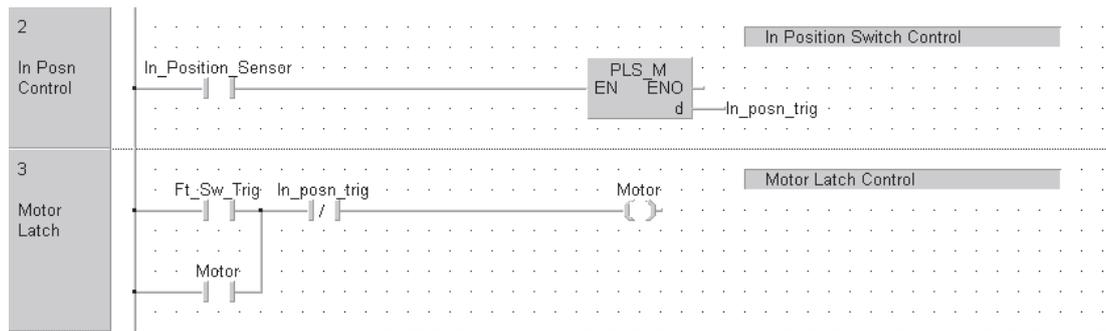
Les commentaires permettent d'ajouter pratiquement n'importe quelle description textuelle n'importe où dans le réseau du schéma. Ceci est indispensable pour décrire le fonctionnement du programme.

- ① Pour créer un commentaire, appuyez sur le bouton « Commentaire »  de la barre d'outils.

- ② Le pointeur de la souris se transforme en  ; cliquez à l'endroit où doit se trouver le commentaire, tapez le texte voulu et appuyez sur.



Procédez comme suit pour terminer de documenter le programme :



Déplacement d'un commentaire

Le curseur étant en mode « Sélection », il est possible de déplacer les commentaires dans le schéma à contacts. Pour cela, cliquez et maintenez enfoncé le bouton de la souris dans la partie gauche du dialogue du commentaire. Faites glisser le commentaire sur l'écran et relâchez le bouton de la souris.

Suppression d'un commentaire

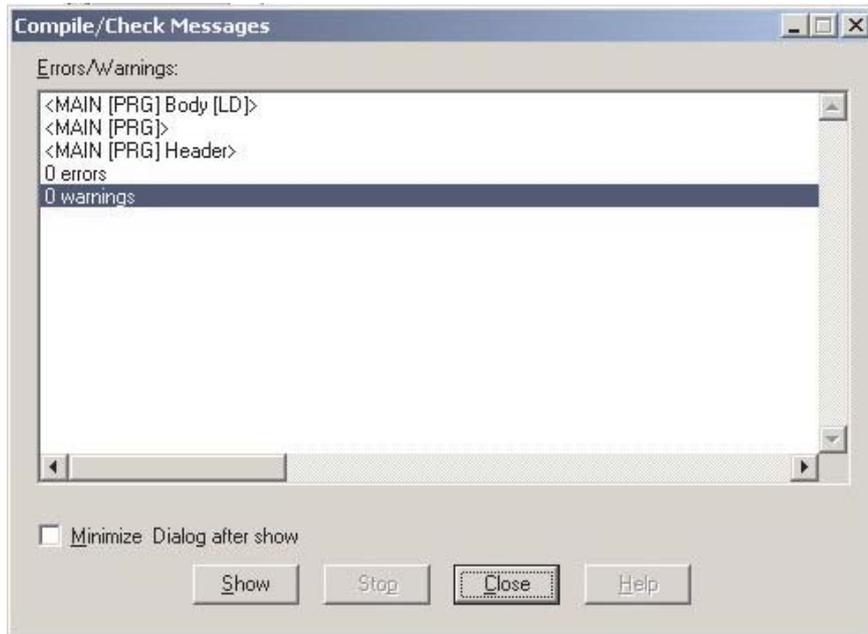
Cliquez sur le commentaire pour l'afficher en surbrillance et appuyez sur la touche µ du clavier.

Couper/copier un commentaire

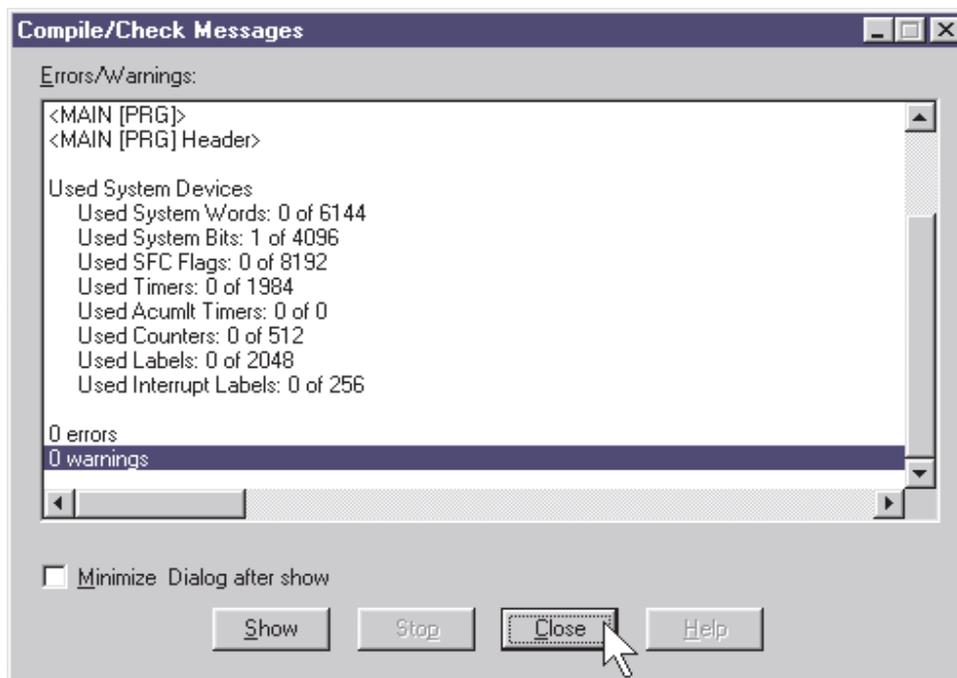
Cliquez sur l'extrémité gauche du commentaire source pour l'afficher en surbrillance. Utilisez la fonction couper/copier/coller de Windows et cliquez une autre fois à la position de destination du commentaire dans un autre réseau.

4.2.8 Contrôle et création du code du programme

- ① Lorsque le schéma à contacts est terminé et que la tâche est spécifiée dans le groupe des tâches, appuyez à nouveau sur le bouton « Contrôler »  de la barre d'outils pour rechercher des erreurs dans le programme ; le dialogue suivant doit s'afficher :



- ② Cliquez sur le bouton « Créer »  ou « Recréer tout »  de la barre d'outils ; si tout est correct, les messages suivants du compilateur s'affichent :

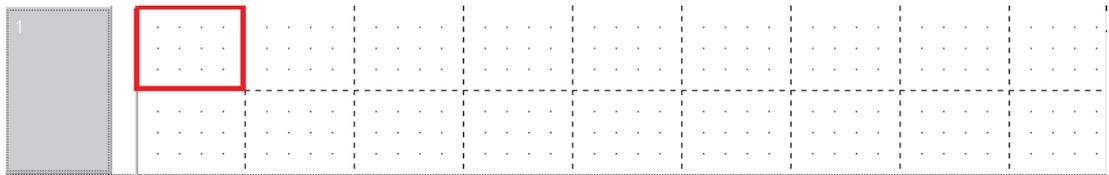


- ③ Cliquez sur **Close** pour quitter cet écran.

4.2.9 Illustration : mode de saisie guidée

Outre les méthodes de saisie libre, GX-IEC Developer Version à partir de la version 6 comporte un mode de saisie guidée qui facilite la saisie des programmes. Cette méthode de saisie se révèle utile pour les utilisateurs qui veulent adopter GX-IEC Developer et étaient auparavant familiarisés avec les logiciels Mitsubishi MEDOC et GX-Developer. Mode de saisie guidée

- ① Appuyez sur le bouton  de la barre d'outils pour passer en mode de saisie guidée. Le tableau ci-dessous s'affiche dans la zone de modification :



- ② Utilisez les boutons ci-dessous pour sélectionner les symboles du schéma. Appuyez sur le numéro correspondant pour sélectionner le symbole voulu sur le clavier et éviter d'utiliser la souris :



- ③ Sélectionnez le symbole contact « normalement ouvert » « 1 » ; l'écran affiche :



Appuyez sur la touche « F2 » du clavier ou cliquez sur le bouton  de la barre d'outils pour continuer à saisir le programme et afficher la fenêtre de sélection des variables (voir plus haut).

4.3 Téléchargement d'un projet

4.3.1 Connexion aux modules périphériques

Pour pouvoir télécharger un programme dans l'API, l'automate doit être connecté à la console de programmation et la tension d'alimentation de l'automate doit être en marche.

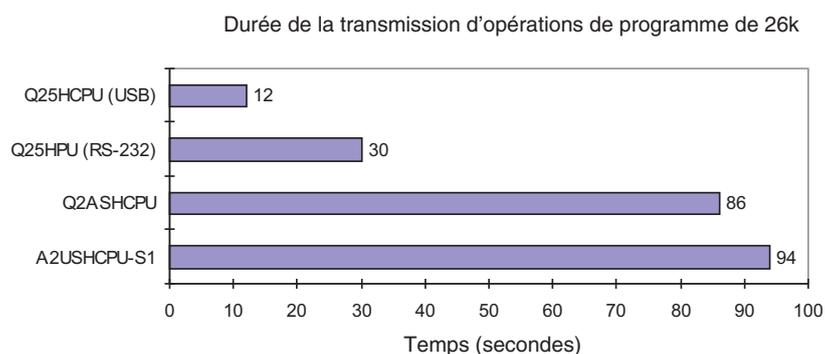
Pour relier un PC possédant le logiciel de programmation GX IEC Developer et un API Mitsubishi, différentes possibilités sont présentes :

- Interface de la console de programmation de la série MELSEC FX, A ou QnA
Le câble SC 09 est utilisé pour la connexion avec l'interface de la console de programmation. Un convertisseur RS232/RS422 qui adapte les signaux du PC à ceux de l'API et inversement, est intégré dans le câble.
- Interface de la console de programmation du MELSEC System Q
Pour raccorder un PC à l'interface de la console de programmation des automates du MELSEC System Q, un câble RS232 spécial est utilisé.
- Interface USB du MELSEC System Q
La connexion du PC avec l'UC est réalisée avec un câble USB standard. Le raccordement à l'interface USB est particulièrement recommandé en raison de la vitesse de transmission élevée.

Reliez votre ordinateur avec l'API du Trainings-Rack comme indiqué ici :



Les durées de transmission des UCs les plus rapides de la série A sont comparées dans le diagramme suivant avec celles de la série QnA et du MELSEC System Q. Notez en particulier les brèves durées de transmission du System Q en comparaison de la série A.



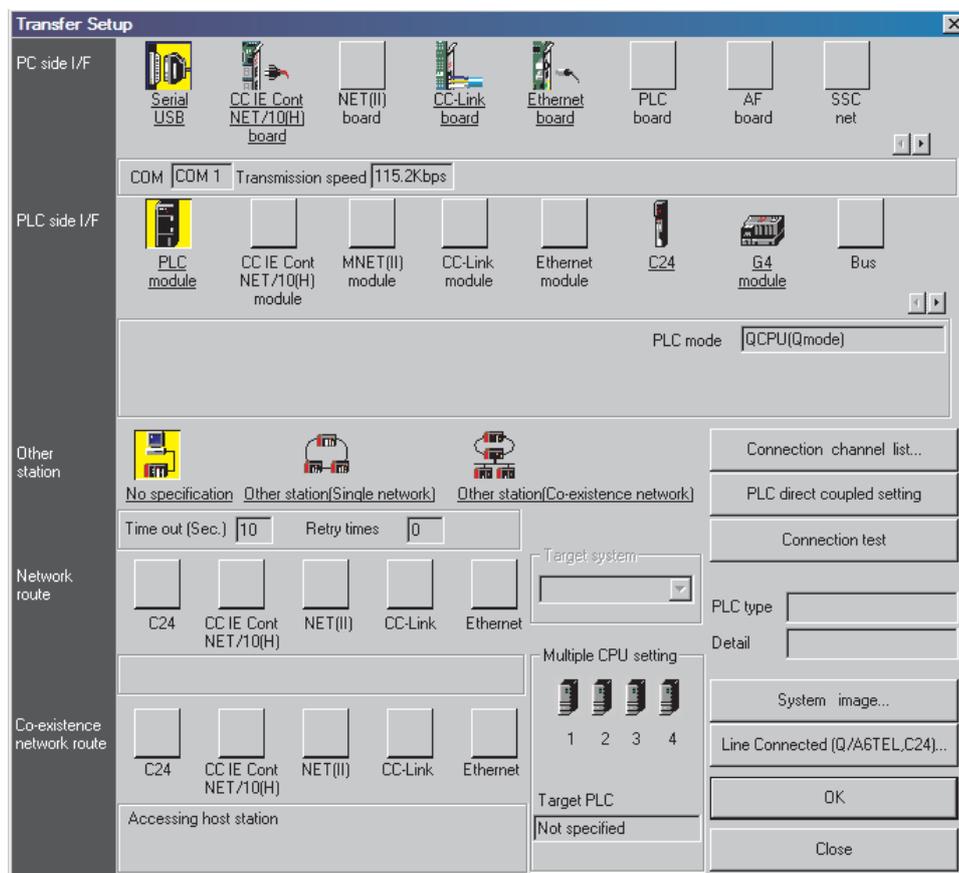
4.3.2 Configuration du port de communication

Avant de télécharger le projet dans l'UC de l'automate programmable pour la première fois, vous devez configurer les paramètres de communication et de téléchargement.

- ① Dans le menu « En ligne » (Online), sélectionnez « Configuration des transferts » (Transfer Setup), puis Ports :



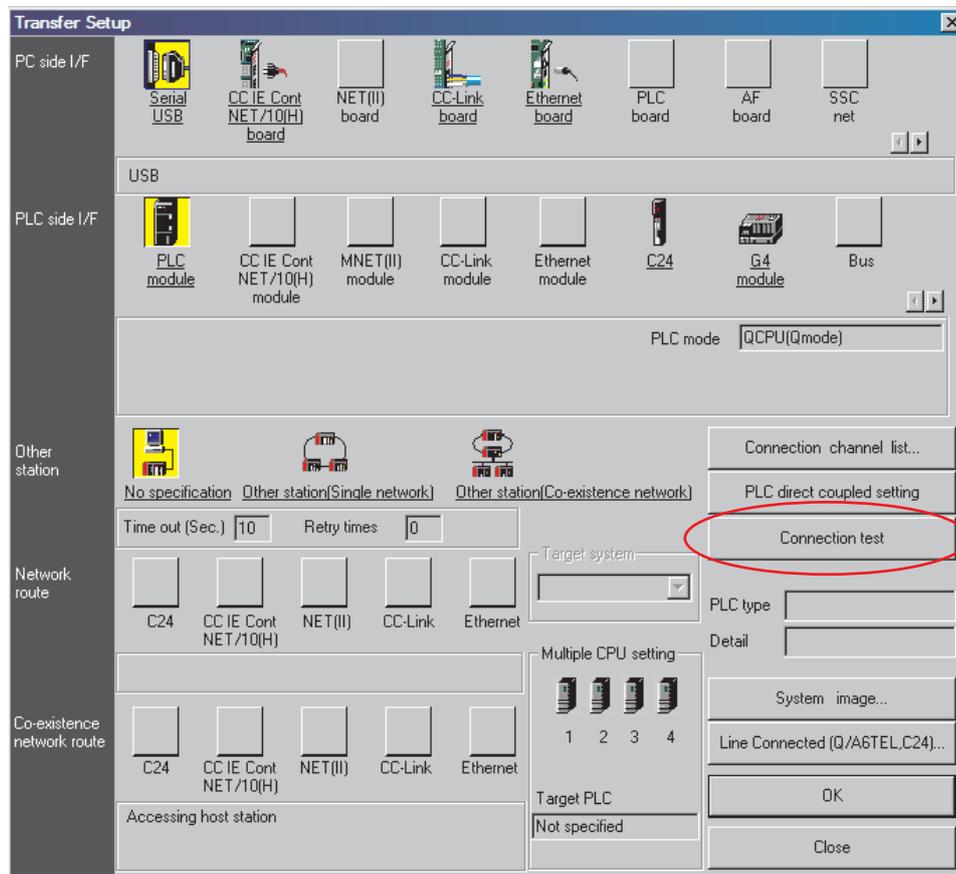
La fenêtre Configuration des connexions représentée page suivante s'affiche.



- ② Double-cliquez la « souris » (Serial) sur le bouton « I/F côté PC – Série » (PC side I/F) : le dialogue suivant s'affiche :



- ③ Sélectionnez « USB » et cliquez sur **OK**.
- ④ Cliquez sur le bouton « Test de la connexion » (Connection test) pour vérifier le fonctionnement correct des communications :



Ce message s'affiche lorsque les deux modules communiquent correctement.

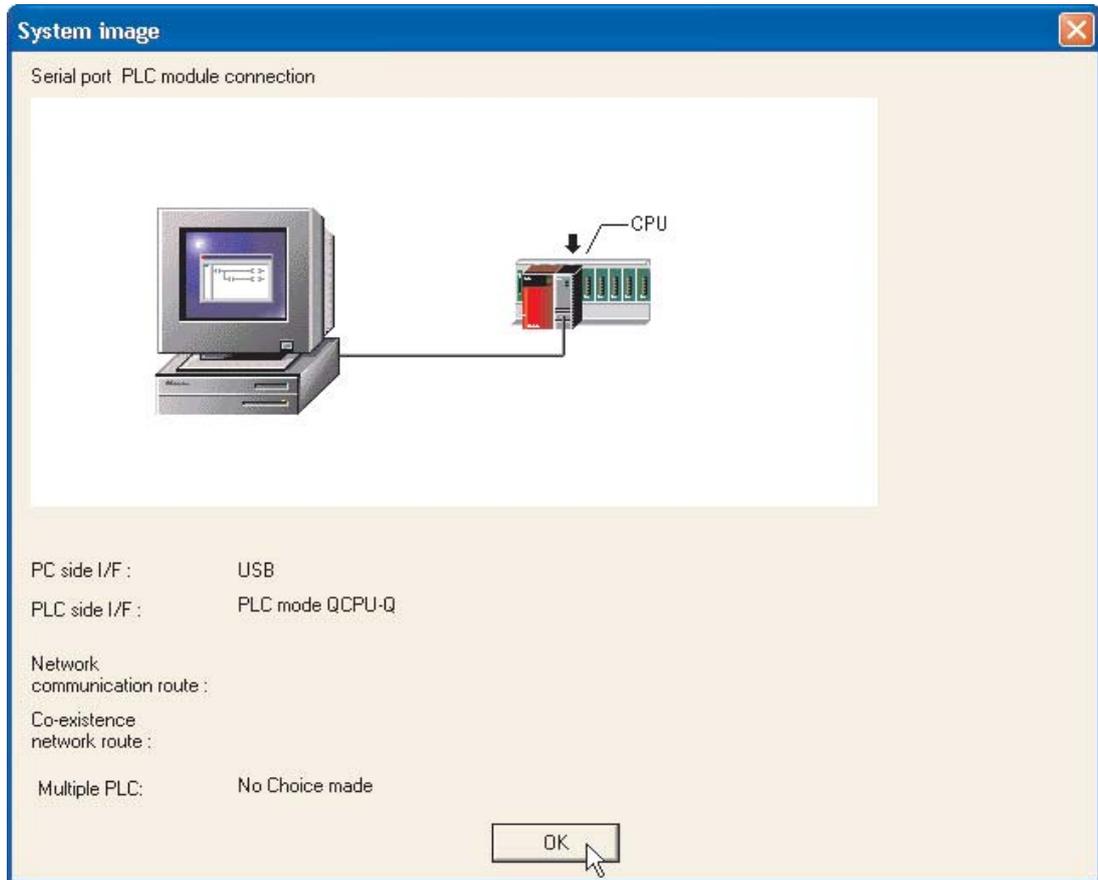


- ⑤ Cliquez sur **OK** pour fermer le message.

Si un message d'erreur s'affiche, contrôlez les connexions et les paramètres de l'automate programmable.

Voie des connexions

- ① Pour obtenir une représentation visuelle de la voie des connexions, sélectionnez le bouton « Image système » (System Image).



Dans la figure, l'interface USB est utilisée pour relier le PC avec l'API.

- ② Cliquez sur **OK** pour quitter l'écran.

REMARQUE

Lorsque vous utilisez un port série standard RS232 pour communiquer avec l'automate programmable, si un autre module est déjà connecté à l'interface COM (n) sélectionnée (ex. souris série) sélectionnez un autre port série libre.

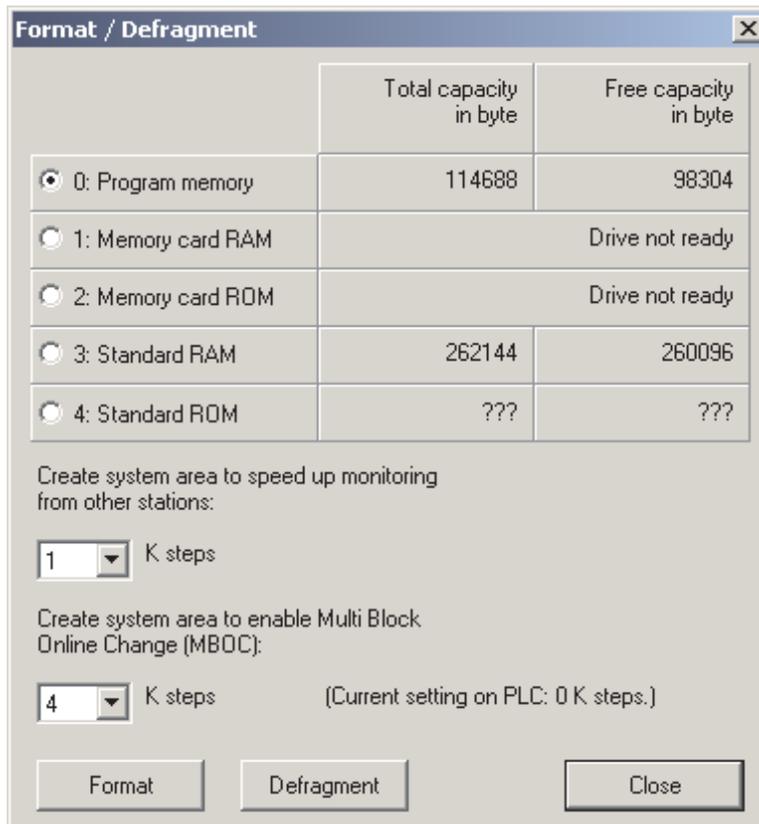
- ② Sélectionnez **OK** pour fermer « l'Image » système et revenir à l'écran « Configuration » des connexions. Cliquez ensuite sur **OK** pour fermer la fenêtre Configuration des connexions. Si vous quittez la fenêtre « Configuration » des connexions sans utiliser le bouton **Close**, les paramètres ne sont pas enregistrés.

4.3.3 Formater la mémoire de l'API

Avant de télécharger pour la première fois des paramètres ou un programme dans un API du MELSEC System Q ou de la série QnA, la mémoire de l'UC doit être formatée. Une carte mémoire doit également être formatée avant d'être utilisée pour la première fois.

La mémoire d'une UC du MELSEC System Q est divisée en différentes unités (voir également le paragraphe 2.6.1).

Choisissez dans le menu **Online** l'onglet **Format Drive**. La fenêtre **Format / Defragment** est alors affichée :



- 0 ... 4 : unité qui doit être formatée ou défragmentée
- Génère un espace système pour accélérer la supervision d'autres systèmes (**Create system area to speed up monitoring from other stations**)

Lorsqu'un API du MELSEC System Q ou de la série QnA est relié au GX IEC Developer et que par ex. des états des opérands d'un autre API du MELSEC System Q ou de la série QnA sont supervisés, il est nécessaire de créer au minimum un espace système de 1k d'opérations dans les deux automates. Si cet espace système n'est pas créé dans l'un des deux automates, la supervision de l'API distant n'est pas possible.

- Génère l'espace système pour activer le Multi-Block-Online-Change (MBOC) (**Create system are to enable Multi Block Online Change (MBOC)**)

Dans les UCs qui supportent la fonction MBOC, 1024 opérations peuvent être modifiées dans le mode Online-Change. Ces 1024 opérations ne doivent pas impérativement se trouver dans un bloc contigu. Plusieurs modifications dans différents blocs plus petits peuvent également être réalisées. Le nombre maximal de blocs à traiter est de 64. Le nombre de 1024 opérations ne doit pas être dépassé. (Cela concerne seulement les UCs du MELSEC System Q à l'exception des UCs Q00(J)- et Q01CPU.)

- **Format**

L'opération de formatage est lancée avec ce bouton.

- **Defragment**

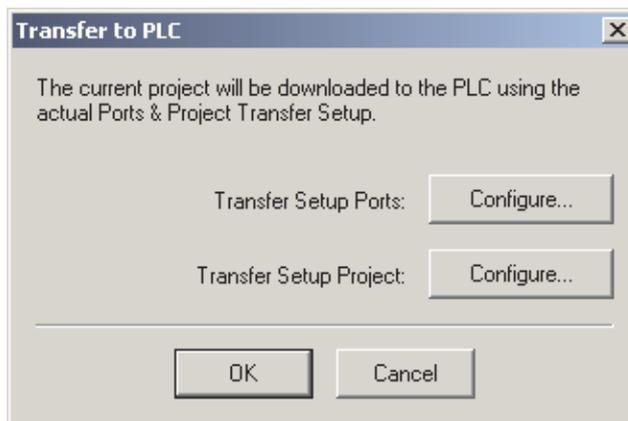
En raison de la structure de la mémoire des UCs du MELSEC System Q et de la série QnA, les unités peuvent être fragmentées selon la fréquence de téléchargement de données dans l'UC. Il est en de même avec le disque dur d'un PC. Pour la restitution de la puissance originale, la mémoire peut être défragmentée en actionnant le bouton **Defragment**.

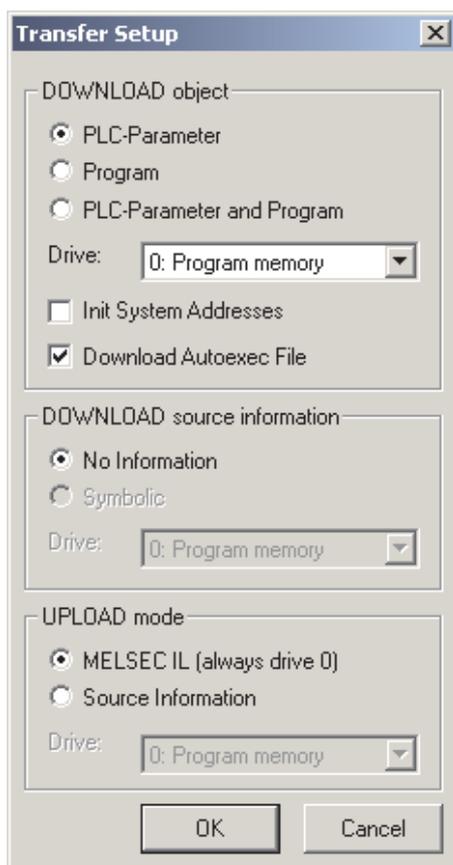
4.3.4 Téléchargement du projet

- ① Lorsque la configuration est terminée, cliquez sur l'icône **Transfer Setup Project** (Télécharger le projet)  de la barre d'outils.

Configuration des transferts

- ② Cliquez sur le bouton **Configure** (Configurer pour configurer) les **Transfer Setup Project** (Paramètres de transfert) du projet.

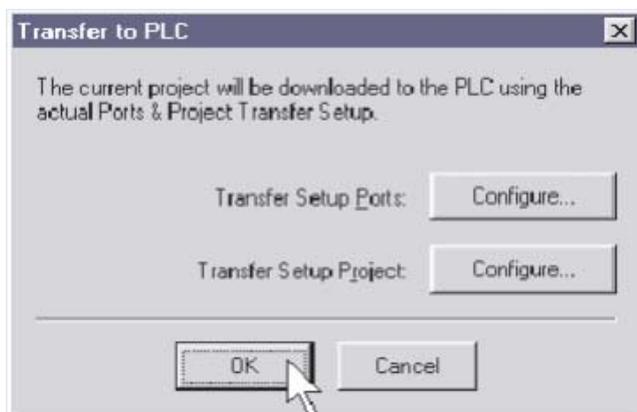




② Cliquez sur Automate - **PLC-Parameter and Program** (Paramètre et programme)

③ Cliquez sur **OK** pour confirmer.

④ Pour envoyer le projet à l'automate programmable, cliquez sur **OK**.



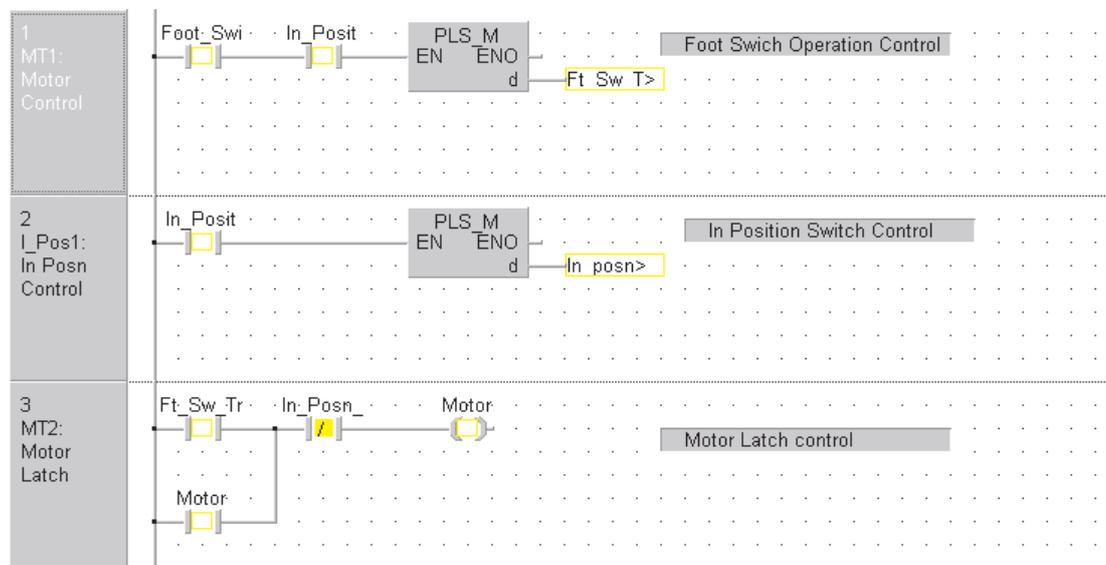
4.4 Supervision du projet

La mise au point et l'optimisation d'un programme ainsi que la recherche des pannes seront facilitées si l'exécution du programme peut être supervisée dans l'API. Le GX IEC Developer propose de nombreuses possibilités pour afficher l'état des programmes et des opérands.

Dans le mode de supervision, les états des opérands sont en plus affichés dans le programme. L'API doit être en marche (RUN) et être relié avec la console de programmation et aucune erreur ne doit être présente.

Affichez le corps du programme MAIN.

Cliquez sur l'icône du mode Supervision  de la barre d'outils et observez le schéma à contacts :



REMARQUE

En fonction des couleurs sélectionnées, les variables supervisées s'affichent dans un cadre de couleur (par défaut : jaune). Les valeurs d'une variable analogique s'affichent dans les réseaux supervisés.

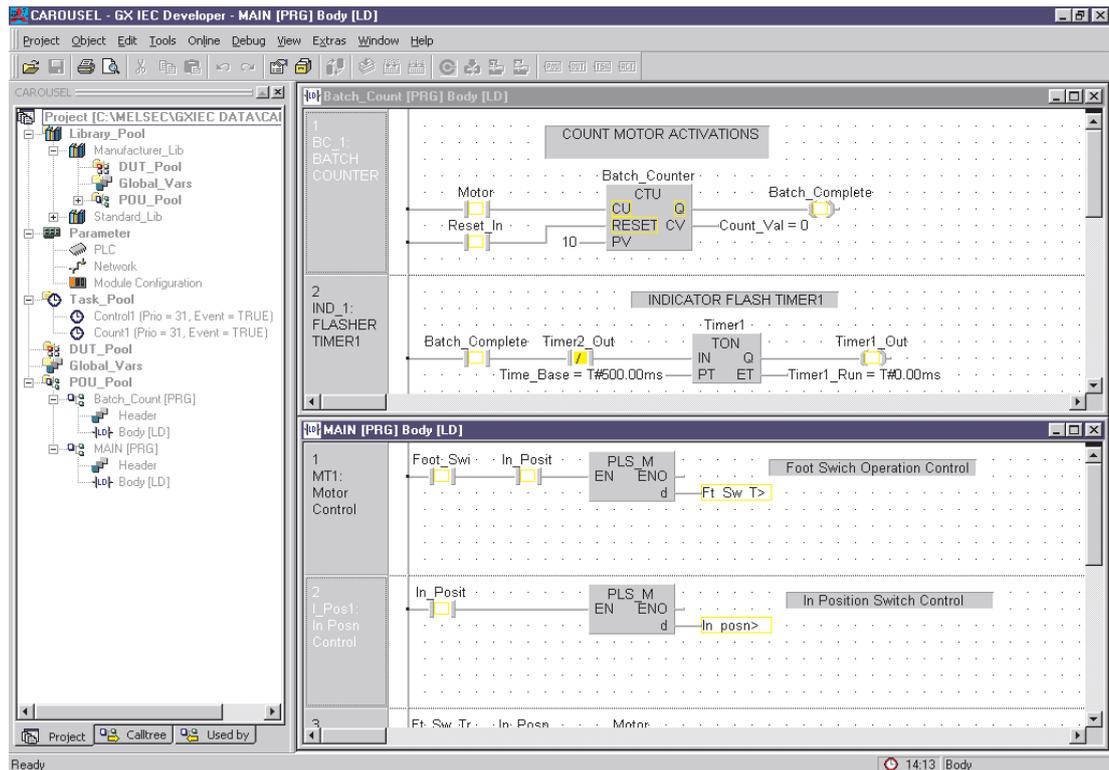
4.4.1 Supervision en mode fractionné / multi-fenêtres

Pour superviser simultanément des POU du projet, ouvrez les corps des POU et sélectionnez Mosaique horizontale dans le menu Fenêtre.

REMARQUE

Important : lors du passage en mode Supervision avec , seul l'écran actif est supervisé pour éviter les communications provenant des autres écrans ouverts mais pas nécessairement actifs (ouverts mais en arrière-plan).

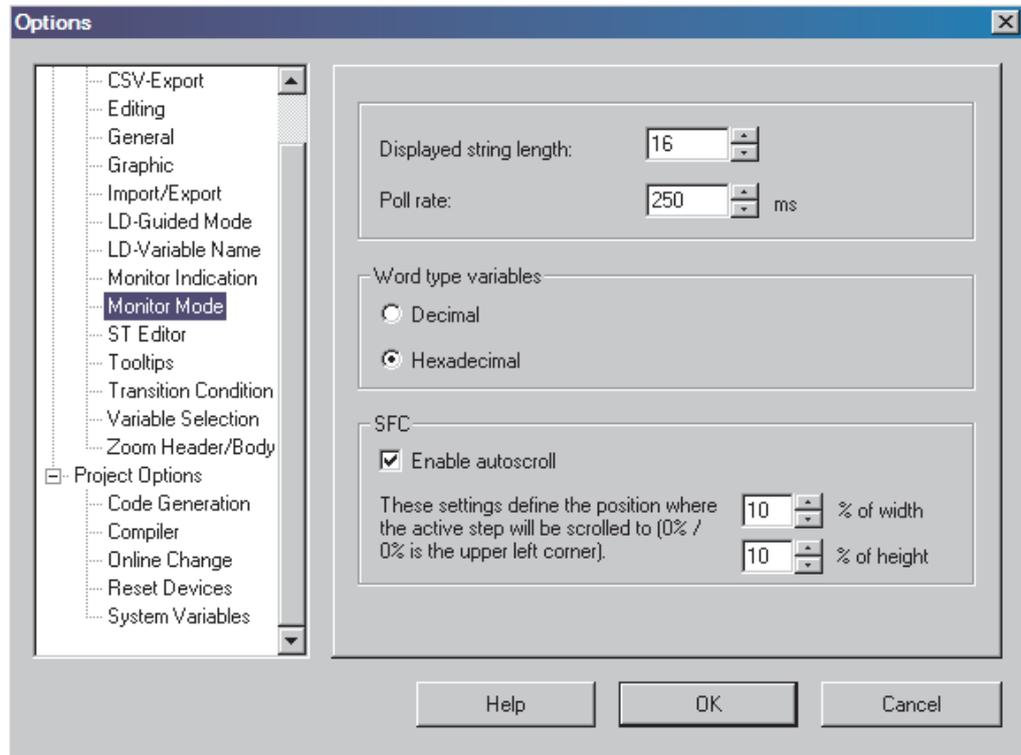
Pour commencer à superviser le contenu d'autres fenêtres, cliquez dans cette fenêtre et sélectionnez Lancer la supervision dans le « menu En ligne » (Online) :



REMARQUE

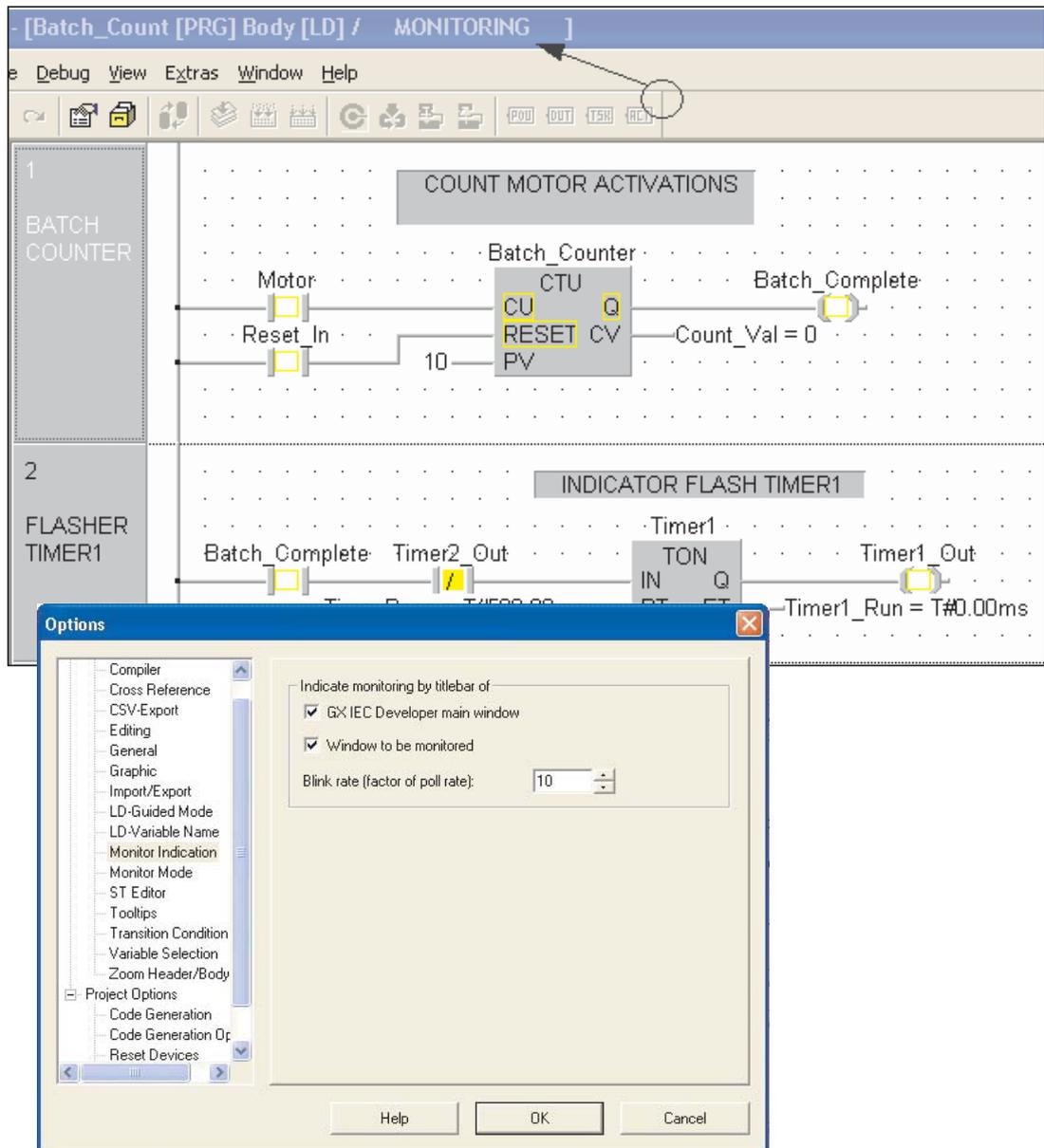
Du fait du contrôle de flux des communications série, vous devrez attendre quelques secondes avant que les informations de supervision circulent entre GX IEC Developer et l'automate programmable.

Vous pouvez augmenter la fréquence d'interrogation de GX IEC Developer vers l'automate programmable : ajustez les paramètres suivants dans le menu «Extras / Options» et sélectionnez Mode supervision ; modifiez la fréquence d'interrogation :



4.4.2 Réglage de la visibilité de la supervision

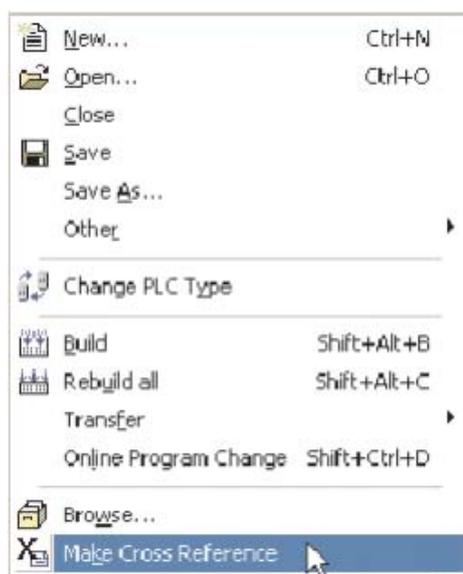
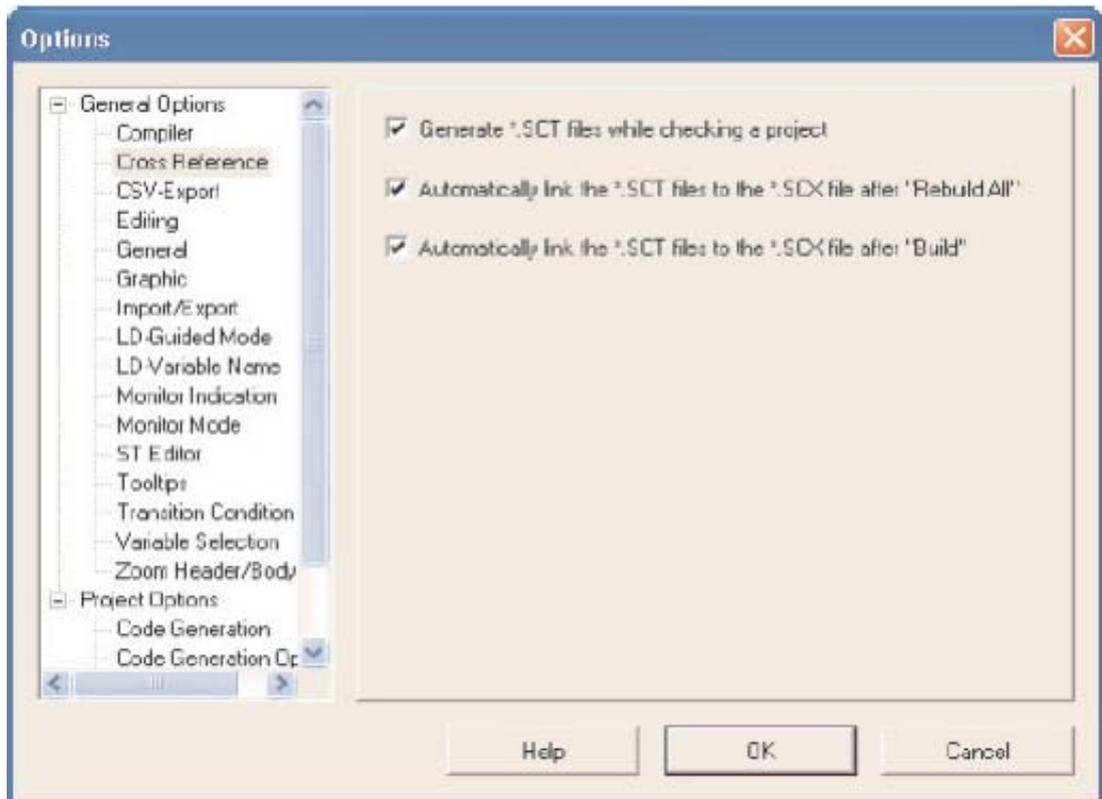
Pour ajuster la visibilité en mode Supervision, sélectionnez **Extras** → **Options** → **Monitor Indication** ; un message clignotant peut être activé qui s'affichera où vous le voulez. L'utilisateur peut régler la fréquence de clignotement de la bannière **MONITORING** :



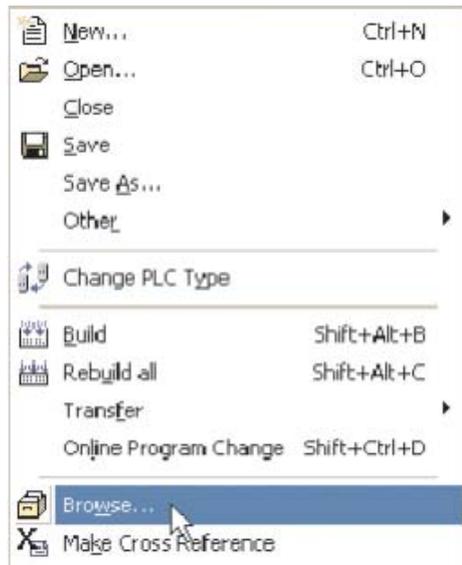
4.5 Liste de renvois

Pour créer une liste de renvois :

- ① Ouvrez le menu **Extras / Options** et sélectionnez **Cross Reference**.
- ② Cochez les deux options indiquées et re-compilez le projet.

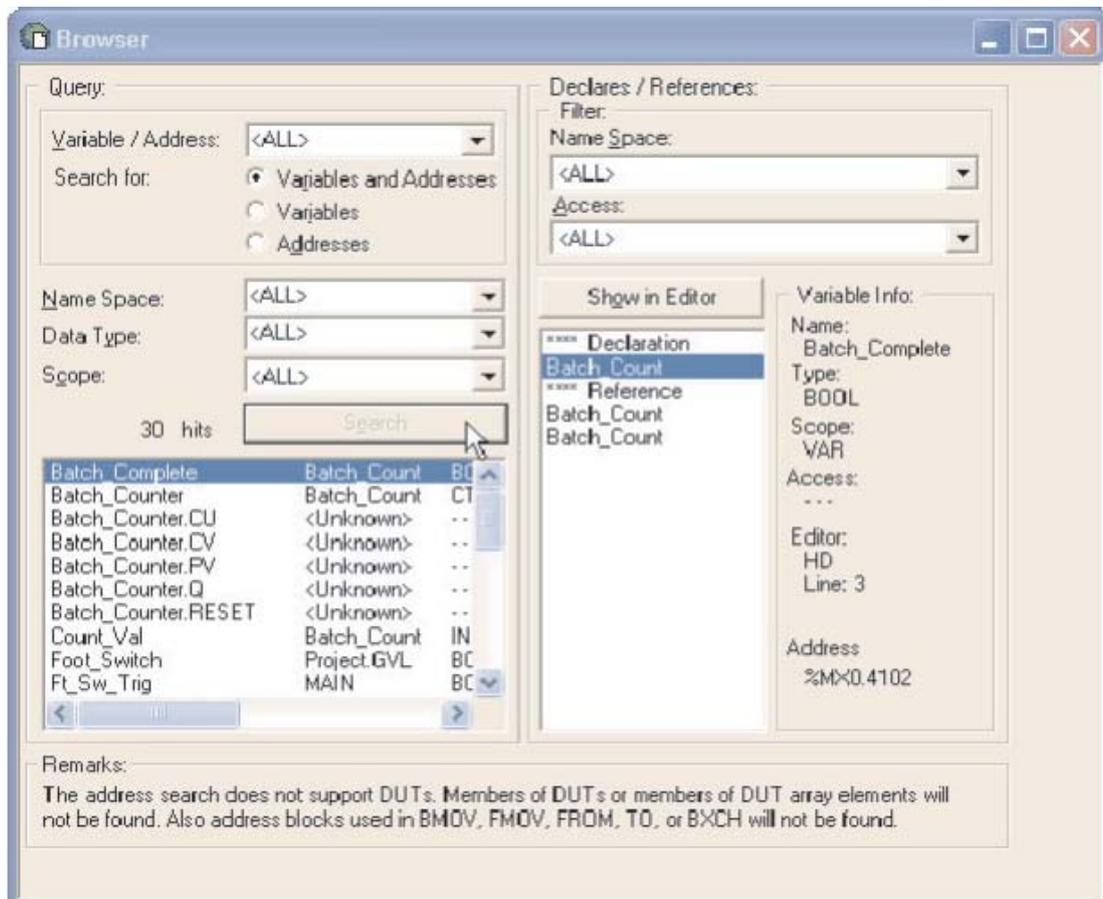


- ③ Sélectionnez ensuite **Make Cross Reference** dans le menu **Project** ; la liste est créée.



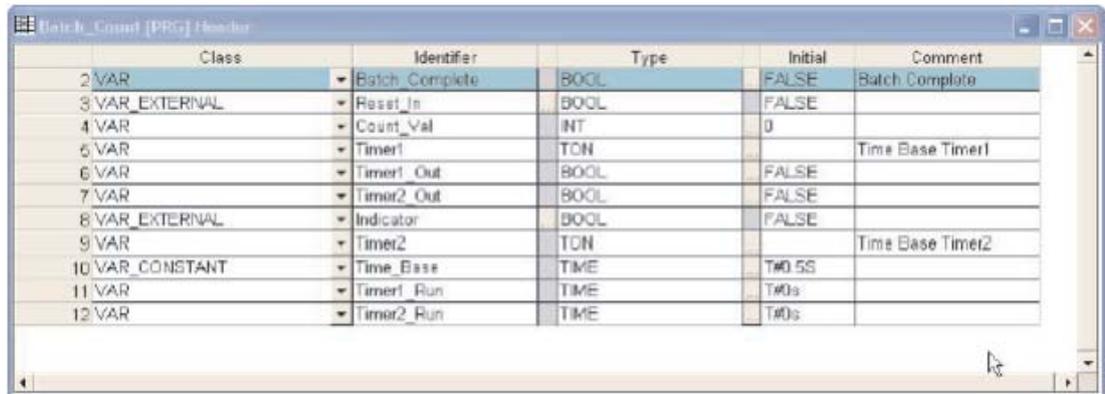
④ Sélectionnez ensuite Créer renvois dans le menu **Project** ; la liste est créée .

⑤ Cliquez sur le bouton **Search** (Rechercher) pour afficher la liste complète.



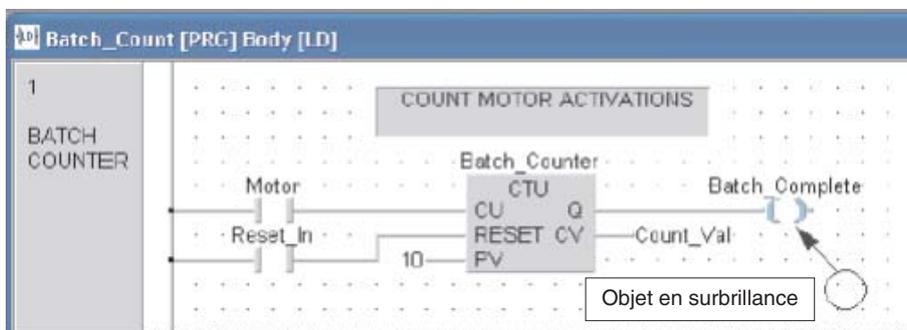
Vous pouvez rechercher des variables particulières à l'aide des zones de requêtes. Les détails de l'entrée en surbrillance s'affichent dans la partie droite de la fenêtre.

Le bouton **Show in Editor** (Afficher dans l'éditeur) ouvre l'en-tête de l'élément en surbrillance dans la liste de droite. Exemple :



	Class	Identifieur	Type	Initial	Comment
2	VAR	Batch_Complete	BOOL	FALSE	Batch Complete
3	VAR_EXTERNAL	Reset_In	BOOL	FALSE	
4	VAR	Count_Val	INT	0	
5	VAR	Timer1	TON		Time Base Timer1
6	VAR	Timer1_Out	BOOL	FALSE	
7	VAR	Timer2_Out	BOOL	FALSE	
8	VAR_EXTERNAL	Indicator	BOOL	FALSE	
9	VAR	Timer2	TON		Time Base Timer2
10	VAR_CONSTANT	Time_Base	TIME	T#0.5S	
11	VAR	Timer1_Run	TIME	T#0s	
12	VAR	Timer2_Run	TIME	T#0s	

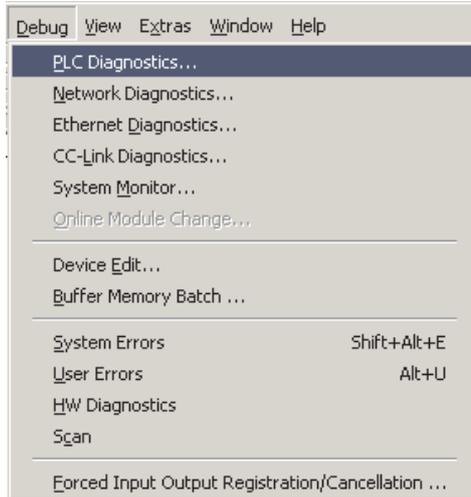
ou



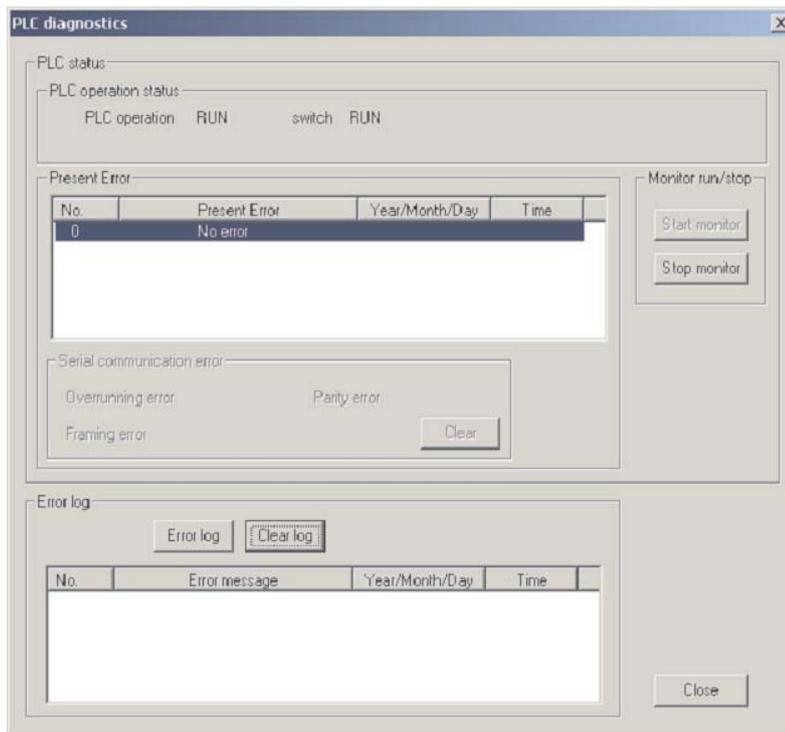
Vous pouvez imprimer la liste des renvois.

4.6 Diagnostics de l'automate programmable

Il existe dans GX IEC Developer diverses fonctions de diagnostic. Les fonctions du menu **Debug** (Débogage) permettent de rechercher précisément les problèmes et d'analyser les erreurs de votre application.



Cliquez sur **PLC Diagnostics** (Diagnostics de l'automate programmable) pour ouvrir la fenêtre ci-dessous.



Message d'erreur en texte clair

Les registres des erreurs de l'automate programmable sont évalués en texte clair et en texte d'aide.

Les erreurs matérielles les plus importantes (ex. « Fusible grillé ») sont affichées et évaluées dans une fenêtre.

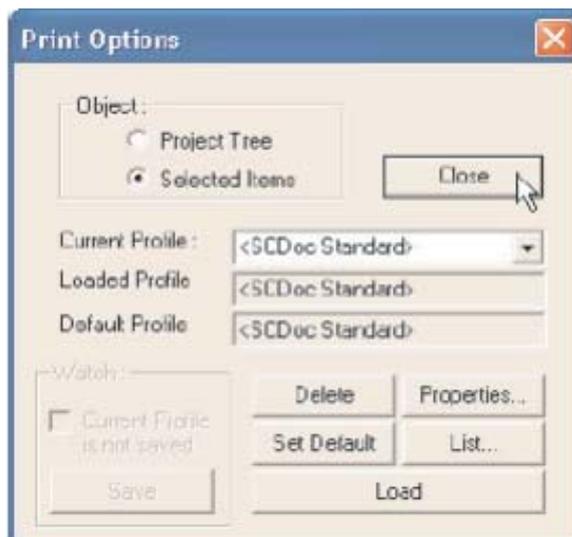
Il est possible de déterminer les erreurs d'utilisation enregistrées dans un fichier texte créé automatiquement (USER_ERR.TXT) qui permet de corriger rapidement les erreurs. Les 8 dernières erreurs d'utilisation sont enregistrées dans un registre FIFO (premier entré, premier sorti) ; elles peuvent être supprimées uniquement lorsqu'elles ne se produisent plus.

4.7 Documentation du projet

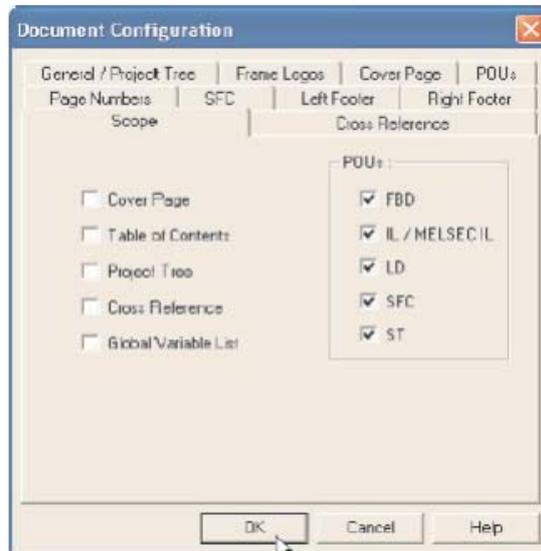
Vous pouvez configurer la documentation du **Project** (projet) à l'aide de la fonction **Print Options** (Options d'impression) du menu Project :



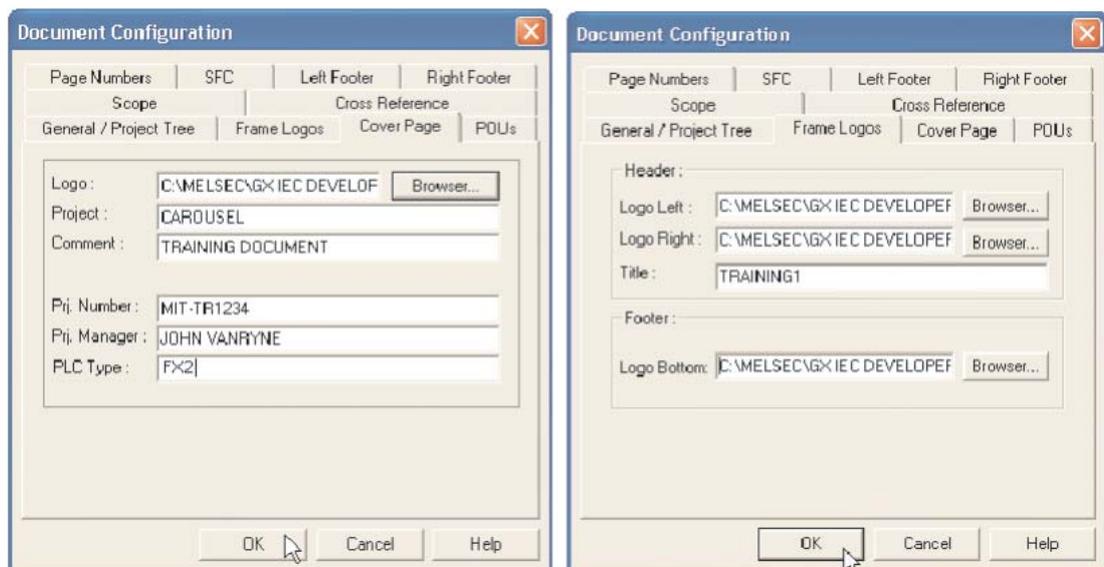
La boîte de dialogue **Print Options** (Options d'impression) s'affiche alors. Vous pouvez récupérer les précédents profils du projet ou travailler avec le profil par défaut. Sélectionnez **Project Tree** (Arborescence du projet) pour tous les éléments ou **Selected Items** (Éléments sélectionnés) pour les éléments en surbrillance ; ouvrez **Properties** (Propriétés) :



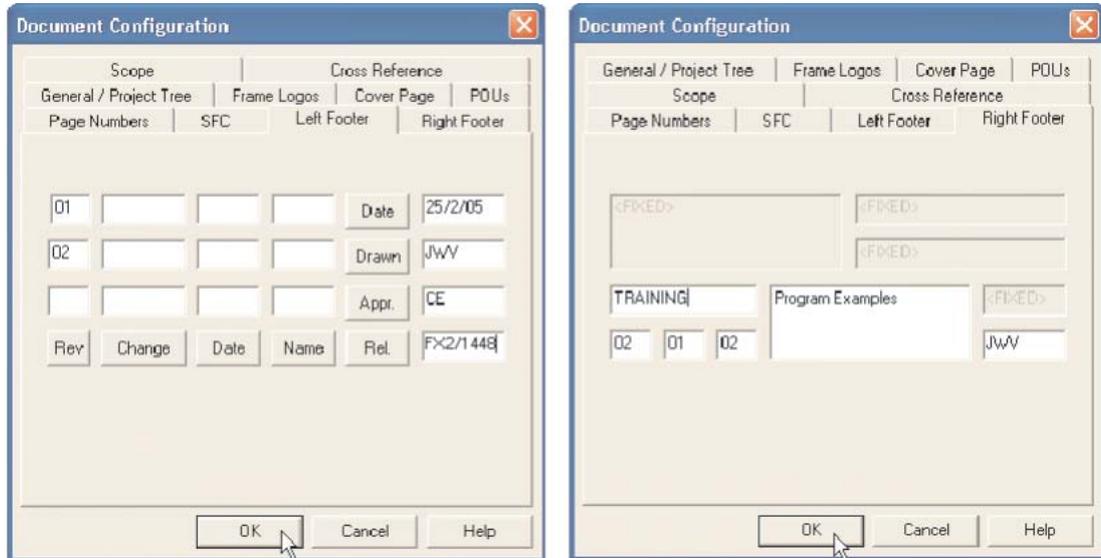
Le dossier **Document Configuration** (Configuration du document) ci-dessous s'affiche. Sélectionnez les onglets de configuration du document. Dans cet exemple, seul le fichier COUNTER_FB_CE sera imprimé car l'option **Selected Items** (Éléments sélectionnés) a été choisie :



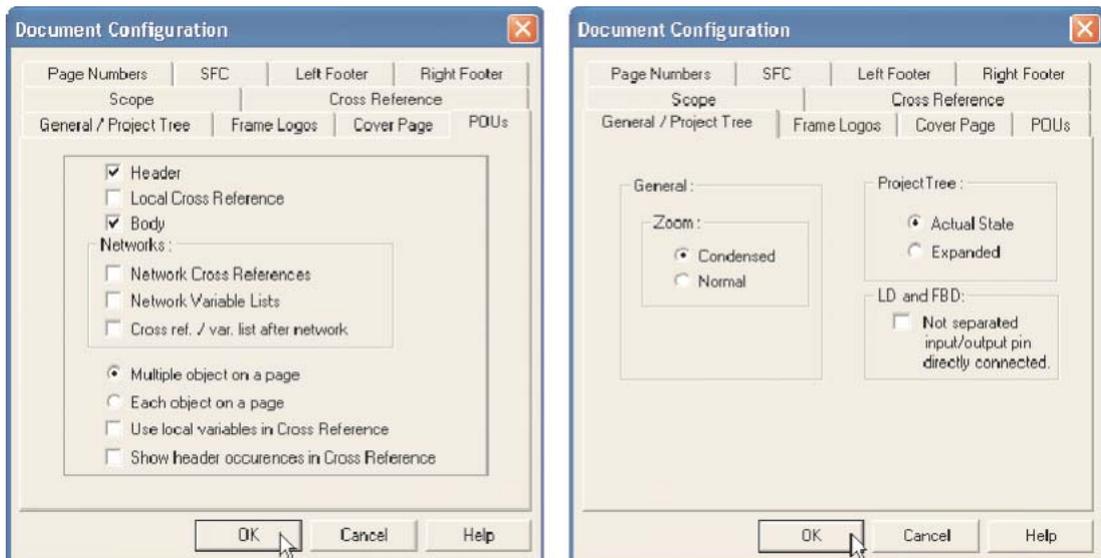
Dans l'onglet **Cover Page** (Page de couverture), vous pouvez affecter des logos et des informations sur la page de garde et dans **Frame Logos** (l'onglet Logos) du cadre pour le cadre :



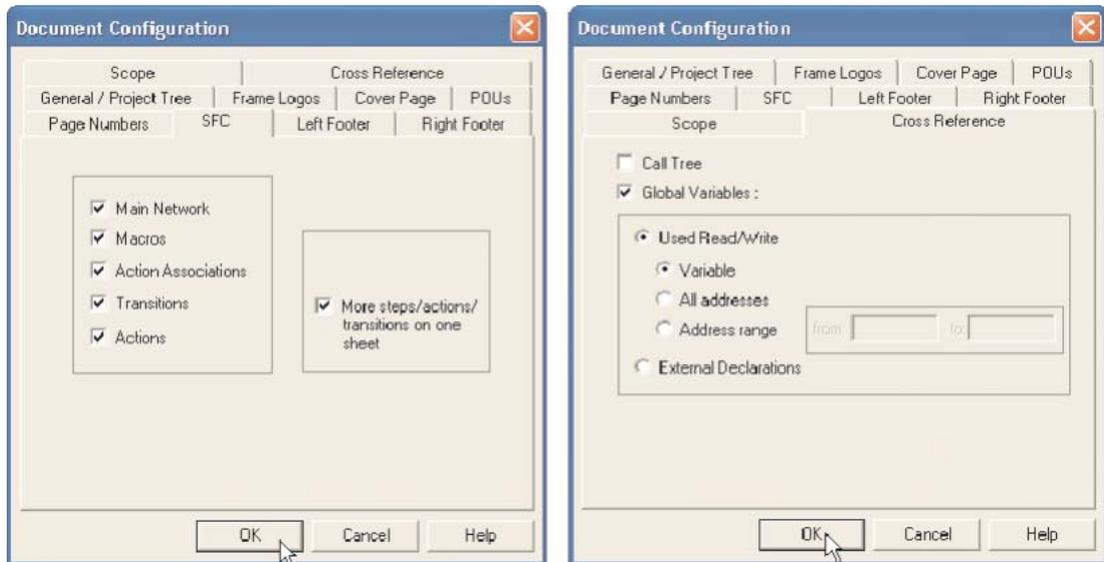
Vous pouvez affecter des informations détaillées aux pieds de page gauche et droit. Cliquez sur les boutons des **Name** (noms) pour renommer les étiquettes des champs du dialogue **Left Footer** (pieds de page gauche) :



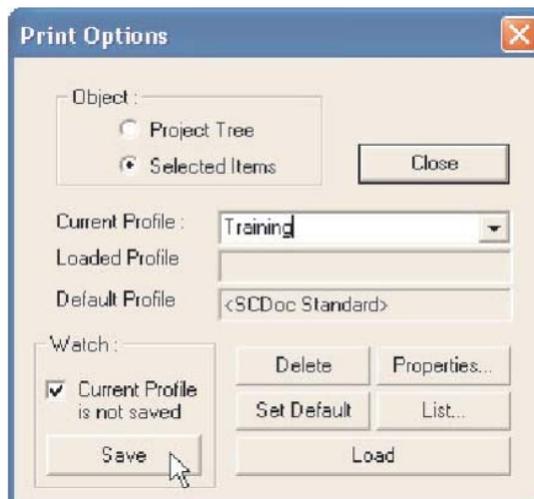
Les spécifications d'affichage des POU et les spécifications générales du projet se trouvent dans les onglets **POUs** et **General/Project Tree** (POU et Arborescence générale).



Les spécifications d'affichage du **SFC** (Grafcet) et **Cross Reference** (de la liste des renvois) se trouvent dans les onglets Grafcet et Liste des renvois.



Vous pouvez sauvegarder le profil configuré en nommant simplement le champ Profil actuel, puis en cliquant sur le bouton **Save** (Enregistrer). Vous pouvez le rappeler ensuite à tout moment en utilisant la zone de sélection :



5 Exemple de programme

5.1 Jeu Animé

Sujets traités :

- Synchronisation
- Comptage
- Opérations logiques : Bascules – Sécurités – Utilisation du module interne M.
- Instructions fonctionnelles : Réinitialisation - Impulsion

Description

Contrôleur automatique de questionnaire; Capture et bascule sur le premier joueur à activer le bouton « Réponse ». Un seul témoin de concurrent est allumé ; toutes les réponses suivantes des autres participants sont bloquées.

Tâche

- Créer un schéma à contacts d'automate programmable qui garantit qu'un seul témoin de concurrent s'allume.
- Lorsque l'animateur appuie sur le bouton Démarrer, les concurrents ont 10 secondes pour proposer une réponse à l'aide de leurs boutons poussoirs de réponse.
- Pendant l'attente de la réponse, le temps écoulé (0 à 10 secondes) s'affiche sur le compteur analogique du matériel pédagogique.
- L'animateur peut réinitialiser le système à tout moment à l'aide d'un bouton indépendant.

Liste des E/S

Entrées

X10	-	Bouton réponse Joueur 1
X11	-	Bouton réponse Joueur 2
X12	-	Bouton réponse Joueur 3
X13	-	Bouton réponse Joueur 4
X14	-	Démarrage compteur animateur
X15	-	Réinitialisation jeu

Sorties

Y20	-	Témoin réponse Joueur 1
Y21	-	Témoin réponse Joueur 2
Y22	-	Témoin réponse Joueur 3
Y23	-	Témoin réponse Joueur 4
Y24	-	Temps restant

Module intelligent

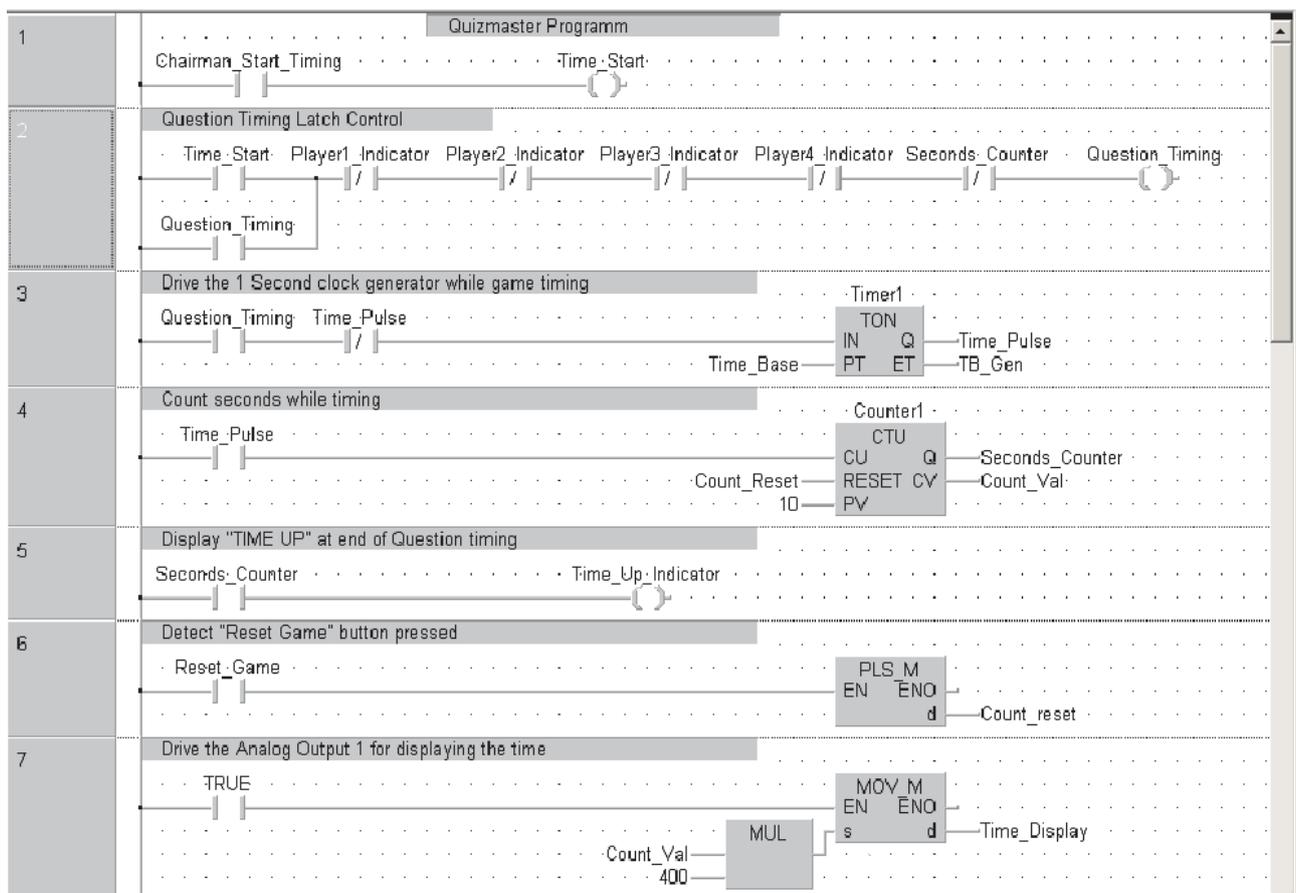
U4\G1	-	Adresse pour la sortie analogique 1 dans la mémoire tampon du module de sortie analogique
-------	---	---

5.1.1 Méthode

- ① Créez un projet nommé « Quizmaster ».
- ② Entrez les données suivantes dans la **Global Variables List** (Liste des variables globales) :

	Class	Identifieur	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	Player1_Response	X10	%IX16	BOOL	FALSE
1	VAR_GLOBAL	Player2_Response	X11	%IX17	BOOL	FALSE
2	VAR_GLOBAL	Player3_Response	X12	%IX18	BOOL	FALSE
3	VAR_GLOBAL	Player4_Response	X13	%IX19	BOOL	FALSE
4	VAR_GLOBAL	Chairman_Start_Timing	X14	%IX20	BOOL	FALSE
5	VAR_GLOBAL	Reset_Game	X15	%IX21	BOOL	FALSE
6	VAR_GLOBAL	Player1_Indicator	Y20	%QX32	BOOL	FALSE
7	VAR_GLOBAL	Player2_Indicator	Y21	%QX33	BOOL	FALSE
8	VAR_GLOBAL	Player3_Indicator	Y22	%QX34	BOOL	FALSE
9	VAR_GLOBAL	Player4_Indicator	Y23	%QX35	BOOL	FALSE
10	VAR_GLOBAL	Question_Timing	Y24	%QX36	BOOL	FALSE
11	VAR_GLOBAL	Time_Display	U4\G1	%MW14.4.1	INT	0
12	VAR_GLOBAL	Time_Up_Indicator			BOOL	FALSE

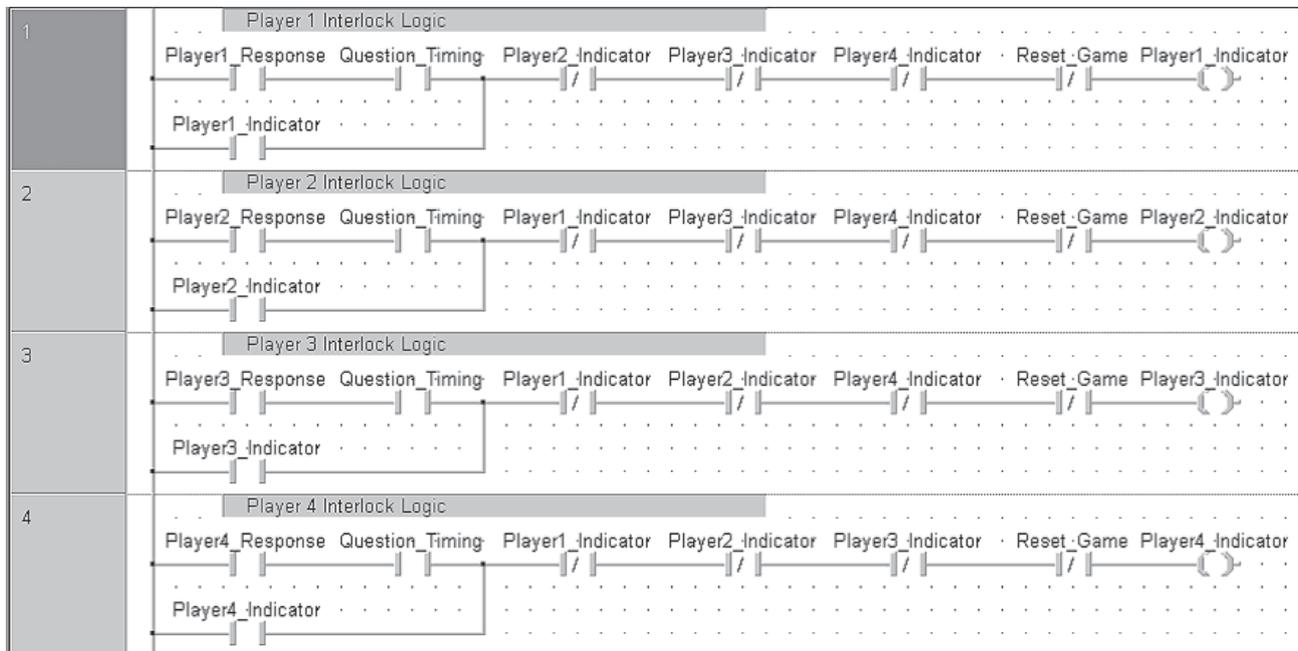
- ③ Créez une POU de Classe **PRG** (programme) et de langage **Ladder Diagram** (Schéma à contacts) ; nommez-la « Game_Control ».
- ④ Entrez le code suivant dans la POU.



L'en-tête final de la POU « Game_Control » doit être le suivant :

	Class	Identifieur	Type	Initial	Comment
0	VAR	Time_Start	BOOL	... FALSE	
1	VAR	Time_Pulse	BOOL	... FALSE	
2	VAR	TB_Gen	TIME	... T#0s	
3	VAR_CONSTANT	Time_Base	TIME	... T#1s	
4	VAR	Count_Reset	BOOL	... FALSE	
5	VAR	Seconds_Counter	BOOL	... FALSE	
6	VAR	Count_Val	INT	... 0	
7	VAR	Timer1	TON	...	
8	VAR	Counter1	CTU	...	
9	VAR	Config_Analog	BOOL	... FALSE	

- ⑤ Créez une POU de Classe **PRG** (programme) et de Type **Ladder** ; nommez-la « Player_Logic »
- ⑥ Entrez le code Ladder suivant dans cette nouvelle POU :



L'en-tête final de la POU « Player_Logic » doit être le suivant :

	Class	Identifieur	Type	Initial	Comment
0	VAR			...	

- ⑦ Créez une tâche dans le groupe de tâches « QUIZ ». Liez les POU « Player_Logic » et « Game_Control » respectivement à la nouvelle tâche comme ci-dessous :

The screenshot shows a project tree on the left and a configuration table on the right. An arrow points from the 'Quiz' task in the tree to the table.

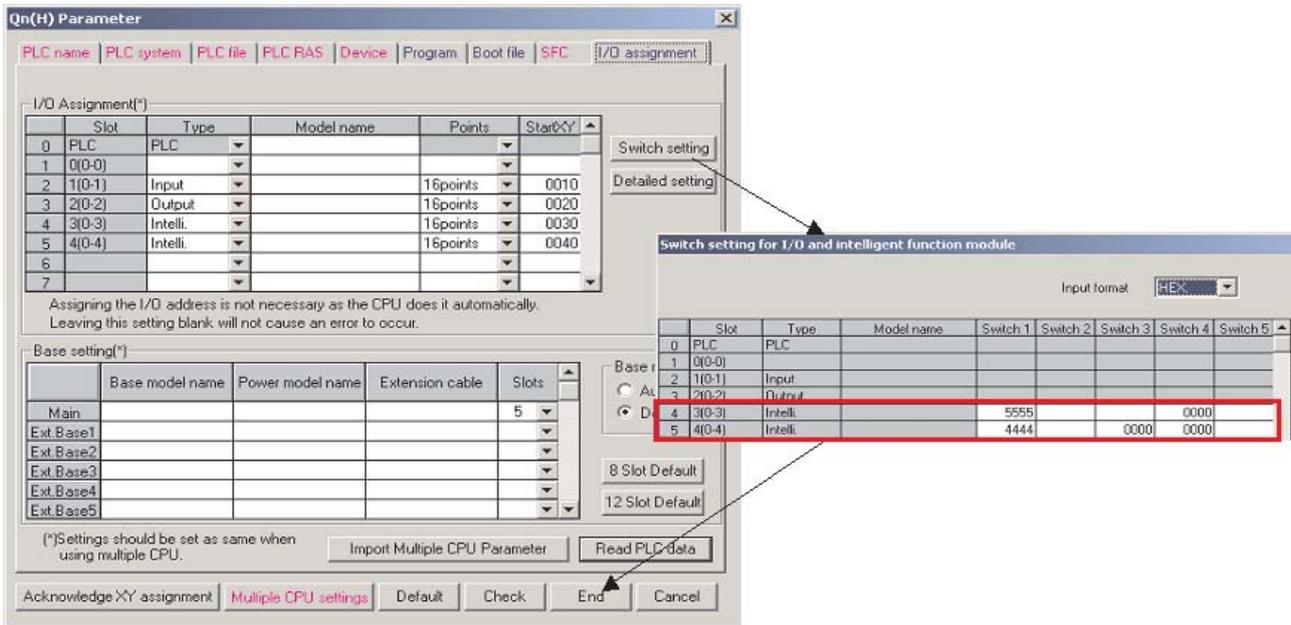
Project Tree Structure:

- Project [d:_Mitsubishi\Projekte\Q_Serie Me]
 - Library_Pool
 - Parameter
 - PLC
 - Network
 - Module Configuration
 - Task_Pool
 - Quiz (Prio = 31, Event = TRUE) ← Arrow points here
 - DUT_Pool
 - Global_Vars
 - POU_Pool
 - Game_Control [PRG]
 - Header
 - Body [LD]
 - Player_Logic [PRG]
 - Header
 - Body [LD]

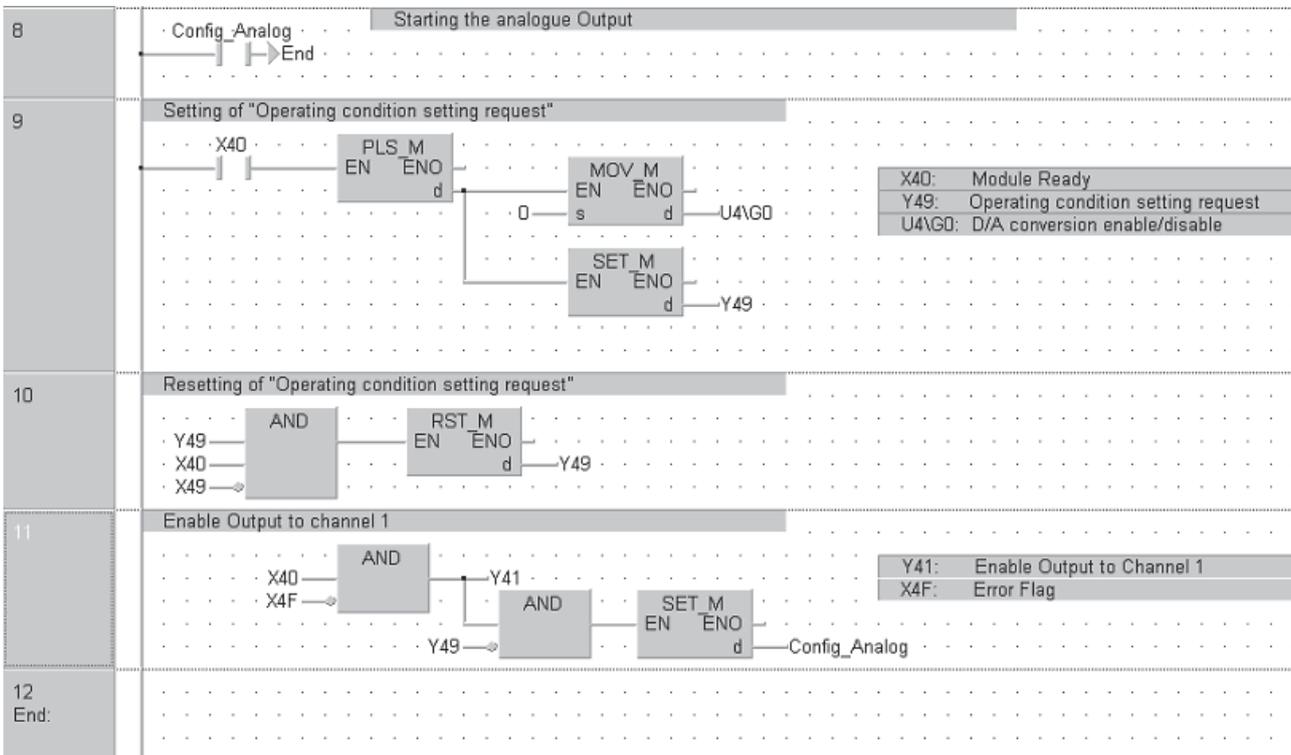
	POU name	Comment
0	Game_Control	
1	Player_Logic	

Initialisation du module de sortie analogique

- ⑧ Ensuite, les configurations pour le module de sortie analogique Q64DA doivent être réalisées. Double-cliquez pour cela dans la fenêtre sur **Parameter** et ensuite sur le sous-répertoire **PLC**. Cliquez alors sur l'onglet **I/O assignment**. Après avoir cliqué sur **Switch setting**, entrez les valeurs indiquées ci-dessous.



- ⑨ Ajoutez les réseaux suivants à la POU « Game_Control » pour commencer la sortie analogique à la voie 1 qui est connectée au compteur.



5.1.2 Quizmaster - Principe de fonctionnement

- ① Entrez, testez et enregistrez le projet « Quizmaster » avec ses annotations.
- ② Téléchargez le projet dans l'automate programmable MELSEC System Q.
- ③ Supervisez le fonctionnement des entrées pour vérifier que le projet fonctionne correctement.
- ④ Activez momentanément l'entrée X14 pour commencer le chronométrage de la réponse du concurrent.
- ⑤ Attendez la réponse de X10, X11, X12 ou X13 et basculez le témoin du concurrent correspondant. Bloquez toutes les autres entrées.
- ⑥ Pendant l'attente de la réponse, activez le chronomètre pendant 10 secondes et affichez le temps écoulé.
- ⑦ A la fin de cette période, bloquez toute action sur les entrées de tous les participants, arrêtez l'affichage du temps et allumez le témoin « Terminé ».
- ⑧ Attendez que l'animateur active l'entrée « Réinitialisation » X15 de façon à effacer tous les indicateurs d'état du jeu et les sorties pour commencer une nouvelle partie.

5.1.3 Description du programme Quizmaster

POU « Game_Control »

● Réseau 1

Lorsque le bouton de démarrage du compteur de l'animateur est enfoncé, la variable locale « Time_Start » subit une impulsion via l'instruction PLS_M.

● Réseau 2

Question_Timing bascule pourvu qu'aucun indicateur de joueur ne soit activé et que le compteur des secondes ne fonctionne pas.

● Réseau 3

Le contact Question_Timing active le compteur sur une base de 1 seconde. La sortie « Time_Pulse » crée des impulsions toutes les secondes.

● Réseau 4

Les impulsions de l'indicateur Time_Pulse sont comptées à l'aide d'un compteur additionneur « Count UP » qui compte 10 secondes.

● Réseau 5

Lorsque l'indicateur Seconds_Counter est actif, l'indicateur Time_Up_Indicator est activé et allume la lampe.

● Réseau 6

Lorsque l'entrée « Reset_Game » est activée, une impulsion est créée pour réinitialiser le compteur de secondes dans le réseau 4 ci-dessous.

● Réseau 7

L'entrée TRUE (vrai) est « toujours active » ; par conséquent, la valeur Count_Val multipliée par le décalage de 400 chiffres/Volt est envoyée en permanence comme valeur « Time_Display » au module de sortie analogique.

POU "Player_Logic"

● Réseaux 1 à 4

Ces routines contrôlent les verrouillages des joueurs. Par exemple, si le joueur 1 est le premier à appuyer sur son bouton de réponse, le témoin s'allume et bloque toutes les réponses suivantes des autres joueurs.

Chaque routine de commande des joueurs bloque les réponses suivantes des autres joueurs.

Les joueurs peuvent uniquement proposer une réponse lorsque l'indicateur « Question_Timing » est actif.

6 Fonctions et modules fonctionnels

Le tableau ci-dessous compare les fonctions et les modules fonctionnels :

Ltem	Module fonctionnel	Fonction
Enregistrement des variables internes	Stockage	Pas de stockage
Instanciation	Indispensable	Pas indispensable
Sorties	Aucune sortie Une sortie Plusieurs sorties	Une sortie
Exécution répétée avec des valeurs d'entrée à titre d'exemple	Ne fournit pas toujours la même valeur de sortie	Fournit toujours la même valeur de sortie

6.1 Fonctions

- Les fonctions ne font pas partie du jeu d'instructions.
- Les fonctions sont des sous-programmes qui peuvent être appelés plusieurs fois dans le programme comme une instruction de programme.
- Les fonctions se trouvent dans les bibliothèques standard et celles du fabricant. Par exemple, TIMER_M est une fonction, de même que MOV_M, PLUS_M, etc. du jeu d'instructions Mitsubishi de la bibliothèque du fabricant.
- Vous pouvez facilement créer des fonctions personnalisées à partir de parties de programmes testées.

Cela signifie que vous pouvez créer des fonctions par exemple pour des calculs de régulation et que vous pouvez les conserver dans des bibliothèques pour les réutiliser avec des déclarations de variables différentes. Vous les utiliserez de la même façon qu'une instruction MOV par exemple, mais avec l'avantage d'être personnalisées.

La plupart des programmes de commande comportent des opérations mathématiques, par exemple pour la mise en forme de signaux analogiques, pour l'affichage de modules techniques, etc. Ces opérations sont fréquemment réutilisées dans la structure du programme.

L'utilisation de fonctions personnalisées diminue considérablement le temps d'écriture des programmes.

6.1.1 Exemple : Création d'une fonction

Objectif :

Créer une fonction qui convertit des degrés Fahrenheit en degrés Centigrade.

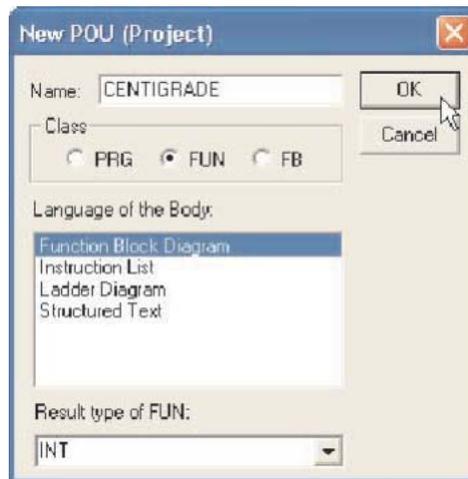
La formule est la suivante :

$$\text{Centigrade} = \frac{(\text{Fahrenheit} - 32) \times 5}{9}$$

La fonction sera baptisée « Centigrade » et la variable d'entrée « Fahrenheit ».

Procédure

- ① Sélectionnez une POU et nommez-la Centigrade.

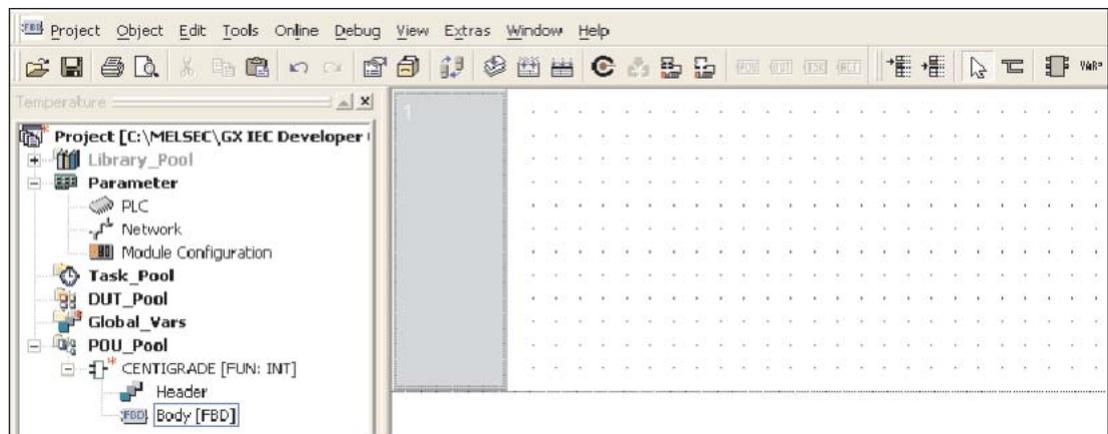


Cliquez cette fois sur l'option ("**FUN**") au lieu de ("**PRG**"). Sélectionnez l'éditeur Boîte fonctionnelle (FBD). Le « type du résultat de FUN » ("**Result Type of FUN**") reste ("**INT**" entier).

« Centigrade » est alors affiché dans l'arborescence des POU :

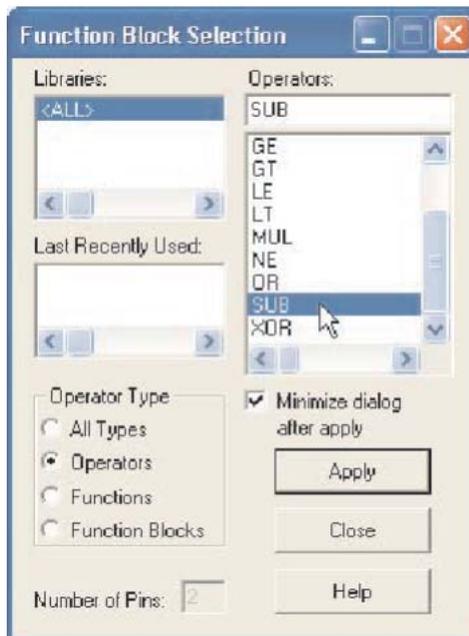


- ② Double-cliquez sur l'icône du corps FBD pour ouvrir le réseau du corps :

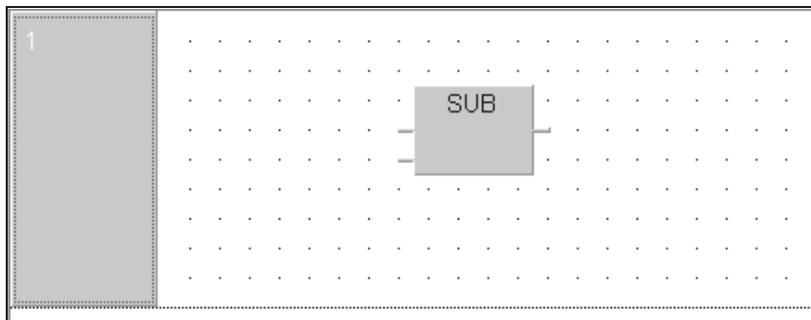


Sélection de la fonction :

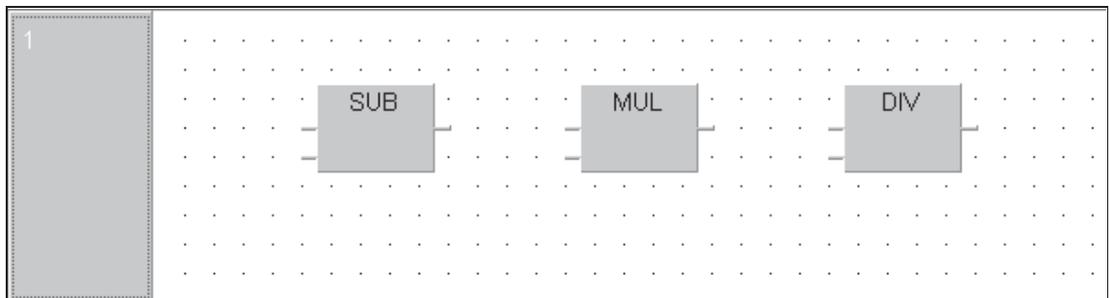
- ① Sélectionnez l'icône du module fonctionnel  dans la barre d'outils et sélectionnez ("**SUB**") dans la liste des opérateurs:



- ② En utilisant **Apply** (Appliquer) ou en double-cliquant sur l'objet sélectionné, placez-le sur l'écran :



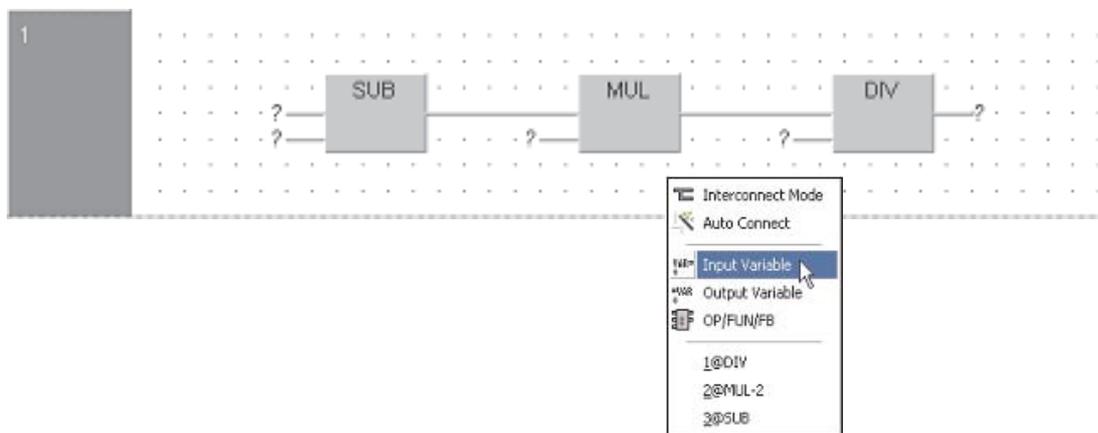
- ③ Recommencez cette opération de façon à afficher :



Déclaration des variables

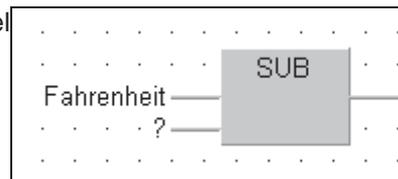
Il existe différentes méthodes de déclaration des variables. La procédure suivante illustre la déclaration de variables à partir du corps du FBD :

- 1 Cliquez sur le bouton droit de la souris dans l'espace de travail pour placer les variables d'entrée et de sortie. Dans le menu contextuel ci-dessous, sélectionnez et placez les étiquettes des variables d'entrée et de sortie sur le FBD (voir ci-dessous) :

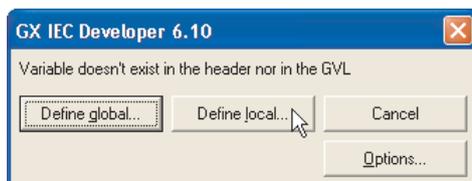


Vous pouvez également cliquer sur le bouton  de la barre d'outils.

- 2 Tapez simplement la variable ("Fahrenheit") dans le champ des variables pour la déclarer :

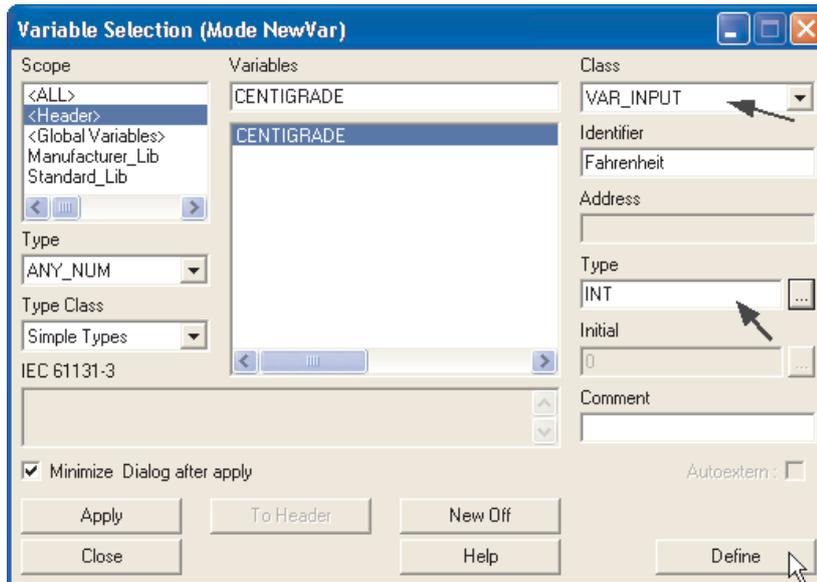


Comme cette variable n'est pas encore déclarée dans l'en-tête (LVL), un dialogue demande de choisir entre variable locale ou variable globale ; cliquez sur Locale.



- 3 Cliquez sur **Define Local** (Définir Local).

- ④ Remplissez les propriétés de la variable : **Class** (Classe) : VAR_INPUT, **Type** : INT, (voir ci-dessous) :



REMARQUES

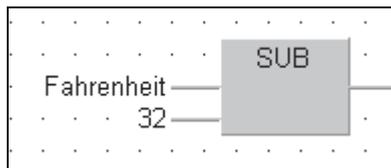
La **Class** (Classe) VAR_INPUT est indispensable car cette variable permet d'entrer des valeurs dans la fonction lorsqu'elle est reliée à un programme. Cela crée un point d'entrée placé à gauche du symbole de la fonction.

Remarquez également que la variable CENTIGRADE est affichée automatiquement car le nom de la variable de sortie doit être identique au nom de la fonction.

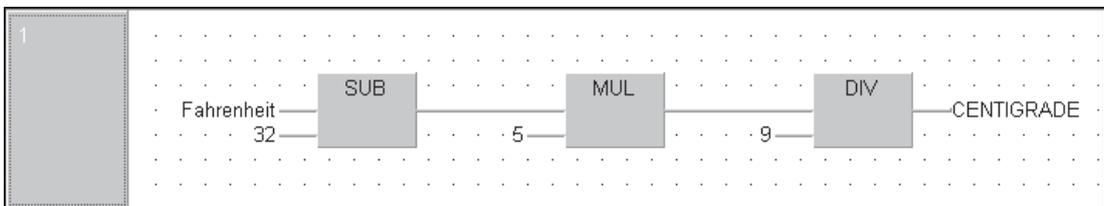
- ⑤ Cliquez sur **Define** (Définir) : la variable est placée dans l'en-tête de la fonction « CENTIGRADE ». Ouvrez l'en-tête pour vérifier.

Déclaration des constantes

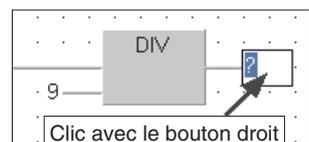
- ① Tapez simplement « 32 » dans le champ de la variable pour déclarer cette constante :

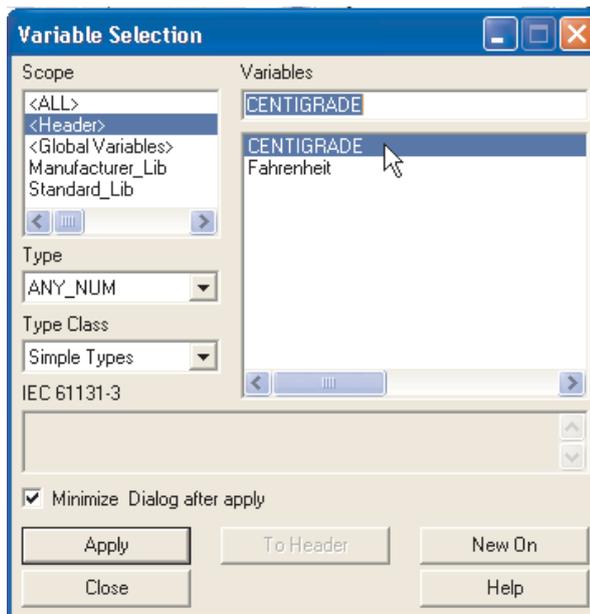


- ② Procédez comme suit pour terminer le circuit de la fonction CENTIGRADE :



Conseil : lorsque vous entrez la variable CENTIGRADE, il n'est pas nécessaire de la taper ; il suffit de la cliquer avec le bouton droit de la souris dans le champ des variables (ou d'appuyer sur F2). Dans la fenêtre **Variable Selection** (Sélection des variables), double-cliquez sur CENTIGRADE ou sélectionnez CENTIGRADE et cliquez sur **Apply** (Appliquer).





CENTIGRADE est automatiquement placé dans la liste des variables de l'en-tête car il s'agit du nom de la fonction. Il doit donc être spécifié comme argument de sortie.

Si vous le souhaitez, vérifiez l'en-tête de la fonction « CENTIGRADE » qui doit être le suivant :

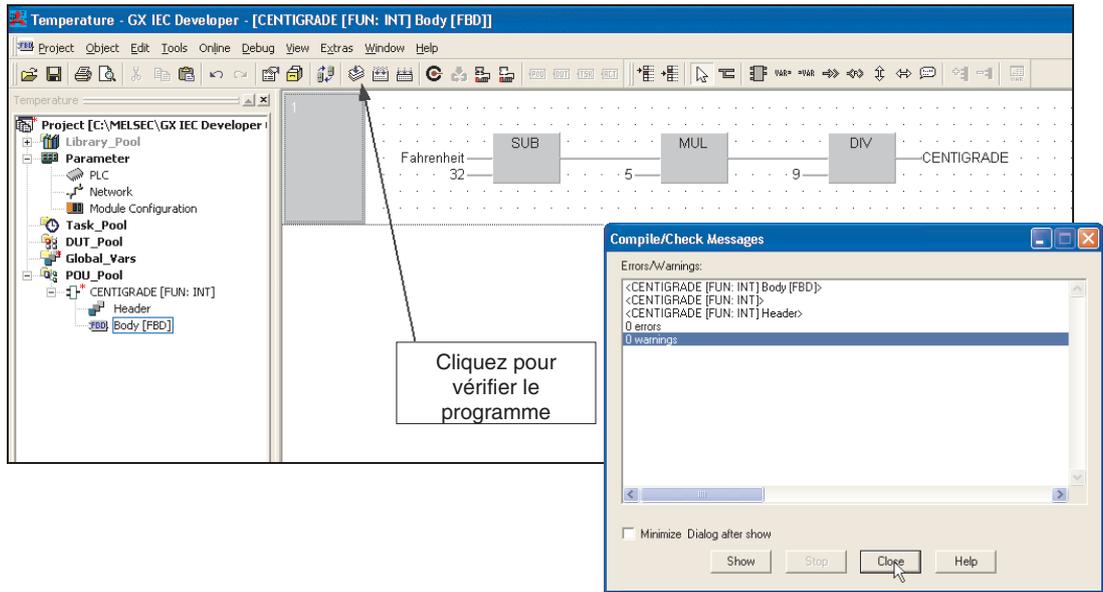
	Class	Identifieur	Type	Initial	Comment
0	VAR_INPUT	Fahrenheit	INT	0	

REMARQUE

Vous pouvez également entrer la variable « Fahrenheit » directement dans l'en-tête (ci-dessus) et la sélectionner (F2 ou clic droit dans le champ de la variable) au point d'entrée dans le corps.

Contrôle de l'intégrité du réseau

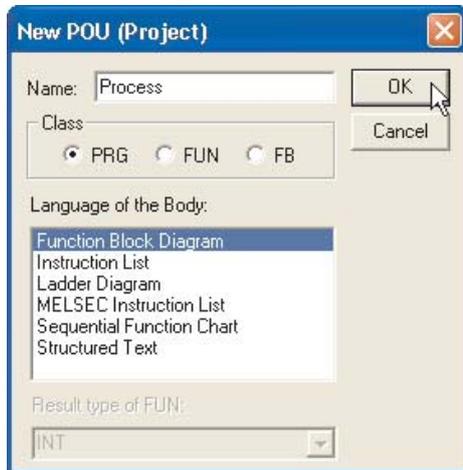
- ① Contrôlez le réseau ; il ne doit y avoir aucune erreur et aucun avertissement !



- ② Fermez toutes les fenêtres et les dialogue ouverts.

Création d'une POU

- ① Créez une POU nommée **Process** de classe **PRG** avec le langage **Function Block Diagram** (Boîte fonctionnelle FBD) :

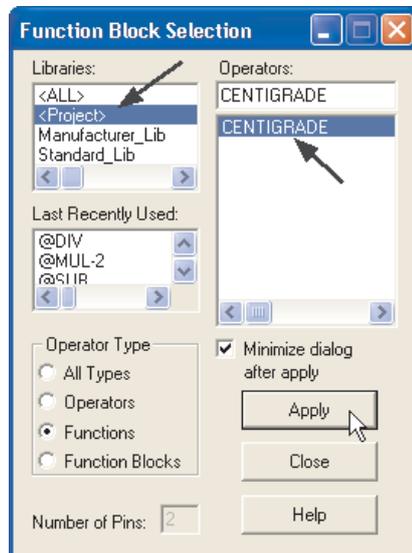


- ② Ouvrez (double clic) le corps de la POU **Process** dans le groupe de POU du projet.



Placement d'une fonction personnalisée

- 1 Cliquez à nouveau sur l'icône de module fonctionnel , mais sélectionnez cette fois **Functions** (Fonctions) et la Bibliothèque **Project** (projet). La nouvelle fonction « CENTIGRADE » est maintenant affichée dans la liste des opérateurs :

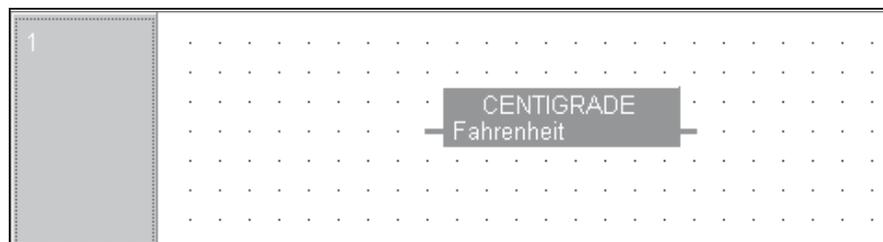


- 2 Sélectionnez CENTIGRADE et cliquez sur **Apply** (Appliquer).

REMARQUE

En fonction de vos préférences, vous pouvez minimiser la fenêtre **Function Block selection** (Sélection du module fonctionnel) après avoir cliqué sur **Apply** (Appliquer) en cochant la zone de sélection (ci-dessus).

L'écran suivant s'affiche :



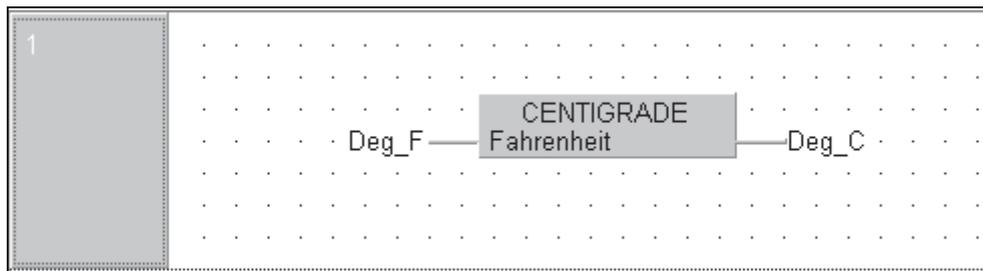
Affectation des variables globales

Lorsque la fonction est placée dans le nouveau réseau, affectez-lui des variables.

- 1 Affectez des noms des variables de la liste des variables globales :

Global Variable List						
	Class	Identifier	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	Deg_F	D0	%MWD.0	INT	0
1	VAR_GLOBAL	Deg_C	D1	%MWD.1	INT	0

Le corps de la POU « Process » doit se présenter ainsi :



② Créez une tâche (Task "Main") dans le *Task_Pool*.

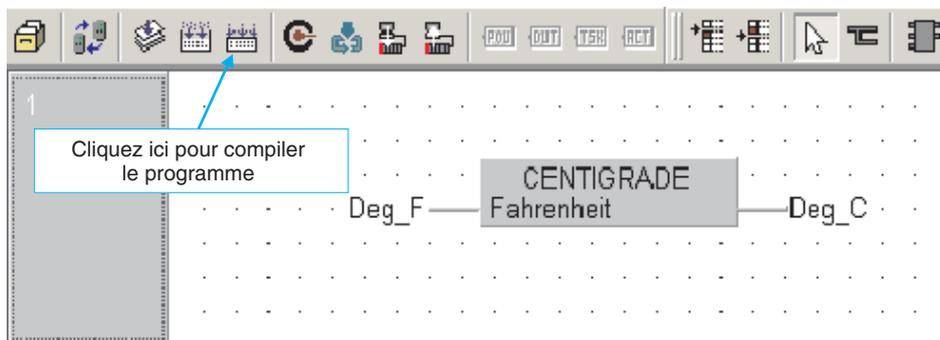


③ Liez la POU *Process* « tâches » (Task) :

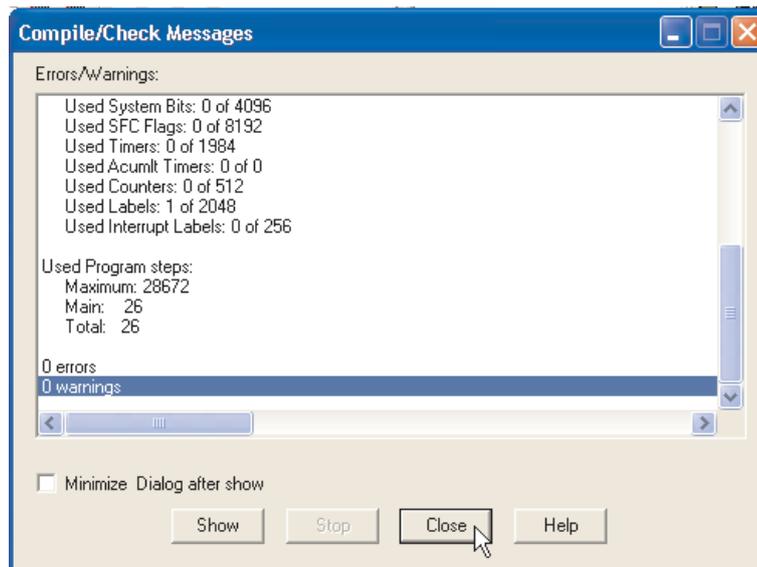
	POU name	Comment
□	Process	...

Compilation du programme

Sélectionnez **Rebuild All** (Recréer tout) la barre d'outils pour compiler le projet :



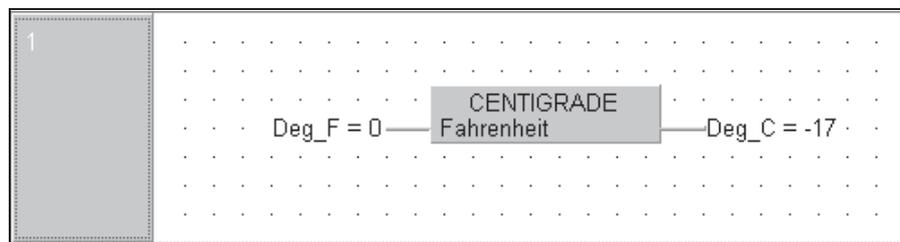
Après la compilation, l'écran suivant doit s'afficher :



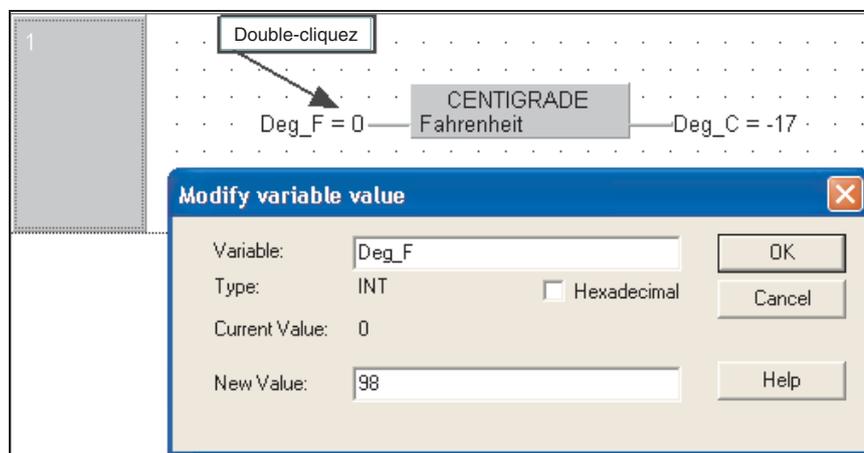
S'il y a des erreurs, cliquez sur les détails de l'erreur et corrigez le(s) problème(s).

Supervision du programme

- ① Transférez le projet dans l'automate programmable et supervisez ce réseau à l'aide du bouton Supervision  de la barre d'outils :



- ② En utilisant la fonction d'introduction des entrées à l'écran, entrez des nombres dans la variable « Deg_F ». Procédez comme suit :
Double-cliquez sur la variable d'entrée et entrez une valeur dans le dialogue **Modify variable value** (Modifier la valeur de la variable) :



Pour référence, 100 deg F = 37 deg C (précisément 37.7 deg C).

6.1.2 Traitement des nombres réels (en virgule flottante)

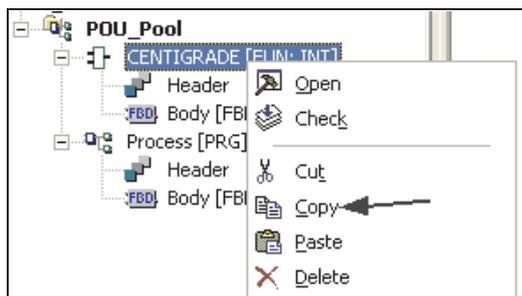
La fonction CENTIGRADE ne traite que des entiers sur 16 bits (+32767 à -32768) : il s'agit du système numérique par défaut lors de la création de fonctions. L'exemple suivant modifie la fonction « CENTIGRADE », pour traiter des valeurs « REAL » en virgule flottante*.

* Uniquement sur les processeurs qui prennent en charge cette fonction.

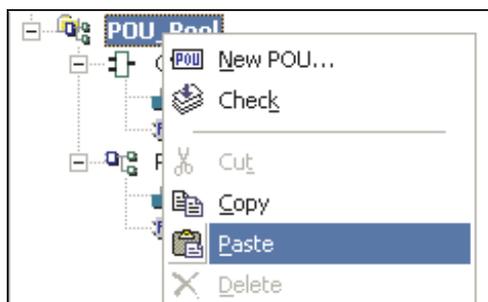
Copie d'une fonction

Faites une copie de la fonction « CENTIGRADE » et renommez-la « CENTIGRADE1 ». Procédez comme suit :

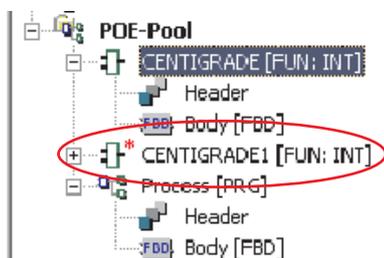
- 1 Cliquez le bouton droit sur l'icône CENTIGRADE du groupe de POU du projet et sélectionnez **Copy** (Copier).



- 2 Cliquez le bouton droit sur l'icône du **POU_Pool** (groupe de POU) du projet et sélectionnez **Paste** (Coller).

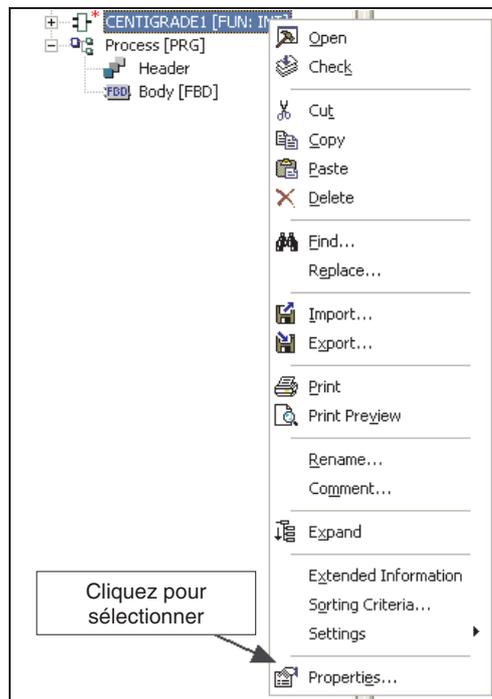


Le système colle automatiquement une copie de « CENTIGRADE » et la renomme « CENTIGRADE1 » :

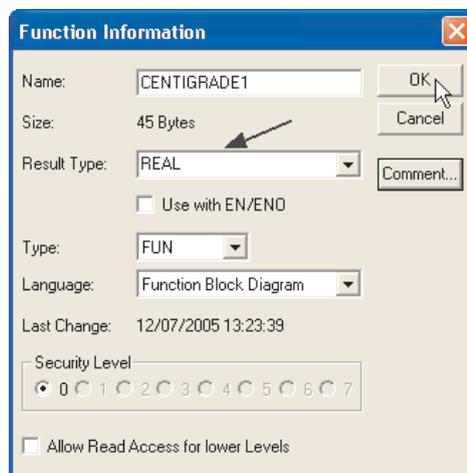


Modification du type de résultat d'une fonction

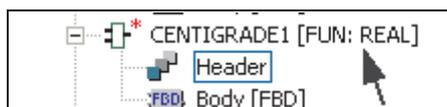
- 1 Cliquez le bouton droit sur la nouvelle fonction « CENTIGRADE1 », puis cliquez sur **Propriétés** (Propriétés).



- 2 Dans la fenêtre **Function Information** (Informations sur la fonction), définissez le **Result type** (type du résultat) comme REAL.



Le type affiché doit alors être « REAL » dans l'Explorateur de projets :



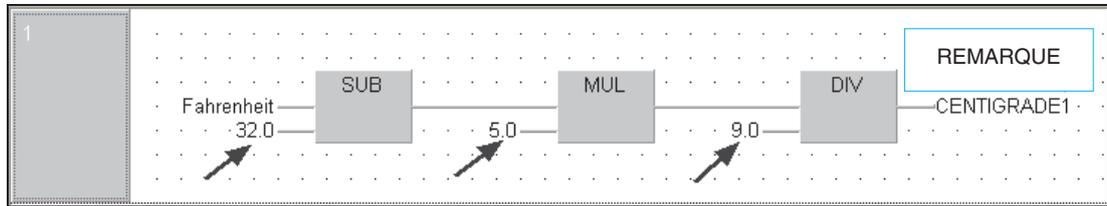
- 3 Modifiez l'en-tête de CENTIGRADE1 de façon que le type de la variable « Fahrenheit » soit « REAL »:

	Class	Identifiant	Type	Initial	Comment
0	VAR_INPUT	Fahrenheit	REAL	0.0	

Modification de constantes avec le type « REAL »

- ① Ouvrez le corps de CENTIGRADE1 et modifiez les constantes avec le type « Virgule flottante » (32.0) et le nom de la variable de sortie :

Remarque : n'oubliez pas de changer CENTIGRADE en CENTIGRADE1.



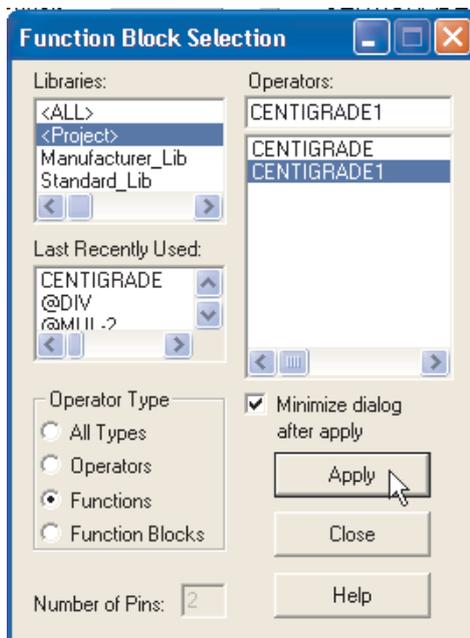
- ② Fermez les éditeurs et enregistrez toutes les modifications.

Placement de la fonction numérique de type réel « CENTIGRADE1 » dans la POU « Process » en cours

- ① Dans l'éditeur de la liste des variables globales, créez 2 variables :

	Class	Identif	MIT-Addr	IEC-Addr	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	Deg_F	D0	%MWD.0	INT	0
1	VAR_GLOBAL	Deg_C	D1	%MWD.1	INT	0
2	VAR_GLOBAL	Deg_F_Real	D2	%MDO.2	REAL	0.0
3	VAR_GLOBAL	Deg_C_Real	D4	%MDO.4	REAL	0.0

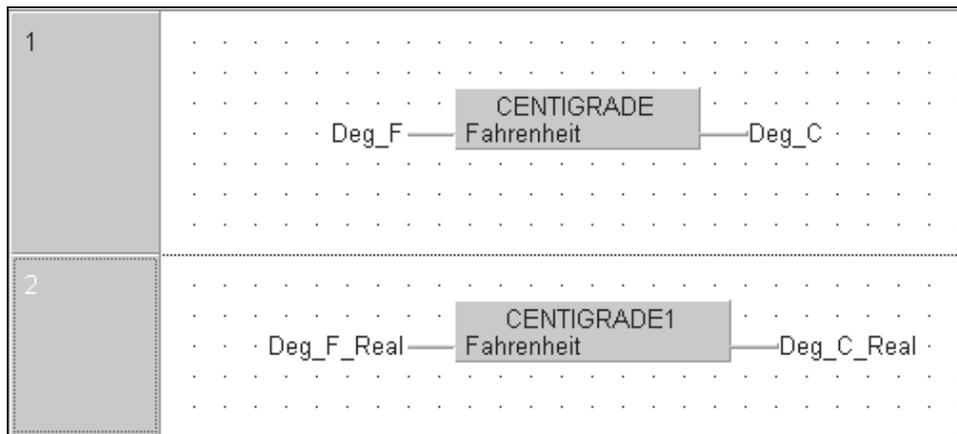
- ② Ouvrez le corps de la POU « Process » et placez-y la fonction CENTIGRADE1 :



REMARQUE

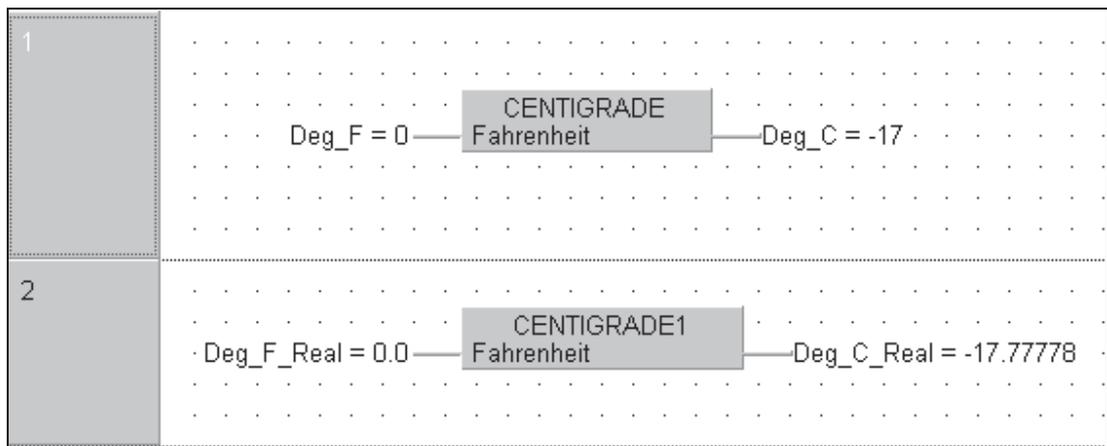
Les nombres réels (REAL) utilisent 2 registres consécutifs (32 bits) et sont conservés sous un format portable IEE spécial, d'où l'allocation dans la liste GVL ci-dessus.

③ Terminez la POU « Process » qui doit se présenter ainsi :



④ Enregistrez le projet, fermez tous les dialogues ouverts et recompilez le projet.

⑤ Transférez le projet dans l'automate programmable et supervisez ce réseau à l'aide du bouton Supervision  de la barre d'outils :



Modifiez la valeur de la variable « Deg_F_Real » et observez le résultat affiché. Remarquez la précision sur 7 chiffres en virgule flottante.

6.2 Création d'un module fonctionnel

Objectif :

Créer un module fonctionnel qui remplit la fonction de démarrage étoile/triangle. Déclarez les variables suivantes :

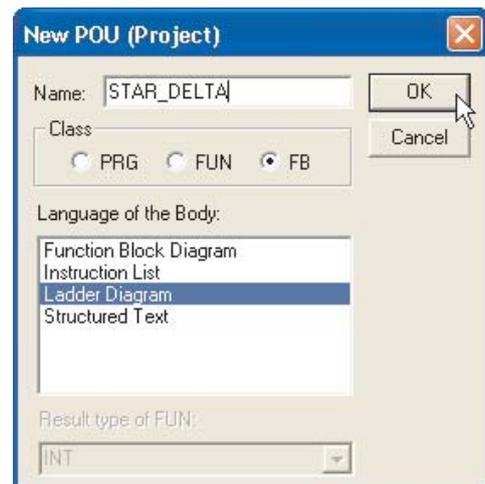
- Bouton poussoir de démarrage : **START**
- Bouton poussoir d'arrêt : **STOP**
- Contact de surcharge : **OVERLOAD**
- Temps de commutation : **TIMEBASE**
- Registre de temps : **TIME COIL**
- Sortie du contacteur étoile : **STAR_COIL**
- Sortie du contacteur triangle : **DELTA_COIL**

Nom du module fonctionnel **STAR_DELTA**.

Procédure :

① Créez dans GX-IEC Developer un projet nommé ("**Motor Control**") sans POU.

② Créez une POU nommée « **STAR_DELTA** » de **Class** (classe) (Module fonctionnel **FB**) avec un langage du corps de type **Ladder Diagram** (Schéma à contacts).



STAR_DELTA est alors affiché dans l'arborescence des POU.

③ Cliquez une fois pour ouvrir les branches En-tête et Corps.

④ Double-cliquez pour ouvrir l'en-tête.

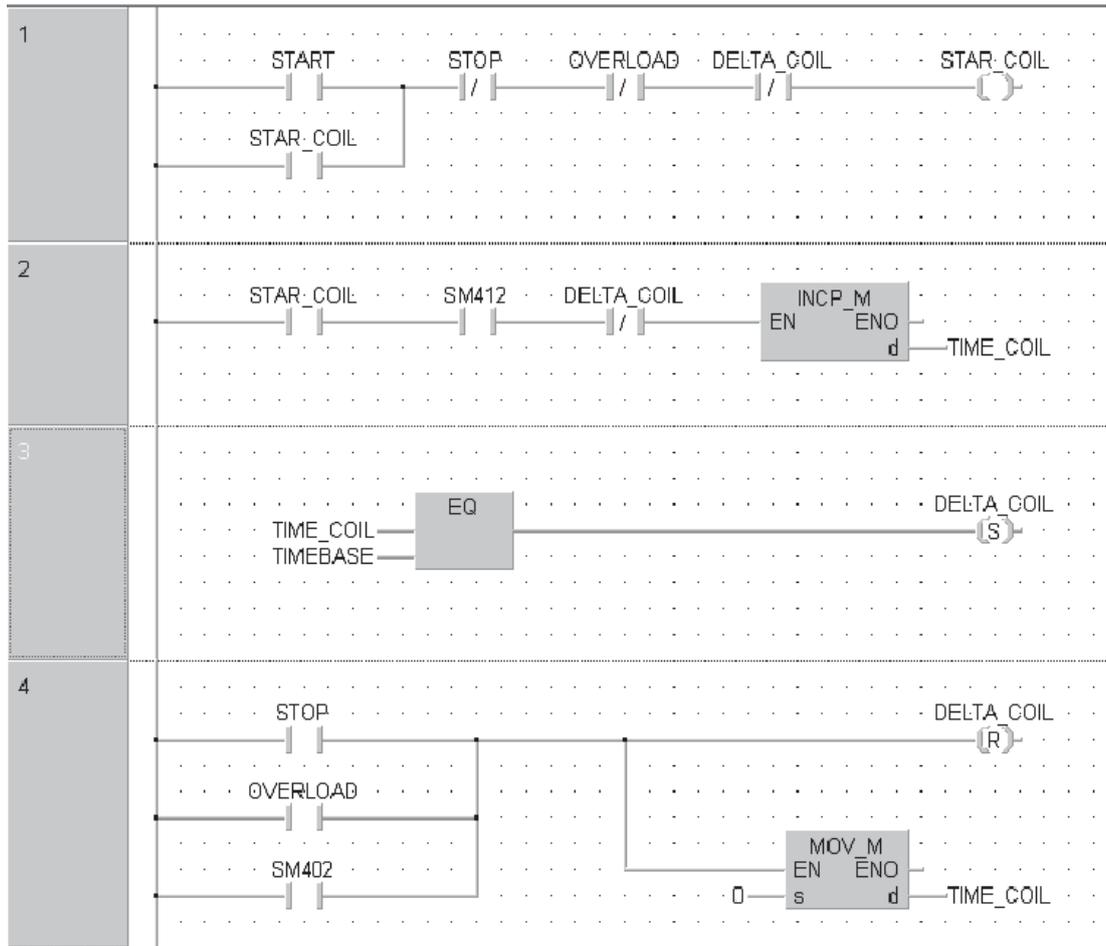
Déclaration des variables locales

① Procédez comme suit pour déclarer les variables :

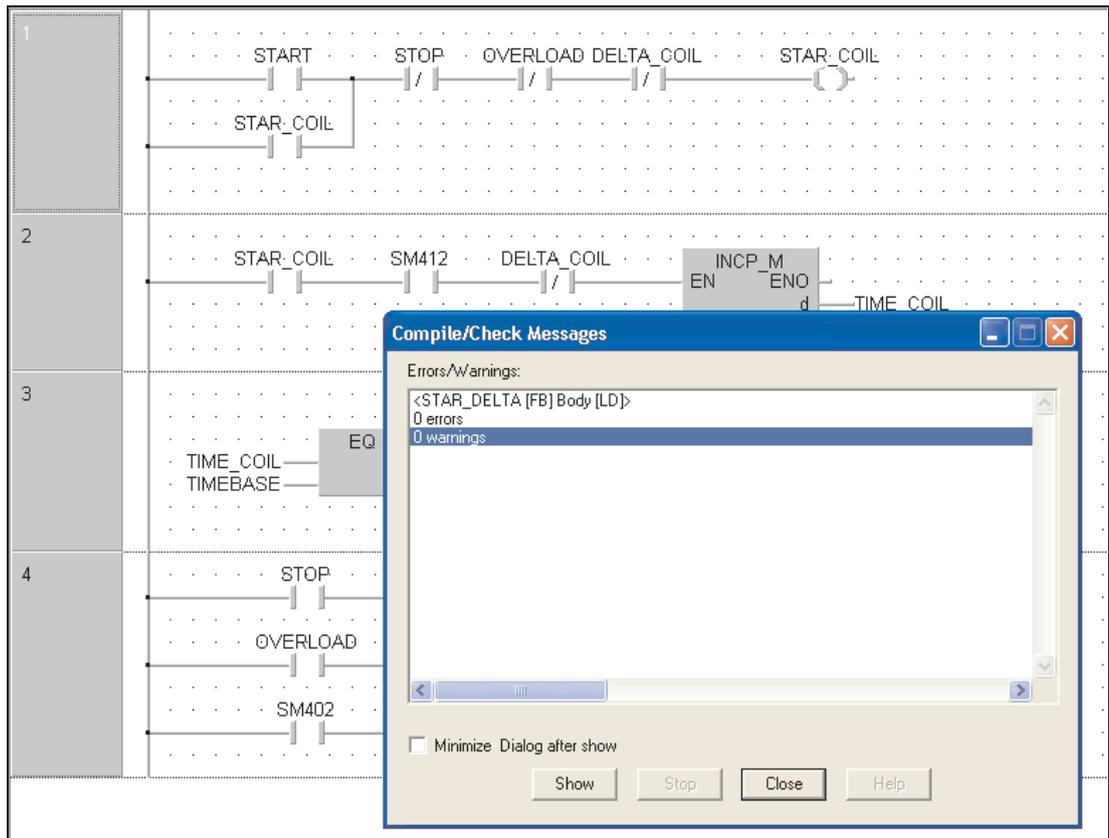
	Class	Identifiant	Type	Initial	Comment
0	VAR_INPUT	START	BOOL	... FALSE	
1	VAR_INPUT	STOP	BOOL	... FALSE	
2	VAR_INPUT	OVERLOAD	BOOL	... FALSE	
3	VAR_INPUT	TIME_SET	INT	... 0	
4	VAR_OUTPUT	DELTA_COIL	BOOL	... FALSE	
5	VAR_OUTPUT	STAR_COIL	BOOL	... FALSE	
6	VAR_OUTPUT	TIME_COUNT	INT	... 0	

② Vérifiez, enregistrez et fermez la fenêtre En-tête.

③ Ouvrez le corps et créez les réseaux ladder (voir ci-dessous) :



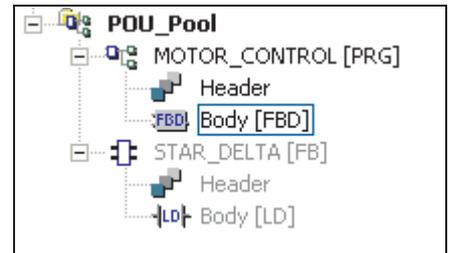
④ Contrôlez le corps ; il ne doit y avoir aucune erreur et aucun avertissement !



Création d'une POU du programme « Motor Control »

① Fermez toutes les fenêtres et les dialogues ouverts.

② Créez une POU **MOTOR_CONTROL** de classe « PRG » et de langage FBD « Boîte fonctionnelle » (Function Block Diagram) pour le corps.



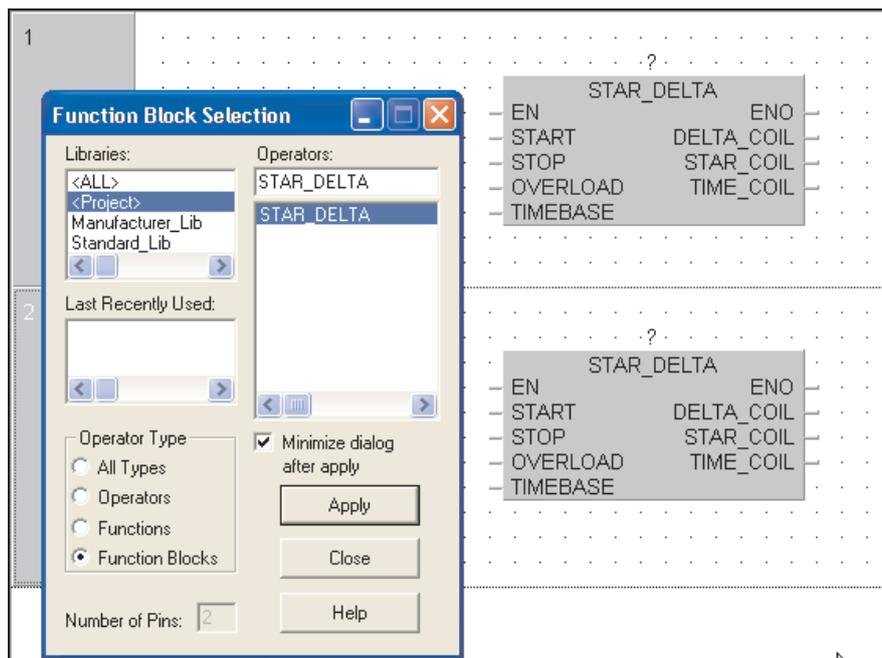
Création d'une liste de variables globales (GVL).

Ouvrez la GVL et entrez les informations suivantes sur les entrées/sorties :

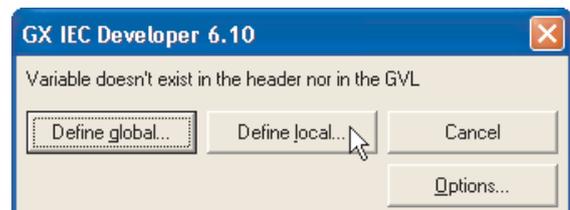
	Class	Identifier	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	START1	X0	%IX0	BOOL	FALSE
1	VAR_GLOBAL	STOP1	X1	%IX1	BOOL	FALSE
2	VAR_GLOBAL	OVERLOAD1	X2	%IX2	BOOL	FALSE
3	VAR_GLOBAL	STAR_COIL1	Y10	%QX16	BOOL	FALSE
4	VAR_GLOBAL	DELTA_COIL1	Y11	%QX17	BOOL	FALSE
5	VAR_GLOBAL	TIME_COIL1	D0	%MW0.0	INT	0
6	VAR_GLOBAL	START2	X3	%IX3	BOOL	FALSE
7	VAR_GLOBAL	STOP2	X4	%IX4	BOOL	FALSE
8	VAR_GLOBAL	OVERLOAD2	X5	%IX5	BOOL	FALSE
9	VAR_GLOBAL	STAR_COIL2	Y12	%QX18	BOOL	FALSE
10	VAR_GLOBAL	DELTA_COIL2	Y13	%QX19	BOOL	FALSE
11	VAR_GLOBAL	TIME_COIL2	D1	%MW0.1	INT	0

Affectation de noms d'instances

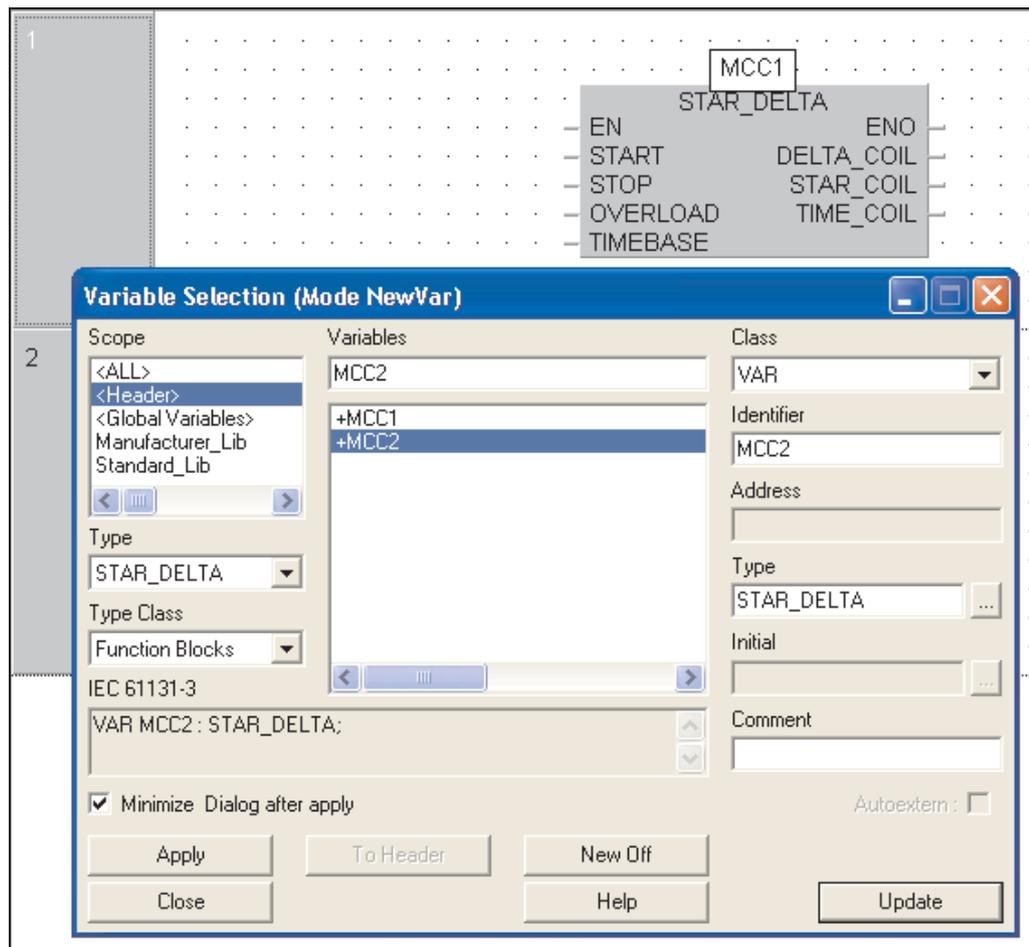
- Ouvrez le corps de MOTOR_CONTROL et créez deux réseaux. Placez une instance du module fonctionnel STAR_DELTA dans chaque réseau (voir figure suivante) :



- Dans les noms d'instances au-dessus de chaque instance du module fonctionnel, tapez MCC1 et MCC2 pour affecter des noms aux deux instances du module fonctionnel STAR_DELTA. A l'invite du système, cliquez **Define Local** (Définir locale).



- ③ Créez des entrées pour les noms des instances dans l'en-tête de MCC1 et MCC2 :

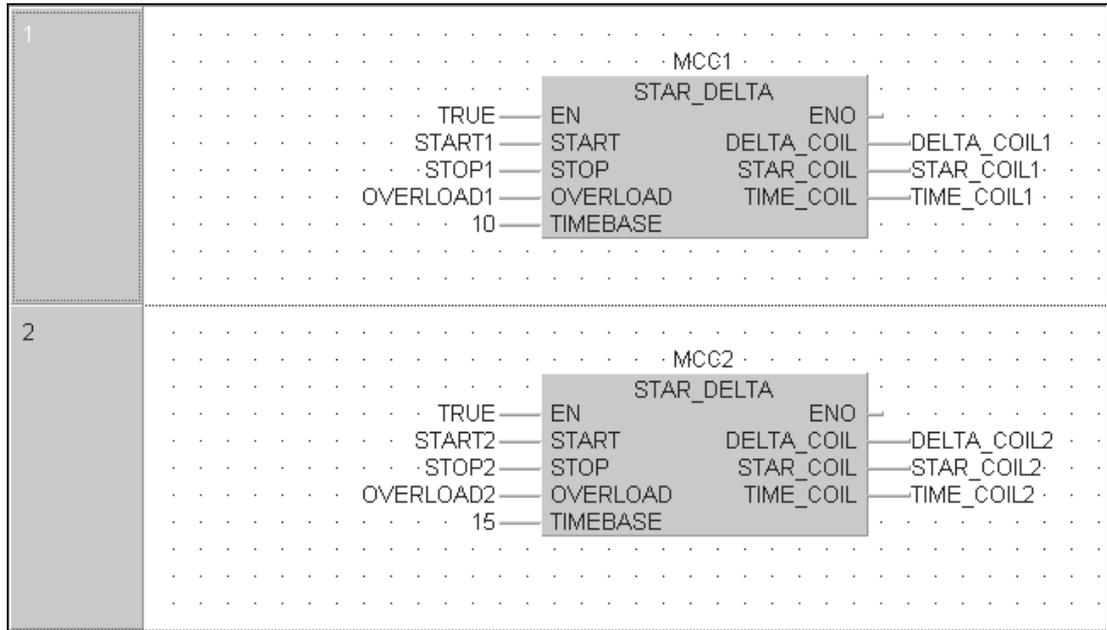


Une instance est la copie d'un module fonctionnel de cette POU. Dans cet exemple, tapez simplement **MCC1** et **MCC2**. Lorsque vous les avez saisies, les instances s'affichent dans la fenêtre de sélection des variables sous +MCC1 et +MCC2 avec le type : STAR_DELTA.

Les instances doivent être déclarées dans l'en-tête de la POU. Comme nous l'avons vu précédemment, les noms des instances sont ajoutés de la même manière qu'une autre variable du corps de la POU.

Affectation de variables à un module fonctionnel

Terminez maintenant la POU en affectant des variables à vos modules fonctionnels (voir ci-dessous) :



REMARQUES

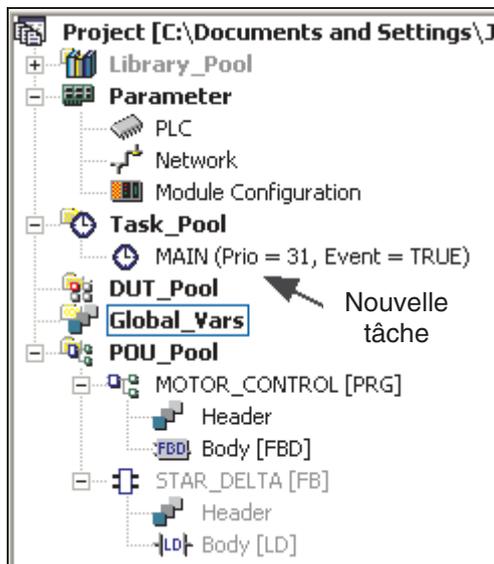
Vous pouvez utiliser des adresses Mitsubishi ou des déclarations symboliques. Cependant, si vous utilisez des adresses directes Mitsubishi ("MELSEC"), le programme ne sera plus conforme aux conventions IEC.

La désignation de la variable ("TRUE") (vrai) comme ci-dessus affecte automatiquement un contact normalement ouvert (Série Q SM400), ce qui est plus net et conforme aux conventions IEC.

Vous pouvez utiliser le module fonctionnel ("STAR_DELTA") de nombreuses fois dans le projet et vous devez utiliser des noms d'instances différents.

Création d'une tâche :

- ① Créez une tâche ("MAIN") dans le « groupe de tâches » (Task_Pool) :

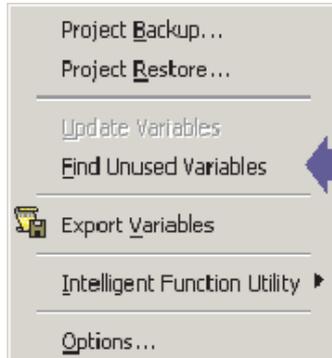


- ② Double-cliquez sur la tâche et liez la POU MOTOR_CONTROL à la tâche ("MAIN") :

	POU name	Comment
<input type="checkbox"/>	MOTOR_CONTROL	...

- ③ Enregistrez le programme ; fermez toutes les fenêtres et tous les dialogues.

Recherche des variables inutilisées



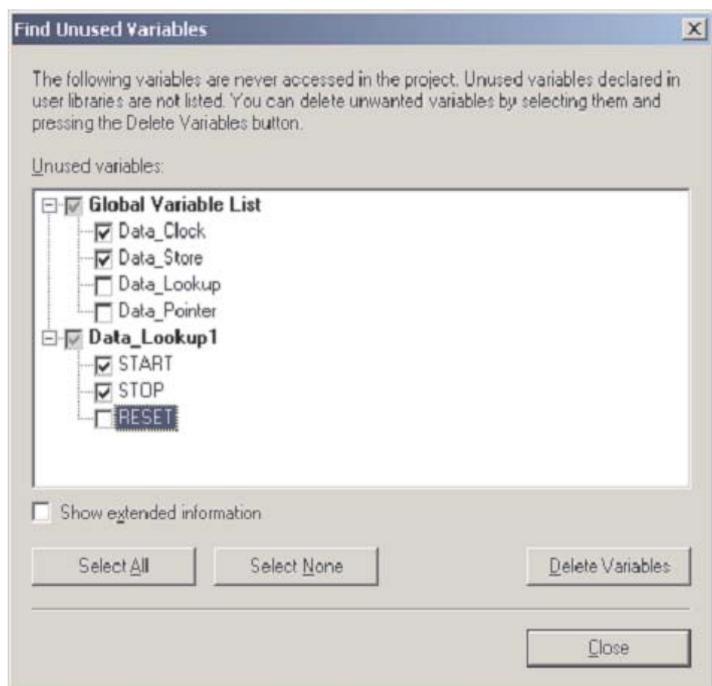
La fonction **Extras** → **Find unused Variables** (Recherche des variables) utilisées permet de supprimer toutes les variables locales et globales déclarées mais inutilisées dans un projet.

Les variables locales et globales inutilisées sont détectées dans l'ensemble du projet, à l'exclusion des bibliothèques utilisateur.

REMARQUE

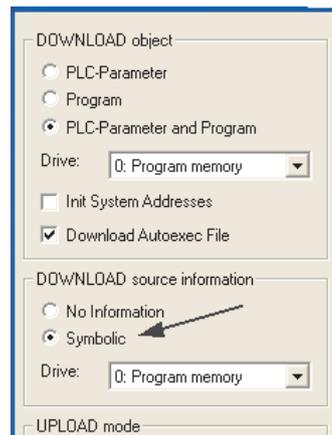
Vous pouvez rechercher les variables inutilisées uniquement si le projet est créé et n'a pas été modifié. Sinon, un avertissement s'affiche.

Chaque variable inutilisée est affichée dans le conteneur de sa déclaration : la liste des variables globales pour les variables globales ou la POU correspondante pour les variables locales. Seuls ces conteneurs sont répertoriés lorsqu'il existe des variables inutilisées. Par exemple, s'il n'y a pas de variable globale, l'emplacement de la liste des variables globales n'est pas concerné. Les conteneurs apparaissent en texte gras au niveau supérieur des éléments contenus.

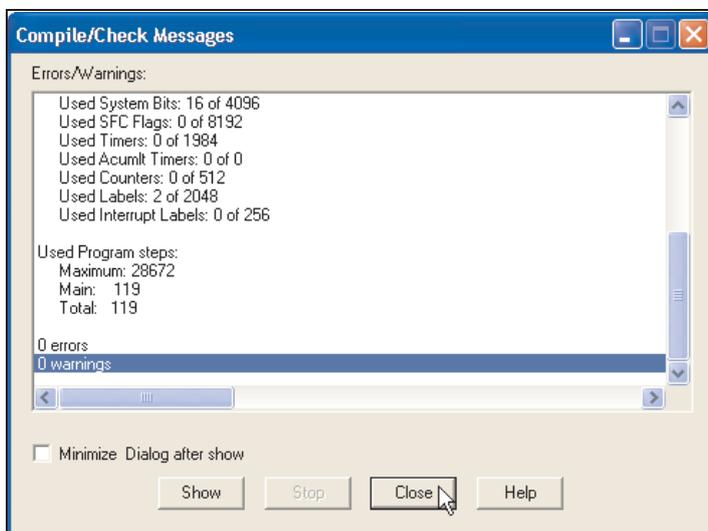


REMARQUE

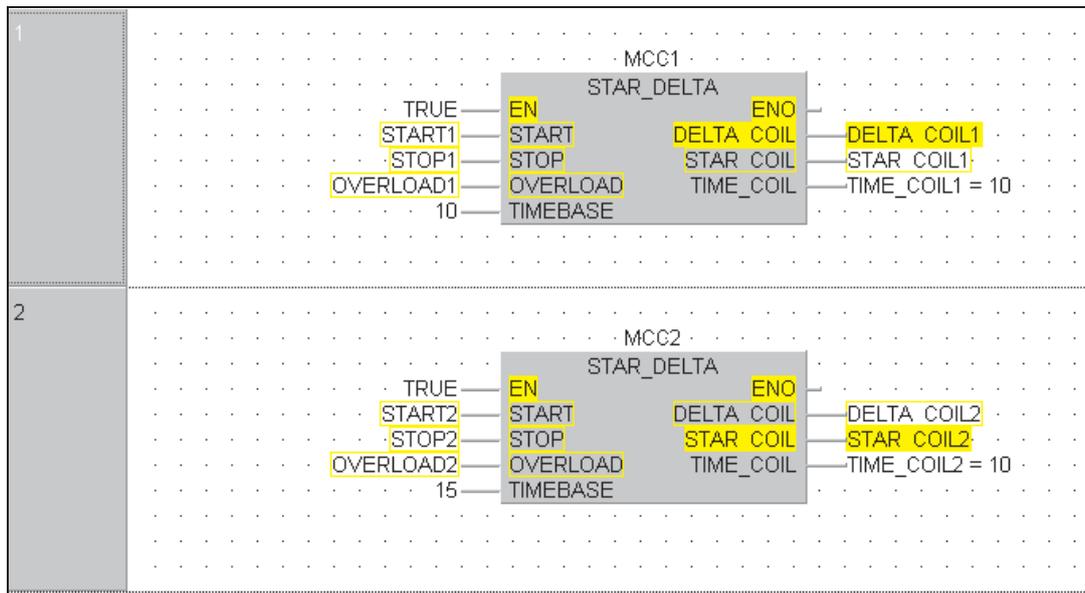
Cela réduit considérablement la taille du code source, ce qui est particulièrement important si l'option d'envoi de tout le code **Symbolic** (Symbolique (source)) l'automate programmable est sélectionnée pour le téléchargement :



Utilisez le bouton « Recréer tout »  de la barre d'outils pour compiler normalement le programme :



Ouvrez la POU MOTOR_CONTROL et supervisez le programme  pour vérifier son fonctionnement correct.

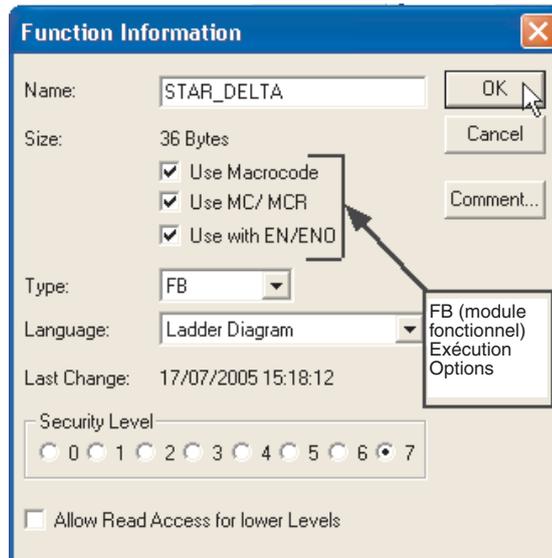


6.3 Options d'exécution des modules fonctionnels

Il est possible d'exécuter les modules fonctionnels de différentes manières :

- Exécution macrocode
- Exécution MC – MCR
- Utilisation avec EN/ENO

Vous sélectionnez le mode d'exécution dans la boîte de dialogue **Function Information** (Informations sur la fonction) :



Configuration de l'option d'exécution :

- ① Sélectionnez le module fonctionnel dans l'Explorateur de projets.
- ② Cliquez le bouton droit de la souris pour afficher la boîte de dialogue Informations sur la fonction et sélectionnez **Propriétés** (Propriétés).
- ③ Cochez la case. Vous pouvez activer l'option **MC-MCR** uniquement lorsque les deux autres options sont sélectionnées.

Cela ne modifie pas l'instanciation et la programmation des instances dans les divers langages de programmation.

6.3.1 Exécution macrocode

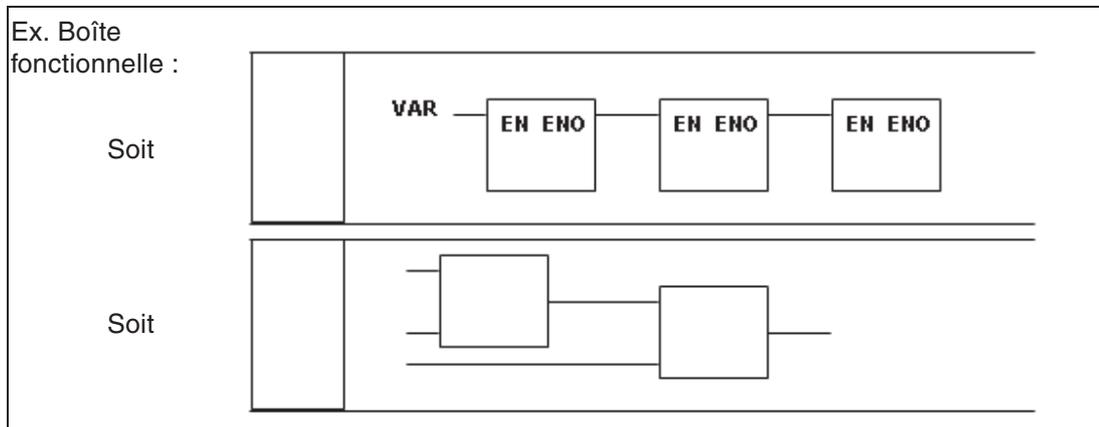
- Exécution standard : le module fonctionnel est appelé via une étiquette système.
- Exécution macrocode : Le module fonctionnel est développé en interne.

L'avantage d'un module fonctionnelle avec code macro

Avec code macro	Sans code macro (exécution standard)
Aucune étiquette système interne n'est nécessaire pour exécuter une instance de module fonctionnel. Conséquence : le nombre de modules fonctionnels que vous pouvez utiliser n'est limité que par la mémoire de l'automate programmable du fait que les modules fonctionnels sont indépendants des étiquettes système.	Chaque instance utilise des étiquettes système internes (pointeurs). Conséquence : comme le nombre d'étiquettes système est limité (FX : 128, A : 256, Q : 1 024), vous ne pouvez pas utiliser plus d'un certain nombre théorique limité de modules fonctionnels. En pratique, ce nombre est même inférieur car des étiquettes système sont également nécessaires pour d'autres processus internes.
Exécution orientée utilisateur du module fonctionnel.	Implémentation d'un module fonctionnel conformément à la norme IEC 61131-3.
Pas de limitation sur la gestion des horloges et des bobines dans le module fonctionnel.	Limitations sur la gestion des horloges et des bobines dans le module fonctionnel (sous-programmes).

6.3.2 nable / EnableOutput (EN/ENO)

- L'entrée EN rend l'entrée conditionnelle (active/inactive).
- ENO indique l'état de la ligne EN.
- Vous devez utiliser uniquement les instructions avec ou sans EN dans un réseau ; ne mélangez pas les deux types.
- La chaîne EN/ENO doit comporter toutes ses conditions préalables au début :

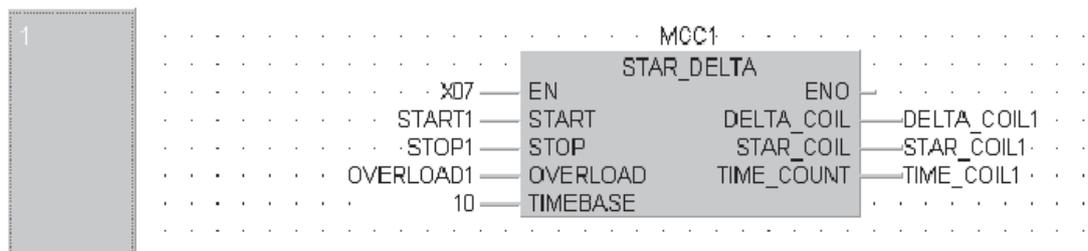


Définitions des fonctions

- Tous les modules ayant le suffixe « _E » comportent des lignes EN / ENO ; sinon, elles n'en ont pas.
- Tous les modules ayant le suffixe « _M » sont des instructions du fabricant. Dans ce cas, il s'agit du jeu d'instructions Mitsubishi correspondant.
- Vous devez faire attention, en particulier lorsque vous utilisez l'éditeur de boîtes fonctionnelles, à respecter les règles de programmation Mitsubishi. Lorsque vous créez des circuits, comme dans l'exemple précédent, il est tentant d'enchaîner de nombreuses instructions pour réaliser le calcul voulu par exemple. Néanmoins, si l'instruction Mitsubishi choisie devait normalement à la fin de l'opération, pourquoi devient-elle soudain un élément d'une série, simplement parce que vous utilisez une boîte fonctionnelle ?
- Choisissez l'instruction correcte qui provient peut-être du jeu d'instructions IEC.
- N'oubliez pas non plus qu'une multiplication Mitsubishi sur 16 bits crée un résultat sur 32 bits. Si vous utilisez des variables, le type du résultat doit le refléter : par exemple, les opérandes peuvent être de type INT, et le résultat de type DINT.

Exercice (utilisation de portes)

Modifiez le module fonctionnel STAR_DELTA pour créer une fonction d'entrée/sortie EN/ENO. Commandez l'entrée EN (active) avec le contact externe MELSEC X07 :



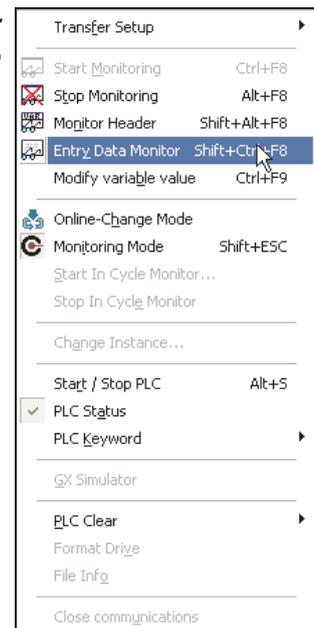
7 Fonctions avancées de supervision

Les images suivantes sont utilisées à titre d'exemple uniquement ; utilisez le projet STAR_DELTA et ses modules correspondants pour les procédures suivantes.

7.1 Supervision de la saisie des données

Si différentes données de différentes parties du programme doivent être supervisées en même temps, vous pouvez utiliser le Entry-Data-Monitor (EDM).

- ① En mode Supervision, sélectionnez **Entry Data Monitor** (Supervision de la saisie des données) dans le menu **Online** (En ligne) :



Le tableau suivant s'affiche :

Pos	Address (MIT)	Name	Value (dec)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

- ② Cliquez dans l'adresse Mitsubishi de la colonne de gauche et tapez le module voulu ; un identificateur s'affiche automatiquement avec la valeur actuelle. Vous pouvez modifier la largeur des colonnes.

Dans l'en-tête du tableau, déplacez le curseur sur la bordure gauche de la colonne que vous voulez modifier. Appuyez ensuite sur le bouton gauche de la souris et déplacez la bordure à gauche ou à droite. Relâchez la souris à la position voulue.

Pos	Address (MIT)	Name	Value (dec)
1	D0	TIME_COIL1	0
2	D1	TIME_COIL2	0
3	X10	START1	0
4	X11	STOP1	0
5	X12	OVERLOAD1	0
6	X13	START2	0
7	X14	STOP2	0
8	X15	OVERLOAD2	0

7.1.1 Personnalisation de la supervision de la saisie des données

- ① Cliquez le bouton droit de la souris pour afficher la fenêtre suivante. Sélectionnez **Setup** (Configurer).

Pos	Address (MIT)	Name	Value (dec)
1	D0	TIME_COIL1	0
2	D1	TIME_COIL2	0
3	X10	START1	0
4	X11	STOP1	0
5	X12	OVERLOAD1	0
6	X13	START2	0
7	X14	STOP2	0
8	X15	OVERLOAD2	0
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

Insert Objects... F2

Next Object F3

Insert Forced Inputs

Insert Set Inputs

Insert Set Outputs

Clear Device File

Insert Row Ins

Delete Del

Delete All

Read from PLC

Write to PLC...

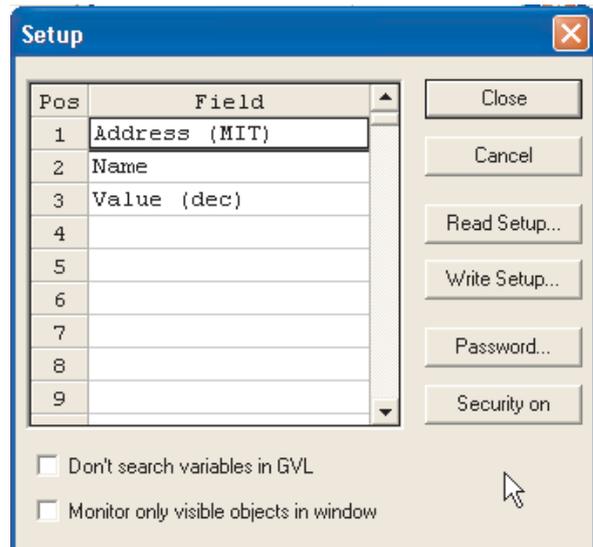
Read from File...

Write to File...

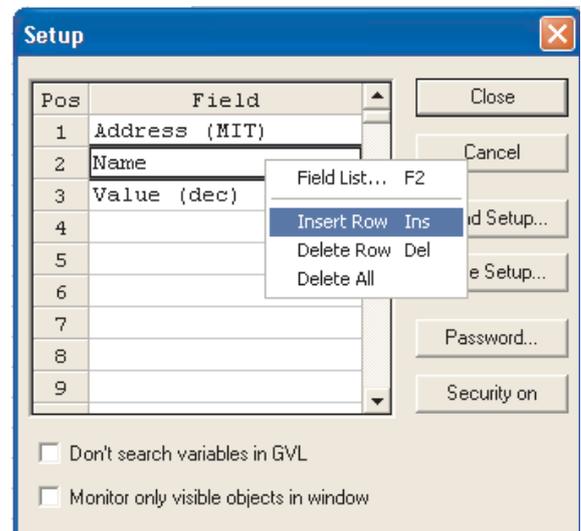
Setup...

Always on top

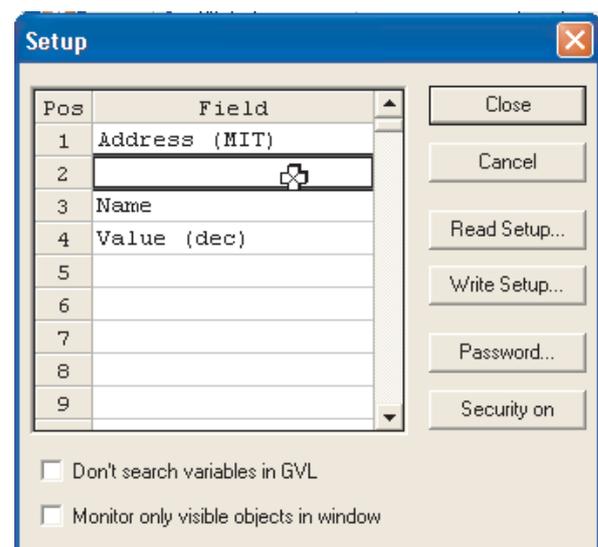
La fenêtre **Setup** (Configurer) permet de personnaliser la supervision de la saisie des données ; cliquez le bouton droit de la souris pour afficher la fenêtre de configuration. Dans cette procédure, des colonnes sont ajoutées au tableau de supervision de la saisie des données pour Adresse IEC et Supervision valeur hexa.



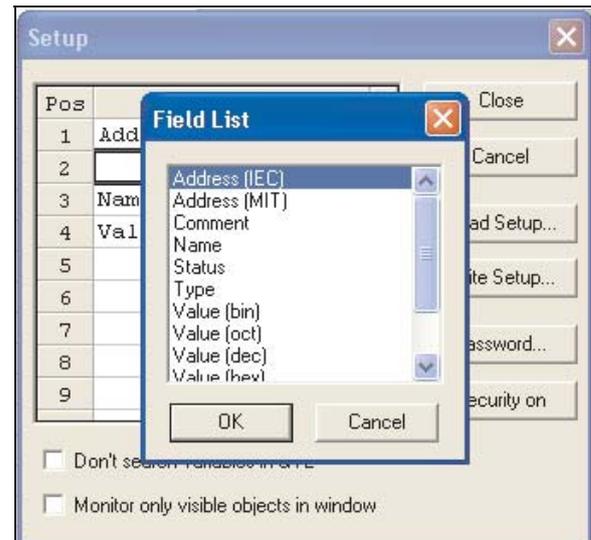
- ② Mettez en surbrillance ou cliquez le bouton droit de la souris sur le champ **Name** (Nom) et sélectionnez **Insert Row** (Insérer une ligne).



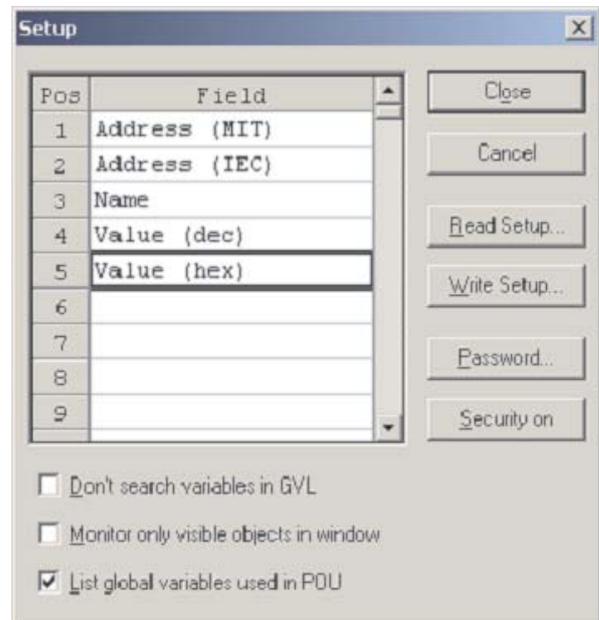
Une autre fenêtre s'affiche et indique les options pour cette ligne ; sélectionnez Valeur (hex), Valeur (bin). Recommencez pour Adresse (IEC) et Type.



- ③ Double-cliquez sur le champ vide ou appuyez sur la touche F2 et sélectionnez **Adress** (Adresse) (IEC) dans la liste.



- ④ Cliquez sur **OK** : l'élément est ajouté à la présentation de la supervision de la saisie des données. Ajoutez **Value (hex)** (Valeur (hex)) au champ Pos 5 du tableau.



- ⑤ Cliquez pour fermer la boîte de configuration et observez la disposition de la supervision :

Pos	Address (MIT)	Address (IEC)	Name	Value (dec)	Value (hex)
1	D0	%MWO.0	TIME_COIL1	0	0
2	D1	%MWO.1	TIME_COIL2	0	0
3	X10	%IX16	START1	0	0
4	X11	%IX17	STOP1	0	0
5	X12	%IX18	OVERLOAD1	0	0
6	X13	%IX19	START2	0	0
7	X14	%IX20	STOP2	0	0
8	X15	%IX21	OVERLOAD2	0	0

De cette façon, vous pouvez utiliser le tableau de supervision de la saisie des données pour afficher plusieurs données dans un seul tableau.

Ajustez la largeur des colonnes et le zoom dans le menu « Affichage » (View) pour afficher l'image complète. La taille de l'écran dépend beaucoup de la résolution de l'écran configurée sur l'ordinateur.

Vous pouvez alors saisir les valeurs de n'importe quel objet affiché ; par exemple, vous pouvez modifier la valeur de D100 en saisissant un nombre dans le champ correspondant.

Vous pouvez également entrer des valeurs pour les objets affichés dans la liste de supervision de la saisie des données (EDM). Par exemple, vous pouvez sélectionner le champ correspondant à la valeur d'un registre et entrer une nouvelle valeur pour le modifier.

REMARQUE

Le programme contrôle l'état et les valeurs des automates programmables. L'écriture dans des périphériques dans la liste de saisie des données (EDM) les modifie brièvement : par la suite, ils sont rapidement réinitialisés dans l'état ou avec la valeur affectée par le programme.

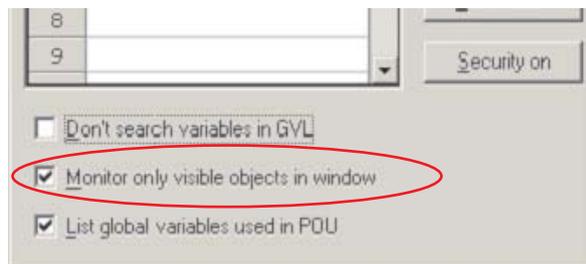
Dans cet exemple, le programme modifie en permanence le contenu des registres D0 et D1.

Paramètres de configuration**● Ne pas rechercher de variables dans la liste des variables globales (GVL).**

Lorsque vous entrez une adresse Mitsubishi telle que M0 dans la liste de **Entry Data Monitor** (EDM) (saisie des données), le système recherche automatiquement dans la liste des variables globales un identificateur de ce module. Cela peut prendre du temps pour les gros projets. Utilisez l'option **Don't Search Variables in GVL** (Ne pas rechercher de variables dans la liste des variables globales (GVL)) pour désactiver cette recherche.

**● Surveiller uniquement les objets visibles dans la fenêtre**

Par défaut, tous les éléments de la liste de saisie des données sont surveillés, même s'ils ne sont pas affichés. Activez l'option **Monitor only Visible Objects in Window** (Surveiller uniquement les objets visibles dans la fenêtre) pour accélérer le temps de réponse.



7.1.2 Basculement des valeurs des variables booléennes

Vous pouvez modifier l'état des opérandes binaires (type BOOL) directement dans la liste de saisie des données pour tester et déboguer des programmes. Par exemple, si vous avez besoin du signal d'entrée d'un interrupteur du système contrôlé pour démarrer un processus, vous pouvez configurer l'entrée correspondant à l'interrupteur dans la liste de saisie des données de façon à vérifier ce que fait le programme pendant l'exécution.

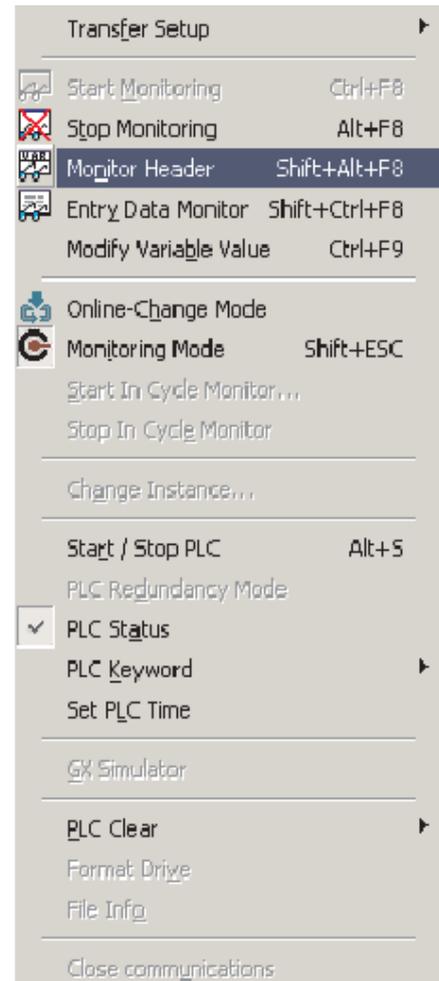
Si l'entrée physique dans l'automate programmable n'est pas active, vous pouvez inverser l'image d'entrée dans l'unité centrale : double-cliquez sur le champ de la valeur de cette adresse booléenne :

Pos	Address (MIT)	Address (IEC)	Name	Value (dec)	Value (hex)
1	D0	%MWO.0	TIME_COIL1	10	A
2	D1	%MWO.1	TIME_COIL2	0	0
3	X10	%IX16	START1	1	1
4	X11	%IX17	STOP1	0	0
5	X12	%IX18	OVERLOAD1	0	0
6	X13	%IX19	START2	0	0
7	X14	%IX20	STOP2	0	0
8	X15	%IX21	OVERLOAD2	1	1
9					
10					
11					
12					
13					
14					

Double-cliquez pour basculer les entrées/sorties

7.2 Supervision des en-têtes

Une autre possibilité, en mode Supervision et avec le corps de la POU en surbrillance, est la fonction Superviser l'en-tête ou En-tête du menu **Online** (En ligne). Cette fonction est également disponible dans la barre d'outils.



Tous les éléments des identificateurs de l'en-tête de la POU en surbrillance sont alors affichés et supervisés :

Pos	Address (MIT)	Address (IEC)	Name	Value (dec)	Value (hex)
1			-MOTOR_CONTROL		
2	X10	%IX16	START1	1	1
3	X11	%IX17	STOP1	0	0
4	X12	%IX18	OVERLOAD1	0	0
5	Y21	%QX33	DELTA_COIL1	1	1
6	Y20	%QX32	STAR_COIL1	0	0
7	D0	%MWO.0	TIME_COIL1	10	A
8	X13	%IX19	START2	0	0
9	X14	%IX20	STOP2	0	0
10	X15	%IX21	OVERLOAD2	1	1
11	Y23	%QX35	DELTA_COIL2	0	0
12	D1	%MWO.1	TIME_COIL2	0	0
13	Y22	%QX34	STAR_COIL2	0	0
14			+MCC1		
15			+MCC2		
16					

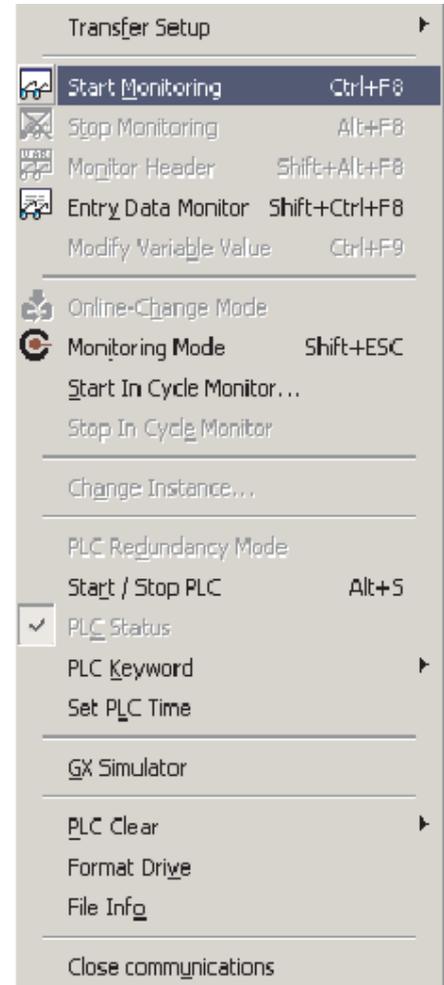
Les variables booléennes de la supervision de la saisie des données sont affichées en surbrillance pendant la supervision.

7.3 Notions de base sur la supervision

Vous pouvez superviser simultanément plusieurs fenêtres : ouvrez-les d'abord, puis sélectionnez « Mosaïque » dans le menu Fenêtre. Il est important de comprendre que lorsque vous pas-

sez pour la première fois en mode Supervision,  seule la fenêtre visible est supervisée.

Vous pouvez superviser d'autres fenêtres en les activant d'abord et en cliquant sur **Start Monitoring** (Lancer la supervision) (Ctrl+F8) dans le menu **Online** (En ligne) :



REMARQUE

Cette méthode d'initialisation de la supervision empêche de superviser simultanément toutes les fenêtres même si elles sont ouvertes mais pas visibles. Cela surchargerait les communications entre l'automate programmable et l'ordinateur et augmenterait les temps de réponse de l'écran GX IEC Developer, en particulier pour les automates FX et A.

Supervision simultanée de l'en-tête et du corps

Exemple de supervision simultanée de l'en-tête et du corps d'une POU :

The image displays two windows from the GX Developer software. The top window is a variable declaration table for a POU named 'MOTOR_CONTROL'. The bottom window shows two function block diagrams, MCC1 and MCC2, which utilize the variables defined in the table.

Pos	Address (MIT)	Address (IEC)	Name	Value (dec)	Value (hex)
1			-MOTOR_CONTROL		
2	X10	%IX16	START1	1	1
3	X11	%IX17	STOP1	0	0
4	X12	%IX18	OVERLOAD1	0	0
5	Y21	%QX33	DELTA_COIL1	1	1
6	Y20	%QX32	STAR_COIL1	0	0
7	D0	%MW0.0	TIME_COIL1	10	A
8	X13	%IX19	START2	0	0
9	X14	%IX20	STOP2	0	0
10	X15	%IX21	OVERLOAD2	1	1
11	Y23	%QX35	DELTA_COIL2	0	0
12	D1	%MW0.1	TIME_COIL2	0	0
13	Y22	%QX34	STAR_COIL2	0	0
14			+MCC1		
15			+MCC2		

The bottom window shows two function block diagrams:

- MCC1:** A function block named 'STAR_DELTA' with inputs: EN (X17), START (START1), STOP (STOP1), OVERLOAD (OVERLOAD1), and TIMEBASE (10). It has outputs: DELTA COIL (DELTA_COIL1), STAR COIL (STAR_COIL1), and TIME_COUNT (TIME_COIL1 = 10).
- MCC2:** A function block named 'STAR_DELTA' with inputs: EN (TRUE), START (START2), STOP (STOP2), OVERLOAD (OVERLOAD2), and TIMEBASE (15). It has outputs: DELTA COIL (DELTA_COIL2), STAR COIL (STAR_COIL2), and TIME_COUNT (TIME_COIL2 = 0).

7.4 Affichage d'un groupe de bits

Vous pouvez adresser plusieurs opérandes binaires consécutifs avec une seule instruction : combinez l'adresse du premier opérande binaire avec un nombre K représentant le nombre d'opérandes. Ce nombre représente 4 opérandes : K1 = 4 opérandes, K2 = 8 opérandes, K3 = 12 opérandes, etc.

Par exemple, K2M0 spécifie les 8 opérandes binaires M0 à M7. Vous pouvez utiliser le facteur K de K1 (4 opérandes) à K8 (32 opérandes).

Vous pouvez également superviser en utilisant la notation Mitsubishi Kn (officiellement – « Transfer Form ») pour les objets booléens. Par exemple, K1X0 supervise X0 à X3 (voir l'exemple suivant) :

Pos	Address (MIT)	Address (IEC)	Name	Value (dec)	Value (hex)
1	D0	%MWO.0	TIME_COIL1	10	A
2	D1	%MWO.1	TIME_COIL2	0	0
3	X10	%IX16	START1	1	1
4	X11	%IX17	STOP1	0	0
5	X12	%IX18	OVERLOAD1	0	0
6	X13	%IX19	START2	0	0
7	X14	%IX20	STOP2	0	0
8	X15	%IX21	OVERLOAD2	1	1
9					
10	K1X10	%IW19.1.16	K1X10	1	1
11					
12					

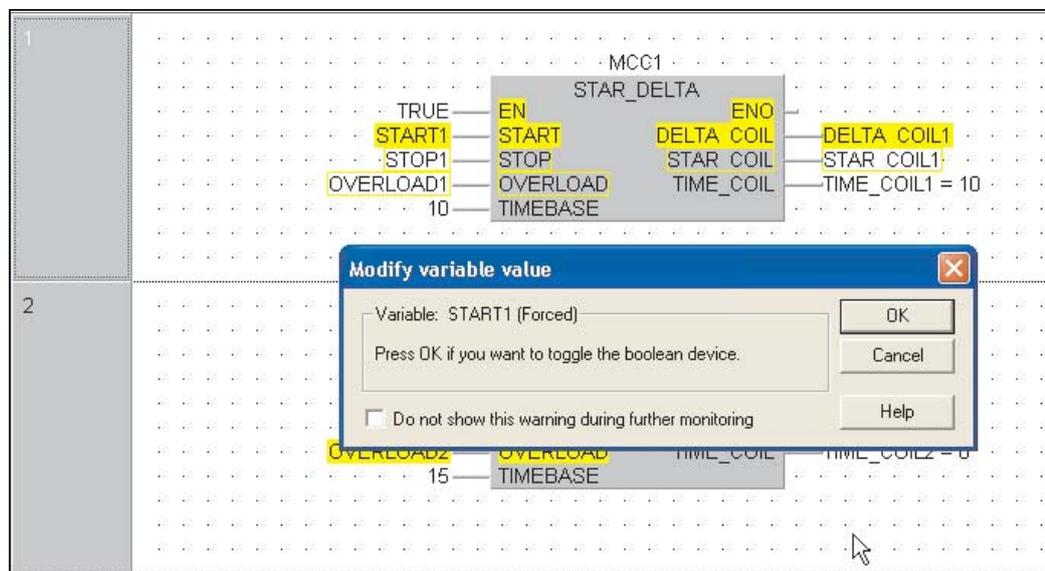
7.5 Modification des valeurs des variables dans le corps de la POU

En mode Supervision, vous pouvez modifier la valeur d'une variable dans le corps de la POU. Vous pouvez inverser une valeur booléenne ou écrire une valeur entière, réelle, etc. Pour cela, double-cliquez sur l'étiquette de la variable (ex. ENABLE). Le dialogue ci-dessous s'affiche ; cliquez sur OK pour inverser la valeur. Si le code de l'automate programmable écrit dans cette variable, il remplacera cette valeur.

Vous pouvez désactiver ce dialogue de façon à utiliser simplement la souris.

Pour des variables entières/réelles, procédez de même : double-cliquez sur le nom de la variable en mode Supervision. Vous pouvez entrer directement une valeur décimale ou hexadécimale.

De même, si le code de l'automate programmable écrit dans cette variable, il remplacera cette valeur.



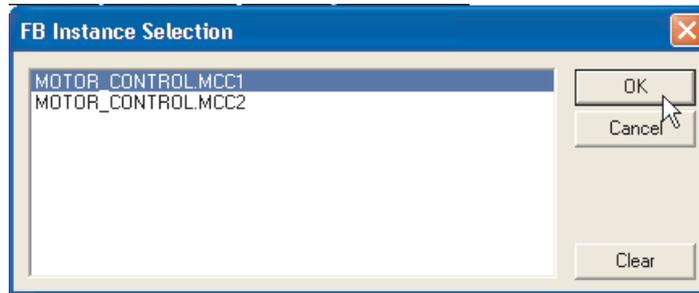
REMARQUE

Ces deux opérations fonctionnent également sur des adresses directes MELSEC (pour d'autres illustrations, voir le paragraphe précédent : « Fonctions »).

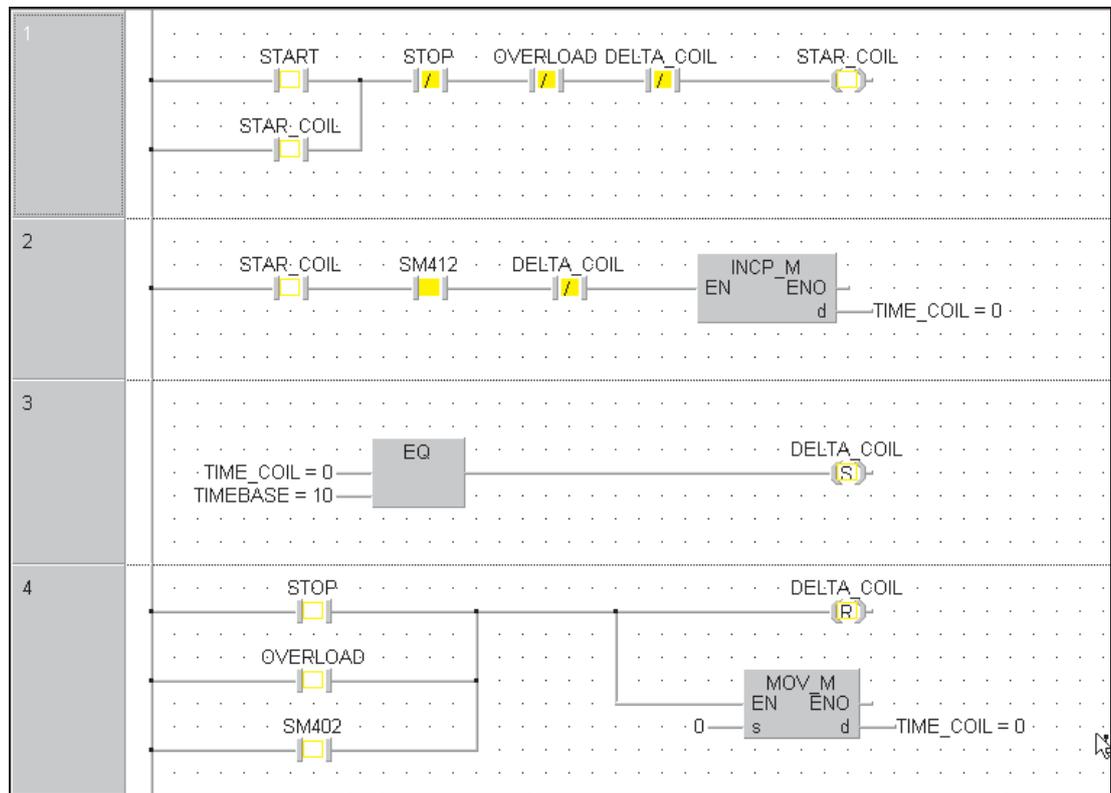
7.6 Supervision des instances des modules fonctionnels

Vous pouvez superviser indépendamment les instances des modules fonctionnels.

- ① Pour superviser une instance d'un module fonctionnel de la POU STAR_DELTA dans le projet en cours, ouvrez le corps de la POU et cliquez sur le bouton mode Supervision . Le dialogue suivant s'affiche :



- ② Sélectionnez l'instance du module fonctionnel MOTOR_CONTROL.MCC1 et observez la page supervisée :



Vous pouvez ainsi superviser indépendamment chaque instance d'un module fonctionnel.

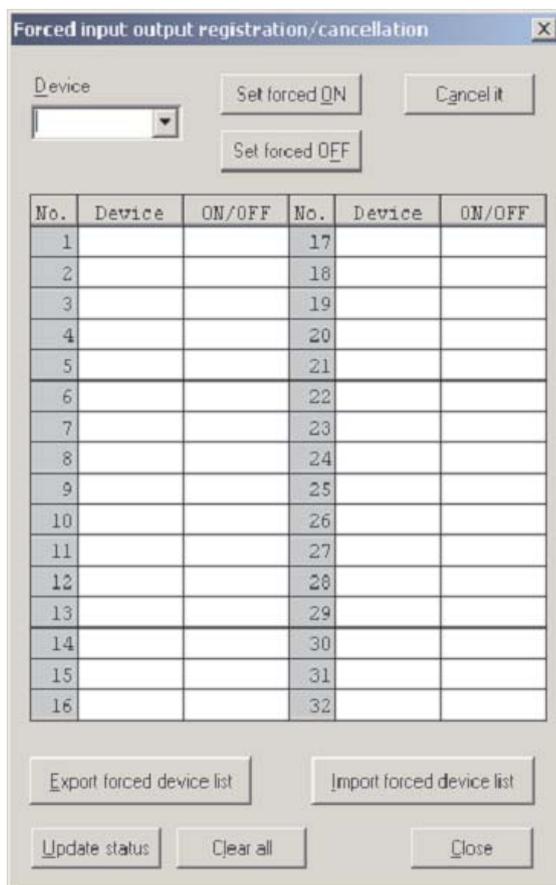
8 Forcer les entrées et les sorties

Cette fonction GX IEC Developer permet de forcer les registres des entrées et des sorties physiques à partir du programme. Bien que vous deviez faire très attention lorsque vous utilisez cette fonction en réalité, elle est particulièrement utile car elle permet de modifier l'état physique des modules d'entrée et de sortie.

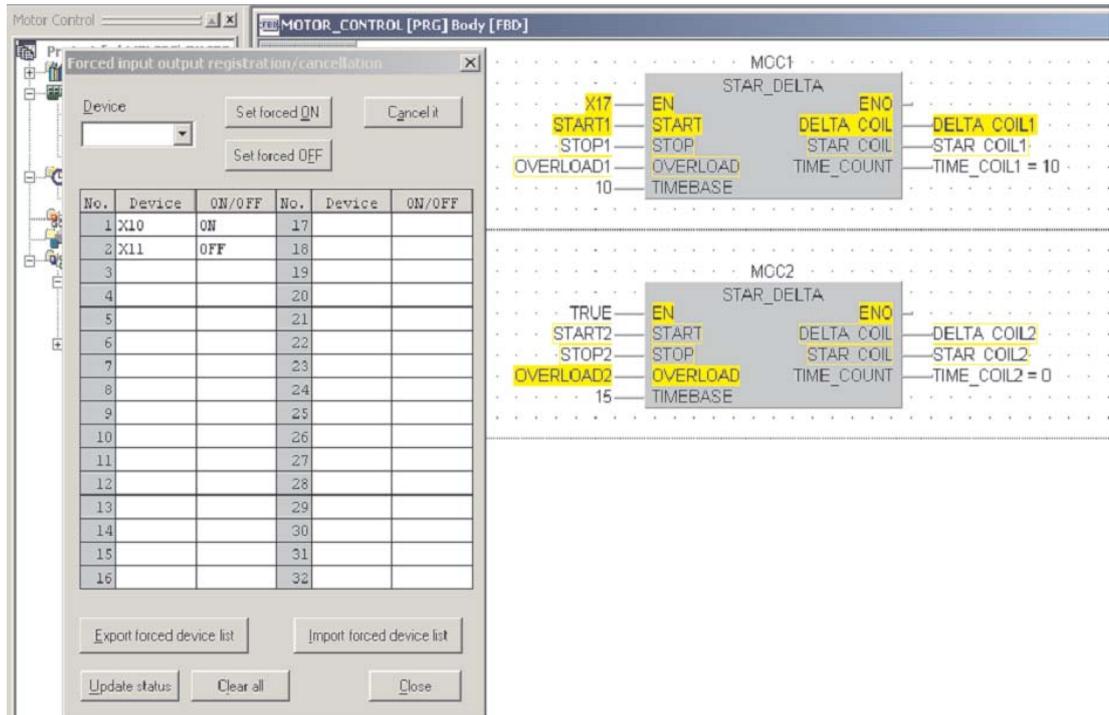
- ① Pour activer cette fonction et sélectionner **Forced input output registration/cancellation** (l'Inscription/annulation entrée/sortie forcée), sélectionnez-la dans le menu **Debug** (Débogage) :



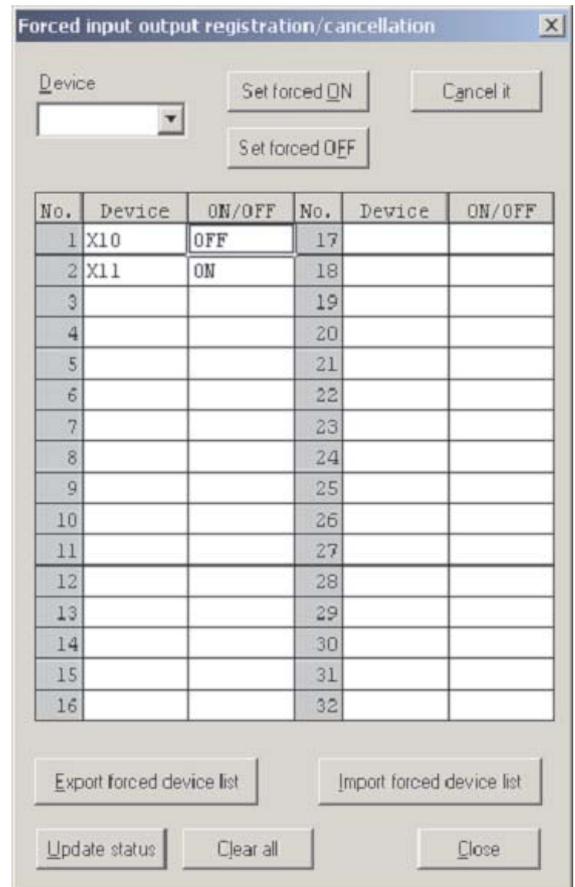
- La fenêtre suivante s'affiche :



- ② Entrez X10 et X11 dans la boîte de dialogue Module et cliquez sur le bouton **Set Forced ON** (Activation forcée) pour les deux variables :

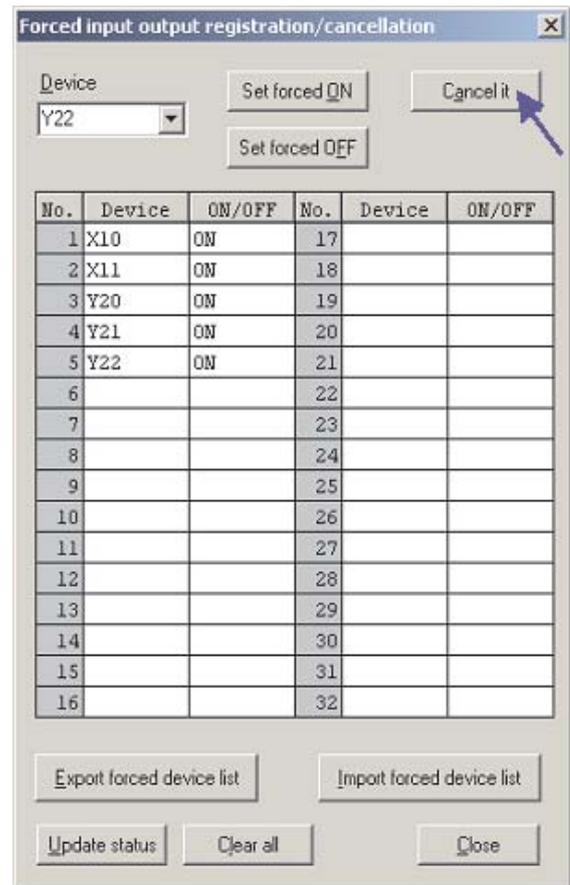


- ③ Pour commuter l'état de X10 ou X11, double-cliquez dans le champ correspondant ON/OFF.

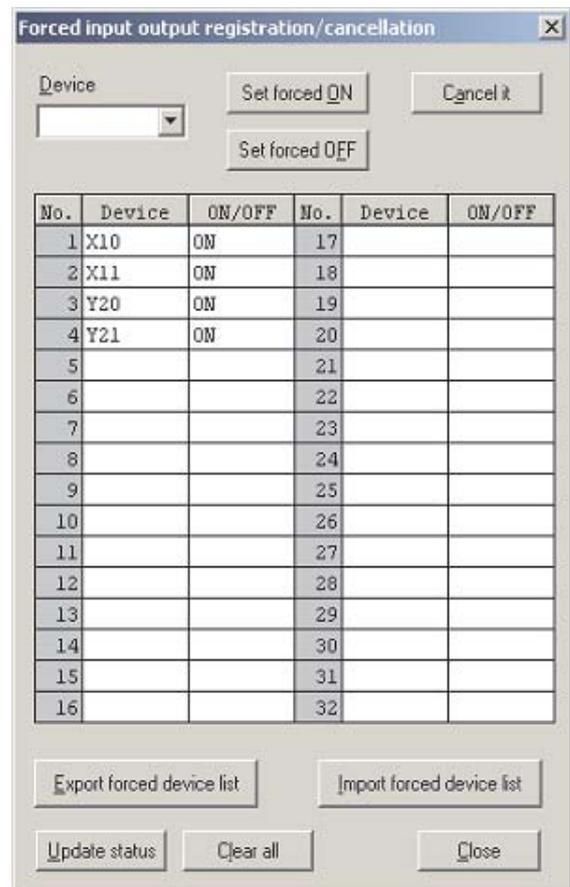


- ④ Utilisez cette méthode pour forcer l'activation de Y0, Y1 et Y2 et notez l'effet sur les modules.

- ⑤ L'écran suivant s'affiche :
 Pour supprimer un opérande de la liste des entrées /sorties forcées, double-cliquez sur l'entrée dans la liste ou entrez l'opérande dans le champ Opérande. (Vous n'avez pas besoin de taper le nom complet de l'opérande : il suffit de cliquer sur l'icône D à côté du champ de saisie et de sélectionner l'opérande dans la liste). Cliquez ensuite sur **Cancel it** (Annuler).



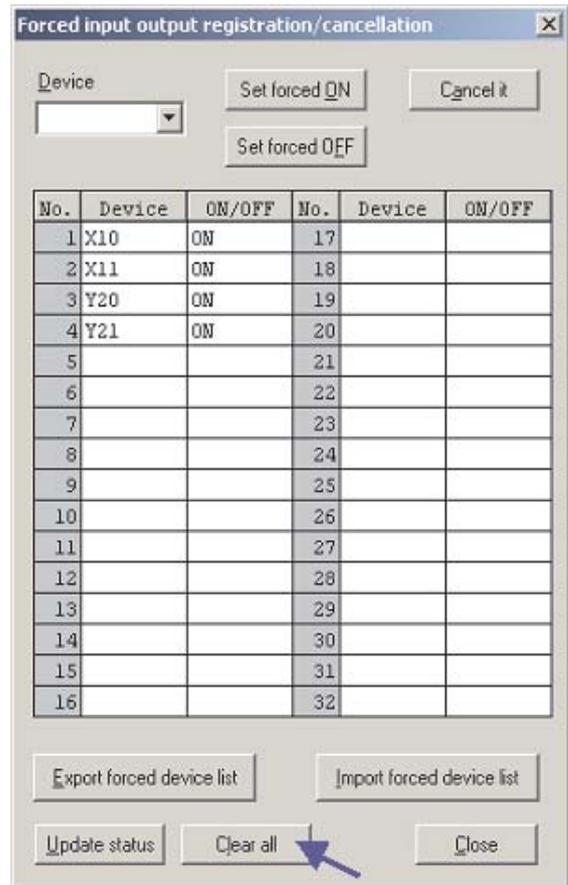
- ⑥ Confirmez l'annulation en répondant ainsi :



REMARQUE

Si dans l'UC, l'état d'une entrée ou d'une sortie a été forcé, la diode MODE de l'UC clignote avec une fréquence de 2 Hz.

- ⑧ Pour effacer toutes les activations forcées dans l'unité centrale, cliquez sur le bouton **Clear all** (Effacer tout)



- ⑨ L'avertissement suivant s'affiche avant de supprimer toutes les entrées. Cliquez sur **Oui** pour confirmer.

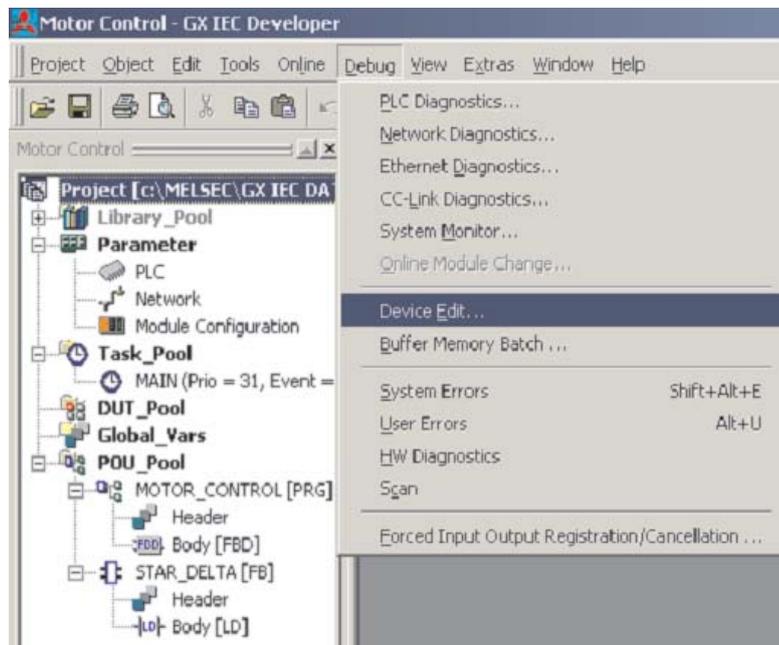
**REMARQUE**

Vous pouvez supprimer des activations forcées : cliquez sur le bouton **Cancel** (Annuler) pour l'entrée concernée.

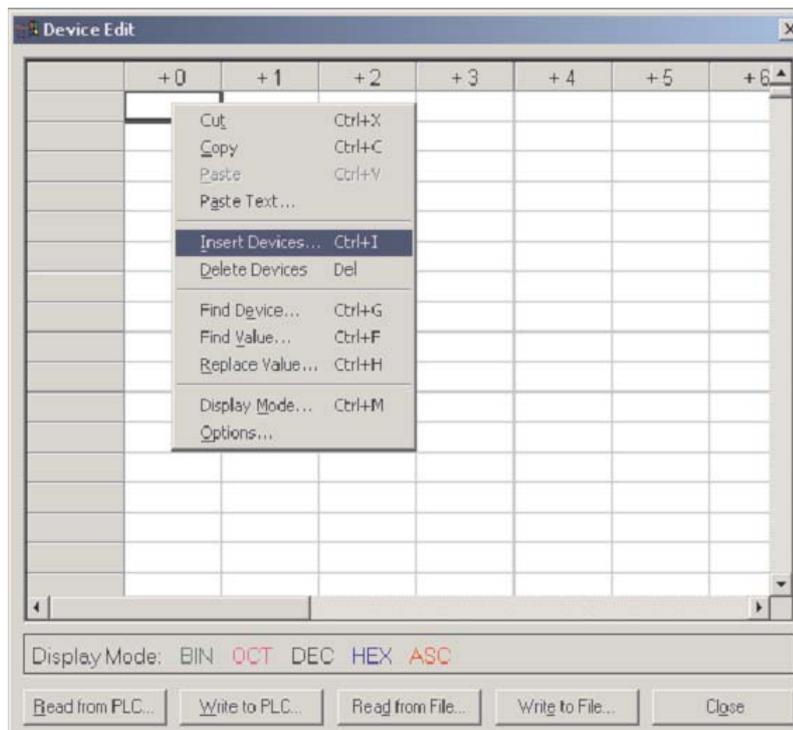
9 Modification module

La fonction **Device Edit** (Modification module) est semblable à Ensemble D,W,R dans MEL-SEC MEDOC et à **Device Memory** (Mémoire du module) dans GX Developer.

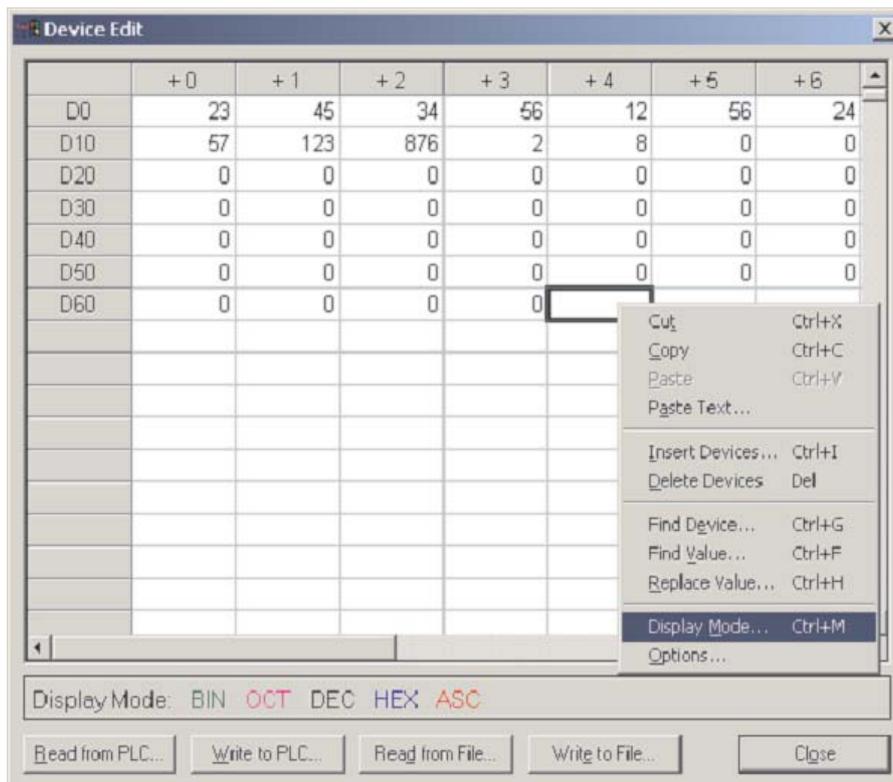
- ① Sélectionnez **Device Edit** (Modification module) dans le menu **Debug** (Débogage).



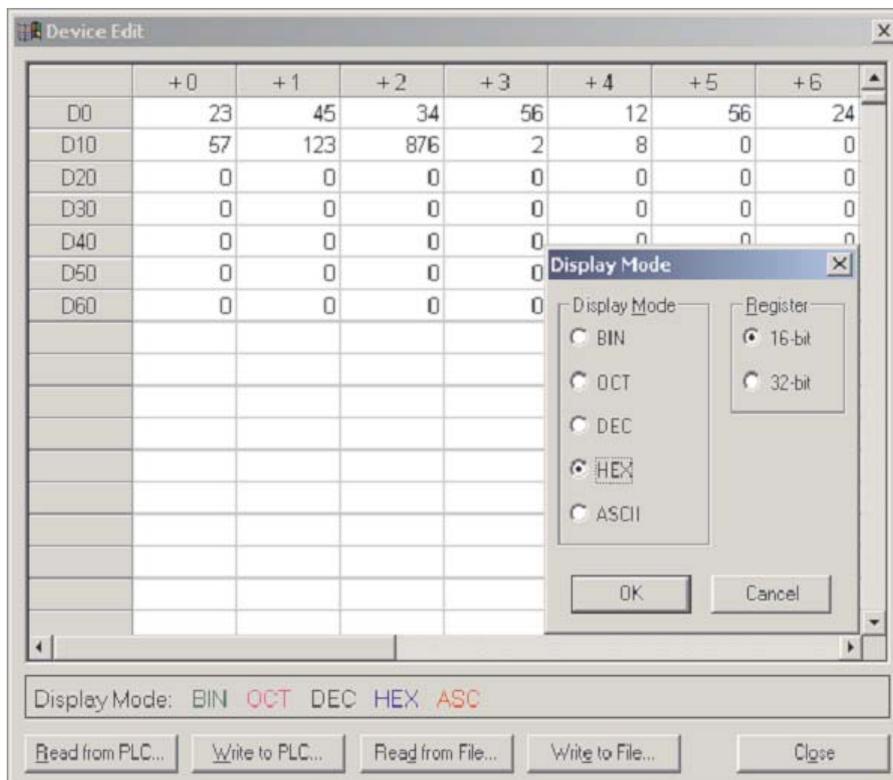
- ② Affichez en surbrillance la cellule dans le coin supérieur gauche. Cliquez sur le bouton droit de la souris et sélectionnez **Insert Devices** (Insérer modules) :



- ④ Cliquez sur la zone de gauche pour afficher une ligne en surbrillance. Par exemple, pour « D0 ». Sélectionnez **Display Mode** (Mode d’affichage).



Cette fenêtre permet de modifier le mode d’affichage - essayez « **HEX** ».



La ligne sélectionnée affiche alors les valeurs en notation hexadécimale ; les autres valeurs ne changent pas. En fait, le format d’affichage de chaque cellule peut être différent ; cette fonction est très souple.

10 Mode en ligne

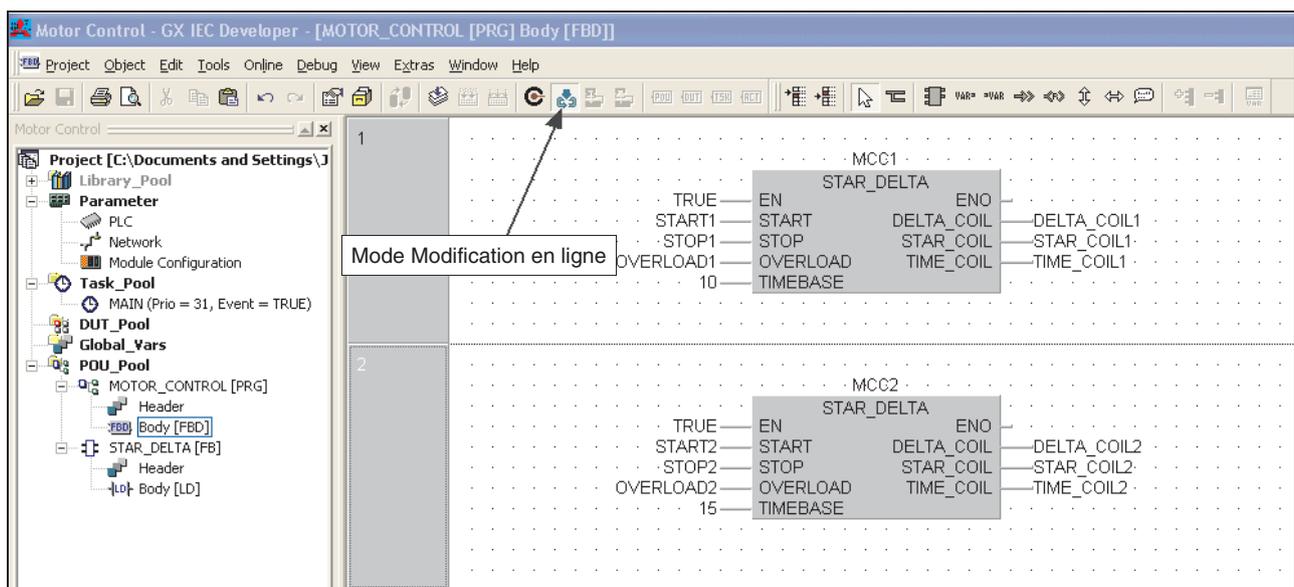
Le mode de supervision décrit au paragraphe 4.4 et au Chapitre 7 peut s'utiliser pour surveiller l'état d'un opérande et l'exécution du programme. GX IEC Developer offre également 2 méthodes de modification des programmes dans l'automate programmable pendant la supervision si vous en avez besoin. Ces méthodes sont décrites plus loin dans ce chapitre.

Deux méthodes permettent les modifications en ligne : via le menu En ligne ou à l'aide d'une icône de la barre d'outils. Utilisez la commande **Enregistrer sous** du menu « **Projet** » (**Project**) pour créer une copie du projet en cours. Renommez la copie sous « MOTOR_CONTROL_Mod ». Les opérations suivantes s'appliqueront à ce programme modifié.

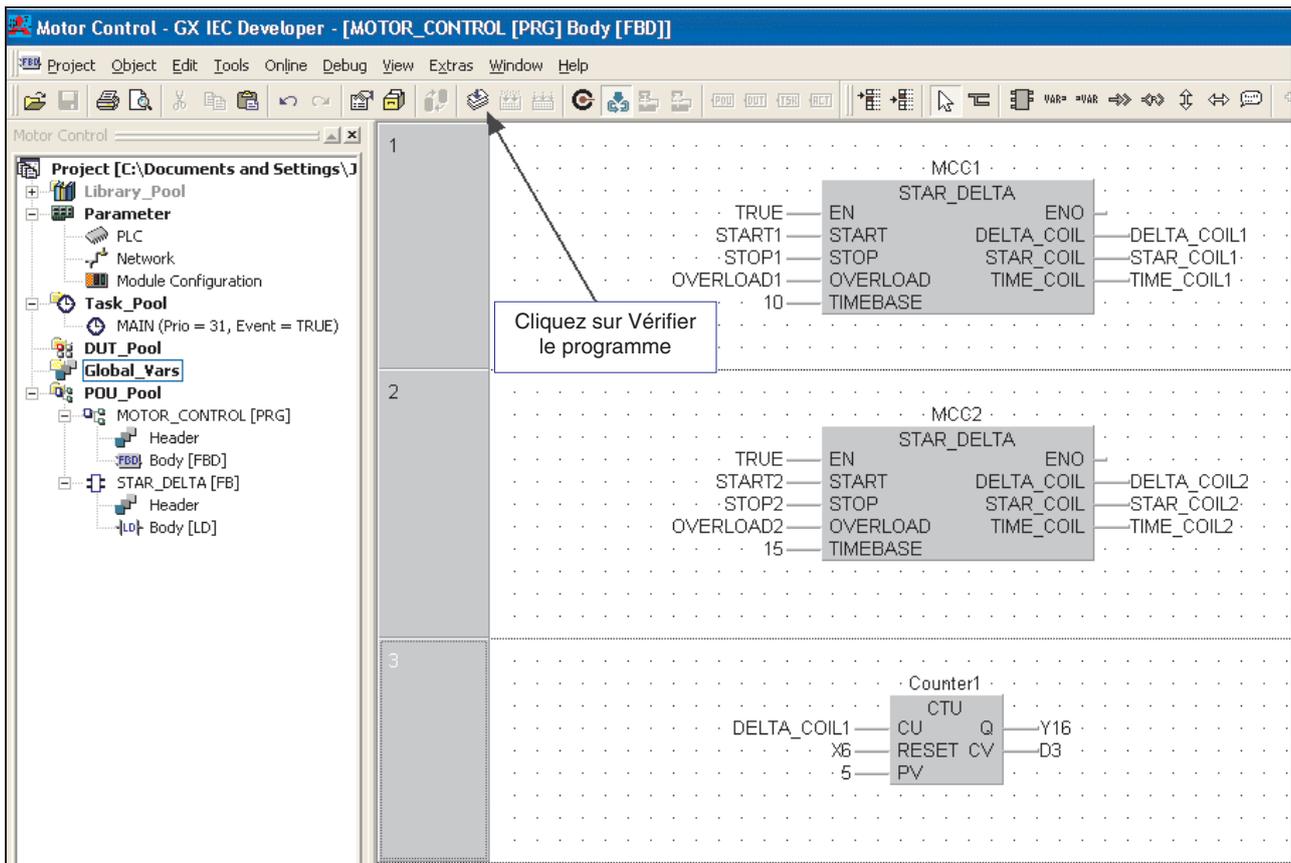
Recréez le projet et téléchargez-le dans l'automate programmable.

10.1 Mode Modification en ligne

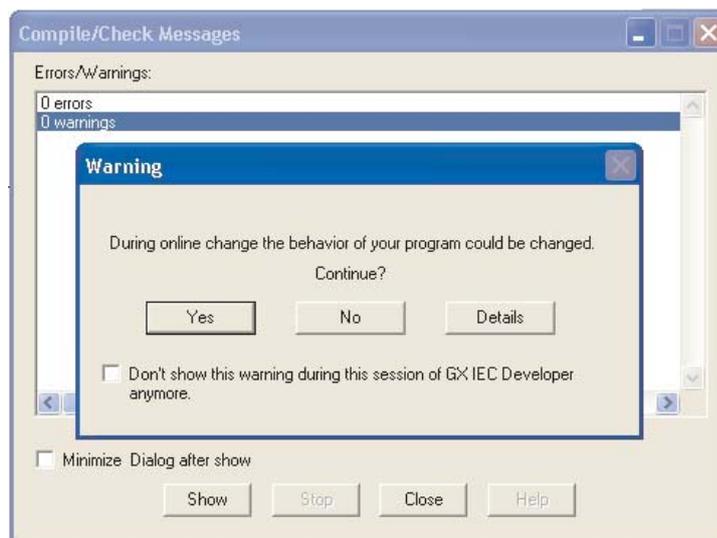
- ① Ouvrez le corps de la POU « MOTOR_CONTROL » et sélectionnez **Online change mode** (Mode Modification en ligne) :



② Procédez comme suit pour ajouter un réseau :



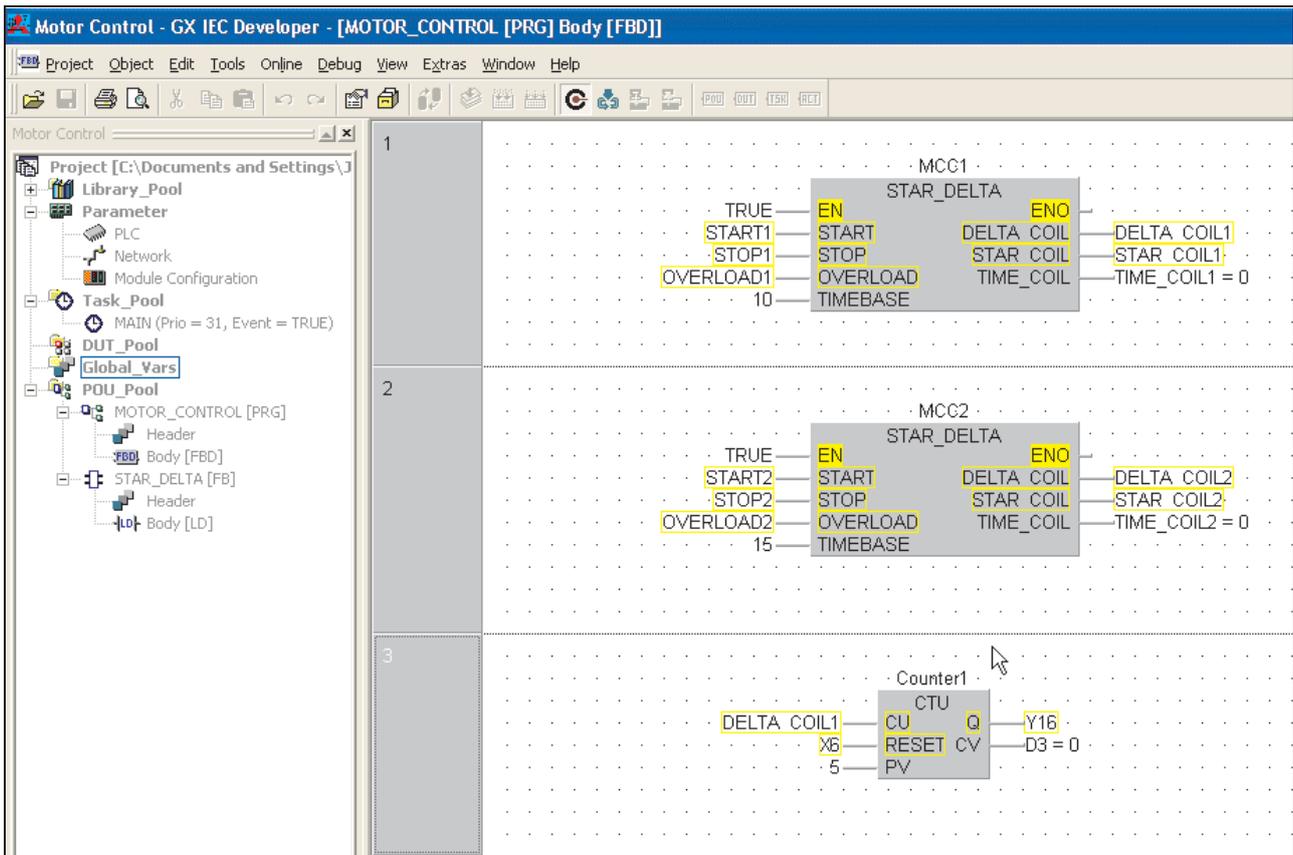
③ Ensuite, avec la souris, cliquez à côté de ce réseau ou sur le bouton de contrôle : les modifications sont compilées et automatiquement envoyées à l'automate programmable après une invite qui demande si voulez poursuivre ou annuler l'action :



REMARQUE

Les modifications en ligne sont autorisées uniquement si le code est identique dans le projet résident et dans l'automate programmable.

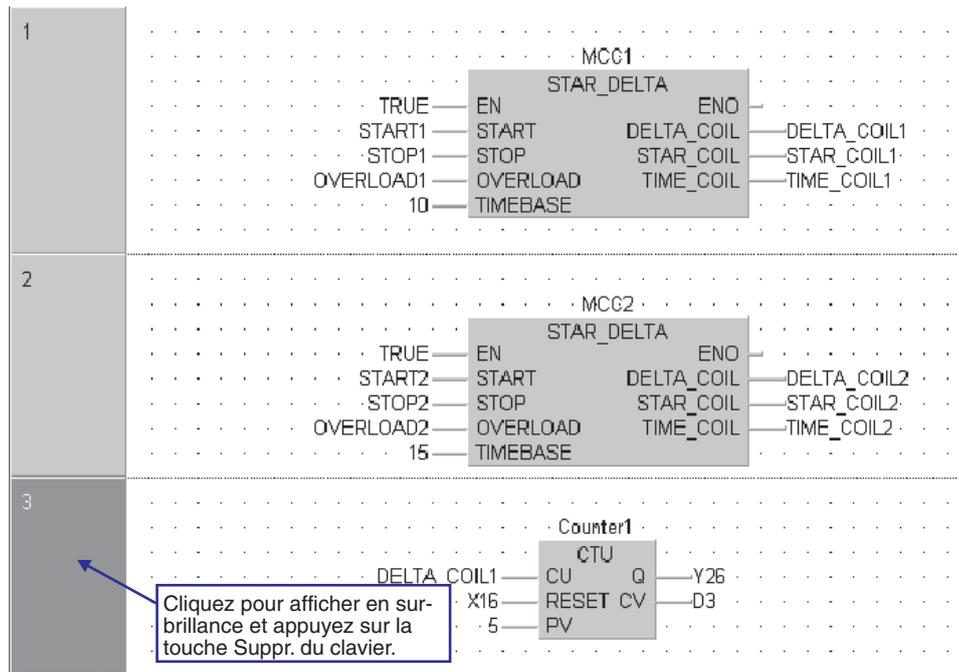
④ Passez en mode Supervision et observez le fonctionnement du bloc modifié :



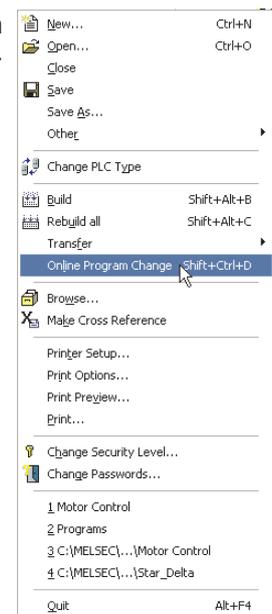
10.2 Modification en ligne d'un programme

Lorsqu'il est nécessaire d'ajouter ou de supprimer des réseaux complets, utilisez la fonction **Online Program change** (Modification en ligne d'un programme). Cette méthode est préférable pour apporter en ligne des modifications au programme. Exemple : Si vous devez supprimer le réseau de comptage récemment ajouté, procédez comme suit. (N'oubliez pas que les programmes de l'automate programmable et GX IEC Developer doivent être identiques avant de poursuivre).

- ① Affichez en surbrillance le réseau 3 du corps de la POU « MOTOR_CONTROL » et appuyez sur la touche Supprimer du clavier.

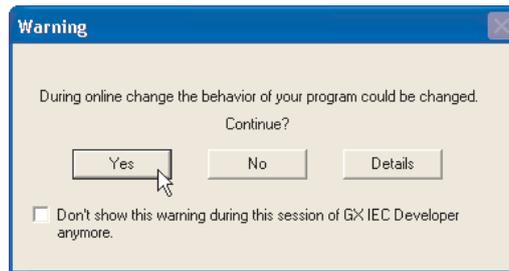


- ② Sélectionnez la commande **Online Program change** (Modification en ligne d'un programme) dans le menu **Project** (Projet). GX IEC Developer compile et inscrit automatiquement la modification en ligne.

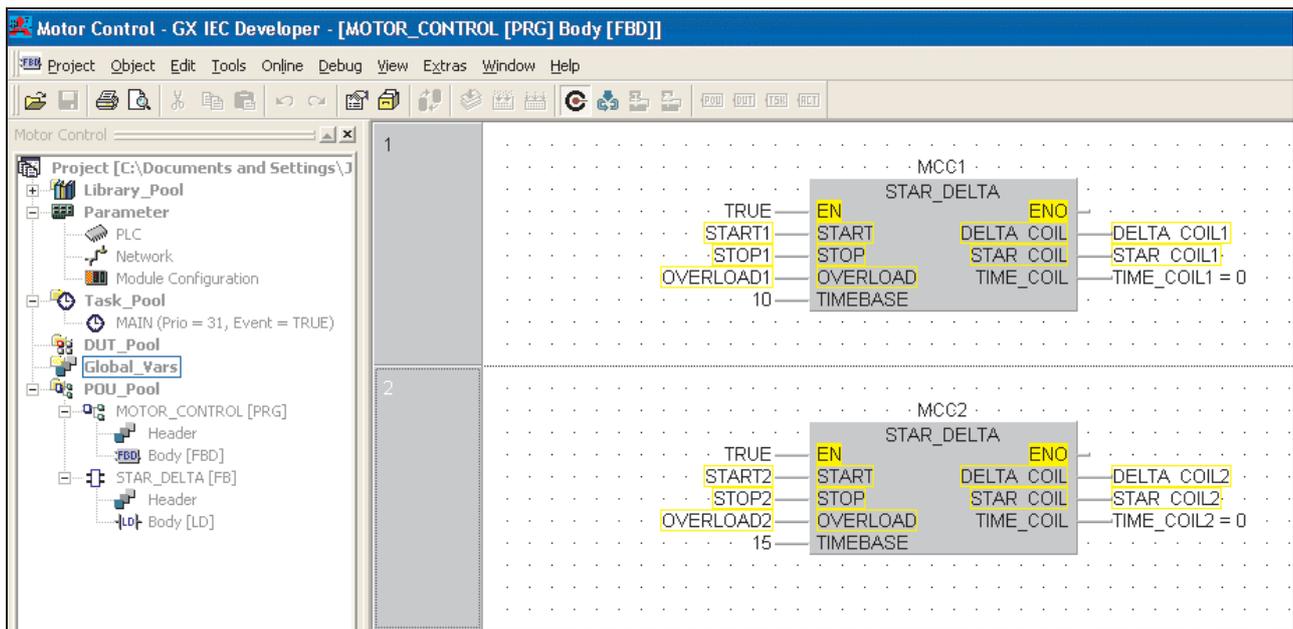


Le système demande alors si vous voulez continuer ou abandonner l'opération en cours.

- ③ Cliquez sur **Yes** (Oui) et attendez que la synchronisation du téléchargement se termine :



- ④ Confirmez le fonctionnement correct : passez en mode Supervision dans la POU active.



11 Types d'unités de données (Data Unit Types – DUT)

L'exemple ci-dessous illustre le fonctionnement des Types d'unités de données (DUT) .

L'exemple précédent « Motor Control » est utilisé pour illustrer la création et l'utilisation des DUT.

Vous pouvez créer des DUT personnalisés qui peuvent être utiles pour les programmes comportant des parties communes, par exemple pour la commande de plusieurs départs moteur « Étoile/Triangle ». Vous pouvez donc créer un DUT nommé « SD », composé de modèles de différents éléments (ex. INT, BOOL, etc.)

Lorsque vous définissez une liste de variables globales, vous pouvez utiliser des identificateurs du type SD. Cela signifie que le groupe prédéfini « SD » est utilisable avec les éléments définis en fonction des besoins de chaque commande de moteur : cela réduit le temps de conception et permet de réutiliser le DUT avec des blocs de fonctions.

S'il existe un élément appelé START dans le type « SD », il est réutilisable pour chaque instance de commande de moteur « Étoile/Triangle » lorsqu'il est déclaré dans le GVL ;
STAR_DELTA1.START, STAR_DELTA2.START etc.

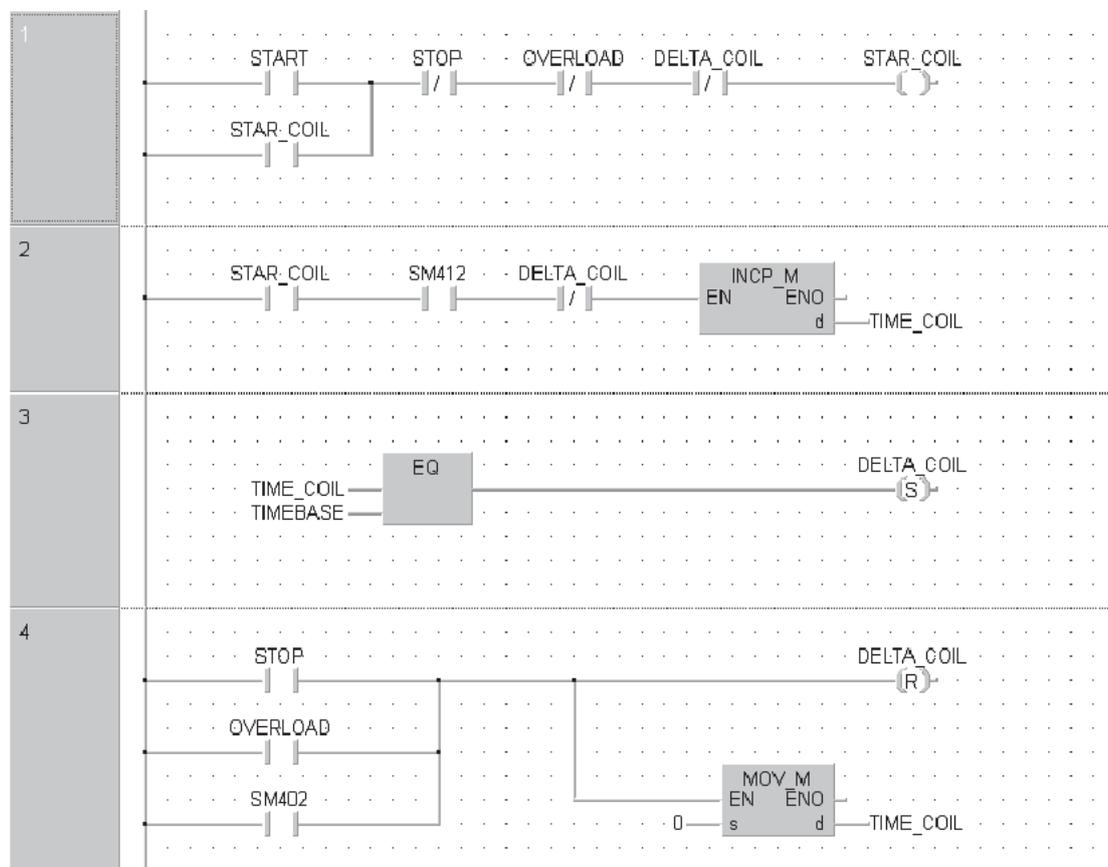
Pour une déclaration, il est donc possible d'utiliser plusieurs formes dérivées. Une utilisation particulière de cette procédure concerne l'interface des Groupes d'étiquettes dans les systèmes SCADA. Les cycles de communication peuvent alors être plus rapides grâce à l'utilisation de transactions de données séquentielles plus courtes à la place de plusieurs requêtes de données fragmentées en provenance et à destination de l'automate programmable.

11.1 Exemple d'utilisation d'un DUT

L'exemple suivant illustre l'utilisation d'un DUT.

- ① Créez un projet appelé « Motor Control DUT » :
- ② Créez une POU de programme appelée MOTOR_CONTROL
- ③ Créez une tâche dans le groupe de tâches MAIN et effectuez la liaison avec le programme MOTOR_CONTROL.
- ④ Créez un module fonctionnel appelé « STAR_DELTA » et entrez à nouveau le code suivant. Vous pouvez également « copier/coller » le module fonctionnel original, « Cors et en-tête », à partir du projet « Motor Control ». Procédez comme suit :

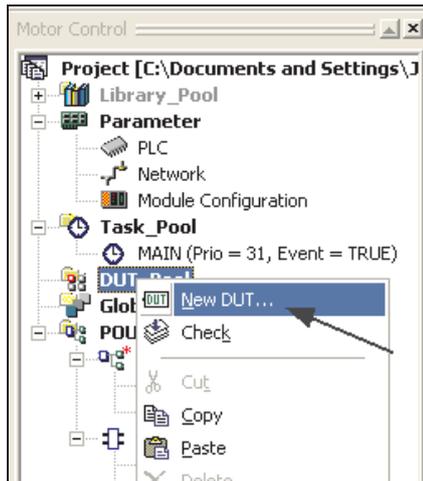
Corps : STAR_DELTA



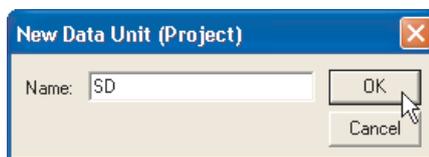
En-tête : STAR_DELTA

	Class	Identifiant	Type	Initial	Comment
0	VAR_INPUT	START	BOOL	...FALSE	
1	VAR_INPUT	STOP	BOOL	...FALSE	
2	VAR_INPUT	OVERLOAD	BOOL	...FALSE	
3	VAR_INPUT	TIMEBASE	INT	...0	
4	VAR_OUTPUT	DELTA_COIL	BOOL	...FALSE	
5	VAR_OUTPUT	STAR_COIL	BOOL	...FALSE	
6	VAR_OUTPUT	TIME_COIL	INT	...0	

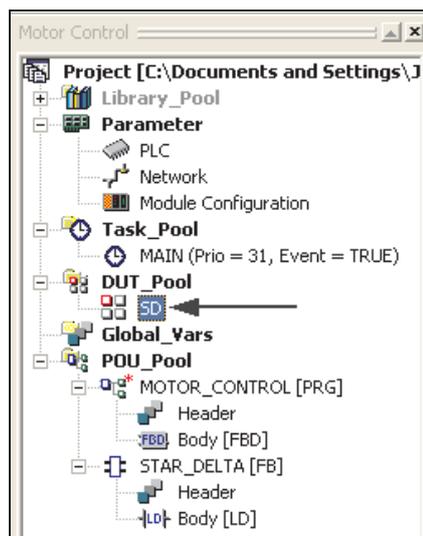
L'en-tête contient les définitions (Masque) les types de données qui seront utilisées lors de la création du DUT « SD ».



- ⑤ Pour créer un DUT, cliquez le bouton droit de la souris dans la fenêtre de navigation « **Groupe DUT** » (DUT Pool) ou sur l'icône DUT  de la barre d'outils.



- ⑥ l'invite, entrez SD comme nom du nouveau DUT.



Le nouveau DUT s'affiche alors sous « **Groupe DUT** » (DUT_Pool) dans le projet.

- ⑦ Cliquez sur l'icône pour ouvrir le DUT. L'écran ci-dessous s'affiche :

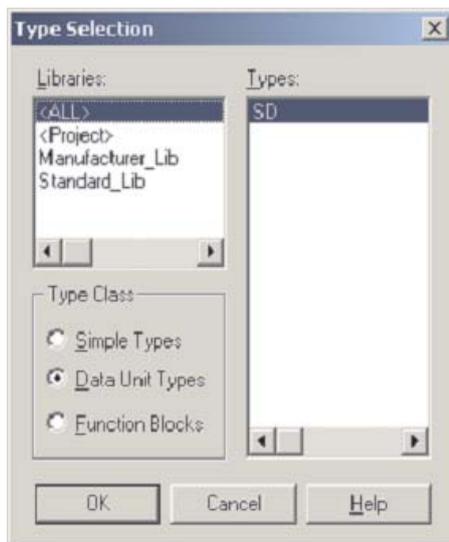
	Identifiant	Type	Initial	Comment
0			...	

- ⑧ Entrez les données suivantes dans le DUT « SD ».

	Identifiant	Type	Initial	Comment
0	DELTA	BOOL	... FALSE	
1	O_L	BOOL	... FALSE	
2	STAR	BOOL	... FALSE	
3	START	BOOL	... FALSE	
4	STOP	BOOL	... FALSE	
5	TB	INT	... 0	
6	TV	INT	... 0	

- ⑨ Fermez le DUT et enregistrez le programme.
- ⑩ Ouvrez le GVL et créez 2 entrées STAR_DELTA1 et STAR_DELTA2.
- ⑪ Cliquez sur les [...] pour spécifier le **Type** comme « Types » (Type) d'unités de données « SD » pour les 2 entrées :

	Class	Identifieur	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
- 0	VAR_GLOBAL	STAR_DELTA1			SD	...
- 1	VAR_GLOBAL	STAR_DELTA2			SD	...

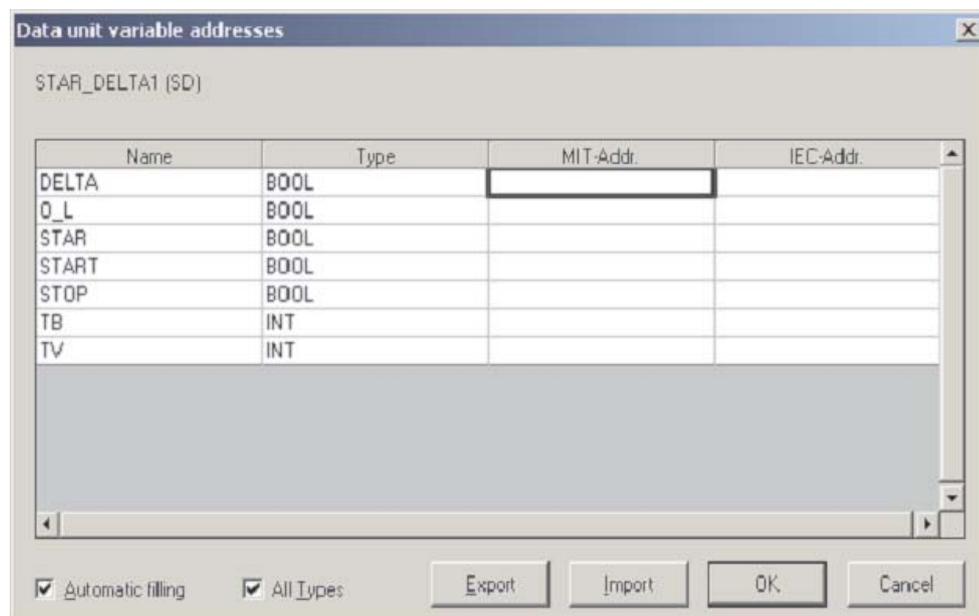


- ⑫ Cliquez ensuite sur la cellule **MIT-Addr.** de STAR_DELTA1 pour entrer les données variables de l'entrée sélectionnée dans le DUT :

	Class	Identifieur	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
- 0	VAR_GLOBAL	STAR_DELTA1			SD	...
- 1	VAR_GLOBAL	STAR_DELTA2			SD	...

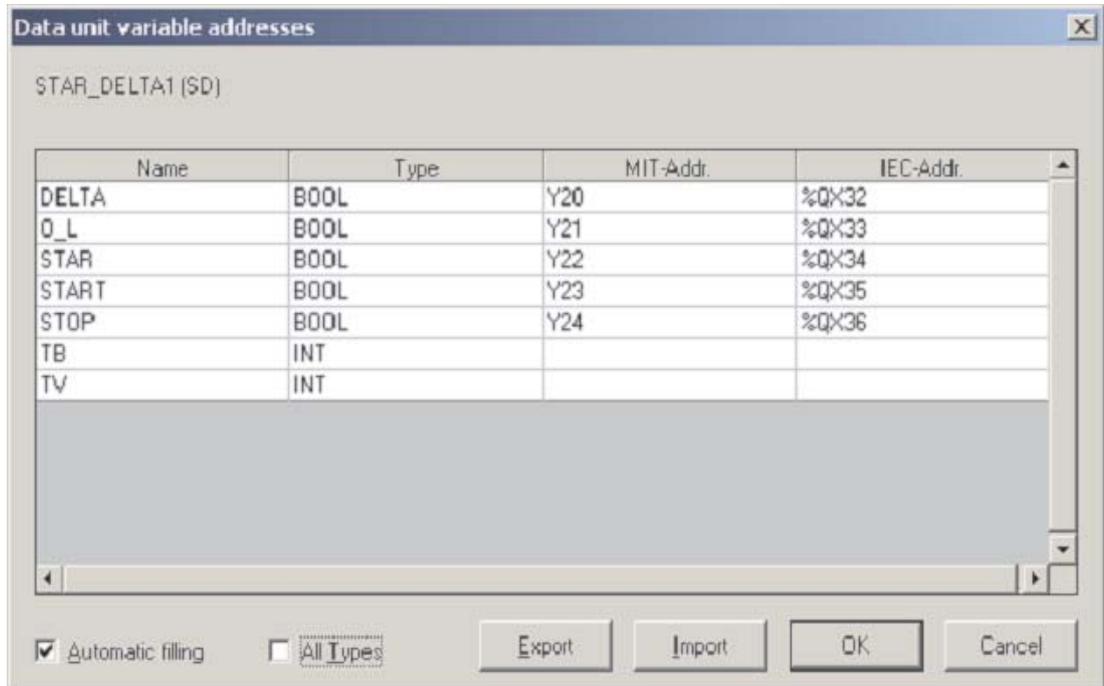
Cliquez pour sélectionner

Résultat :



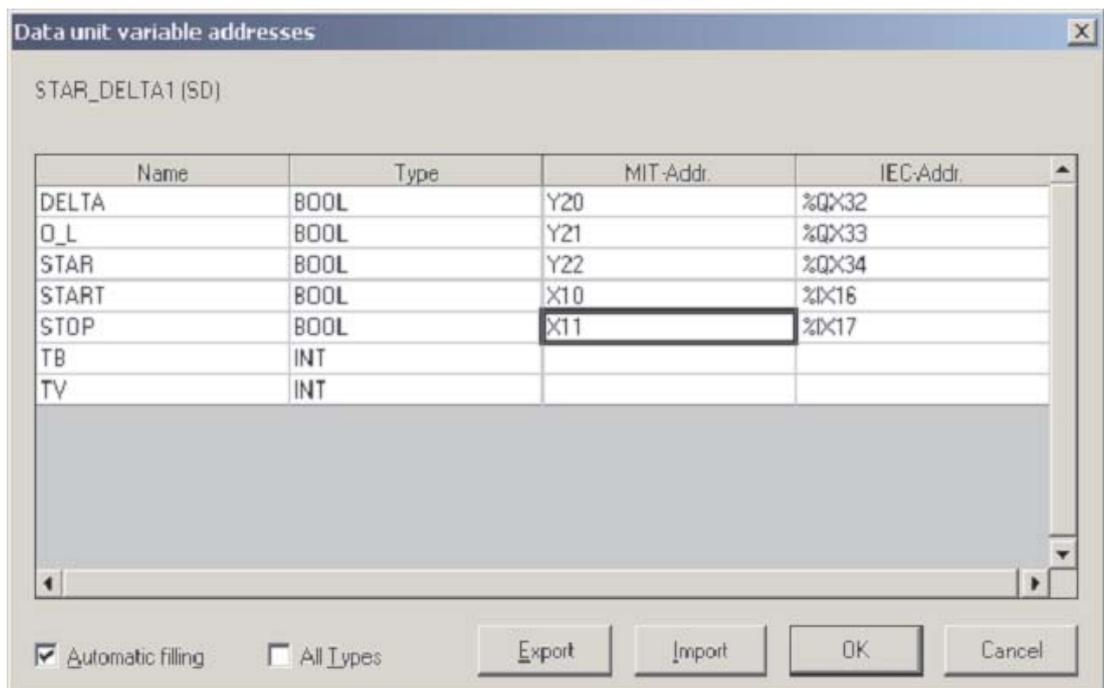
11.2 Remplissage automatique, Variables

- ① Désélectionnez Tous **All types** (les types) du fait que cette option est interdite lorsque des types de variables mixtes sont utilisés.
- ② Entrez Y20 à l'emplacement **MIT-Addr.** de la variable : « DELTA » :



Le système essaie de **Auto Fill** (remplir automatiquement) en séquence les variables de type BOOL. Bien que cela soit généralement recommandé, dans ce cas le résultat est partiel.

- ③ Par conséquent, tapez X10 et X11 pour les variables « START et STOP » :



- ④ Enfin, entrez les deux variables entières restantes TB et TV en utilisant les adresses MEL-SEC D0 et D1 avec la fonction **Auto Fill** (remplir automatiquement) :

Name	Type	MIT-Addr.	IEC-Addr.
DELTA	BOOL	Y20	%QX32
O_L	BOOL	Y21	%QX33
STAR	BOOL	Y22	%QX34
START	BOOL	X10	%IX16
STOP	BOOL	X11	%IX17
TB	INT	D0	%MW0.0
TV	INT	D1	%MW0.1

Automatic filling All Types

- ⑤ Cliquez sur OK pour enregistrer la configuration en cours.
- ⑥ Recommencez cet ensemble d'opérations pour « STAR_DELTA2 » en saisissant l'adresse séquentielle suivante pour chaque variable « TYPE » :

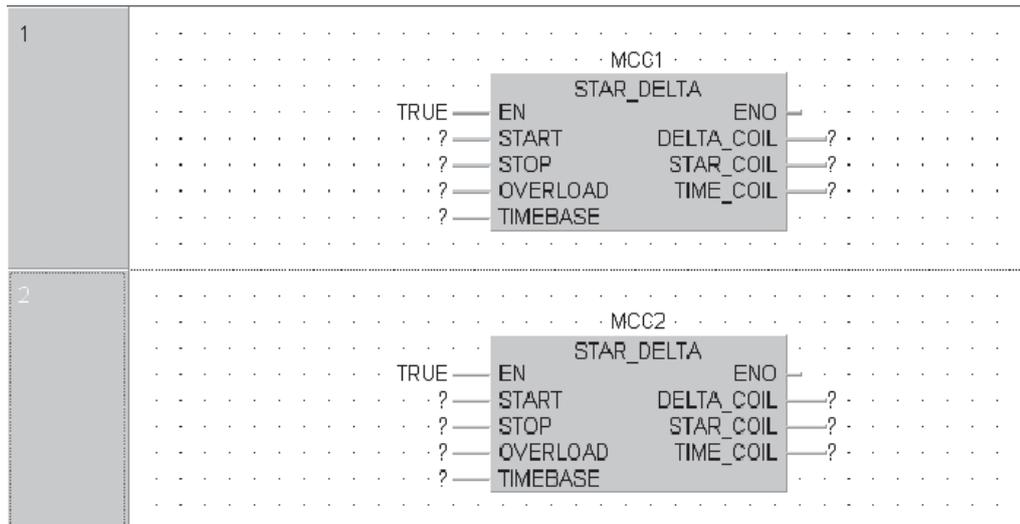
Name	Type	MIT-Addr.	IEC-Addr.
DELTA	BOOL	Y20	%QX32
O_L	BOOL	Y21	%QX33
STAR	BOOL	Y22	%QX34
START	BOOL	X10	%IX16
STOP	BOOL	X11	%IX17
TB	INT	D2	%MW0.2
TV	INT	D3	%MW0.3

Automatic filling All Types

- ⑦ Examinez le GVL qui doit apparaître ainsi :

	Class	Identifier	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
+0	VAR_GLOBAL	STAR_DELTA1	DELTA:	DELTA:	SD	...
+1	VAR_GLOBAL	STAR_DELTA2	DELTA:	DELTA:	SD	...

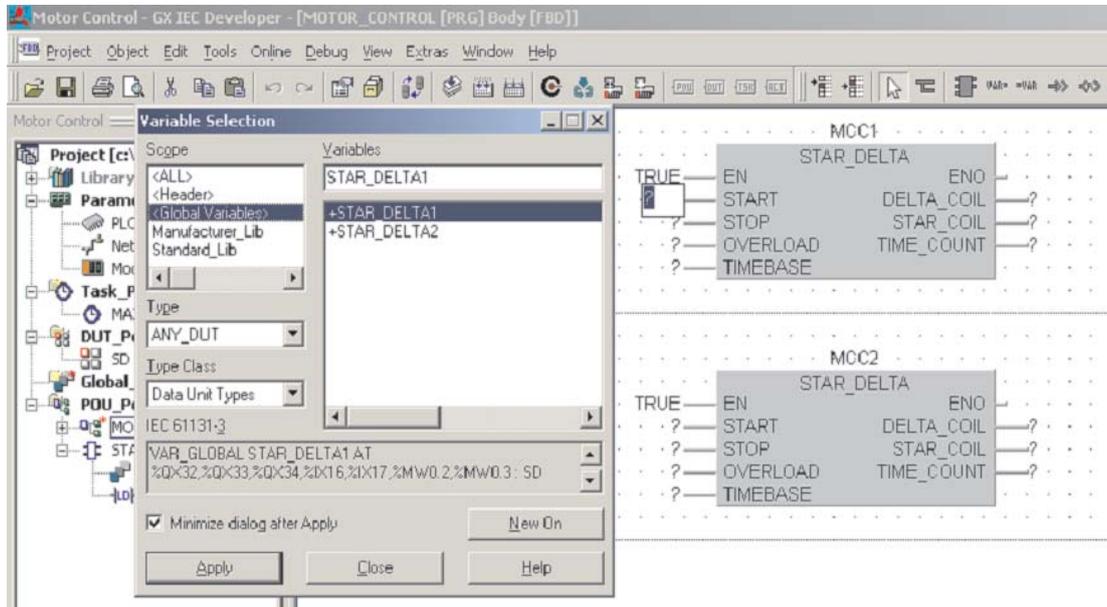
Ouvrez la POU du programme MOTOR_CONTROL et placez 2 instances du module fonctionnel personnalisé STAR_DELTA (ci-dessous) :



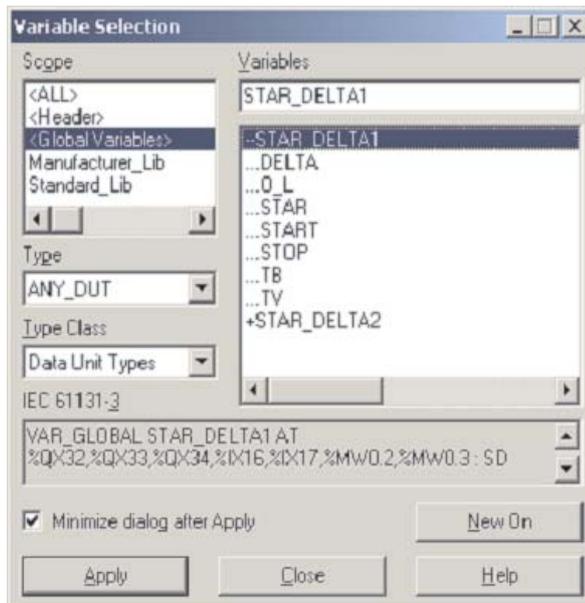
11.3 Affectation de variables DUT à des modules fonctionnels

Pour affecter des variables à des modules fonctionnels ...

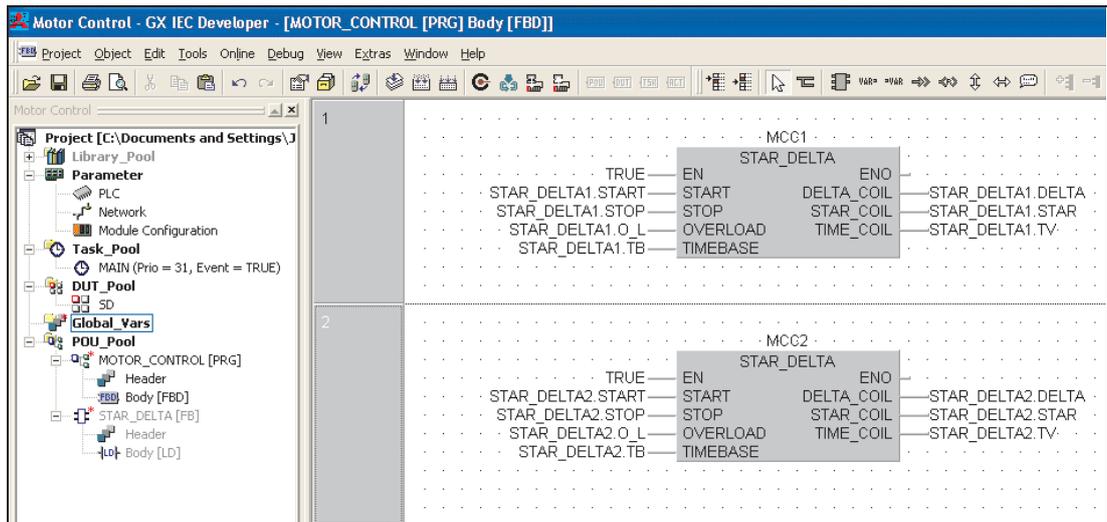
- ① ...cliquez le bouton droit de la souris sur une variable (ou F2). La fenêtre de sélection suivante s'affiche :



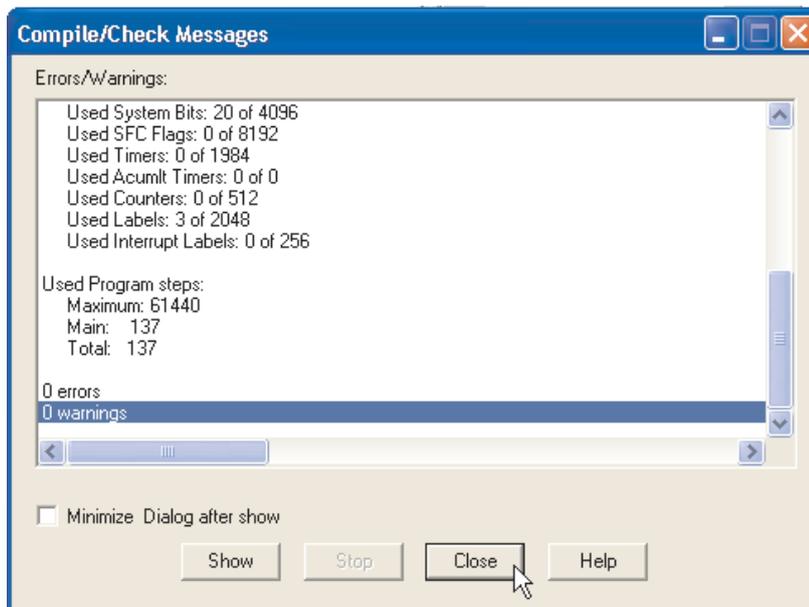
- ② Affectez Étendue à (**Scope**) **Header** (En-tête), **Type Class** (Classe du type) à **Data Unit Types** (Types d'unités de données (DUT)) et **Type ANY_DUT** (Type à ANY_DUT).
- ② Double-cliquez sur +STAR_DELTA1 ; la liste développée des variables DUT s'affiche :



- ④ Sélectionnez et affectez les variables aux deux modules fonctionnels STAR_DELTA de la POU du programme MOTOR_CONTROL (ci-dessous) :

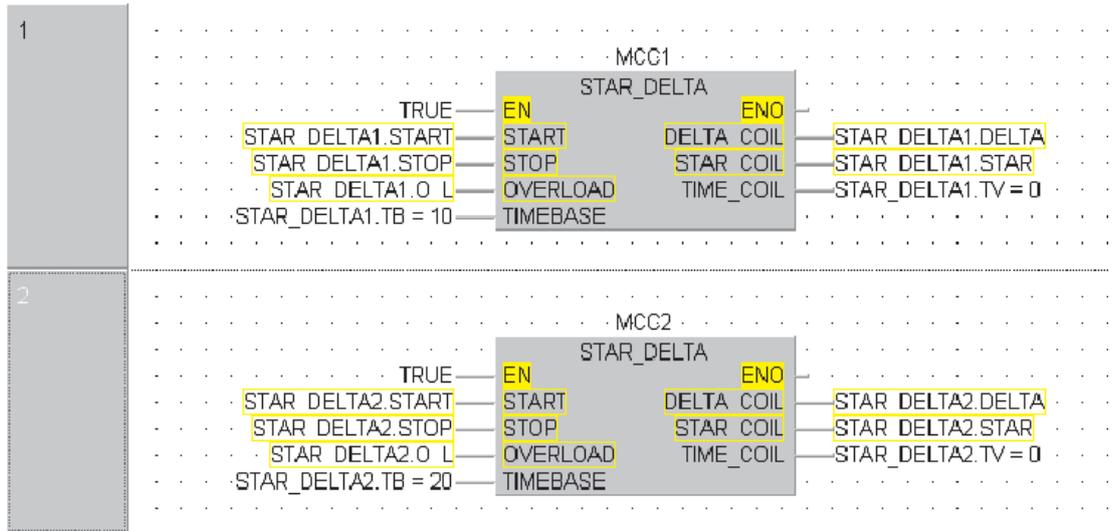


Enregistrez le projet et sélectionnez *Recréer tout* pour compiler le code :



Téléchargez et supervisez le projet. Avant d'activer les modules fonctionnels, il est nécessaire d'écrire des valeurs dans les entrées TIMEBASE : STAR_DELTA1.TB et STAR_DELTA2.TB. Pour cela, utilisez la technique de modification en ligne des variables décrite au chapitre précédent.

Simulez le fonctionnement des deux modules fonctionnels (voir page suivante) pour confirmer que tout fonctionne comme prévu :



12 Tableaux

12.1 Vue d'ensemble

Un tableau est un champ ou une matrice de variables d'un type donné.

Par exemple, un tableau **ARRAY [0..2] OF INT** est un tableau à une dimension de trois éléments entiers (0,1,2). Si l'adresse de début du tableau est D0, le tableau comprend les variables D0, D1 et D2.

Dans le logiciel, les éléments d'un programme peuvent utiliser comme déclarations `Motor_Volts[1]` et `Motor_Volts[2]` ; dans cet exemple, il s'agit de D1 et D2.

Les tableaux peuvent comporter 3 dimensions. Exemple : `ARRAY [0..2, 0..4]` comporte 3 éléments dans la première dimension et 5 dans la deuxième.

Les tableaux constituent un moyen pratique d'indexer les noms des étiquettes : une déclaration dans la table locale ou globale des variables peut accéder à plusieurs éléments. Les graphiques ci-dessous illustrent les trois types de tableaux.

Tableau à une dimension

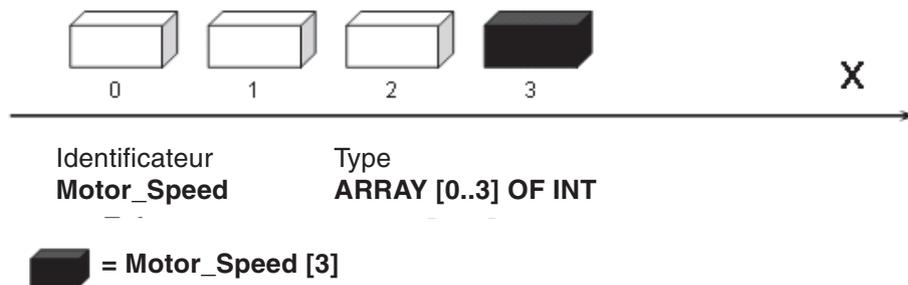
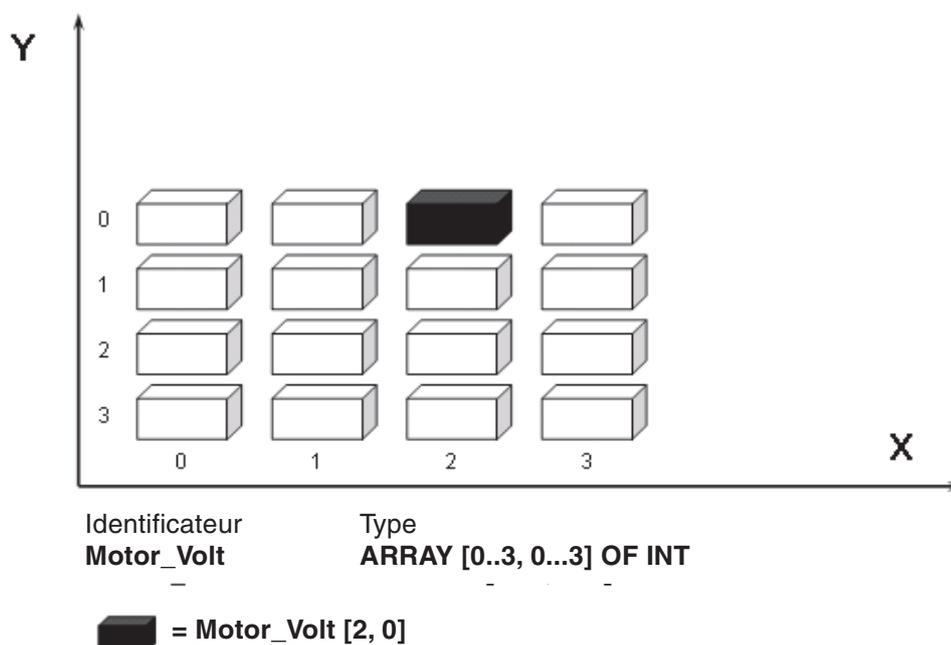
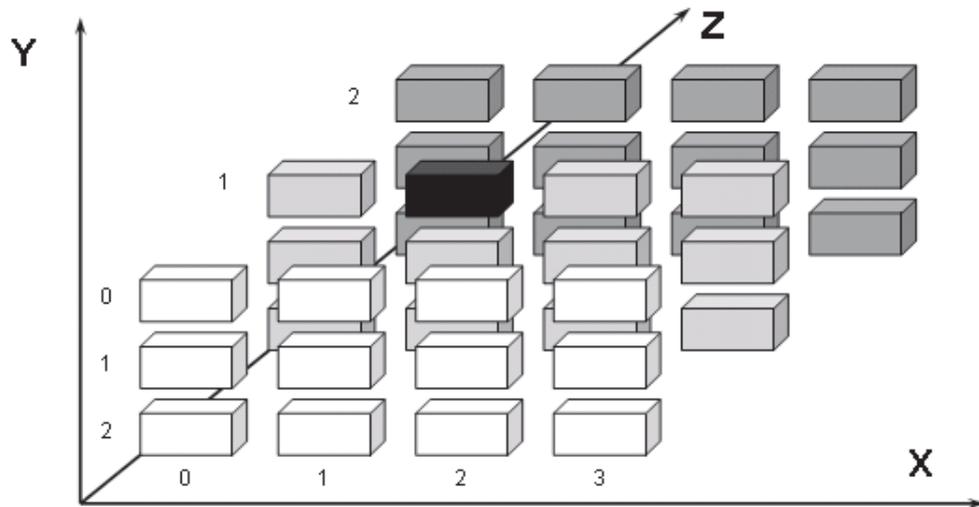


Tableau à deux dimensions



Three Dimensional Array



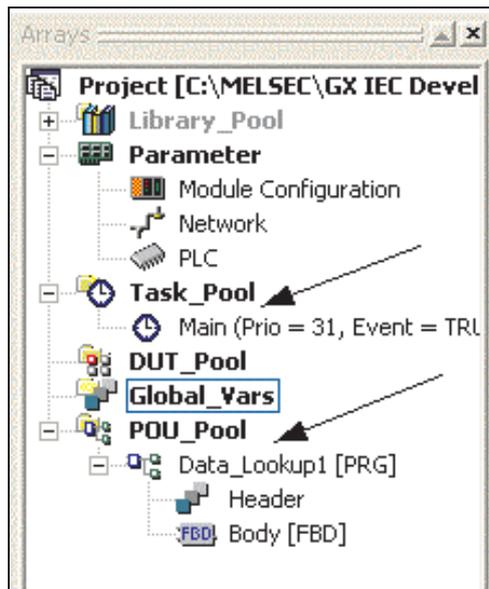
Identificateur Type
Motor_Curr **ARRAY [0..3, 0..2, 0..2] OF INT**

 = Motor_Curr [1, 0, 1]

12.2 Exemple : Tableau à une dimension

L'exemple suivant illustre un tableau à une dimension. La longueur de ce tableau est égale à 10 mots ; il utilise les adresses globales MELSEC D100 à D109. Cet exemple n'utilise que des opérateurs, des fonctions et des modules fonctionnels « Standard IEC ».

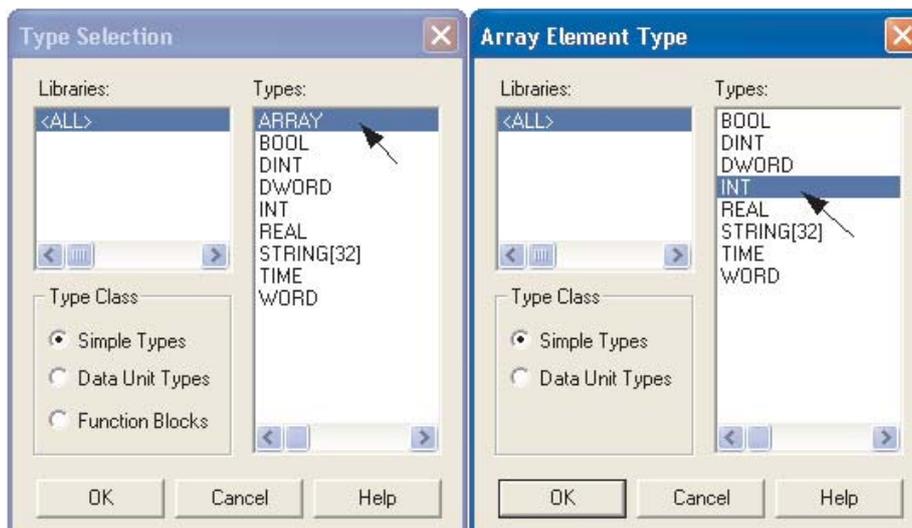
- ① Créez un projet et définissez une nouvelle POU de Classe « Program » en utilisant un corps de langage **FBD** et nommé « Data_Lookup1 ».
- ② Créez une tâche dans le groupe de tâches « Main » et effectuez la liaison avec la POU du programme « Data_Lookup1 ».



- ③ Ouvrez la liste Variables globales et créez les entrées suivantes :

	Class	Identifi�er	MIT-Addr.	IEC-Addr.	Type	Initial
0	VAR_GLOBAL	Data_Clock	X0	%IX0	BOOL	FALSE
1	VAR_GLOBAL	Data_Store	D100	%MWD.100	ARRAY [0..9] OF INT	{10(0)}
2	VAR_GLOBAL	Data_Lookup	D10	%MWD.10	INT	0
3	VAR_GLOBAL	Data_Pointer	D11	%MWD.11	INT	0

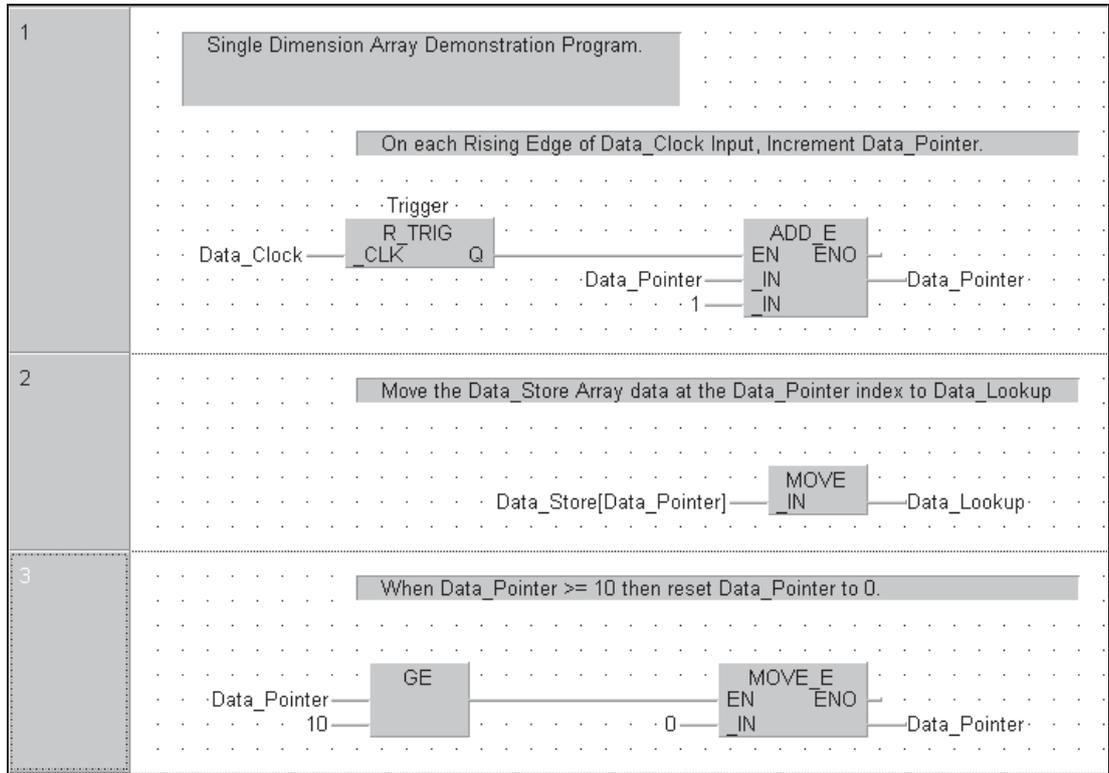
Le type de variable « Array » est entrée comme suit :



Remarquez que, lorsque l'entrée de tableau est affichée en premier, celui-ci est dimensionné avec la valeur par défaut ARRAY [0..3] OF INT. Il est nécessaire de le redimensionner avec [0..9] valeurs entières (INT) pour cet exemple (voir ci-dessous) :

```
1 VAR_GLOBAL          Data_Store  D100  %MWD.100 ARRAY [0..9] OF INT  (10x0)
```

④ Ouvrez la POU du programme « Data_Lookup1 » et entrez la boîte fonctionnelle suivante :



REMARQUER | Emarque : attribuez au module fonctionnel « R_Trig » le nom d'instance « Trigger ».

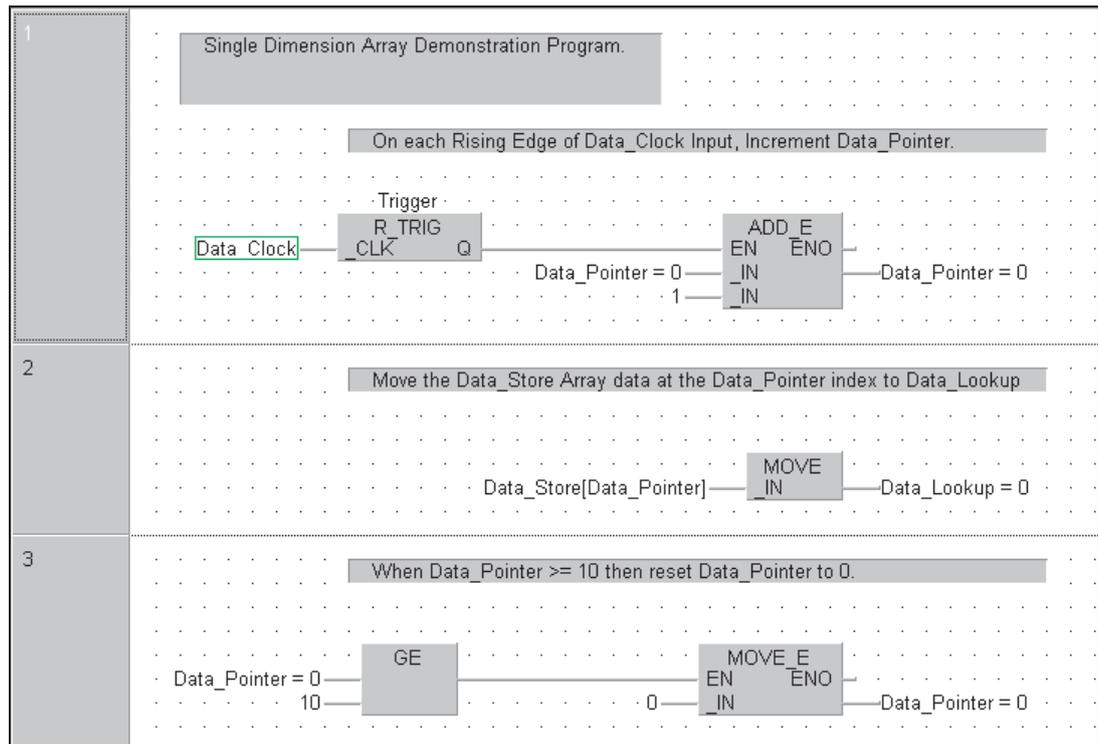
⑤ Vérifiez que l'en-tête se présente ainsi :

	Class	Identifiser	Type	Initial	Comment
VAR	Trigger	R_TRIG			

⑥ Enregistrez le programme et utilisez **Recréer tout** pour compiler le code :

⑦ Transférez le programme dans l'automate programmable.

⑧ Supervisez le corps de la POU (voir page suivante).

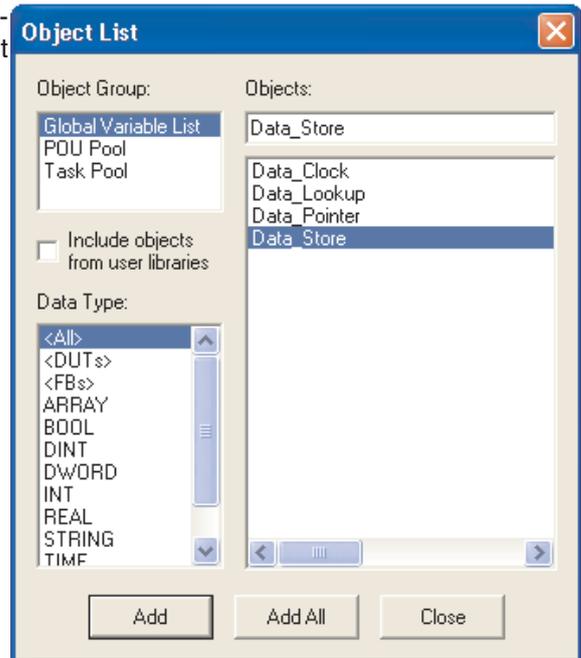


Avant que le programme fonctionne comme prévu, il est nécessaire d'entrer des données dans les adresses physiques MELSEC occupées par les variables du tableau. Vous y parvenez de deux façons :

- Utilisez la fonction **Device Edit** (Modification module) du menu **Debug** (Débogage) (voir description précédente) et **Insert Devices** (Insérer modules) dans la plage de D100 à D109. Entrez 10 valeurs entières aléatoires comprises entre -32768 et +32767 et inscrivez-les dans l'automat programmable.
- Sélectionnez la fonction **Entry Data Monitor** (Supervision de la saisie des données) dans le menu En ligne menu.
 - Cliquez le bouton droit de la souris sur les en-têtes des colonnes Adresse ou Nom et sélectionnez **Insert Objects** (Insérez objets) dans le menu (ci-dessous) :

Pos	Address (MIT)	Name	Value (dec)
1			
2		Insert Objects... F2	
3		Next Object F3	
4		Insert Forced Inputs	
5		Insert Set Inputs	
6		Insert Set Outputs	
7		Clear Device File	
8		Insert Row Ins	
9		Delete Del	
10		Delete All	
11			
12		Read from PLC	
13		Write to PLC...	
14		Read from File...	
15		Write to File...	
16		Setup...	
17		Always on top	
18			

- Dans la fenêtre qui apparaît, sélectionnez la variable « Data_Store » et cliquez sur **Add** (Ajouter) :



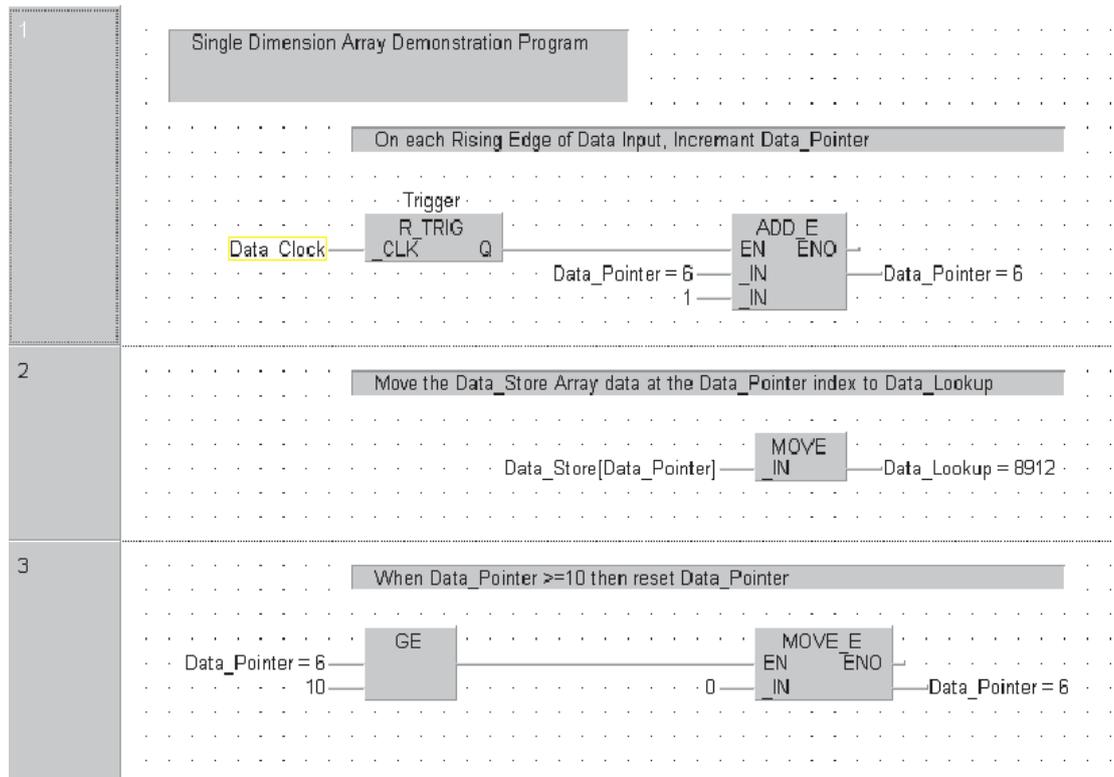
- Du fait que la variable « Data_Store » est un tableau, le système affiche l'entrée précédée du signe « + ». Vous pouvez cliquer sur le nom de la variable pour afficher les détails du tableau (voir ci-dessous) :

Pos	Address (MIT)	Name	Value (dec)
1		-Data Store	
2	D100	[0]	0
3	D101	[1]	0
4	D102	[2]	0
5	D103	[3]	0
6	D104	[4]	0
7	D105	[5]	0
8	D106	[6]	0
9	D107	[7]	0
10	D108	[8]	0
11	D109	[9]	0

- Cliquez sur le préfixe “-“ pour masquer les détails du tableau.
- Pendant la supervision des valeurs de la variable, entrez 10 valeurs entières aléatoires comprises entre -32768 et +32767 (voir ci-dessous) :

Pos	Address (MIT)	Name	Value (dec)
1		-Data_Store	
2	D100	[0]	1234
3	D101	[1]	4321
4	D102	[2]	7654
5	D103	[3]	4236
6	D104	[4]	17
7	D105	[5]	32766
8	D106	[6]	8912
9	D107	[7]	43
10	D108	[8]	186
11	D109	[9]	9999

- ⑨ Revenez à la supervision du corps de la POU « Data_Lookup1 » et observez le déroulement du programme. Notez comment les valeurs de la variable de sortie « Data_Lookup » sont modifiées lorsque le pointeur augmente :



Le programme est conçu pour réinitialiser le pointeur au 10^{ème} élément : il continue donc à parcourir le tableau avec un incrément croissant (Index 0 à 9).

13 Utilisation des bibliothèques

13.1 Bibliothèques personnalisées

Tous les modules fonctionnels et les fonctions créés jusqu'à présent résident dans le projet en cours et sont disponibles uniquement dans ce projet.

Vous pouvez créer des bibliothèques personnalisées qui contiennent des POU, des fonctions, des modules fonctionnels, etc. personnalisés. Ces bibliothèques sont disponibles globalement ; d'autres projets peuvent les utiliser.

Par conséquent, les techniciens qui travaillent sur des projets indépendants peuvent accéder à des bibliothèques communes de parties standard des circuits.

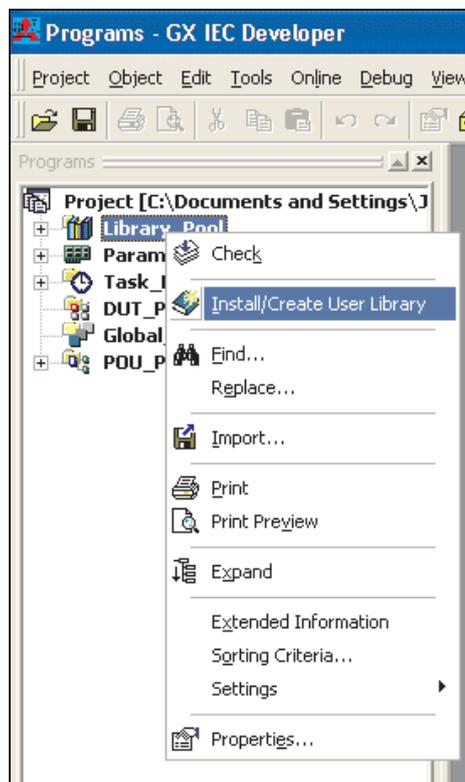
Comme nous l'avons vu, lorsque des fonctions sont appelées dans les programmes, la **Bibliothèque standard** contient des fonctions IEC. La **bibliothèque du fabricant** contient des fonctions Mitsubishi (repérées par *_M) – M signifie « manufacturer » et non Mitsubishi.

Toutes les bibliothèques personnalisées figurent dans cette liste.

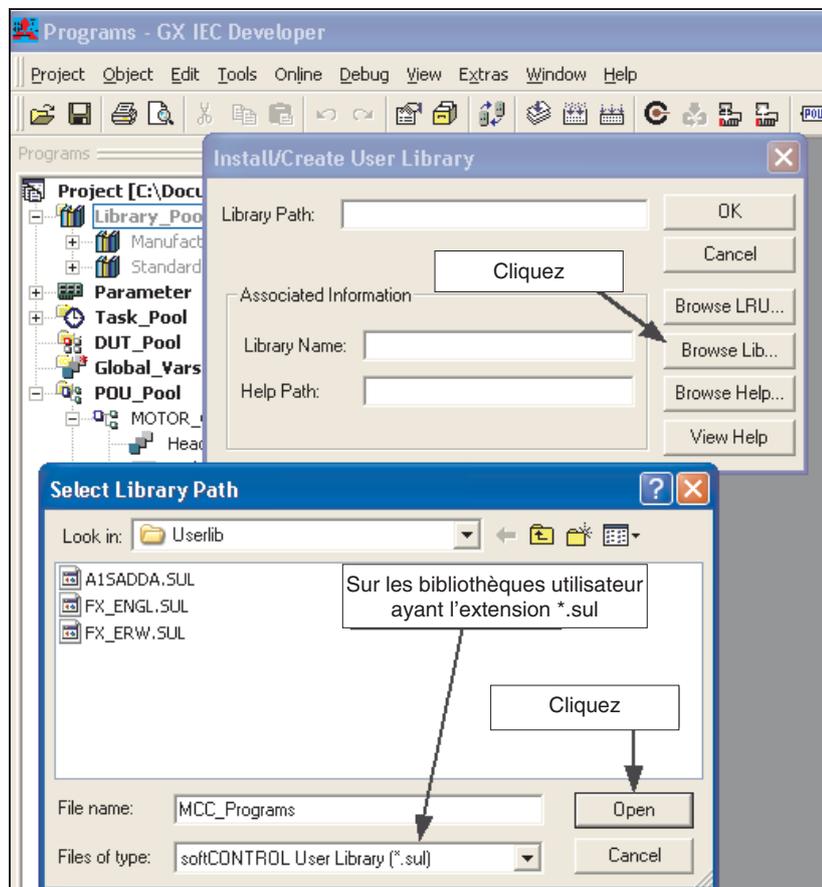
13.1.1 Exemple – Création d'une bibliothèque

Affectez le module fonctionnel STAR_DELTA à une nouvelle bibliothèque.

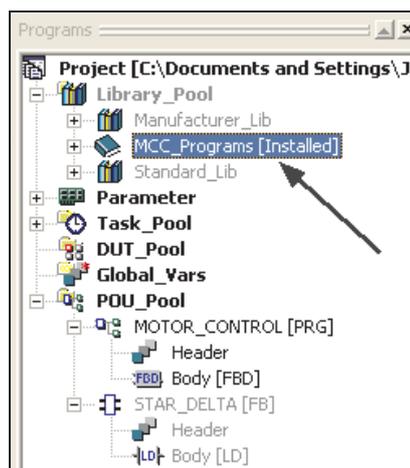
- 1 Cliquez le bouton droit de la souris sur **Library Pool** (Groupe de bibliothèques) dans l'Explorateur de projets ; dans le menu qui s'affiche, sélectionnez Bibliothèque utilisateur et **Install/Create User Library** (Installer/créer une bibliothèque).



- ② Cliquez sur **Browser Lib** (Parcourir la bibliothèque) et entrez le **File name** (nom de fichier) « MCC_Programs » dans la fenêtre ci-dessous. Vous pouvez modifier le chemin d'accès au répertoire si vous le souhaitez. Dans ce cas, nous suggérons d'utiliser le chemin par défaut : « C:\MELSEC\GX IEC DEVELOPER 7.00\Userlib ».



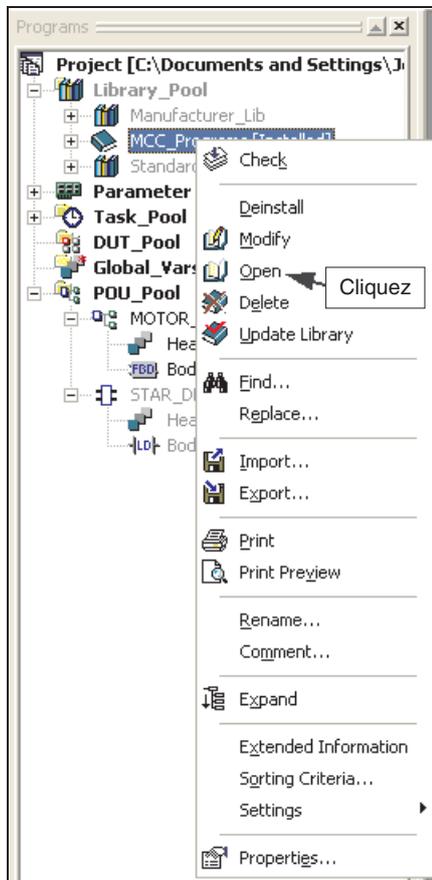
- ③ Cliquez ensuite sur **Open** (Ouvrir) :



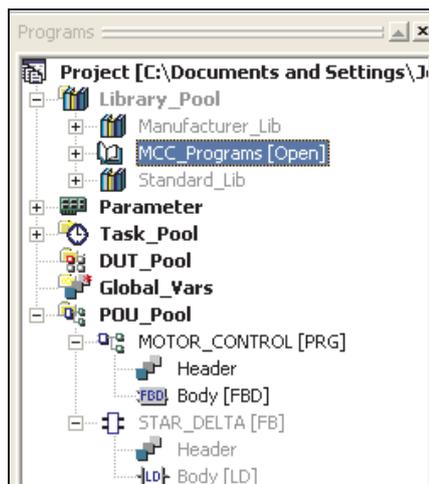
La nouvelle bibliothèque « MCC_Programs » figure alors dans le groupe de bibliothèques du projet.

13.1.2 Ouverture de la bibliothèque

- 1 Cliquez le bouton droit de la souris sur l'icône « MCC_Programs » pour ouvrir la bibliothèque, puis cliquez sur **Open** (Ouvrir) dans le menu :



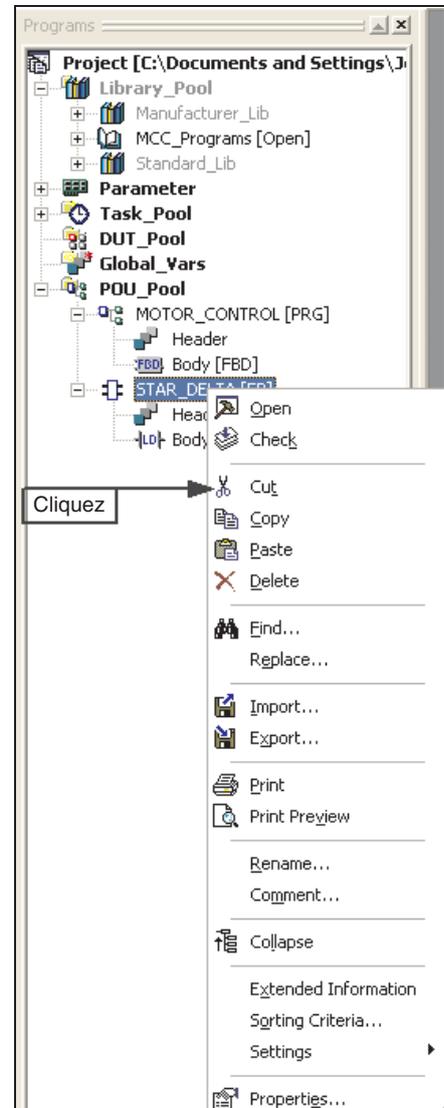
La bibliothèque est alors ouverte ; vous pouvez y accéder et la modifier :



13.1.3 Déplacement d'un module fonctionnel d'une POU dans une bibliothèque ouverte

Nous allons maintenant déplacer le module fonctionnel STAR_DELTA dans la bibliothèque « MCC_Programs ».

- 1 Cliquez le bouton droit de la souris sur l'icône STAR_DELTA dans l'Explorateur de projets, puis cliquez sur **Cut** (Couper) :

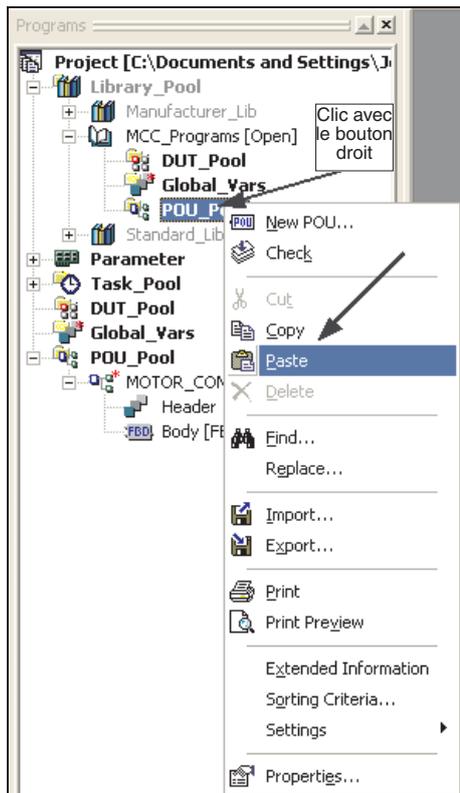


Le dialogue suivant s'affiche :

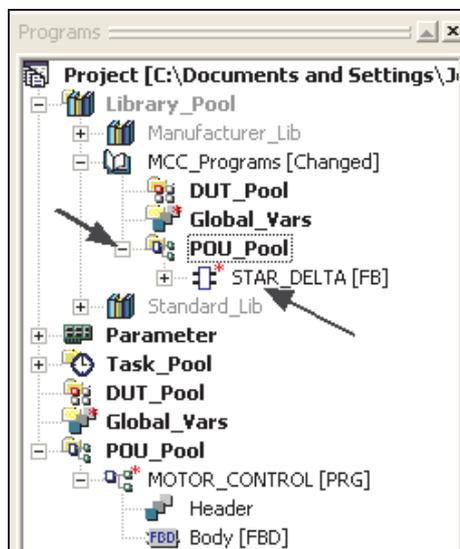


- 2 Sélectionnez **Oui**.

- ③ Cliquez le bouton droit de la souris sur l'icône Bibliothèque utilisateur et sélectionnez **Paste** (Coller) dans le menu :



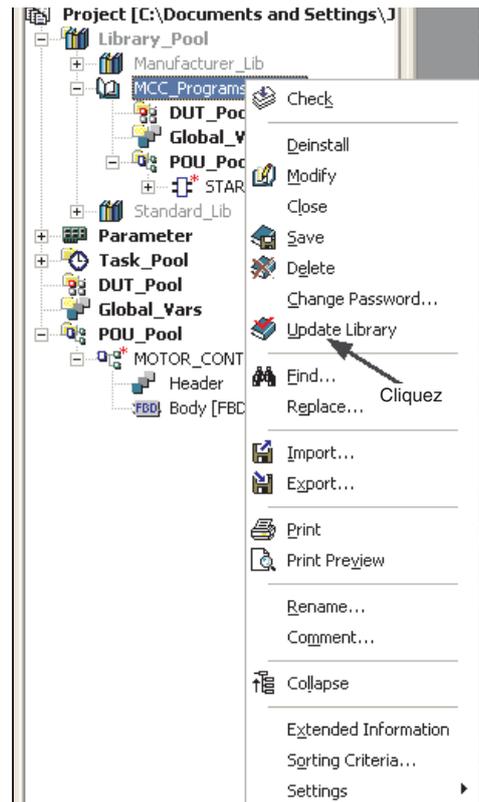
- ④ Cliquez sur le signe « + » de la nouvelle entrée du groupe de bibliothèques de la POU pour développer le module fonctionnel « STAR_DELTA » :



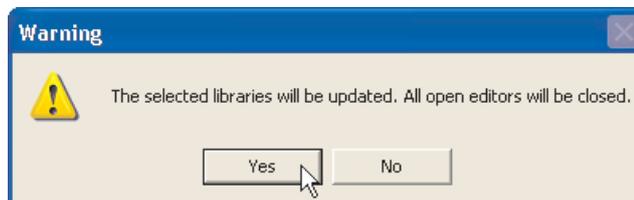
Le module fonctionnel « STAR_DELTA » se trouve maintenant dans la bibliothèque « MCC_Programs »; il a disparu du groupe de POU du projet.

Vous pouvez ajouter ainsi n'importe quel POU, fonction, module fonctionnel, programme ou type d'unité de données à la bibliothèque.

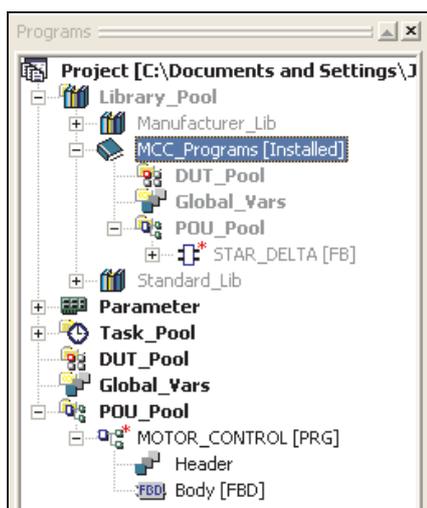
- ⑤ Lorsque vous avez terminé de modifier cette bibliothèque, cliquez sur **Update Library** (Mettre à jour la bibliothèque) pour la mettre à jour et la fermer.



Le message suivant s'affiche :



- ⑥ Cliquez sur **Yes** (Oui) ; la bibliothèque est mise à jour, enregistrée et fermée.

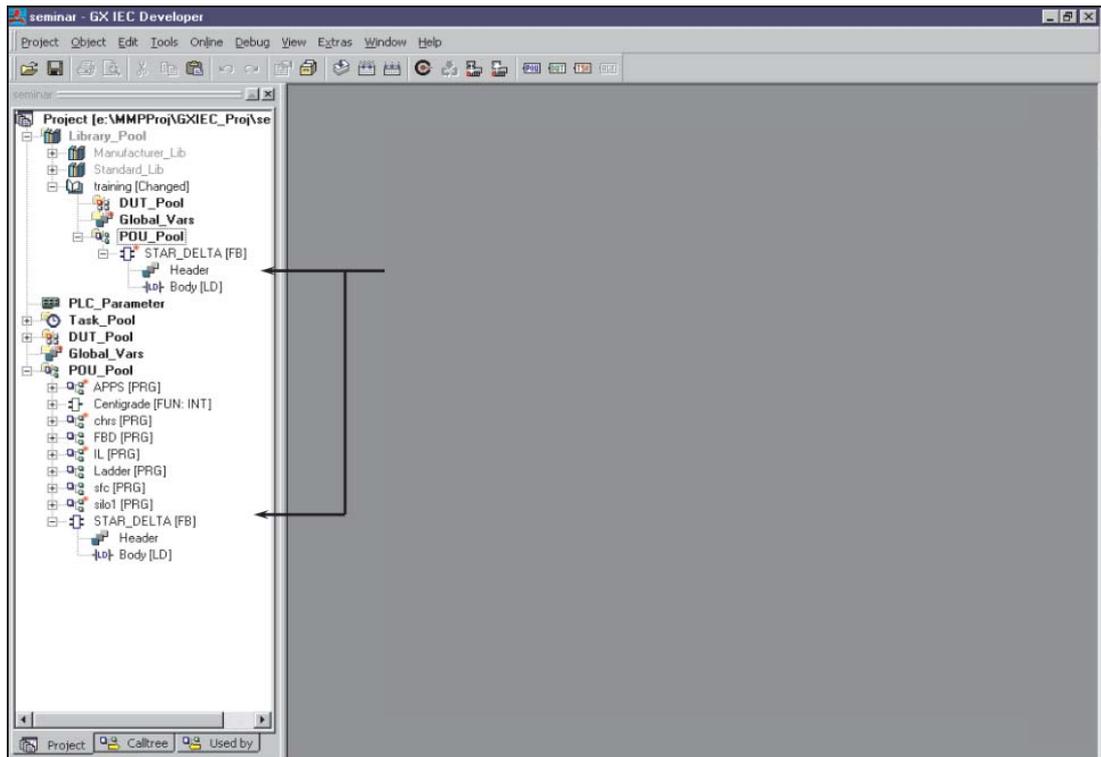


La bibliothèque est maintenant enregistrée à l'emplacement par défaut « C:\MEL-SEC\GX IEC DEVELOPER 7.00\Userlib » défini lors de sa création.

13.2 Remarques particulières à propos des bibliothèques

REMARQUE : Si la bibliothèque est créée dans un sous-répertoire sous le projet (ex. E:\MMPProj\GXIEC_Proj\Seminar.sul), ses éléments peuvent également exister dans le groupe de POU du projet du fait que le compilateur crée une erreur « En double dans la liste » ; ils doivent donc être supprimés du groupe de POU du projet.

Cela **NE S'APPLIQUE PAS** si, comme cela est probable, la bibliothèque est créée à partir d'un chemin en dehors du projet (ex. répertoire racine).



13.3 Importation de bibliothèques dans des projets

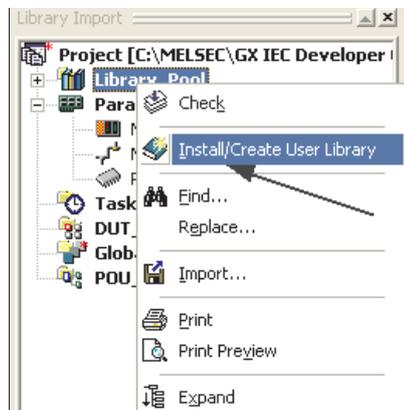
Lorsque vous avez créé des bibliothèques utilisateur, vous pouvez importer ces routines pour les utiliser dans d'autres applications. Mitsubishi Electric a créé de nombreuses bibliothèques de routines courantes. Exemple : interfaces aux modules intelligents tels que des modules fonctionnels A/N et N/A contenant tout le code qui facilite l'interface avec ces modules et bien d'autres. Ces modules fonctionnels sont gratuits sur de nombreux sites web Mitsubishi ; certains se trouvent sur le disque principal GX IEC Developer.

Les deux exemples suivants décrivent les méthodes d'importation de bibliothèques dans des applications :

13.3.1 Import a user library

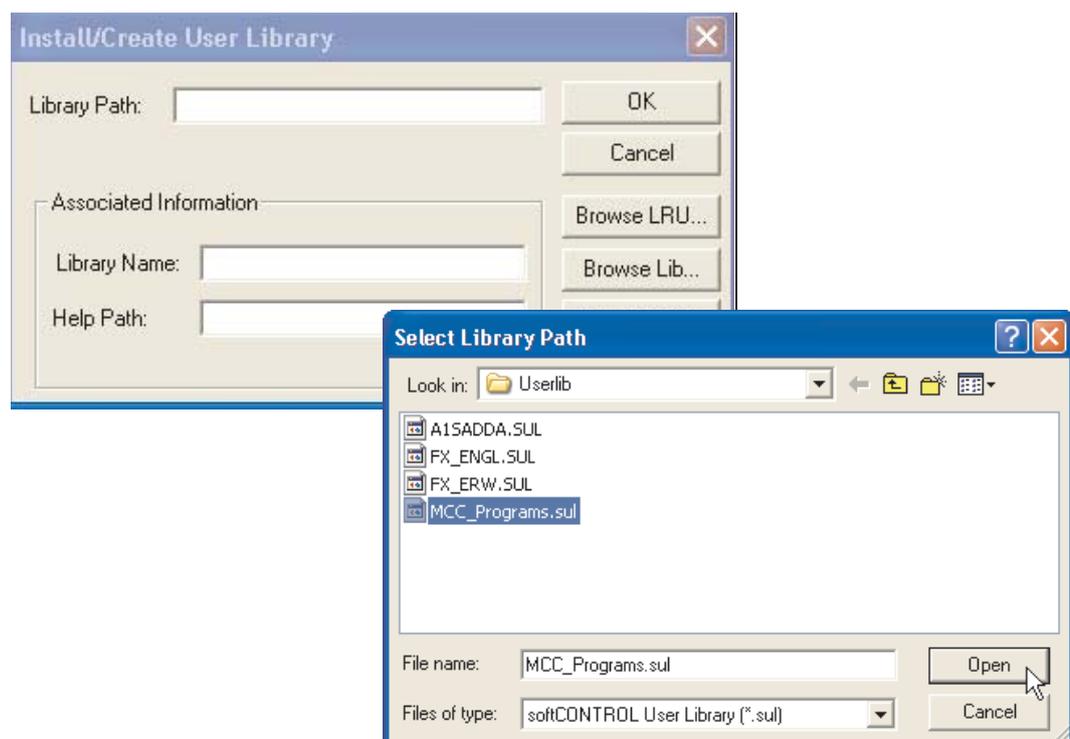
La bibliothèque « MCC_Programs » précédemment enregistrée sera importée dans le projet en cours ; le module fonctionnel qui est contenu sera réutilisé.

① Créez un projet sans POU nommé « Importation bibliothèque ».

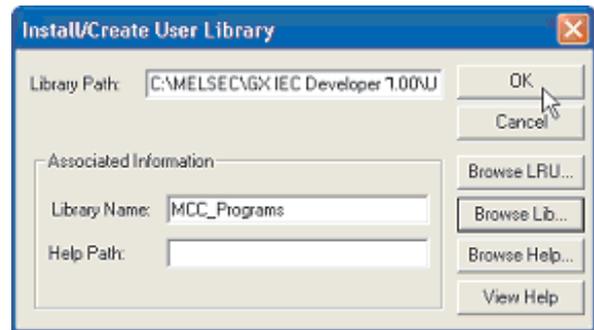


② Cliquez avec le bouton droit sur le **Library Pool** (Groupe de bibliothèques), et cliquez ensuite dans le menu sur **Install/Create User Library** (Installer/créer une bibliothèque utilisateur).

③ Entrez les informations suivantes à l'invite :



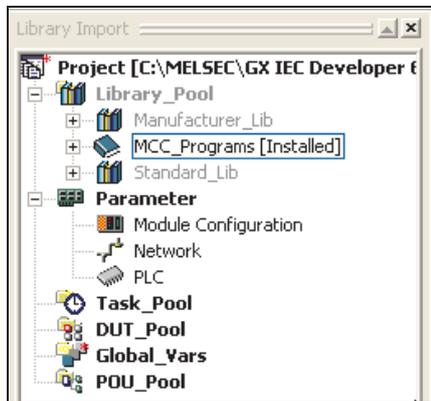
- ④ Cliquez ensuite sur **OK** pour accepter les saisies.



REMARQUE

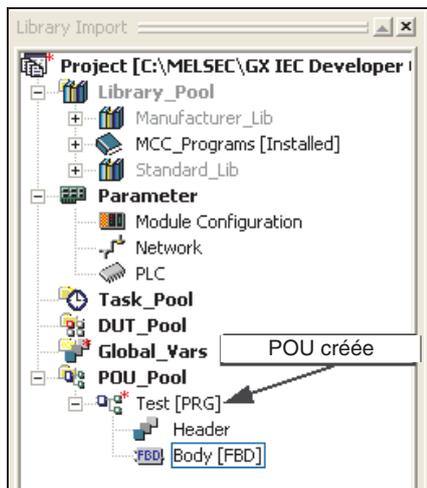
Le chemin de l'aide est utilisé pour les fichiers d'aide que vous pouvez créer pour décrire le fonctionnement des routines de la bibliothèque. Vous pouvez créer ces fichiers dans MS-Word, par exemple au format HTML, et les enregistrer manuellement avec l'extension *.CHM. Vous pouvez lier ces fichiers à la bibliothèque : cliquez sur « Parcourir l'aide » de la même manière que la sélection du Nom de la bibliothèque ci-dessus.

La bibliothèque importée est alors installée dans l'application et utilisable comme suit dans le projet :

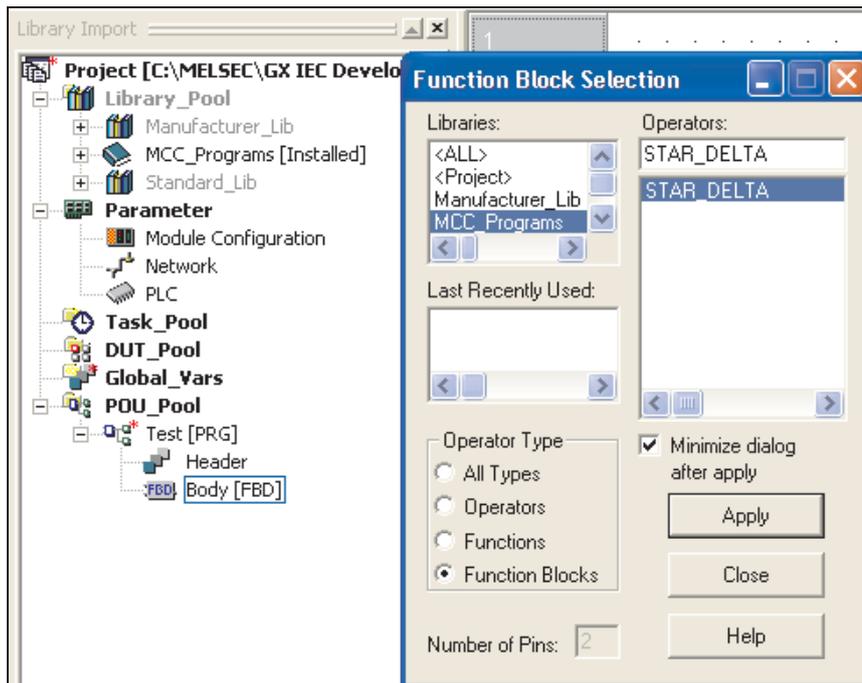


Vous pouvez rappeler les éléments enregistrés dans les bibliothèques et les sélectionner dans un projet (voir les illustrations ci-dessous) :

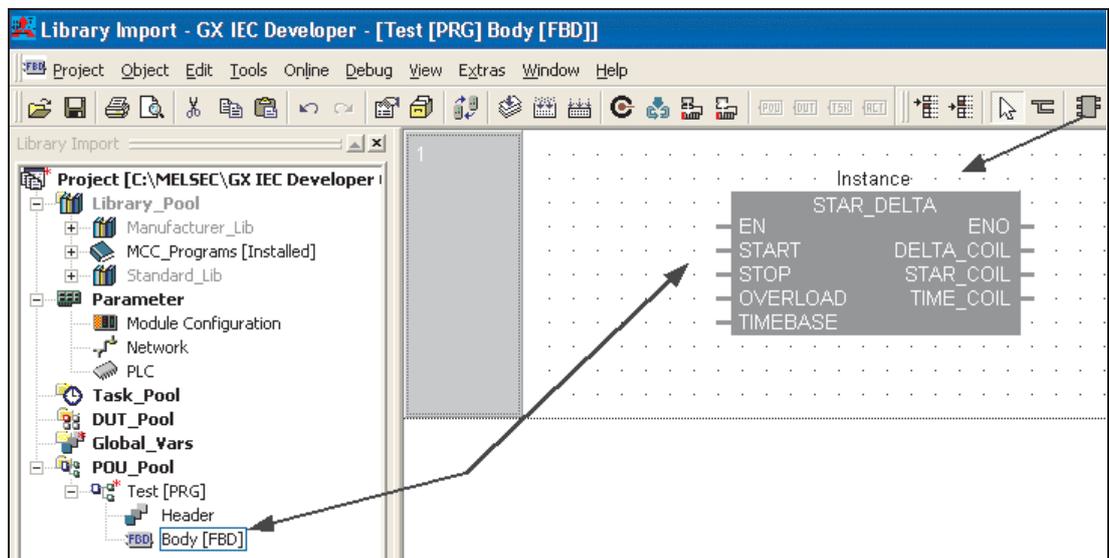
- ① Créez une unité d'organisation des programmes (POU) de type **FBD** et nommée « Test » :



② Ouvrez la nouvelle POU et sélectionnez le module fonctionnel :



Comme nous le constatons, la nouvelle bibliothèque est affichée dans le domaine. Vous pouvez la sélectionner ainsi :



13.3.2 Exemple : importation d'un module fonctionnel de la bibliothèque Mitsubishi

Les illustrations suivantes indiquent les procédures d'importation d'un module fonctionnel Mitsubishi pour une entrée analogique qui utilise un module Série Q Q64AD.

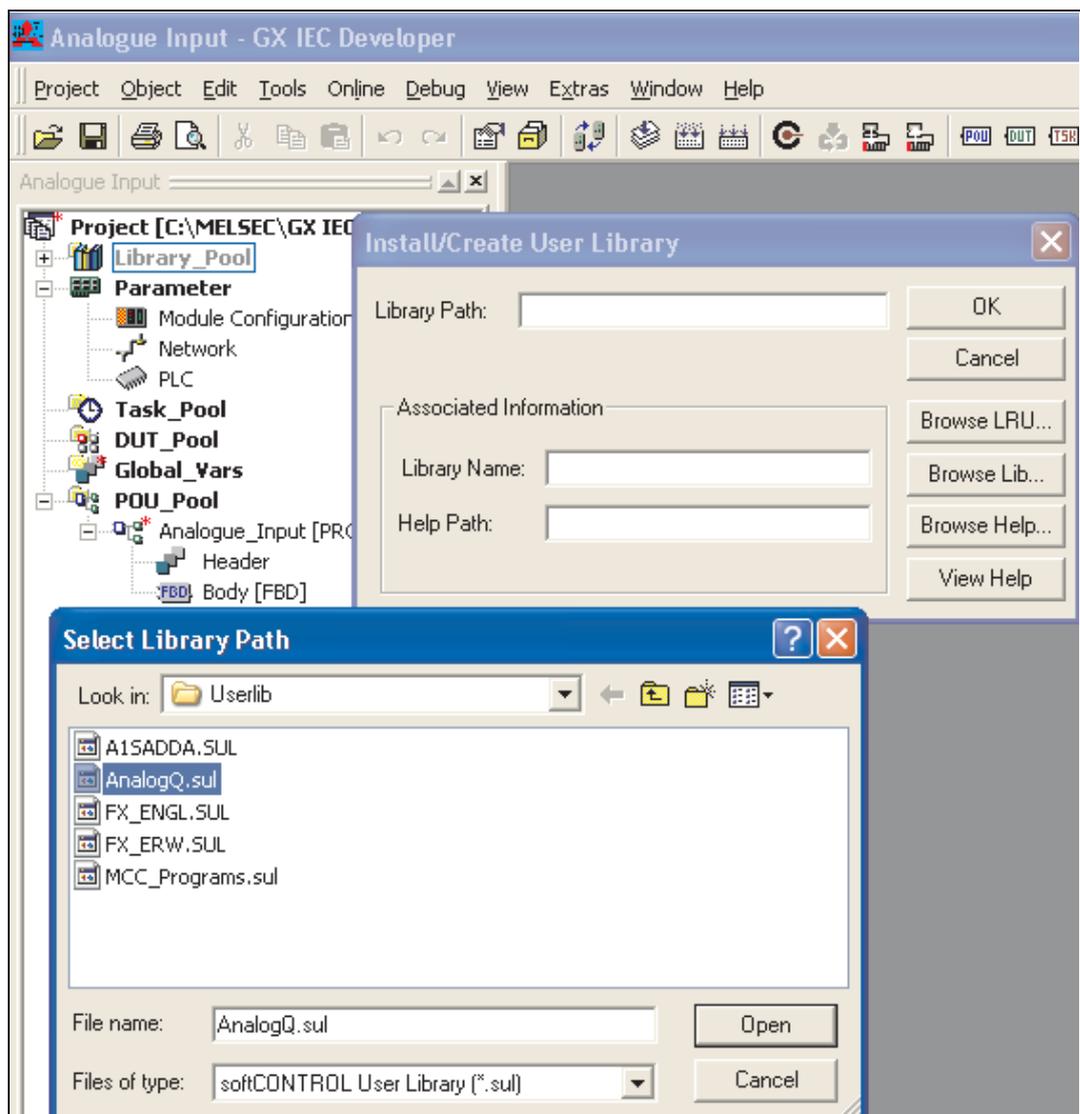
REMARQUE

Cet exemple fonctionne uniquement pour un automate programmable MELSEC System Q.

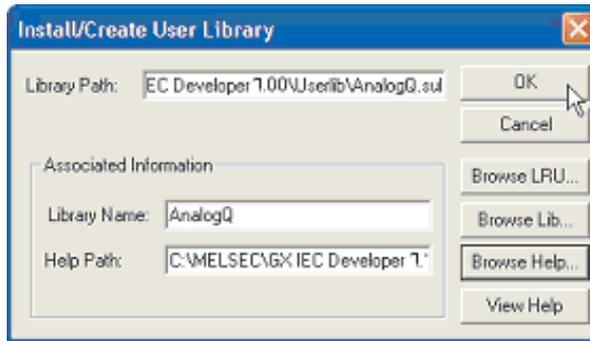
Pour que l'exemple suivant fonctionne correctement, il est nécessaire d'installer la bibliothèque analogique Mitsubishi Série Q dans le projet.

La bibliothèque de modules fonctionnels analogiques « AnalogQ » se trouve sur le site web Mitsubishi; vous pouvez également l'installer directement à partir du disque GX IEC Developer dans la zone de sélection des modules fonctionnels du programme d'installation. Il est maintenant possible d'accéder à la bibliothèque du répertoire « Userlib ».

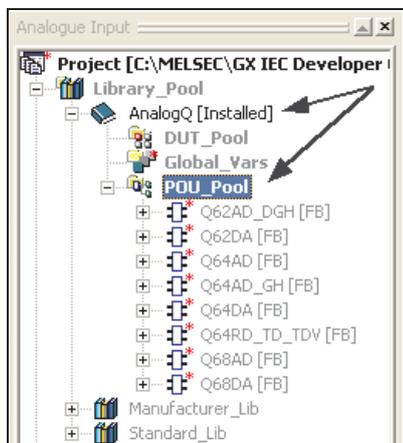
- ① Créez un projet sans POU nommé « Analogue_Demo ».
- ② Créez une unité d'organisation des programmes (POU) (type: **FBD**, classe : **PRG**) et nommez-la « Analogue_Input ».
- ③ Cliquez le bouton droit de la souris sur l'icône **Library Pool** (Groupe de bibliothèques) et sélectionnez Parcourir la bibliothèque. Sélectionnez le fichier de bibliothèque AnalogQ.sul et cliquez sur **Open** (Ouvrir).



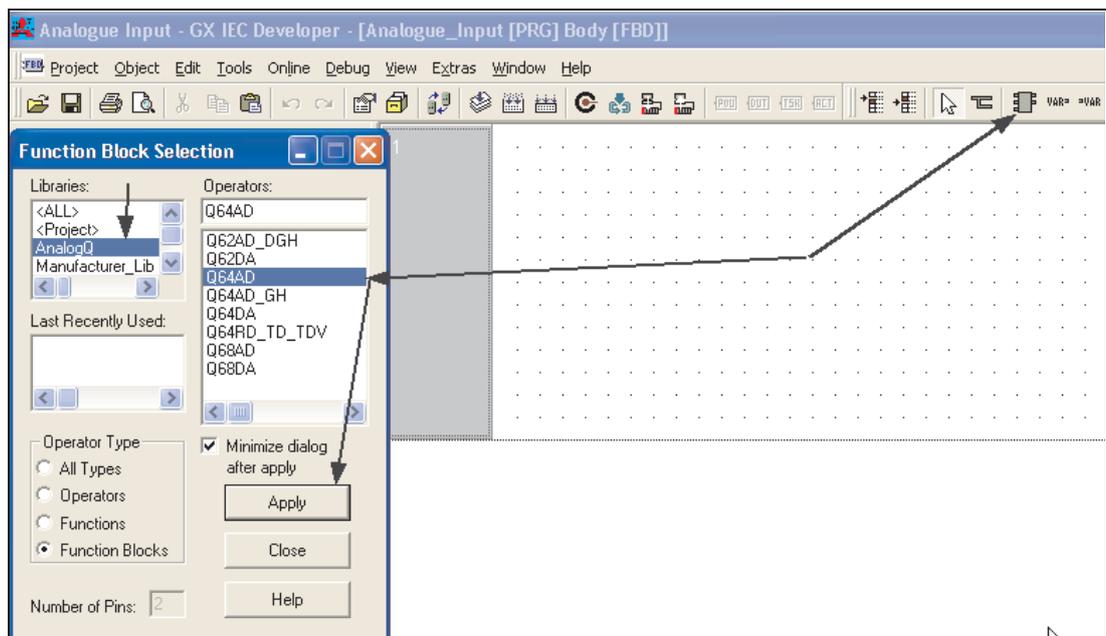
- ④ Cliquez sur **OK** dans l'invite **Install/Create User Library** (Installer/créer une bibliothèque utilisateur) :



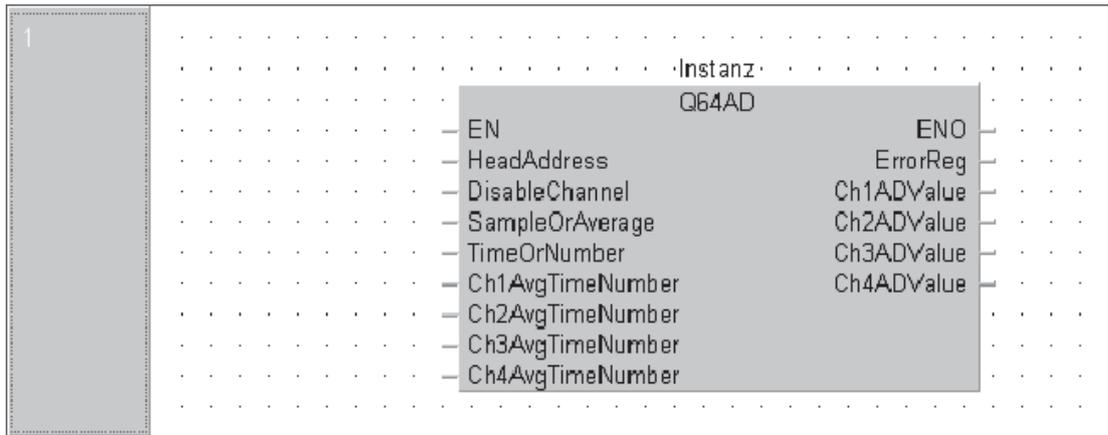
Notez la présence de la nouvelle bibliothèque « AnalogQ » dans l'Explorateur de projets.



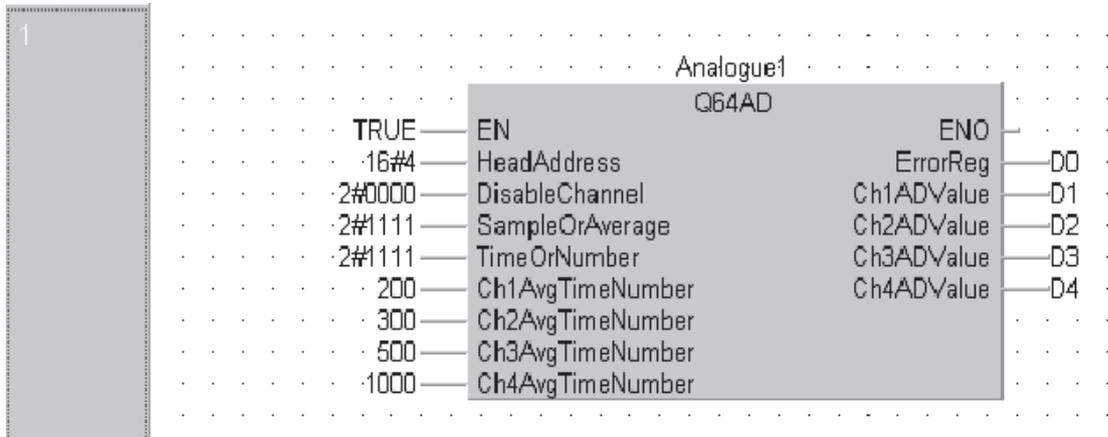
- ⑤ Créez une tâche dans le groupe de tâches : « MAIN » et liez la POU « Analogue_Input ».
 ⑥ Placez le module fonctionnel Q64AD dans la POU (voir ci-dessous) :



Le module fonctionnel s'affiche ainsi :



⑦ Définissez toutes les variables :

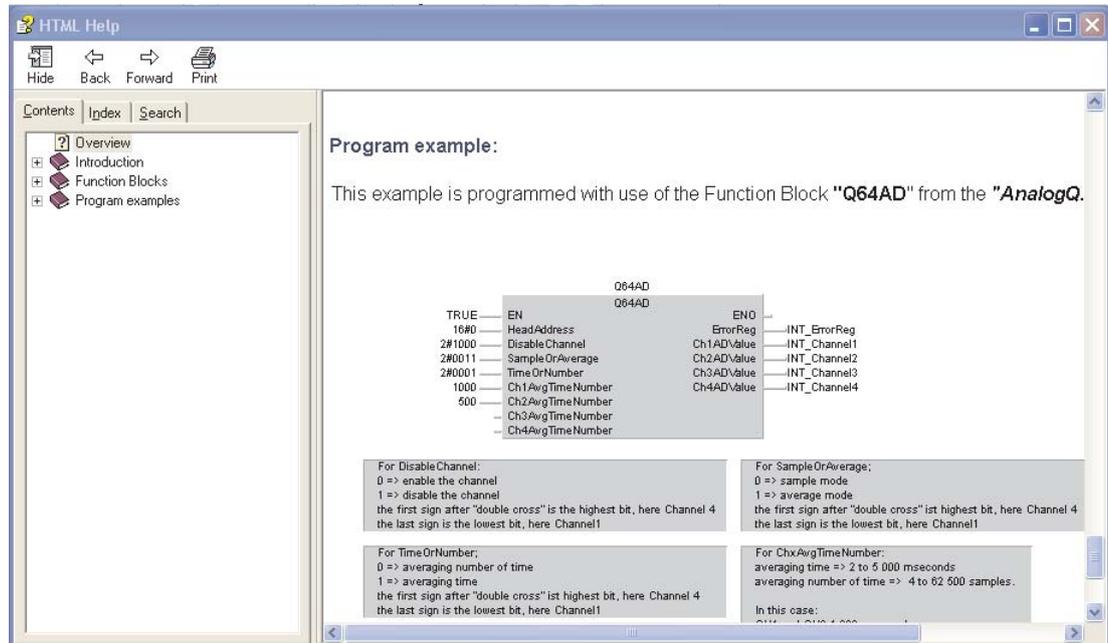


- ⑧ Compilez et téléchargez le programme dans l'automate programmable.
- ⑨ Supervisez et testez le fonctionnement correct. Observez le comportement des sorties analogiques dû aux « paramètres d'échantillonnage ».

13.3.3 Aide sur le module fonctionnel de la bibliothèque :

Si le fichier d'aide de la bibliothèque a été importé, pour une explication complète avec des exemples de tous les modules fonctionnels analogiques Série Q, cliquez pour afficher en surbrillance le module fonctionnel et appuyez sur la touche « F1 ».

L'écran d'aide HTML suivant s'affiche :



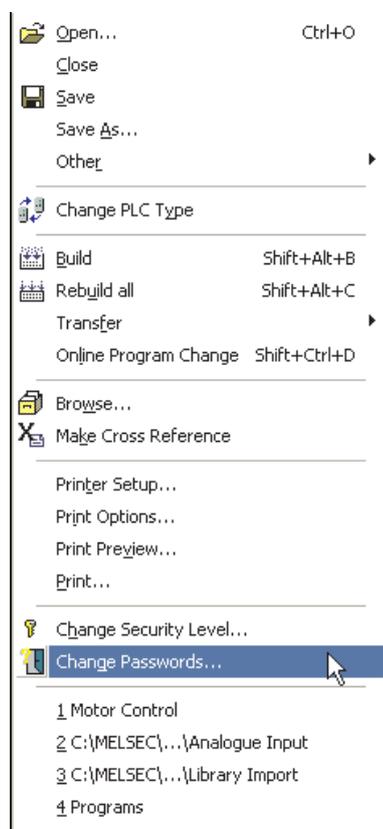
Les fichiers d'aide couvrent tous les aspects de la configuration des modules matériels analogiques Série Q utilisés.

14 Sécurité

14.1 Mot de passe

Vous pouvez protéger par un mot de passe tout le programme, ou certaines parties, contre les modifications ; vous pouvez également empêcher d'autres utilisateurs d'afficher les circuits. Cela est particulièrement utile pour les modules fonctionnels personnalisés. De plus, le mot de passe de l'automate programmable (mot clé) est également disponible.

14.1.1 Configuration du mot de passe

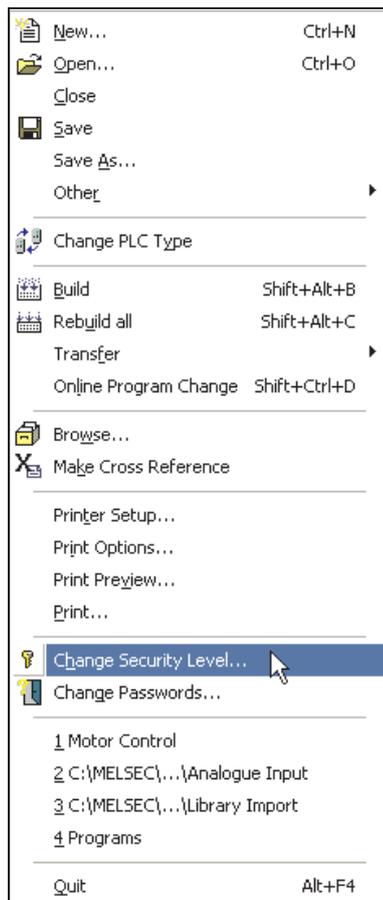


Vous pouvez entrer des mots de passe et les niveaux de sécurité dans ces fenêtres via le menu **Projet** (Projet).

Pour illustrer le fonctionnement des mots de passe, sélectionnez le Niveau de sécurité 7 et entrez un nouveau mot de passe pour ce niveau (dans ce cas, appuyez sur 7). Saisissez à **New Password** (nouveau le mot de passe) et cliquez sur **Change** (Modifie).

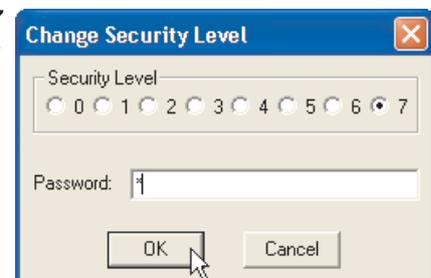


14.1.2 Modification du niveau de sécurité



- ① Sélectionnez **Change Security Level** (Modifier le niveau de sécurité) dans le menu **Project** (Projet) :

- ② Entrez le mot de passe du **Security Level 7** (Niveau 7) ; s'il est accepté, la session de l'utilisateur aura lieu à ce niveau de sécurité.



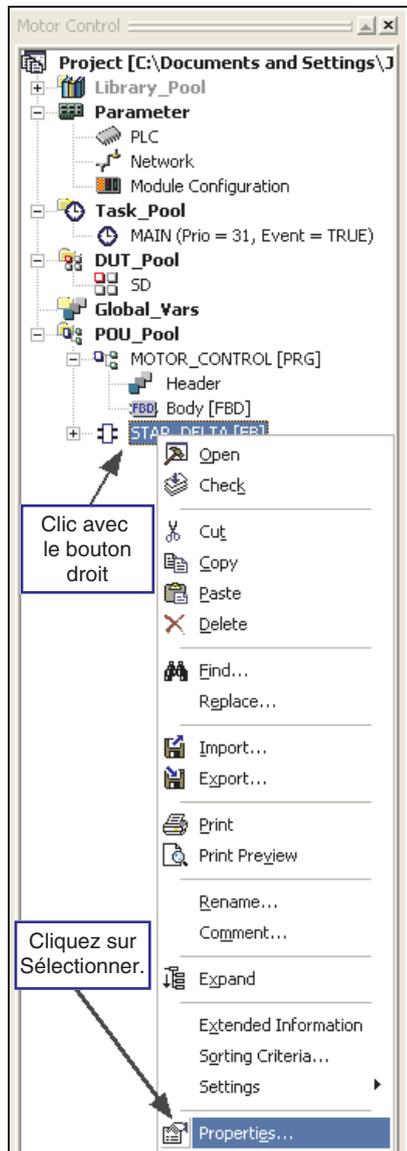
Lorsque la session est ouverte, vous pouvez modifier les attributs de sécurité de nombreux éléments. Par exemple, une des options de sécurité les plus courantes consiste à modifier l'accès aux POU (ex. fonctions et modules fonctionnels).

14.1.3 Modification du mot de passe d'accès aux POU

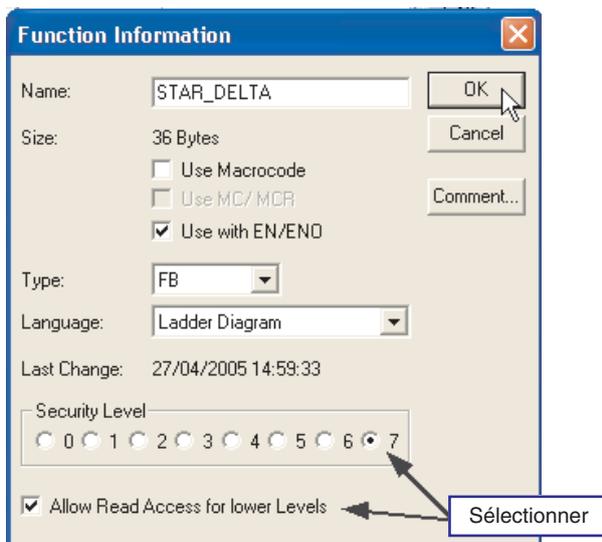
Pour protéger le contenu ou l'accès aux POU, vous devez définir les attributs de sécurité en travaillant dans une session ouverte au niveau de sécurité actuel. Procédez comme suit :

Configuration du niveau de sécurité

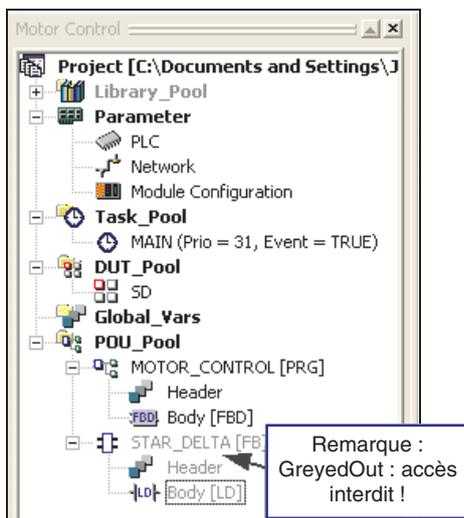
① Ouvrez le projet « Motor Control » et l'en-tête du module fonctionnel « STAR_DELTA » :



- ② Configurez le niveau de **Security Level 7** (sécurité 7) et cliquez sur **Allow Read Access for lower Levels** (Autoriser l'accès à des niveaux inférieurs). Les utilisateurs à un niveau inférieur pourront accéder uniquement en lecture à l'en-tête et au corps du module fonctionnel :



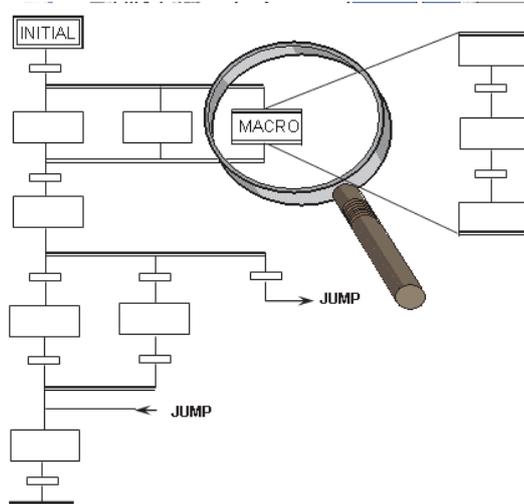
- ③ Modifiez le niveau de sécurité au niveau « 0 » et accédez à l'en-tête et au corps du module fonctionnel « STAR_DELTA ». L'accès en lecture sera autorisé pour la supervision, mais toute modification du code est impossible.
- ④ Ouvrez à nouveau une session au niveau 7 et modifiez les attributs de sécurité du module fonctionnel « STAR_DELTA » de façon à INTERDIRE l'accès en lecture des niveaux inférieurs.
- ⑤ Modifiez le niveau de sécurité au niveau « 0 » et essayez d'accéder au corps du module fonctionnel « STAR_DELTA ». L'en-tête et le corps de la POU sont grisés ; l'accès à la POU est totalement interdit :



Vous pouvez configurer les attributs d'accès à n'importe quel objet ou dossier dans l'Explorateur de projets ci-dessus, ce qui permet une plus grande souplesse de configuration de la sécurité du programme.

15 Grafcet - SFC

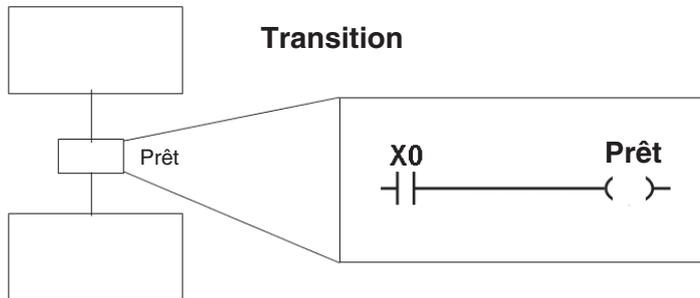
15.1 Qu'est-ce qu'un Grafcet ?



- L'éditeur de « Grafcet » est un processus guidé.
- Représentation par organigramme
- D'après le Grafcet français (IEC 848)
- Grafcet est un langage structuré qui divise le processus en opérations et transitions.
- Les opérations « masquent » les actions (pas les POU) et/ou les opérandes d'inversion directe des bits.
- Les transitions contiennent toujours une liaison/réseau qui active l'instruction de progression (nom de la transition).
(Il est également possible d'utiliser une adresse discrète au lieu d'un nom).
- Il est possible de créer des actions dans chaque éditeur, à l'exception du Grafcet.
- Il est possible de créer des transitions dans chaque éditeur, à l'exception du Grafcet.
- Le code Grafcet se trouve dans la zone micro-ordinateur de l'automate programmable : affectez donc de la mémoire dans les paramètres de l'automate programmable (Série A uniquement).

15.2 Éléments Grafcet

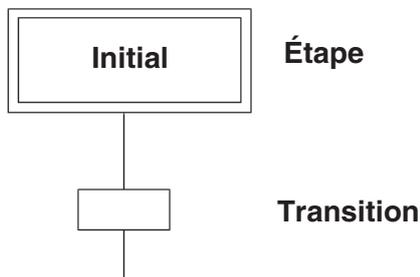
15.2.1 Transitions Grafcet



- Les transitions représentent un lien qui commence la progression.
- Vous pouvez les créer dans tous les éditeurs IEC.
- Sauf en Grafcet.
- (Il est également possible d'utiliser directement un bit au lieu du nom READY).

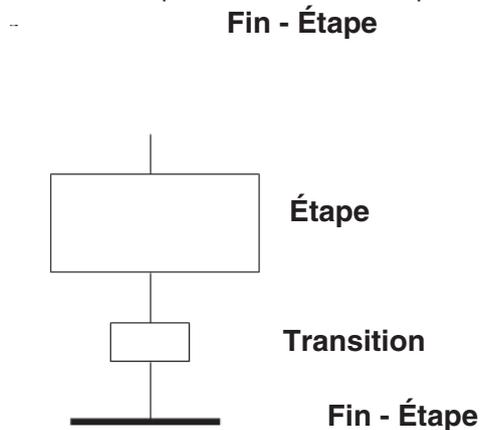
15.2.2 Opération initiale

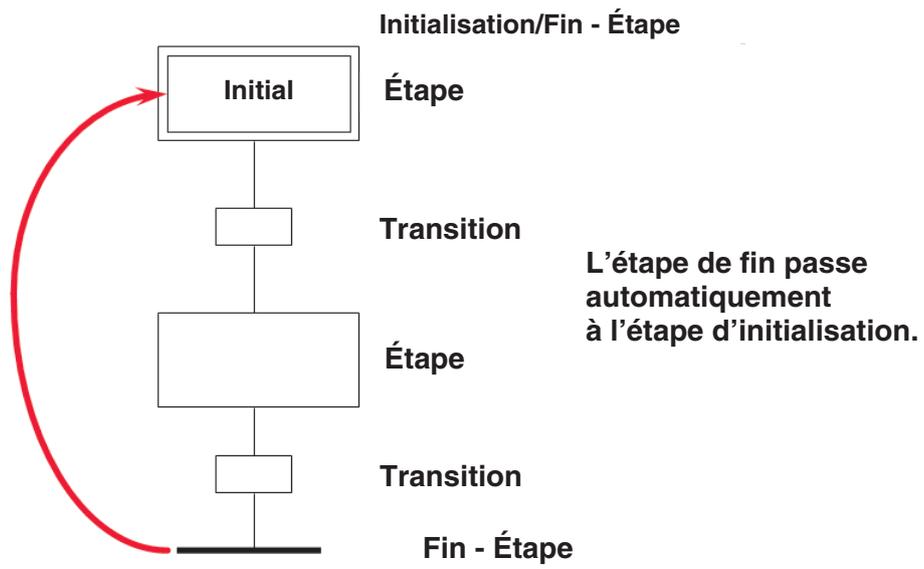
Les programmes Grafcet commencent par une opération initiale qui indique le début d'une séquence :



15.2.3 Opération finale

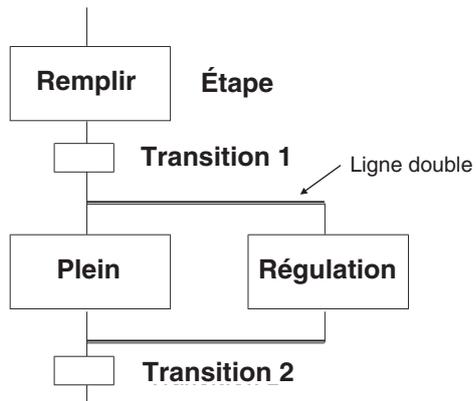
Toutes les séquences se terminent par une opération finale :



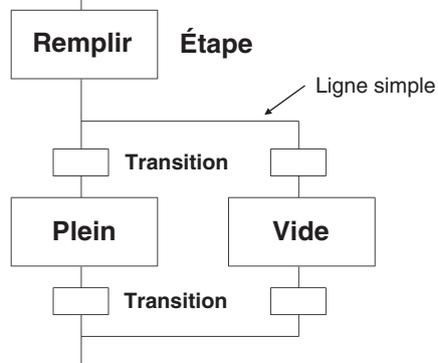


15.3 Exemples de configuration Grafcet

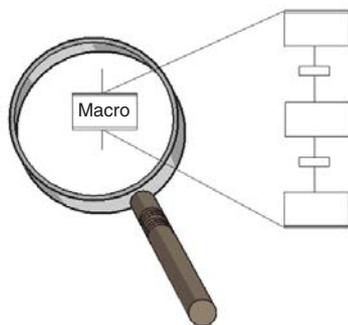
Branche parallèle



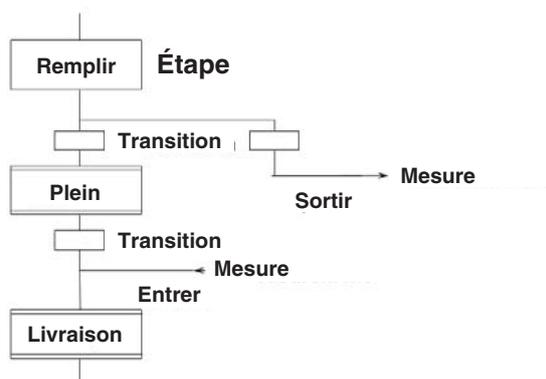
Selektive Verzweigung



Macro-Etape

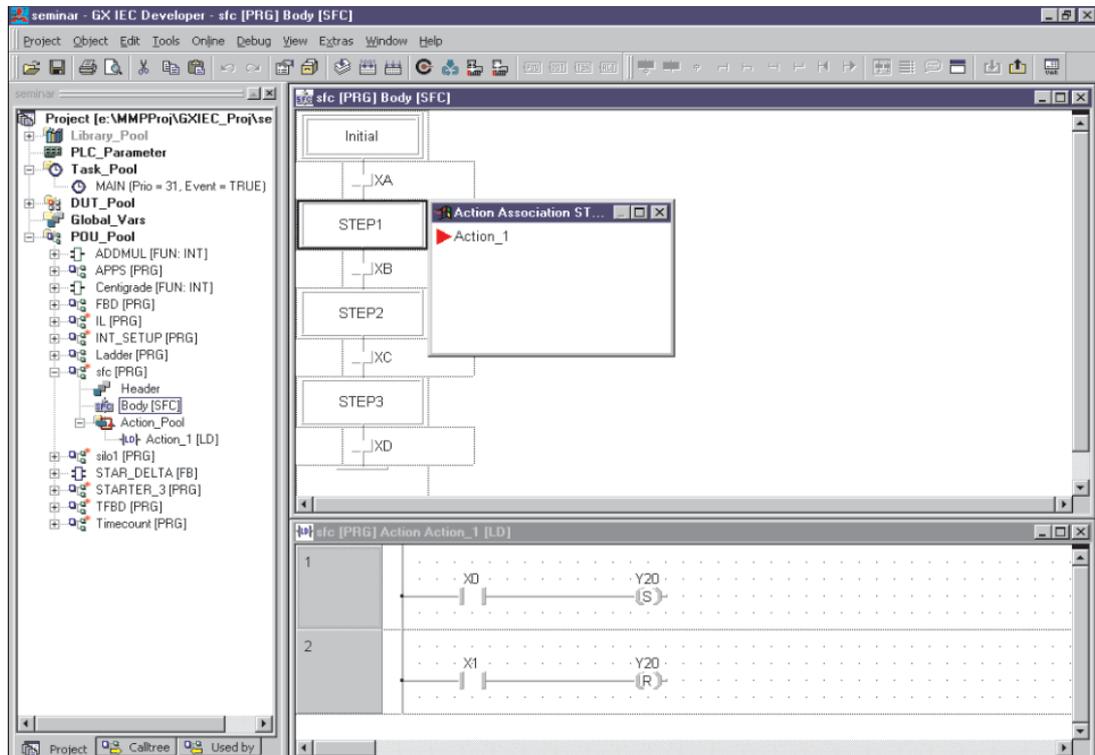


Saut Grafcet

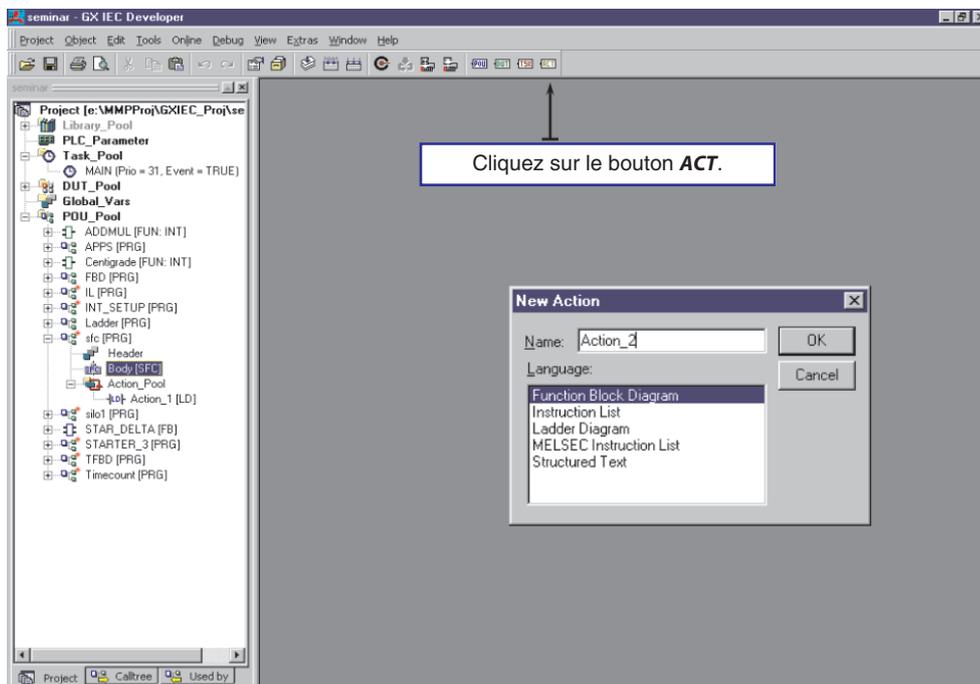


15.4 Actions Grafcet

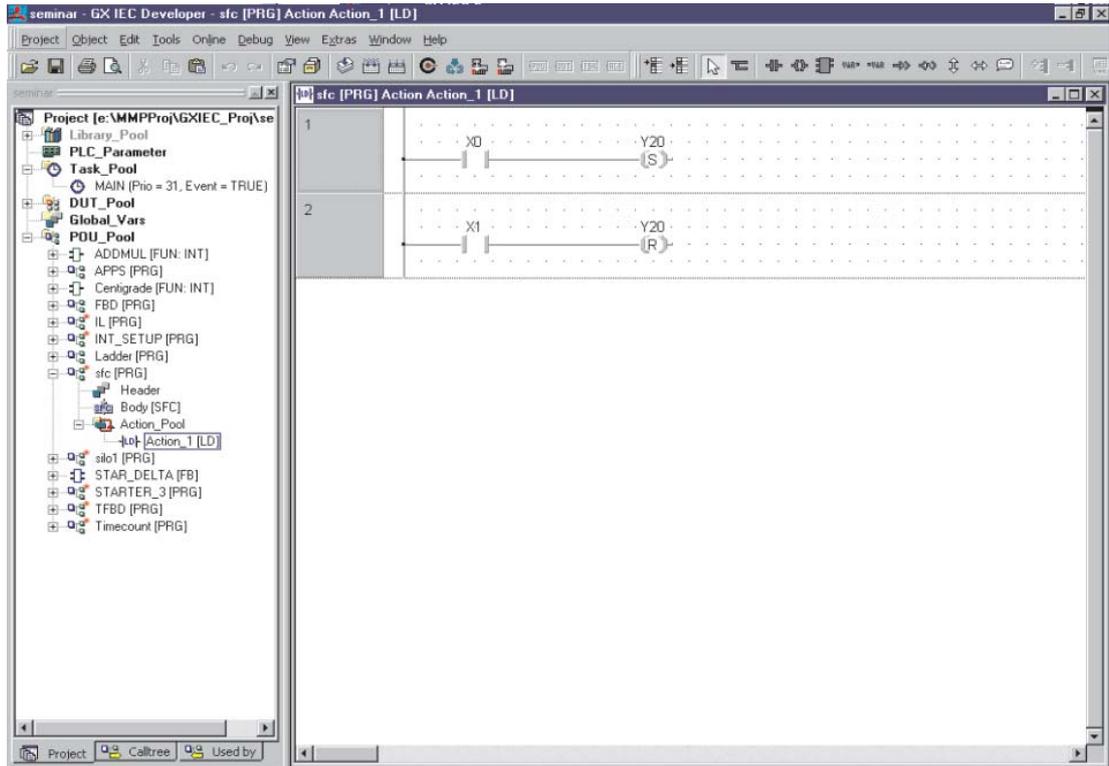
Chaque opération comporte des actions associées. Une action est simplement un programme, comme une POU. A chaque action est associée une logique écrite en IEC LD, IL, FBD ou ST :



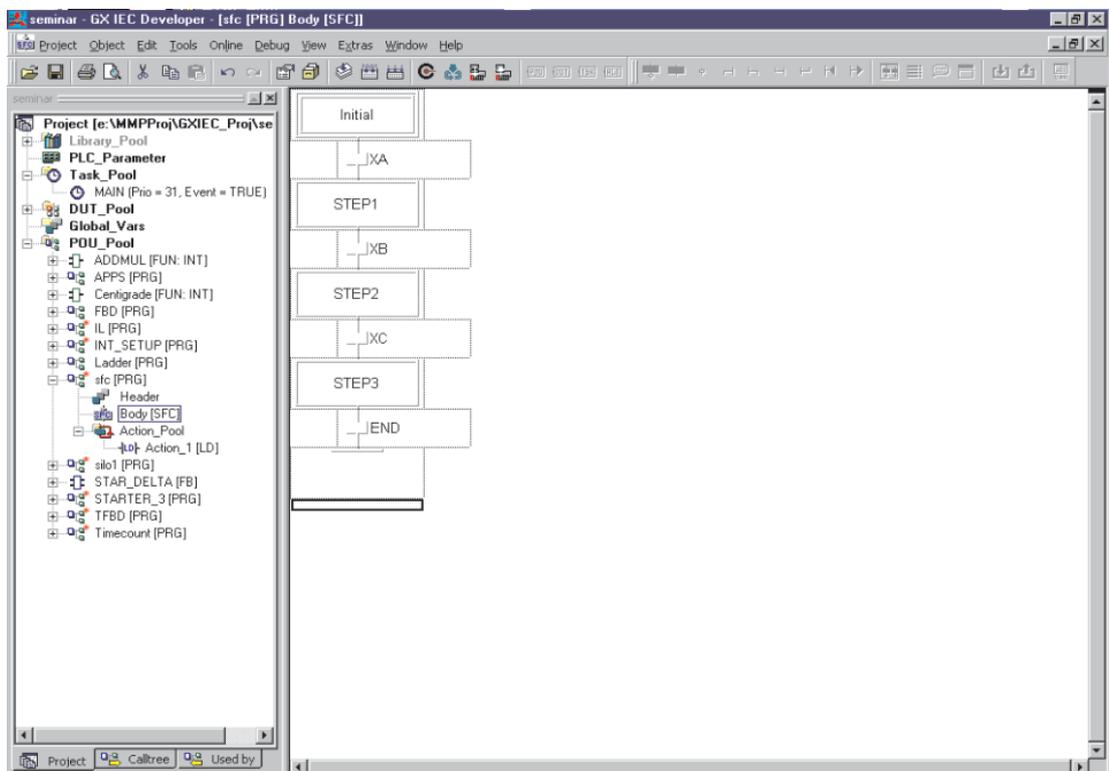
Vous créez de nouvelles actions en cliquant sur le bouton **ACT** de la barre d'outils. Sélectionnez l'éditeur comme pour les POU :



Les actions peuvent être des programmes avec leurs propres droits. L'Action_1 peut être une routine complète de sécurité composée de nombreux réseaux.

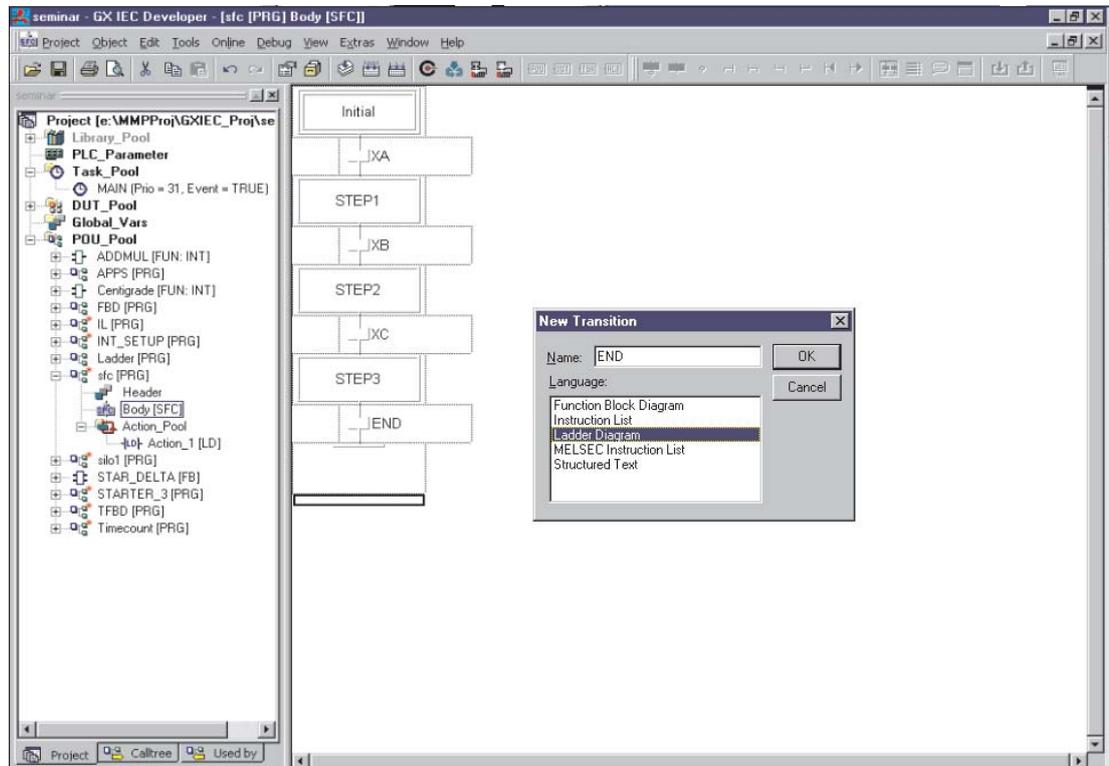


Chaque transition peut être un module (ex. adresse Mitsubishi XA), ou le nom d'un identificateur, ou plus complexe comme un programme de réseau écrit en IEC, IL, LD ou FBD :

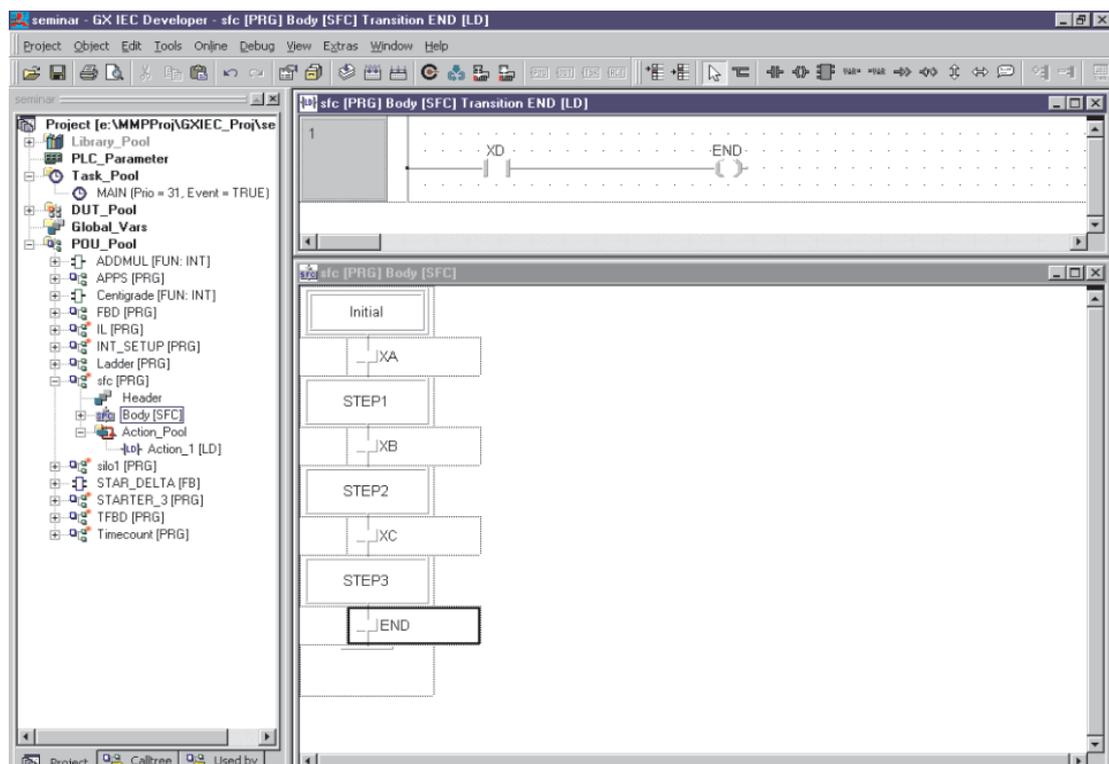


15.5 Transitions complexes

Pour programmer une transition complexe, entrez le nom d'une transition et appuyez sur la touche Entrée. Sélectionnez l'éditeur comme pour les actions :

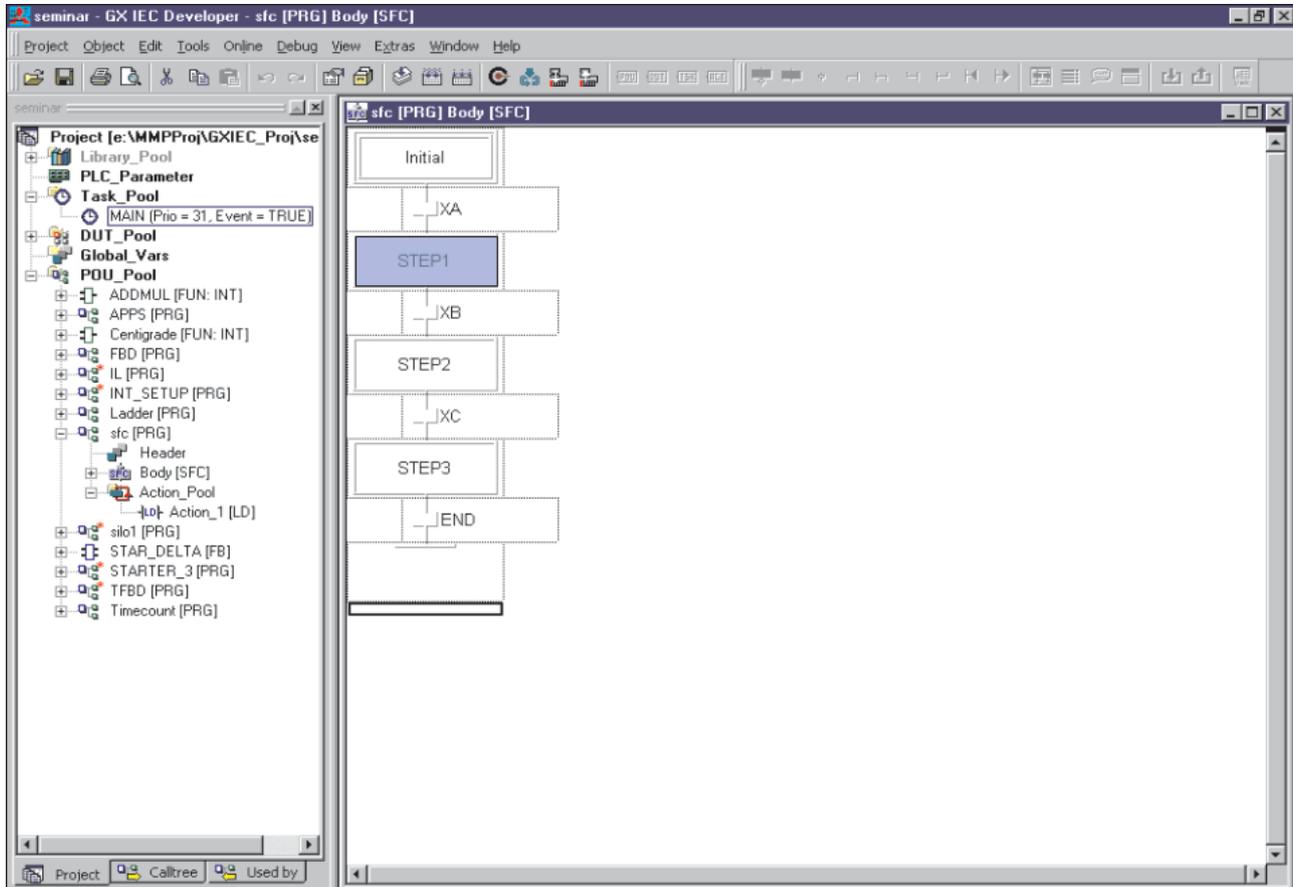


La transition peut être une expression complexe mais elle est composée uniquement d'un réseau :



15.6 Programme Grafcet en mode Supervision

En mode Supervision, l'étape actuelle d'un programme Grafcet en cours d'exécution est en surbrillance. Cela est utile pour le débogage car il est plus facile de voir où la séquence du programme s'est arrêtée par exemple.



16 Liste d'instructions IEC

- L'éditeur de la « Liste d'instructions » est un éditeur en texte libre.
- Les adresses des lignes ne sont pas publiées.
- Il est possible d'appeler des fonctions et des modules fonctionnels.
- Il est possible d'inclure des réseaux MELSEC en plus des réseaux IEC.
- Il est possible d'inclure des commentaires entre astérisques (* *)
- Sous Windows, il est possible d'écrire un programme (ex. dans Microsoft® Word) et de le copier dans GX IEC Developer via le Presse-papiers.

16.1 Exemple de liste d'instructions IEC (IL)

```
LD      X4      (* Interrogation X4 *)
ANDN    M5      (* ANDN M5 *)
ST      Y20     (* Affectation de OUT à Y20 *)

LD      TEST    (* Charger TEST dans accu *)
BCD_TO_INT      (* Convertir accu *)
ST      RESULT  (* Écrire accu dans RESULT *)
```

16.1.1 Einige nützliche Tipps

L'exécution de : « + D0 D1 D2 » dans la liste d'instructions IL, devient :

```
LD      D0
ADD     D1
ST      D2
```

L'exécution de : « + D0 D1 D2 » et « + D2 K50 D3 » devient :

```
LD      D0
ADD     D1,D2,50
ST      D3
```

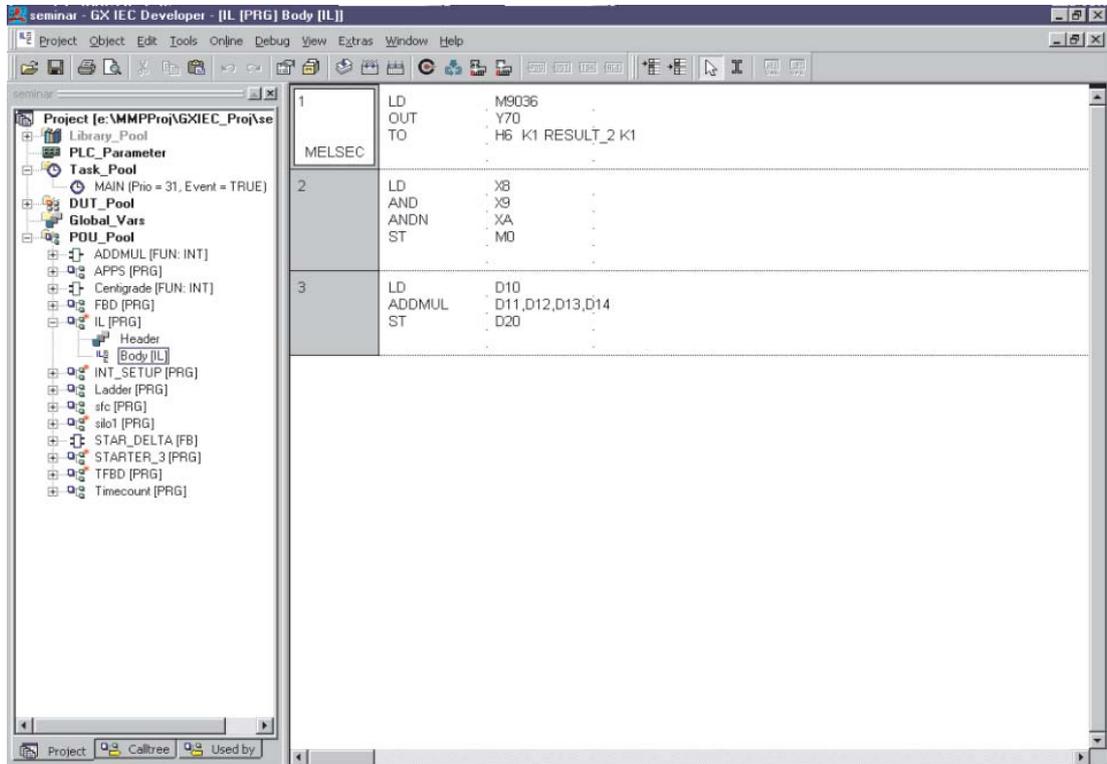
L'utilisation d'une fonction « _E » simplifie encore. L'exécution de : « + D0 D1 D2 » et « + D2 K50 D3 » à partir d'une entrée conditionnelle X0 devient :

```
LD      X0
ADD_E   D0,D1,D2,50,D3
```

parce que la fonction ADD_E comporte une fonction Enable Output (ENO).

16.2 Mélange de listes d'instructions IEC et Melsec dans des POU

Il est possible d'incorporer des réseaux de listes d'instructions IEC et Melsec dans la même POU. Vous y parvenez en affichant en surbrillance le réseau actif, en sélectionnant dans le menu Edition **New Network** (Nouveau réseau), puis Melsec avant dans la liste Options :



17 Texte structuré IEC

ST est un éditeur de texte de haut niveau qui ressemble au langage PASCAL, mais qui est dédié aux applications de régulation industrielle.

Vous pouvez créer des POU, des fonctions et des modules fonctionnels à l'aide de ST.

Exemple de texte structuré IEC :

Conditions IFTHEN ELSE
Structures CASE ...ELSE END_CASE
REPEAT
RETURN
Évaluation des expressions
Déclarations de variables, etc.

En quelques lignes de texte, il est possible de réaliser des expressions mathématiques complexes à l'aide de ces opérateurs.

17.1 Opérateurs en texte structuré

Opérateur	Description	Priorité
(...)	Expression entre parenthèses	Élevée
Fonction (...)	Liste des paramètres d'une fonction, évaluation d'une fonction	
**	Élévation à une puissance	
-	Négation	
NOT	Complément booléen	
*	Multiplication	
/	Division	
MOD	Modulo	
+	Addition	
-	Soustraction	
<, >, <=, >=	Opérateurs de comparaison	
=	Égalité	
<>	Non égalité	
AND, &	ET logique	
XOR	OU exclusif	
OR	OU	Faible

17.2 Exemple de programme en texte structuré

Un nouveau module fonctionnel est créé pour convertir des degrés Centigrade en degrés Fahrenheit. Cet exemple est similaire à un exemple précédent et illustre l'éditeur de « Langage structuré ».

La formule utilisée est la suivante :

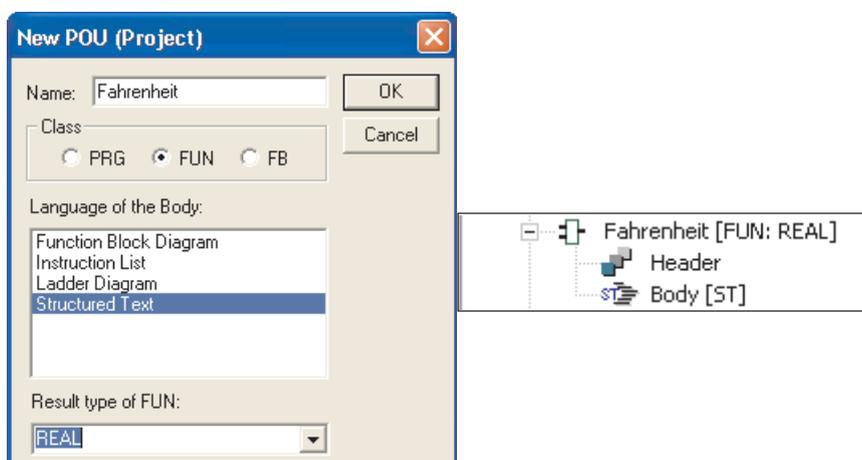
$$\text{Fahrenheit} = \frac{\text{Celsius} \times 9}{5} + 32$$

La variable d'entrée et le résultat seront exprimés en virgule flottante (REAL).

REMARQUE

Pour les automates programmables Série FX, les calculs en virgule flottante sont possibles uniquement avec les châssis de base Séries FX2N, FX2NC et FX3U.

- ① Créez un projet nommé « Structured_Text ».
- ② Créez une POU nommée « Fahrenheit » de classe : ("FUN"), type de résultat : ("REAL") avec le langage « ST » ("Structured Text"):



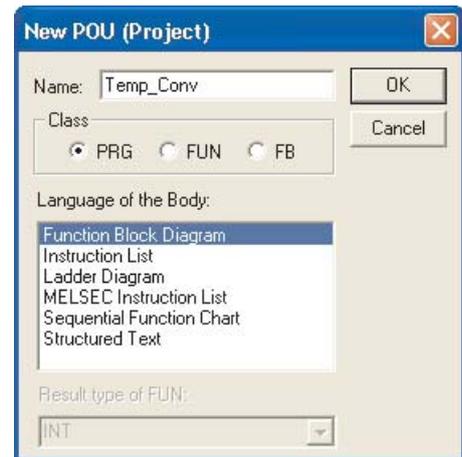
- ③ Créez une entrée dans l'en-tête (LVL) de la fonction « Fahrenheit » :

	Class	Identif.ier	Type	Initial	Comment
0	VAR_INPUT	Centigrade	REAL	0.0	

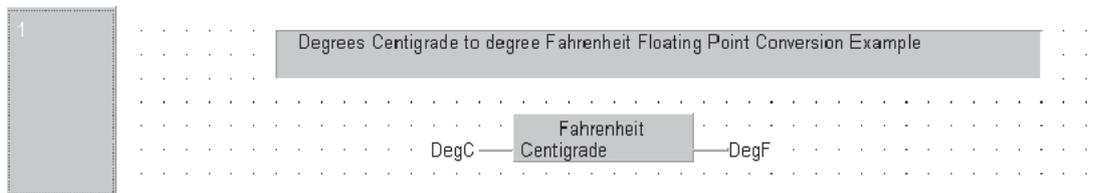
- ④ Ouvrez le corps de la fonction « Fahrenheit » et entrez le simple programme ST suivant :

Fahrenheit := (Centigrade*9.0/5.0+32.0);

- ⑤ Créez une unité d'organisation des programmes, classe : («PRG»), langage : («Function Block Diagram»)



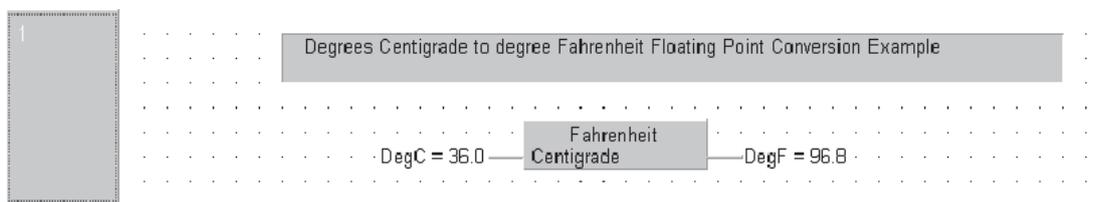
- ⑥ Ouvrez le corps de la POU du programme « Temp_Conv » et entrez l'exemple de programme suivant :



- ⑦ Modifiez la liste des variables globales (LVL - En-tête) de la POU « Temp_Conv » pour inclure 2 variables locales (voir ci-dessous) :

	Class	Identifiant	Type	Initial	Comment
0	VAR	DegC	REAL	0.0	
1	VAR	DegF	REAL	0.0	

- ⑧ Fermez tous les éditeurs ouverts ; compilez le projet en utilisant **Rebuild All** (Recréer tout). Enregistrez et téléchargez le programme dans l'automate programmable.
- ⑨ Supervisez le corps du programme « Temp_Conv » et observez les valeurs affichées.
- ⑩ Double-cliquez sur le nom de la variable de l'équation « DegC » pour forcer de nouvelles valeurs.



REMARQUE

Dans cet exemple, les variables locales sont utilisées pour entrer directement des valeurs via l'interface de programmation/supervision GX-IEC Developer ; normalement, vous entrez des valeurs dans les variables globales.

18 Communications Ethernet

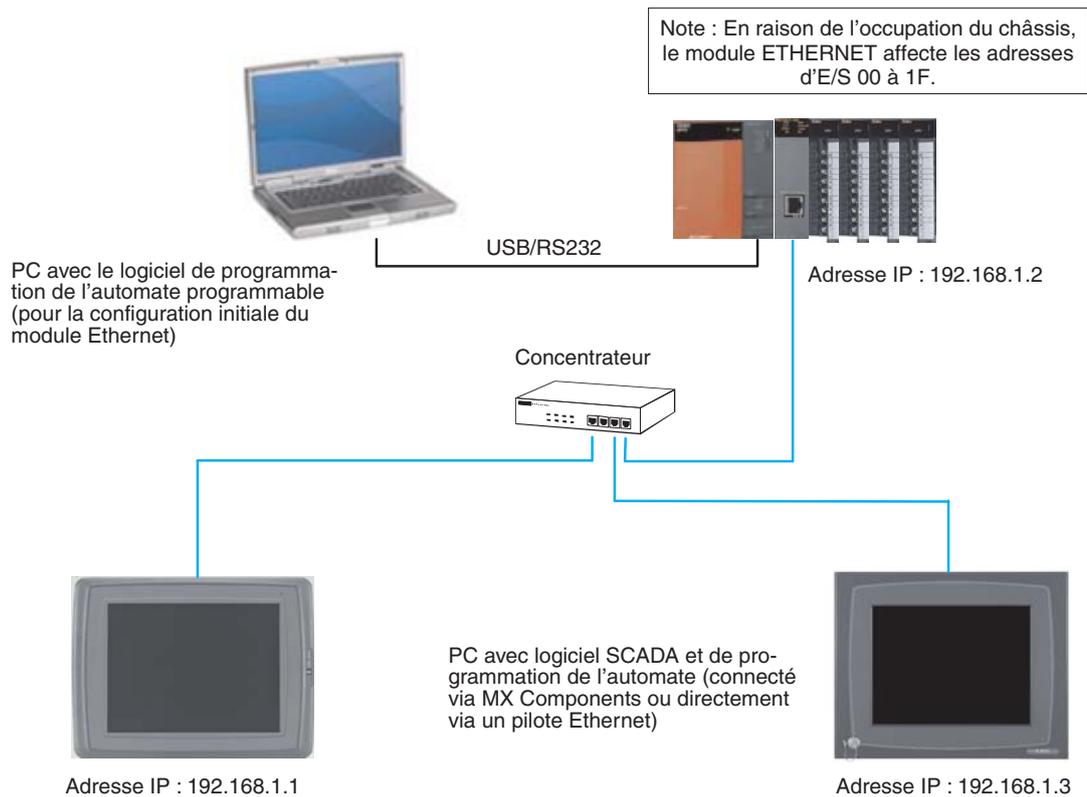
18.1 Configuration d'un module Ethernet par paramétrage

Ce chapitre et un guide qui indique chaque opération de configuration d'un module Ethernet QJ71E71 (appelé « module » par la suite) par définition des paramètres (GX Developer 7.00 ou version plus récente).

À titre d'exemple, ce chapitre illustre la configuration d'un module pour des communications TCP/IP entre un module Q02HCPU, un PC SCADA et un pupitre opérateur E1071. Il illustre également la configuration du logiciel de programmation pour communiquer via Ethernet avec le module via Ethernet lorsque les paramètres sont configurés.

Le schéma ci-dessous illustre l'implémentation du réseau Ethernet. Les adresses IP proposées figurent à côté des nœuds Ethernet.

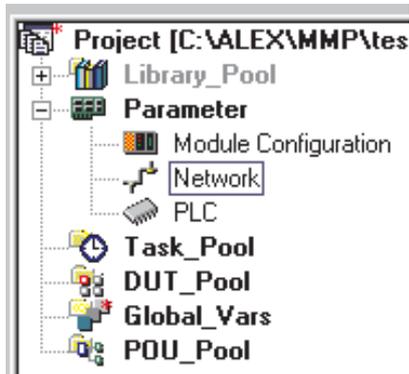
Veuillez noter que nous insistons plus sur la configuration de l'automate programmable que pour le PC ou le pupitre opérateur : l'utilisateur aura vraisemblablement besoin d'autres paramètres qui ne sont pas traités dans ce chapitre.



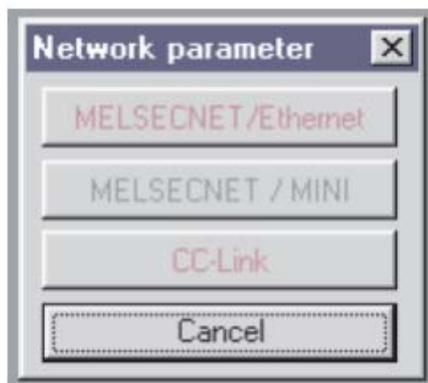
18.1.1 Configuration de l'automate programmable (en utilisant la configuration initiale du PC)

Il est supposé avec cette configuration que le logiciel de programmation est exploité avec les valeurs implicites.

- ① Dans le logiciel de programmation, double-cliquez sur l'option en surbrillance pour afficher la zone de sélection **Network** (Paramètre réseau).



- ② Lorsque l'option est activée, sélectionnez **MELSECNET/Ethernet** (voir ci-dessous).



La boîte de dialogue de configuration du module Ethernet s'ouvre (ci-dessous).

- ③ Dans la fenêtre **Network type** (Type de réseau), cliquez sur la flèche vers le bas pour afficher les sélections possibles :

	Module 1
Network type	None ▼
Starting I/O No.	
Network No.	
Total stations	
Group No.	
Station No.	
Mode	▼

- ④ Ethernet est la dernière option de la liste. Sélectionnez-la (voir ci-dessous) :

Module 1	
Network type	Ethernet
Starting I/O No.	MNET/H mode (Normal station)
Network No.	MNET/I0 mode (Control station)
Total stations	MNET/I0 mode (Normal station)
Group No.	MNET/H Stand by station
Station No.	MNET/H(Remote master)
Mode	Ethernet

- ⑤ La boîte de dialogue affiche alors les options de paramétrage du module. Les boutons rouges dans la moitié inférieure du tableau indiquent les parties obligatoires pour la configuration du module ; les boutons magenta sont facultatifs et configurés en fonction des besoins.

Module 1	
Network type	Ethernet
Starting I/O No.	
Network No.	
Total stations	
Group No.	0
Station No.	
Mode	On line
	Operational settings
	Initial settings
	Open settings
	Router relay parameter
	Station No.<->IP information
	FTP Parameters
	E-mail settings
	Interrupt settings

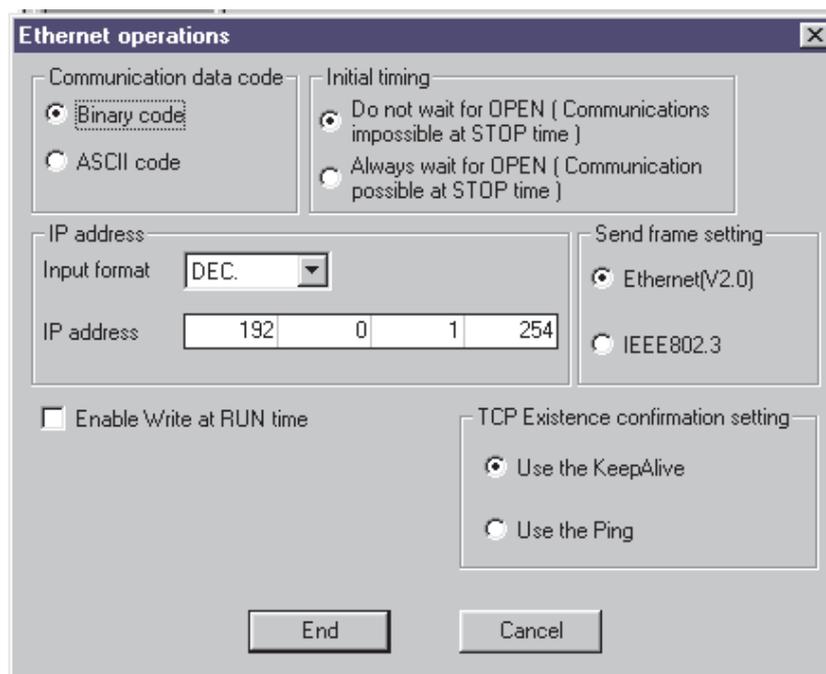
- ⑥ Cliquez dans les cases de la partie supérieure et entrez les valeurs nécessaires. Le tableau ci-dessous illustre les paramètres de configuration du module dans l'exemple décrit précédemment.

Module 1		
Network type	Ethernet	
Starting I/O No.	0000	
Network No.	1	← voir la remarque ci-dessous
Total stations		
Group No.	0	
Station No.	2	← voir la remarque ci-dessous
Mode	On line	
	Operational settings	
	Initial settings	
	Open settings	
	Router relay parameter	
	Station No.<->IP information	
	FTP Parameters	
	E-mail settings	
	Interrupt settings	

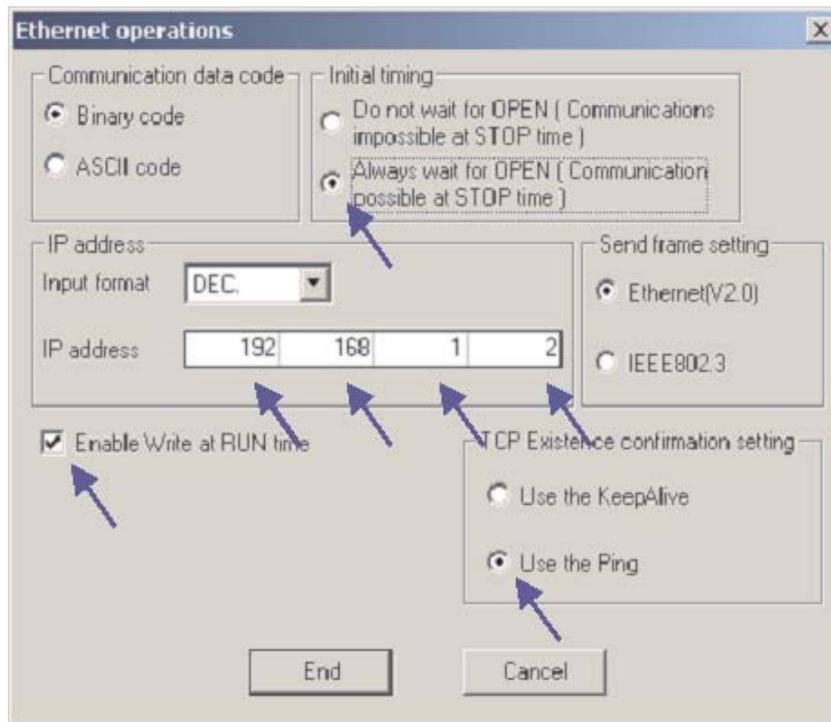
REMARQUE

Les paramètres **Network No.** (Numéro de réseau) (paramètre Ethernet) et **Station No.** (Numéro de poste) (paramètre Ethernet) identifient le module lorsque l'automate programmable utilise Ethernet pour les communications point à point (non traitées dans ce document). Ces paramètres sont également utilisés lorsque le logiciel de programmation doit communiquer avec l'automate programmable sur le réseau Ethernet. Ce point est traité plus loin dans ce document (voir également le paragraphe 18.3).

- ⑦ Cliquez ensuite sur les **Operational settings** (Paramètres opérationnels) (Ethernet) pour afficher la boîte de dialogue suivante. Les paramètres affichés sont déjà ceux appliqués par défaut par le logiciel de programmation.



- ⑧ Le dialogue ci-dessous illustre les paramètres de configuration indispensables pour l'exemple décrit précédemment. Les flèches mettent en évidence les différences pour des raisons de clarté.



- ⑨ Lorsque les paramètres sont configurés, cliquez sur **End** (Fin) pour revenir à la fenêtre principale de configuration du réseau. Remarquez que le bouton **Operational settings** (Paramètres opération) est maintenant bleu pour indiquer que les modifications sont appliquées.

	Module 1
Network type	Ethernet
Starting I/O No.	0000
Network No.	1
Total stations	
Group No.	0
Station No.	2
Mode	On line
	Operational settings
	Initial settings
	Open settings
	Router relay parameter
	Station No.<->IP information
	FTP Parameters
	E-mail settings
	Interrupt settings

- ⑩ Cliquez ensuite sur **Open settings** (Paramètres d'ouverture) (Ethernet) pour afficher la boîte de dialogue suivante qui permet de configurer les paramètres SCADA et le pupitre opérateur.

REMARQUE

Il n'y a rien à configurer ici si la carte Ethernet est utilisée « uniquement » (only) pour surveiller/modifier le programme à l'aide du logiciel de programmation (description plus loin) (voir également le paragraphe 18.3).

	Protocol	Open system	Fixed buffer	Fixed buffer communication procedure	Pairing open	Existence confirmation	Host station Port No.	Transmission target device IP address	Transmission target device Port No.
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Le dialogue ci-dessous illustre les paramètres de configuration indispensables avec le PC SCADA et le pupitre opérateur pour l'exemple décrit précédemment. Sélectionnez les options nécessaires dans les listes déroulantes de chaque fenêtre pour configurer les paramètres ou tapez-les.

	Protocol	Open system	Fixed buffer	Fixed buffer communication procedure	Pairing open	Existence confirmation	Host station Port No.	Transmission target device IP address	Transmission target device Port No.
1	TCP	Unpassive	Receive	Procedure exist	Disable	Confirm	0401		
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

ex. pupitre opérateur

- ⑪ Lorsque les paramètres sont configurés, cliquez sur **End** (Fin) pour revenir à la fenêtre principale de configuration du réseau.

	Module 1	Module 2	Module 3
Network type	Ethernet	None	None
Starting I/O No.	0000		
Network No.	1		
Total stations			
Group No.	0		
Station No.	2		
Mode	On line		
	Operational settings		
	Initial settings		
	Open settings		
	Router relay parameter		
	Station No.<->IP information		
	FTP Parameters		
	E-mail settings		
	Interrupt settings		

Necessary setting(No setting / Already set) Set if it is needed(No setting / Already set)

Start I/O No. : Valid module during other station access 1

Interlink transmission parameters Please input the starting I/O No. of the module in HEX(16 bit) form

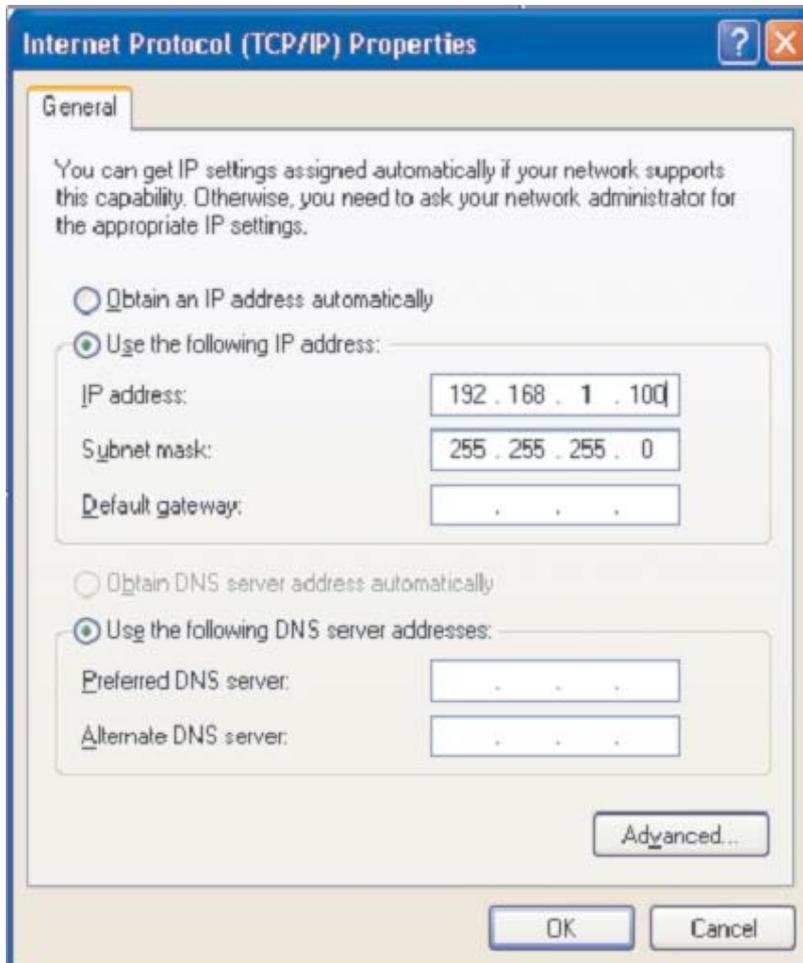
Acknowledge XY assignment Routing parameters Assignment image Check End Cancel

Aucun autre paramètre n'est nécessaire ici pour les communications avec le PC SCADA ou le pupitre opérateur.

- ⑫ Cliquez sur **End** (Fin) pour valider et fermer le dialogue principal de configuration du réseau. Ces paramètres seront envoyés à l'automate programmable lors du prochain téléchargement.

18.2 Configuration du PC sur Ethernet

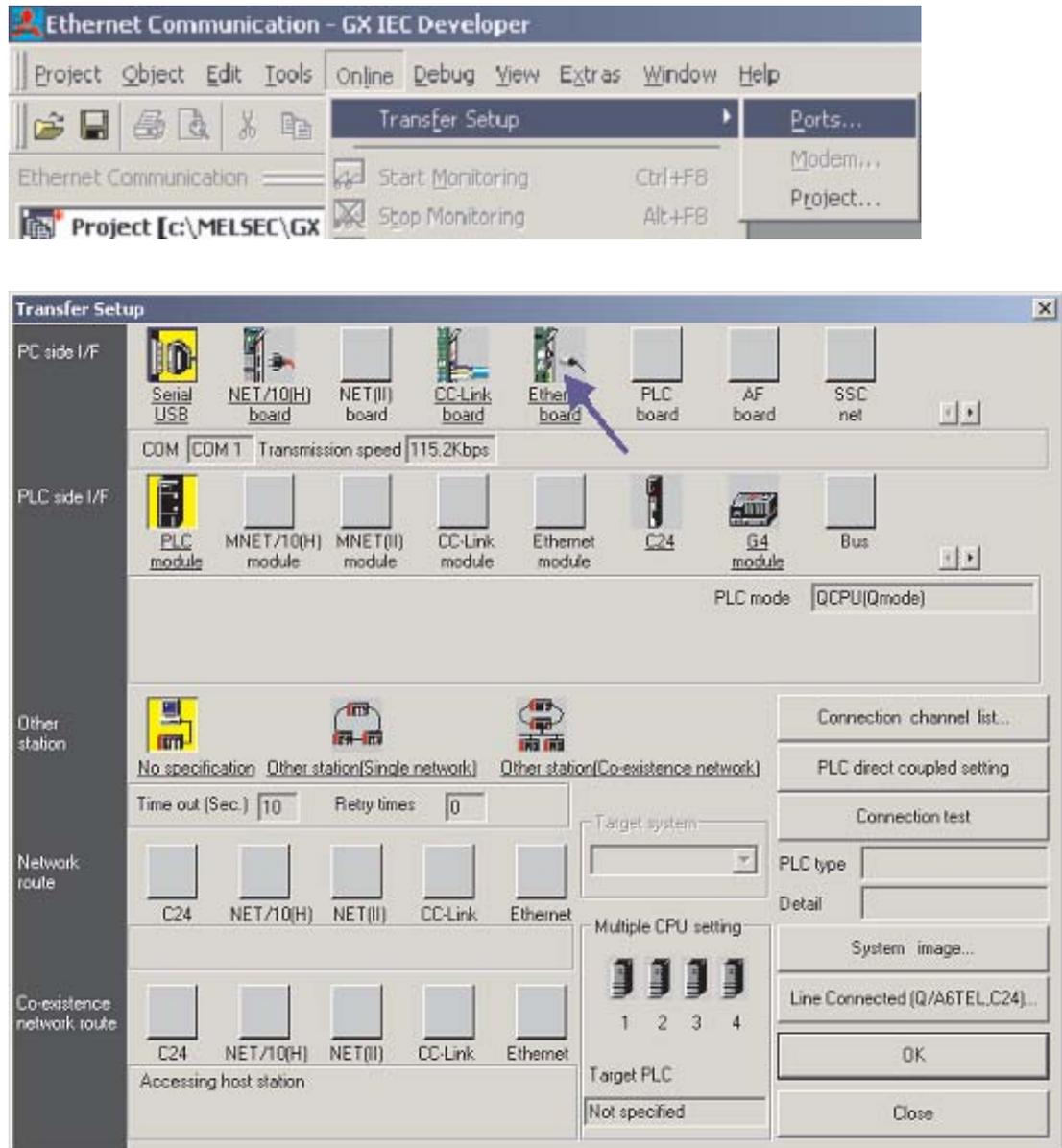
- ① Ouvrez le dialogue Propriétés du réseau de Windows® et affectez une adresse IP et un masque de sous-réseau dans le dialogue des propriétés TCP/IP (Internet Protocol (TCP/IP) Properties) de la carte réseau à utiliser. Notez qu'après avoir changé l'adresse IP, vous devrez peut-être redémarrer le PC.



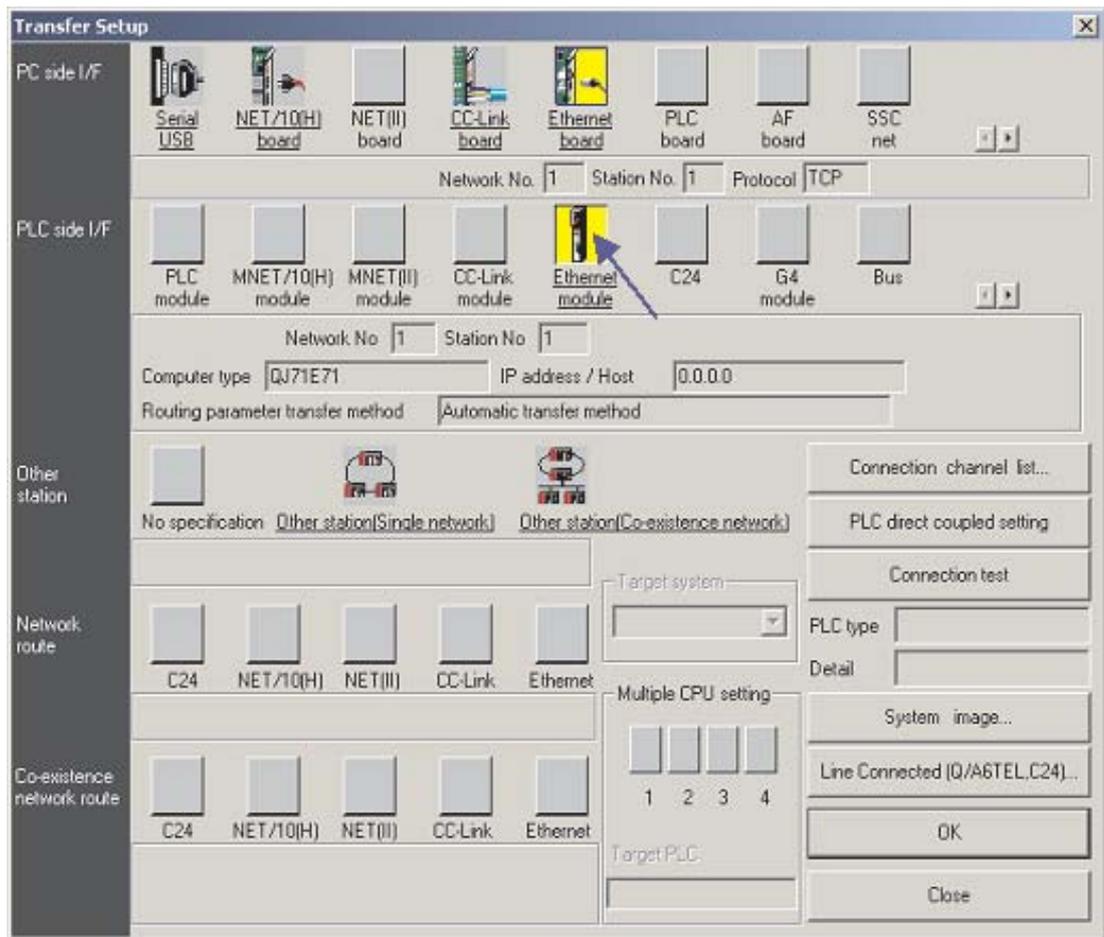
18.3 Configuration de GX Developer pour accéder à l'API sur Ethernet

Vous devez configurer les paramètres suivants pour accéder à un automate programmable avec GX IEC Developer via un réseau et un module Ethernet :

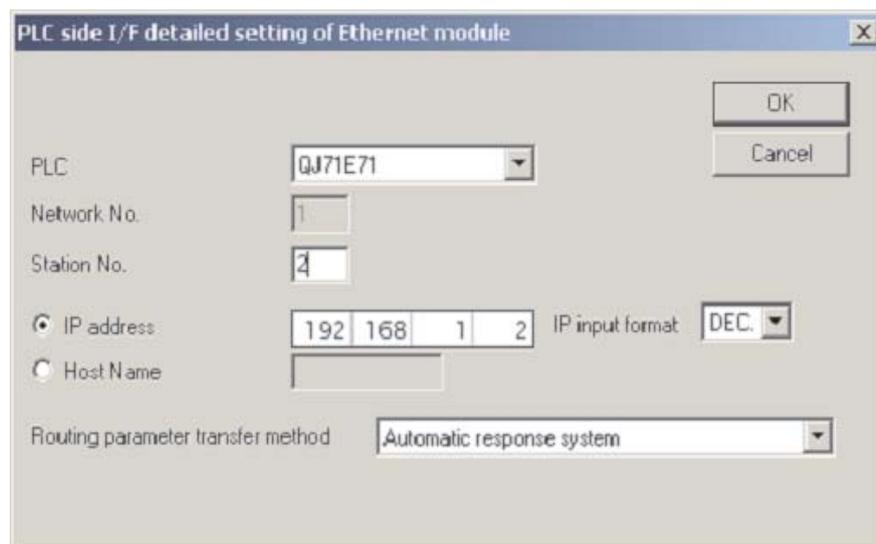
- ① Ouvrez le dialogue de configuration de la connexion (ci-dessous).



- ② La connexion par défaut est celle de l'interface côté **PC (I/F côté PC)** pour utiliser la connexion série au module UC de l'automate programmable. Modifiez l'I/F côté PC en **Ethernet board** (Carte Ethernet) en cliquant dessus (voir ci-dessus) et si vous répondez « Oui » (Yes) à la question, la configuration actuelle sera perdue (c'est-à-dire la configuration de la connexion série vers l'UC).
- ③ L'interface côté PC par défaut doit être N° réseau = 1, N° poste = 1 et Protocole = TCP (ci-dessus). Si ces paramètres **NE SONT PAS AFFICHÉS**, double-cliquez sur **Ethernet board** (Carte Ethernet) et configurez ces paramètres.



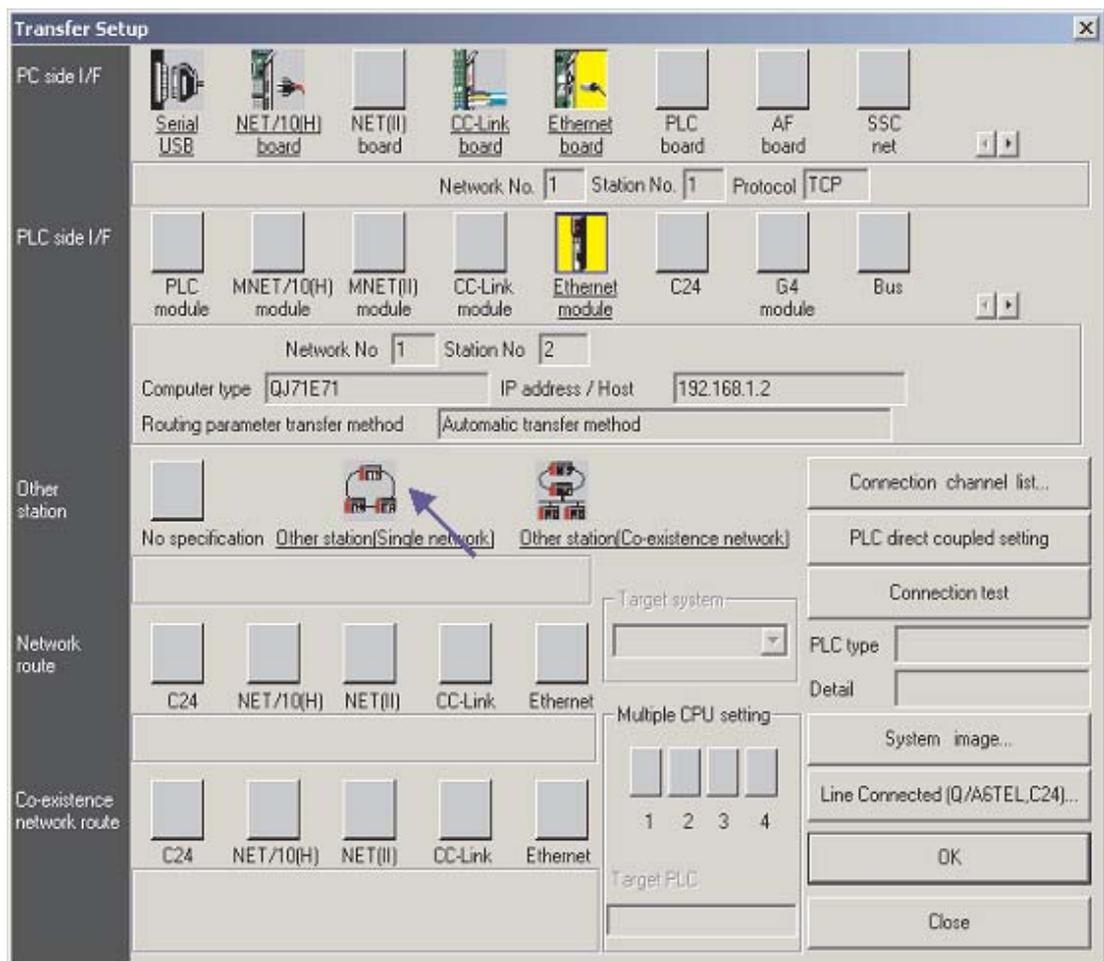
- ④ Double-cliquez ensuite sur **Ethernet module** (Module Ethernet) sous I/F **côté PC** (voir ci-dessus). Le dialogue de sélection de l'automate programmable qui communique sur Ethernet s'ouvre. Entrez les paramètres indiqués car ce sont les mêmes que vous avez entrés précédemment dans l'automate programmable (points ⑥ et ⑦ du paragraphe 18.1.1).

**REMARQUE**

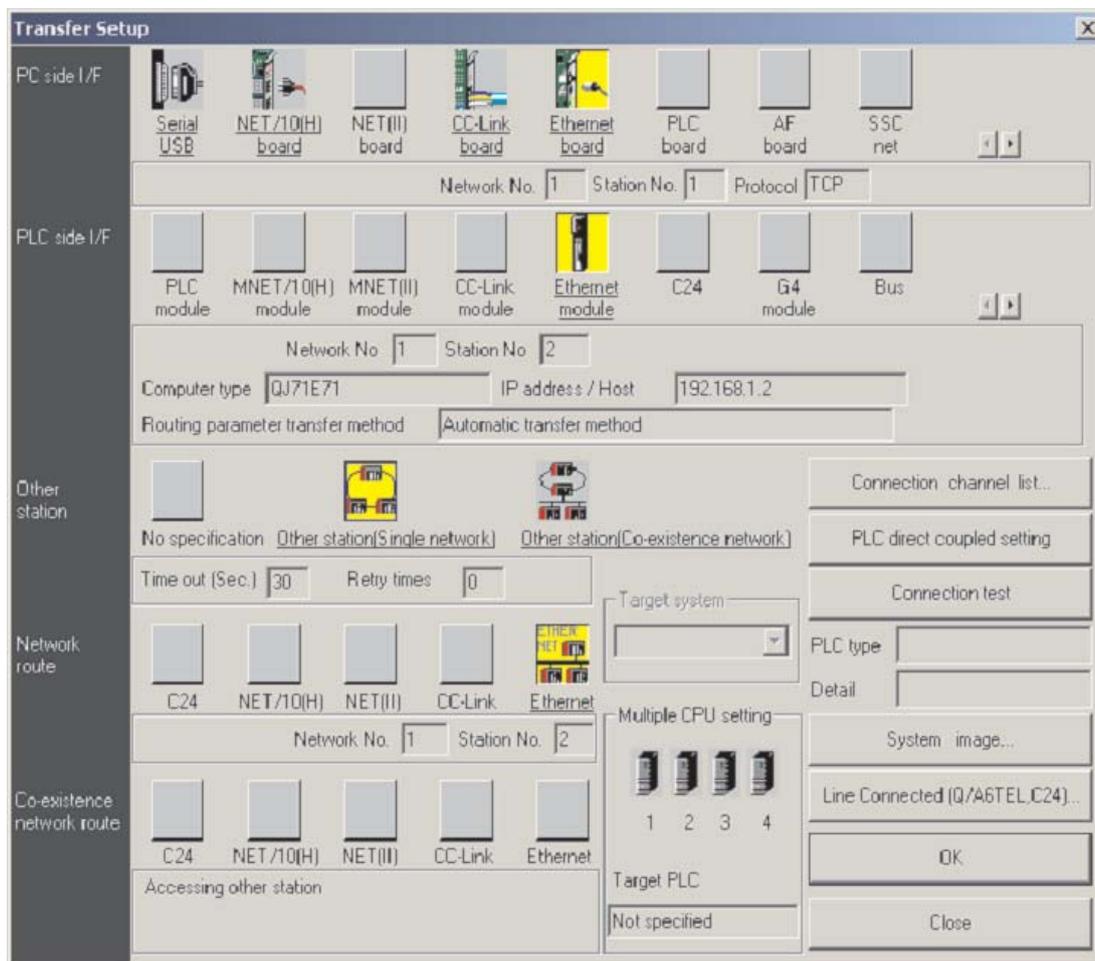
Il n'est pas nécessaire de spécifier un numéro de port du fait que le logiciel de programmation utilise par défaut un port dédié au protocole MELSOFT.

- ⑤ Cliquez sur **OK** lorsque vous avez terminé.

⑥ Cliquez ensuite sur **Other station** (Autre poste) (réseau unique) (voir ci-dessous).

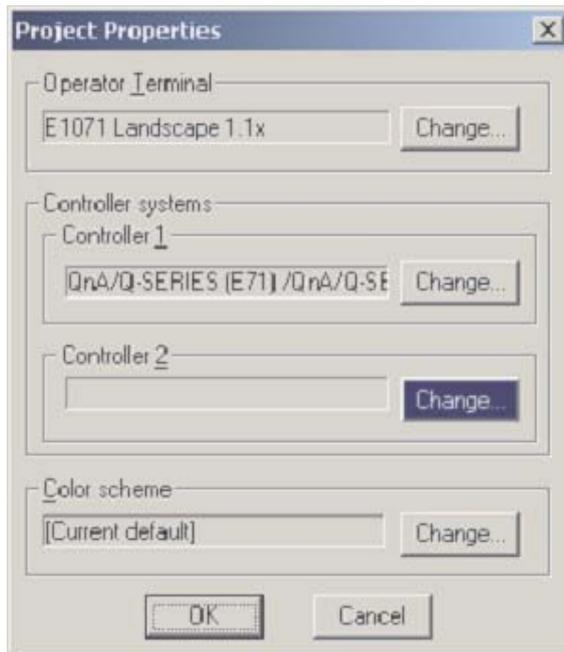


- ⑦ La configuration est alors terminée : le dialogue ci-dessous est affiché. Cliquez sur **Connection test** (Test de la connexion) pour vérifier que la configuration est correcte. Cliquez ensuite sur **OK** lorsque vous avez terminé.

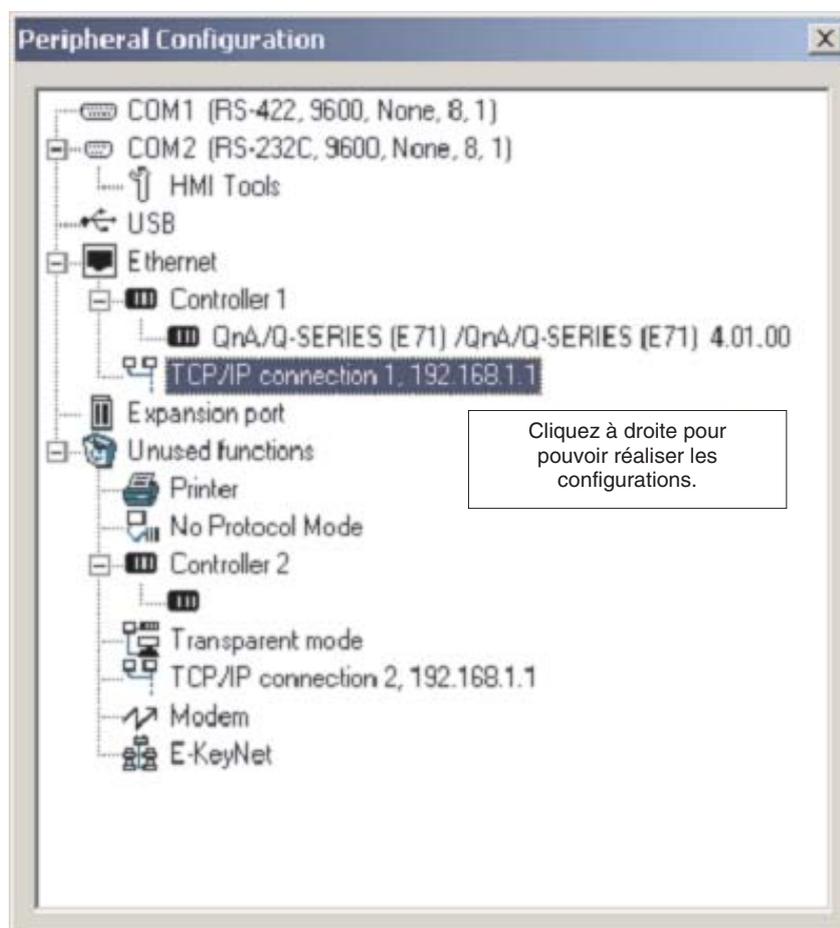


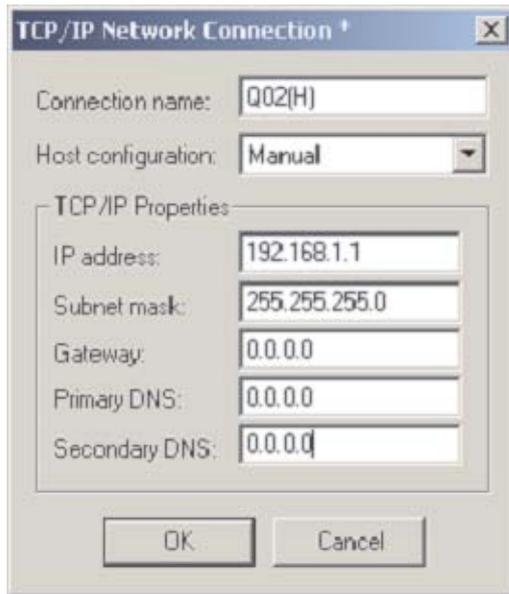
18.4 Configuration du pupitre opérateur

- ① Le projet E-Designer de l'exemple doit être configuré comme suit.

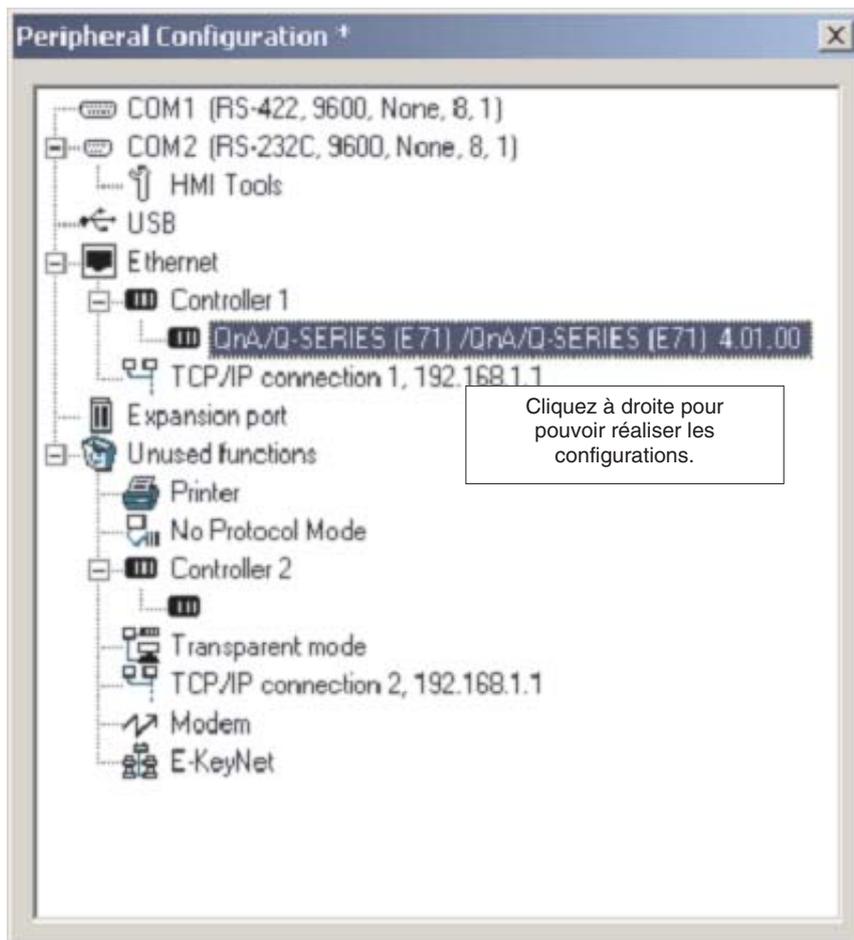


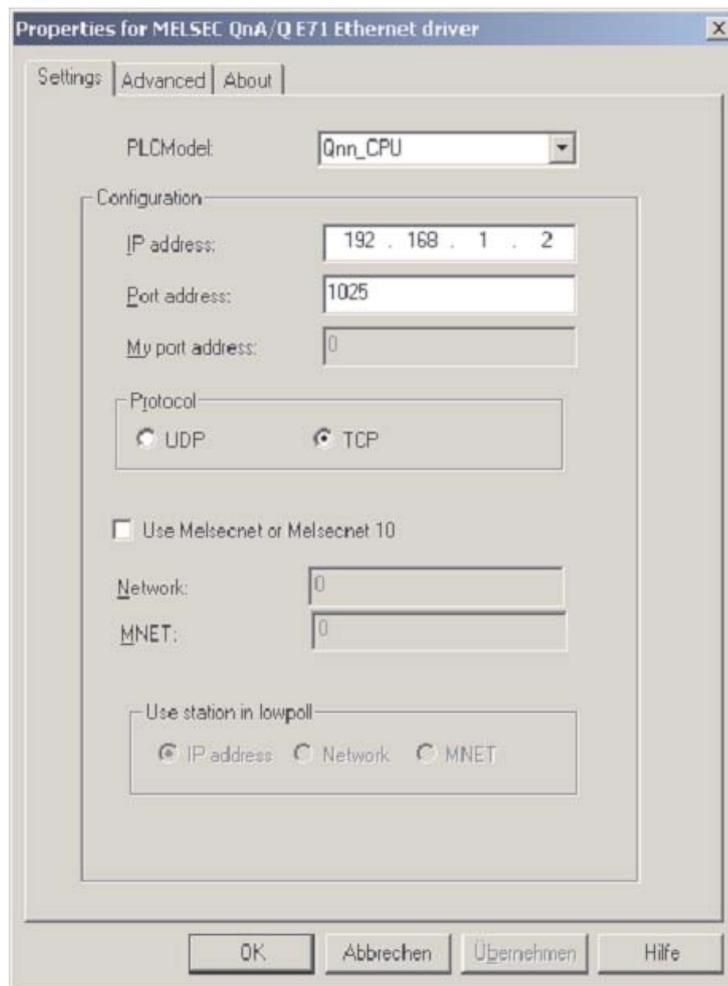
- ② Ouvrez ensuite les options **Peripheralssous** (Périphériques) le menu **System** (Système) et configurez la connexion TCP/IP du pupitre opérateur :





- ③ Configurez ensuite le Contrôleur 1 (automate programmable de destination) avec les paramètres utilisés précédemment pour l'automate programmable.





De même que pour les paramètres MQE précédemment, notez que le numéro 1025 (décimal) du port E71 est égal à 401 en hexadécimal (configuré dans le numéro du poste local – voir le point ⑩ du paragraphe 18.1.1.

- ④ Cliquez sur **OK**, quittez la configuration des périphériques et téléchargez les paramètres avec le projet.

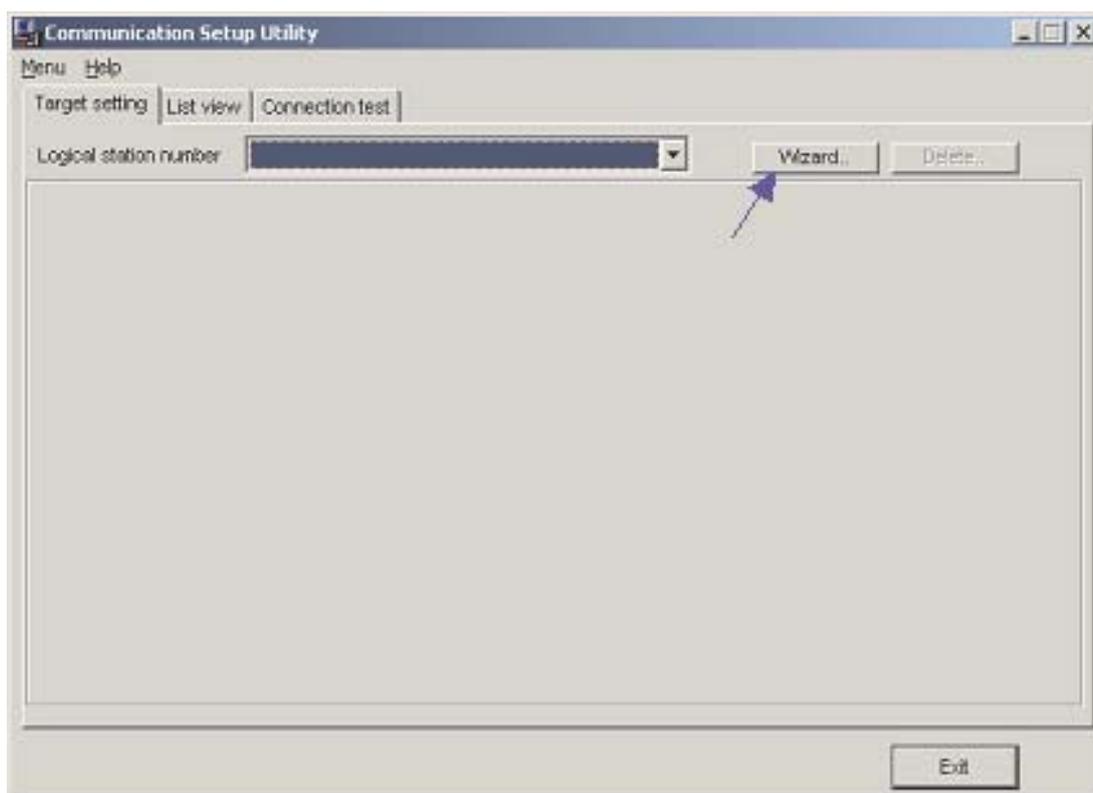
18.5 Communications via MX Component

MX Component est un outil de configuration des communications entre le PC et l'automate programmable sans connaître les protocoles et les modules de communication.

Il prend en charge la connexion du port série de l'UC, les liaisons série de l'ordinateur (RS232C, RS422) et les réseaux Ethernet, CC-Link et MELSEC.

La figure illustre la création facile des communications entre un PC et un automate programmable via MX Component.

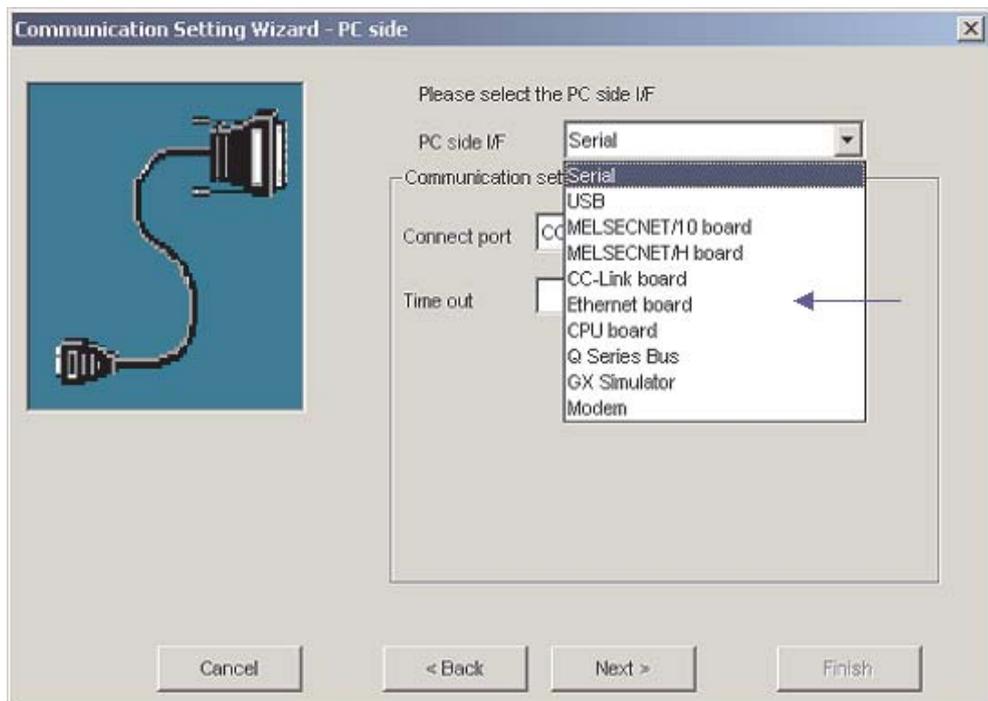
- ① Démarrez le **Communication Setting Utility** (Utilitaire de configuration des communications) et sélectionnez l'Assistant.



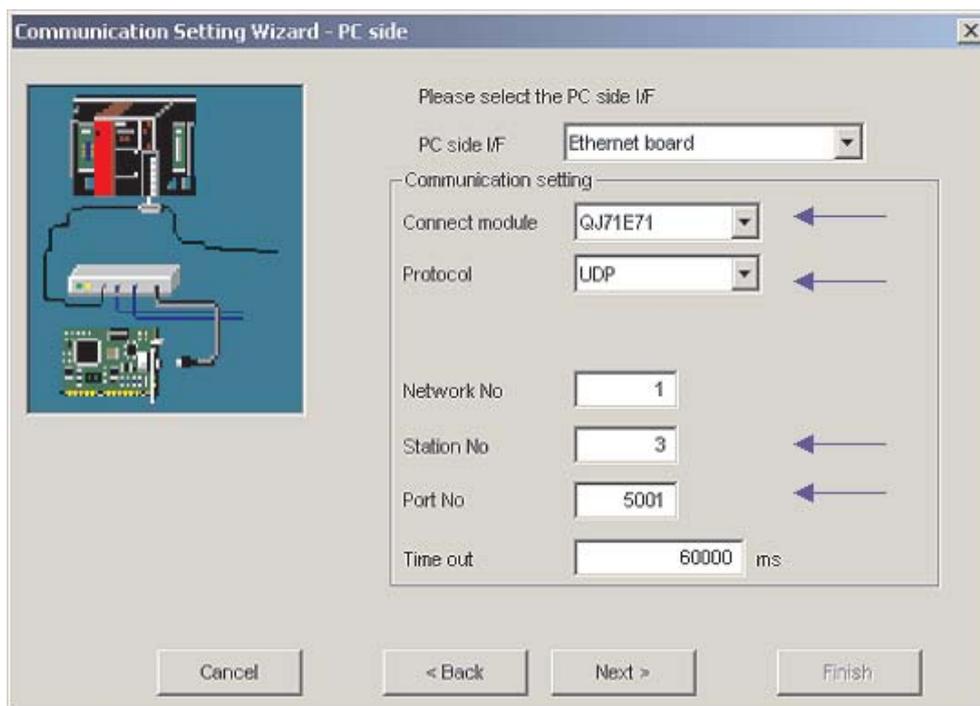
- ② Vous devez d'abord configurer le **Logical station number** (Numéro de poste logique).



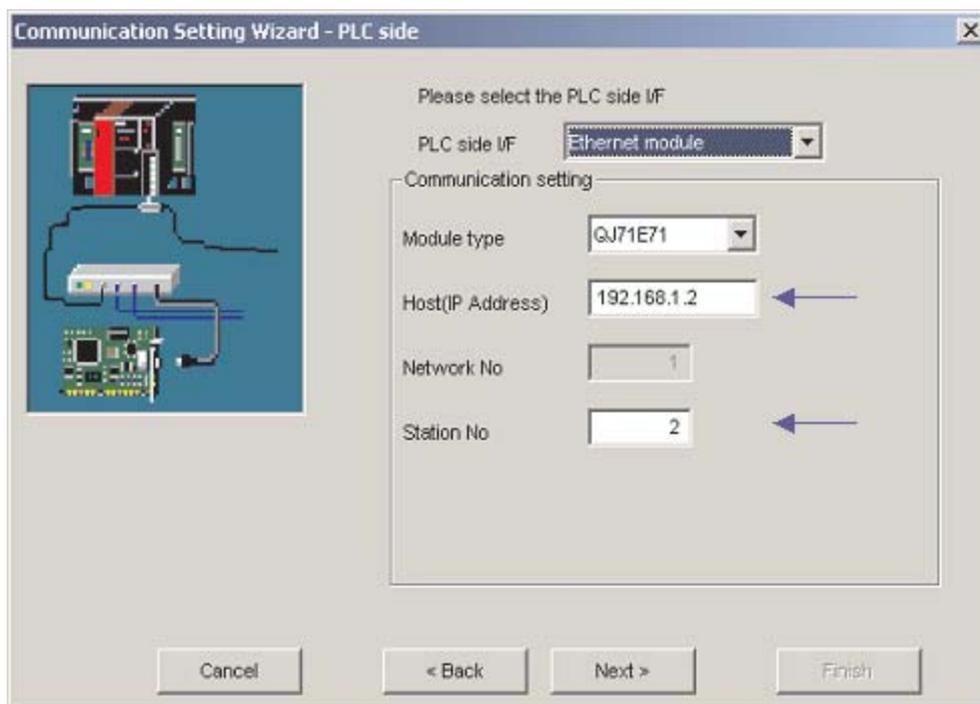
- ③ Configurez ensuite les **Communication Settings** (Paramètres de communication) côté PC.



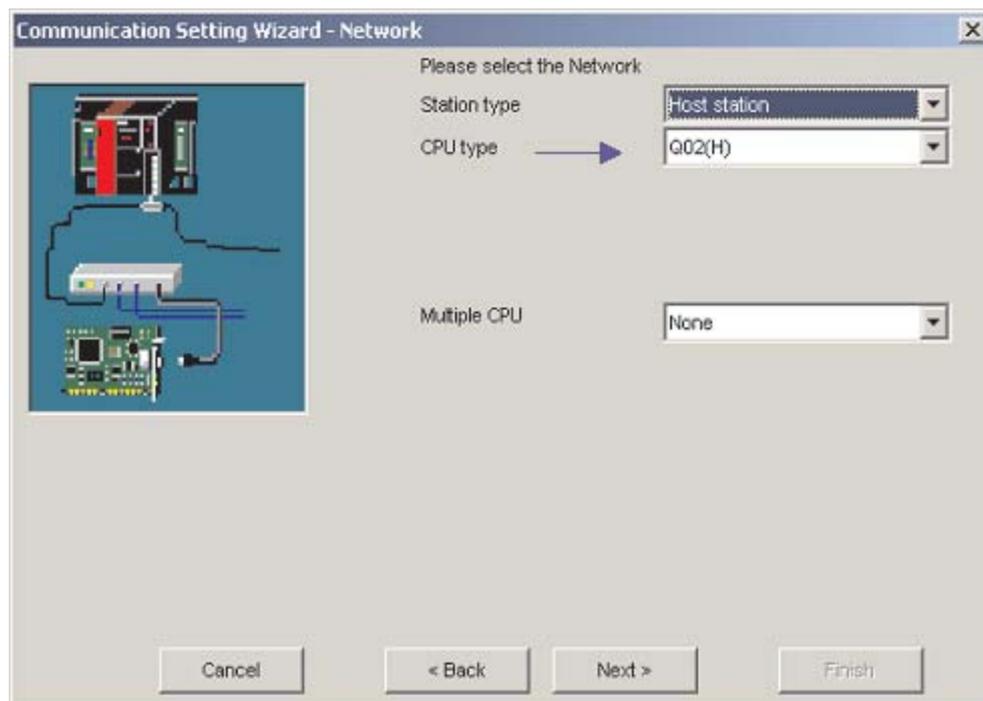
- ④ Sélectionnez le protocole UDP et le port 5001 par défaut.



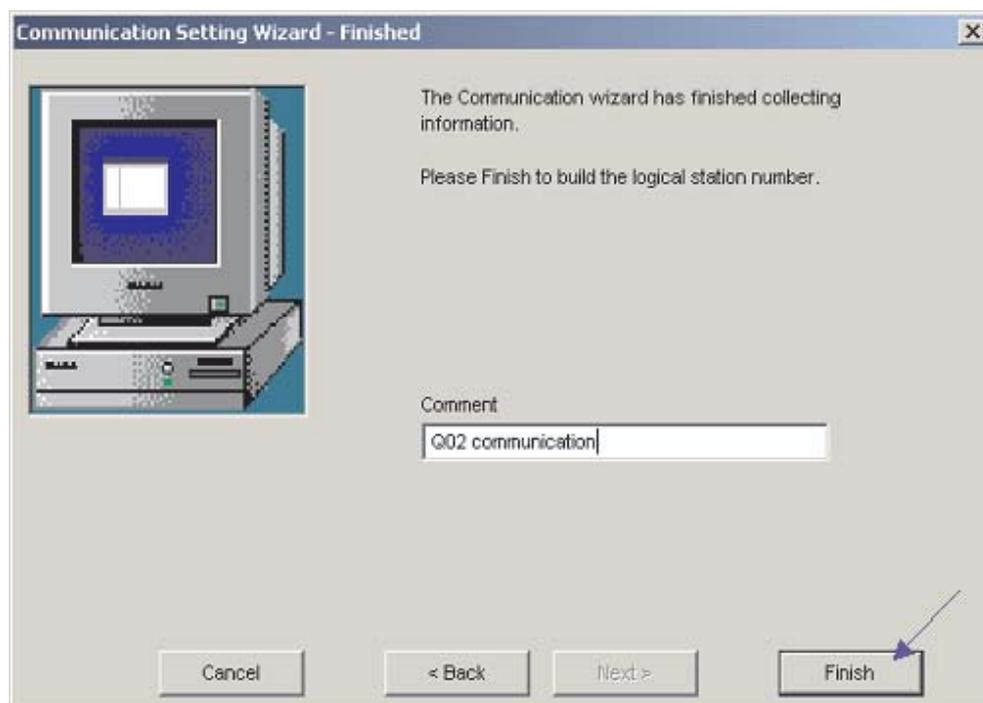
- ⑤ Configurez les communications côté PC pour l'exemple décrit précédemment (voir également le paragraphe 18.1.1).



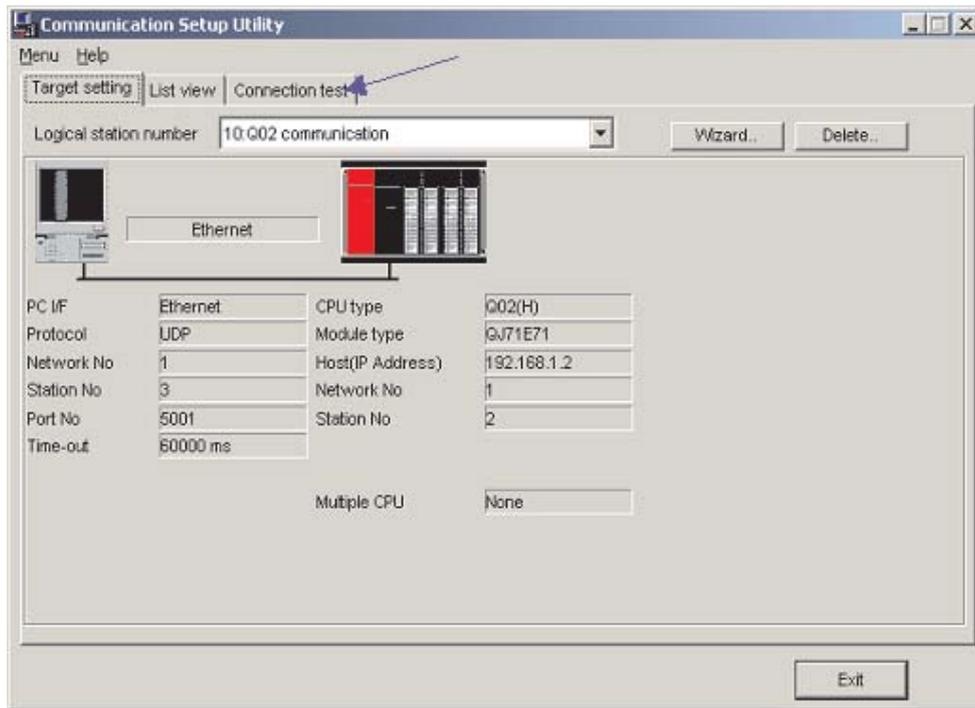
- ⑥ Sélectionnez le type d'UC correct.



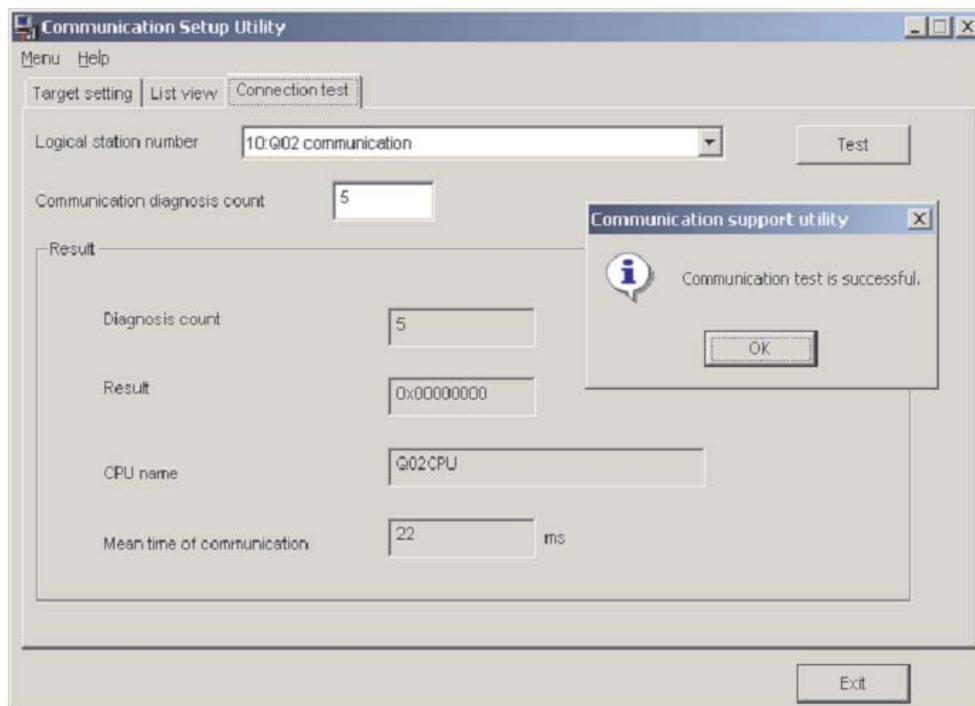
- ⑦ Pour terminer la configuration, indiquez un nom et cliquez sur le bouton **Finish** (Terminer).



La configuration des communications est alors terminée. Vous pouvez examiner la connexion sous le dossier **Connection test** (Test de la connexion).



Sélectionnez le **Logical station number** (Numéro de poste logique) pour lequel vous voulez effectuer le test. Le **Diagnosis count** (Nombre de diagnostics) indique le nombre de fois où la connexion a réussi. **Result** (Résultat) indique les résultats du test. En cas d'erreur, un numéro est indiqué.



Après avoir configuré les voies de communication, vous pouvez accéder à tous les contrôleurs (en lecture/écriture) avec les langages de programmation Microsoft (ex. MS Visual Basic, MS C++, etc.) Les composants Mitsubishi MX décrits ci-dessous constituent des outils puissants et ergonomiques qui facilitent la connexion de votre automate programmable Mitsubishi avec un PC.

A Annexe

A.1 Bits de diagnostic (SM)

Les bits de diagnostic (code opérande : SM) sont des bits internes dont l'utilisation dans l'API est fixée. Pour cette raison, ils ne peuvent pas être utilisés comme d'autres bits internes dans les programmes d'exécution. Certains bits de diagnostic peuvent toutefois être activés ou désactivés pour la commande de l'UC.

Tous les bits de diagnostic ne sont pas décrits dans ce paragraphe, seuls ceux utilisés le plus souvent y sont décrits.

NOTES

Les bits de diagnostic SM1200 à SM1255 sont utilisés avec une UC QnA. Ces bits internes ne sont pas affectés dans un API du MELSEC System Q.

Les bits de diagnostic à partir de SM 1500 sont réservés pour l'UC Q4AR.

La signification des titres des tableaux des pages suivantes est indiquée ci-dessous :

Titre du tableau	Signification
Adresse	Indique l'adresse du bit de diagnostic.
Nom	Indique le nom du bit de diagnostic.
Signification	Brève explication de la signification du bit de diagnostic.
Description	Comporte des informations détaillées sur la signification du bit de diagnostic.
Mis à un par (si mis à un)	Indique si le bit de diagnostic a été mis à un par le système ou par l'utilisateur. <Mis à un par> S : Mis à un par le système B : Mis à un par l'utilisateur (dans le programme d'exécution ou le mode de contrôle d'une unité périphérique) S/B : Mis à un par le système et l'utilisateur Est signalé seulement lorsque la configuration a été effectuée par le système. <Si mis à un> Traitement END : Est mis à un pendant chaque traitement END. Initialisation : Est mis à un seulement pendant l'initialisation (lors de la mise en marche du module d'alimentation ou lors de la commutation de l'UC du mode STOP au mode RUN) Modification de l'état : Est mis à un seulement après l'apparition d'une modification d'état. Erreur : Est mis à un seulement après l'apparition d'une erreur. Exécution d'instruction : Est mis à un lorsque l'instruction est exécutée. Sollicitation : Est mis à un seulement lorsqu'une sollicitation de l'utilisateur est présente (par SM, etc.)
UC A M9 [] [] []	Indique le bit de diagnostic M9 [] [] [] correspondant de l'UC A. (modification et notation si le contenu change.) Est repéré avec « Nouveau » si le bit de diagnostic a été ajouté à l'UC Q.
Valable pour :	Indique pour quelle UC ce bit de diagnostic est disponible. ● : Valable pour tous les types d'UC UC Q : Valable seulement pour les modules d'UC du MELSEC System Q UC QnA : Valable pour les UCs de la série QnA et l'UC Q2AS Type d'UC : Valable seulement pour cette UC (par ex. UC Q4AR) Rem : Valable pour les modules d'E/S MELSECNET/H décentralisées

Diagnostic d'erreur

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	UC A M9[] [] []	Valable pour :
SM0	Erreur de diagnostic	OFF : Pas d'erreur ON : Erreur	Est mis sur ON si le résultat du diagnostic signale une erreur (y compris les diagnostics externes). Le bit interne reste à un après l'élimination de l'erreur.	S (erreur)	Nouveau	
SM1	Erreur de l'autodiagnostic	OFF : Pas d'erreur détectée avec l'autodiagnostic ON : Erreur	Est mis sur ON lorsque le résultat de l'autodiagnostic présente une erreur. Le bit interne reste à un après l'élimination de l'erreur.	S (erreur)	M9008	
SM5	Informations générales sur les erreurs	OFF : Pas d'informations générales sur les erreurs ON : Information générale d'erreur	Est mis sur ON si SM0 est mis à un et lors de la présence d'informations générales sur l'erreur.	S (erreur)	Nouveau	● Rem
SM16	Informations spéciales sur l'erreur	OFF : Pas d'informations spéciales sur les erreurs ON : Informations spéciales sur les erreurs	Est mis sur ON si SM0 est mis à un et lors de la présence d'informations spéciales sur l'erreur.	S (erreur)	Nouveau	
SM50	Remise à zéro des erreurs	OFF -> ON : suppression de l'erreur	Ce bit interne permet de réinitialiser une erreur.	B	Nouveau	
SM51	Tension de batterie faible (bit interne sauvegardé)	OFF : Normal ON : Tension trop faible	La tension de la batterie tampon de l'UC ou de la carte mémoire a diminué en dessous de sa valeur minimale. Le bit interne reste à un après l'échange de la batterie. L'état du bit interne est identique à BAT. ALARM LED.	S (erreur)	M9007	●
SM52	Tension de batterie faible	OFF : Normal ON : Tension trop faible	Même fonction que SM51, toutefois le bit interne sera réinitialisé lorsque la tension de la batterie sera de nouveau normale.	S (erreur)	M9006	
SM53	Chute de tension dans la tension d'alimentation	OFF : Normal ON : Tension trop faible La remise à zéro est effectuée avec la mise hors circuit et la remise en circuit de la tension d'alimentation.	La tension d'entrée du module d'alimentation en tension alternative a diminué pendant moins de 20 ms.	S (erreur)	M9005	●
			La tension d'entrée du module d'alimentation avec entrée de tension continue a diminué pendant moins de 10 ms.			UC Q
			La tension d'entrée du module d'alimentation avec entrée de tension continue a diminué pendant moins de 1 ms.			UC QnA
SM54	Erreur dans MELSECNET/MINI	OFF : Normal ON : Erreur	Le bit interne est mis à un lorsqu'une erreur de liaison apparaît dans un module AJ71PT32 (S3) installé. Le bit interne reste à un même après la suppression de la défaillance.	S (erreur)	M9004	UC QnA
SM56	Erreur de traitement	OFF : Normal ON : Erreur	Le bit interne est mis à un lorsqu'une erreur de traitement apparaît. Le bit interne reste à un même après la suppression de la défaillance.	S (erreur)	M9011	●
SM60	Fusible défectueux	OFF : Normal ON : Module avec fusible défectueux	Le bit interne est mis à un dès que le fusible de l'un des modules de sortie a été détecté comme étant défectueux. Le bit interne reste à un même après le retour à l'état normal.	S (erreur)	M9000	● Rem
SM61	Erreur de comparaison modules d'E/S	OFF : Normal ON : Erreur	L'état actuel des modules d'E/S diffère de l'information enregistrée après la mise en marche de la tension d'alimentation. La comparaison des modules d'E/S est également exécutée avec une station d'E/S décentralisées.	S (erreur)	M9002	
SM62	Identification du bit d'erreur	OFF : Aucune identification ON : Identification	Est mis à un lorsque au moins un bit d'erreur Fa été mis à un.	S (Exécution d'instruction)	M9009	●

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	UC A M9[] [] []	Valable pour :	
SM80	Erreur détectée à l'aide de l'instruction CHK	OFF : Normal ON : Erreur détectée	Est mis à un lorsqu'une erreur a été détectée à l'aide de l'instruction CHK.	S (Exécution d'instruction)	Nouveau		
SM90	Lancement de la WDT (horloge chien de garde) pour le contrôle des transitions (actif seulement si un programme AS existe)	OFF : Aucun lancement (WDT est remise à zéro.) ON : Lancement (WDT sera lancé)	Correspond à SD90	Le bit interne est mis à un lorsque la mesure à l'aide de la WDT a commencé. La WDT est remise à zéro avec la remise à zéro du bit interne.	B	M9108	UC QnA , UC Q (sauf Q00J, Q00 et Q01CPU)
SM91			Correspond à SD91			M9109	
SM92			Correspond à SD92			M9110	
SM93			Correspond à SD93			M9111	
SM94			Correspond à SD94			M9112	
SM95			Correspond à SD95			M9113	
SM96			Correspond à SD96			M9114	
SM97			Correspond à SD97			Nouveau	
SM98			Correspond à SD98			Nouveau	
SM99			Correspond à SD99			Nouveau	

Informations système

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	UC A M9[] [] []	Valable pour :
SM202	Instruction LED OFF	OFF -> ON : DEL OFF	Les LEDs qui correspondent aux bits de SD202 seront éteintes lors du passage de OFF à ON.	B	Nouveau	● (sauf Q00J, Q00, Q01CPU)
SM203	Identification de l'état STOP	État STOP	Est mis à un lorsque l'UC s'arrête.	S (modification d'état)	M9042	●
SM204	Identification de l'état de pause	État de pause	Est mis à un lorsque l'UC est en mode de pause.	S modification d'état)	M9041	
SM205	Identification du mode STEP-RUN	Mode STEP-RUN	Est mis à un lorsque l'UC est en mode STEP-RUN.	S (modification d'état)	M9054	● (sauf Q00J, Q00 et Q01CPU)
SM206	Condition d'exécution de l'état de pause	OFF : Pas possible ON : Possible	L'UC passe au mode PAUSE lorsque le contact à distance PAUSE et le bit interne sont activés.	B	M9040	●
	État du test des opérandes	OFF : Le test des opérandes n'a pas encore été exécuté. ON : Le test des opérandes a été exécuté.	Ce bit interne indique l'état du test des opérandes qui peut être exécuté à l'aide du logiciel de programmation.	S (solicitation)	Nouveau	UC Q00J, Q00 et Q01
SM210	Sollicitation de commande pour les données de l'horloger	OFF : Pas de traitement ON : Sollicitation	Lorsque le bit interne est mis à un, les données d'horloge seront enregistrées après exécution de l'instruction END dans les registres SD210 à SD213 et transférées à l'horloge.	B	M9025	●
SM211	Erreur dans les données d'horloge	OFF : Aucune erreur ON : Erreur	Le bit interne est mis à un si une erreur est présente dans les valeurs des données d'horloge qui sont enregistrées dans SD210 à SD213.	S (solicitation)	M9026	
SM212	Affichage des données d'horloge	OFF : Pas de traitement ON : Affichage	Les données d'horloge dans les registres SD210 à SD213 sont lues et sorties avec mois, jour, heure, minute et seconde sur l'affichage LED sur l'UC. (possible seulement pour l'UC Q3A et l'UC Q4A)	B	M9027	UC Q3A, Q4A, Q4AR
SM213	Sollicitation de lecture pour les données horloge	OFF : Pas de traitement ON : Sollicitation	Lors de bit interne mis à un, les données d'horloge dans les registres SD210 à SD213 seront lues comme valeurs BCD.	B	M9028	● Rem

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	UC A M9[] [] []	Valable pour :
SM240	Bit interne de reset UC 1	OFF : Aucun reset ON : Reset exécuté sur l'UC 1	Ce bit interne est mis à un lors de la réinitialisation de l'UC 1 ou en retirant l'UC du châssis de base. Les autres UCs du système multi-UC seront également réinitialisées.	S (modification d'état)	Nouveau	UC Q02, Q02H, Q06H, Q12H, Q25H à partir de la ver. B
SM241	Bit interne de reset UC 2	OFF : Aucun reset ON : Reset exécuté sur l'UC 2	Ce bit interne est mis à un lors de la réinitialisation de l'UC 2 ou en retirant l'UC du châssis de base. Le message d'erreur MULTI CPU DOWN (code d'erreur 7000) sera signalé pour toutes les autres UCs du système multi-UC.	S (modification d'état)	Nouveau	
SM242	Bit interne de reset UC 3	OFF : Aucun reset ON : Reset exécuté sur l'UC 3	Ce bit interne est mis à un lors de la réinitialisation de l'UC 3 ou en retirant l'UC du châssis de base. Le message d'erreur MULTI CPU DOWN (code d'erreur 7000) sera signalé pour toutes les autres UCs du système multi-UC.	S (modification d'état)	Nouveau	
SM243	Bit interne de reset UC 4	OFF : Pas de reset ON : Reset exécuté sur l'UC 4	Ce bit interne est mis à un lors de la réinitialisation de l'UC 4 ou en retirant l'UC du châssis de base. Le message d'erreur MULTI CPU DOWN (code d'erreur 7000) sera signalé pour toutes les autres UCs du système multi-UC.	S (modification d'état)	Nouveau	
SM244	Bit interne d'erreur UC 1	OFF : Aucune erreur ON : Erreur sur l'UC 1, qui arrête l'UC	Le bit interne mis à un indique qu'une erreur qui a arrêté l'UC est apparue. Dans l'état sans erreur ou lors de la présence d'une erreur qui n'a pas provoqué un arrêt, le bit interne est remis à zéro.	S (modification d'état)	Nouveau	UC Q02, Q02H, Q06H, Q12H, Q25H à partir de la ver. B
SM245	Bit interne d'erreur UC 2	OFF : Aucune erreur ON : Erreur sur l'UC 2, qui arrête l'UC		S (modification d'état)	Nouveau	
SM246	Bit interne d'erreur UC 3	OFF : Aucune erreur ON : Erreur sur l'UC 3, qui arrête l'UC		S (modification d'état)	Nouveau	
SM247	Bit interne d'erreur UC 4	OFF : Aucune erreur ON : Erreur sur l'UC 4, qui arrête l'UC		S (modification d'état)	Nouveau	

Horloges du système

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	UC A M9[] [] []	Valable pour :
SM400	Toujours ON	ON  OFF	Ce bit système est toujours mis à un (ON).	S (traitement END)	M9036	
SM401	Toujours OFF	ON  OFF	Ce bit système est toujours mis à zéro (OFF).	S (traitement END)	M9037	
SM402	ON seulement pour un cycle de programme après RUN	ON  OFF	Après le passage au mode opératoire RUN, SM402 est mis sur ON pour un cycle de programme. Cela peut être utilisé par les programmes qui sont exécutés de manière cyclique.	S (traitement END)	M9038	●
SM403	OFF seulement pour un cycle de programme après RUN	ON  OFF	Après le passage au mode opératoire RUN, SM403 est remis sur OFF pour un cycle de programme. Cela peut être utilisé par les programmes qui sont exécutés de manière cyclique.	S (traitement END)	M9039	
SM404	ON seulement pour un cycle de programme après RUN	ON  OFF	Après le passage au mode opératoire RUN, SM404 est mis sur ON pour un cycle de programme. Ce contact peut être utilisé seulement par les programmes qui maîtrisent une exécution de programme lente.	S (traitement END)	Nouveau	● sauf UC Q00J, Q00 et Q01
SM405	OFF seulement pour un cycle de programme après RUN	ON  OFF	Après le passage au mode opératoire RUN, SM405 est remis sur OFF pour un cycle de programme. Ce contact peut être utilisé seulement par les programmes qui maîtrisent une exécution de programme lente.	S (traitement END)	Nouveau	
SM409	Cadence de 0,01 s		Modification répétée entre ON et OFF pendant un intervalle de 10ms. Après la mise hors circuit du module d'alimentation ou la réinitialisation de l'UC, le bit interne est automatiquement mis de OFF à ON.	S (modification d'état)	Nouveau	UC Q, sauf UC Q00J, Q00 et Q01
SM410	Cadence de 0,1 s		Modification répétée entre ON et OFF pendant un intervalle prédéfini. Est encore exécuté même pendant STOP. Après la mise hors circuit du module d'alimentation ou la réinitialisation de l'UC, le bit interne est automatiquement mis de OFF à ON.	S (modification d'état)	M9030	●
SM411	Cadence de 0,2 s				M9031	
SM412	Cadence de 1 s				M9032	
SM413	Cadence de 2 s				M9033	
SM414	Cadence de 2 x n s		Permute entre ON et OFF selon le nombre de secondes spécifié dans SD414.	S (modification d'état)	M9034 Format modifié	●
SM415	Cadence de 2 x n ms		Permute entre ON et OFF selon le nombre de millisecondes spécifié dans SD415.	S (modification d'état)	Nouveau	UC Q, sauf UC Q00J, Q00 et Q01

Horloges du système (suite)

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	UC A M9[] [] []	Valable pour :
SM420	Impulsion d'horloge n° 0		<p>Le bit interne répète la permutation entre ON/OFF dans un intervalle d'échantillonnage fixe.</p> <p>Après la mise hors circuit du module d'alimentation ou la réinitialisation de l'UC, le bit interne est automatiquement mis de OFF à ON.</p> <p>Les intervalles ON/OFF sont configurés avec une instruction DUTY.</p>	S (traitement END)	M9020	●
SM421	Impulsion d'horloge n° 1				M9021	
SM422	Impulsion d'horloge n° 2				M9022	
SM423	Impulsion d'horloge n° 3				M9023	
SM424	Impulsion d'horloge n° 4				M9024	
SM430	Impulsion d'horloge n° 5		<p>Les bits internes SM420 à SM424 sont pour l'utilisation de programmes avec exécution lente.</p>	S (traitement END)	Nouveau	● sauf UC Q00J, Q00 et Q01
SM431	Impulsion d'horloge n° 6					
SM432	Impulsion d'horloge n° 7					
SM433	Impulsion d'horloge n° 8					
SM434	Impulsion d'horloge n° 9					

A.2 Analogie entre les bits de diagnostic et les bits système

Lors du passage de la série A MELSEC à la série Q MELSEC ou au System Q, les bits système M9000 à M9255 (série A MELSEC) correspondent aux bits de diagnostic SM1000 à SM1255 (série Q MELSEC).

Tous ces bits de diagnostic sont mis à un par le système et ne peuvent pas être modifiés par un programme d'application. Les utilisateurs qui veulent mettre ces bits internes à un ou les remettre à zéro, doivent modifier leurs programmes de telle sorte qu'uniquement des bits de diagnostic QnA soient utilisés. Les bits système M9084 et M9200 à M9255 y font exception. Si ces bits internes pouvaient être mis à un et à zéro avant le changement à la série Q/System Q MELSEC, cela est également possible après le changement avec les bits de diagnostic correspondants SM1084 et SM1200 à SM1255.

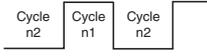
Les manuels techniques des UCs et des réseaux « MELSECNET » et « MELSECNET/B » comportent des informations plus détaillées sur les bits système de la série A.

NOTES

Le temps de traitement peut être prolongé avec l'UC Q si des bits système convertis sont utilisés. Choisissez dans le logiciel de programmation pour les paramètres API sur l'onglet « Système API » l'option « API A : Bits système/registres système utilisés de SM/SD 1000 » si aucun bit système converti ne doit être utilisé.

Si un bit de diagnostic équivalent pour une UC du System Q ou une UC QnA est spécifié, le programme doit être modifié et ce bit interne être utilisé. Si aucun bit de diagnostic System Q/QnA équivalent n'est spécifié, le bit interne qui sera spécifié après le changement pourra être utilisé.

Bit système UC A	Bit de diagnostic après le changement	Bit de diagnostic équivalent System Q/QnA	Nom	Signification	Valable pour :
M9000	SM1000	—	Fusible défectueux	OFF : Normal ON : Défectueux	UC Q/QnA
M9002	SM1002	—	Erreur de comparaison module d'E/S	OFF : Normal ON : Erreur	
M9004	SM1004	—	Erreur dans le module maître du MELSECNET MINI	OFF : Normal ON : Erreur	UC QnA
M9005	SM1005	—	Chute de tension dans la tension de réseau	OFF : Normal ON : Tension diminuée	UC Q/QnA
M9006	SM1006	—	Tension de batterie faible		
M9007	SM1007	—	Tension de batterie faible (bit interne sauvegardé)		
M9008	SM1008	SM1	Détection d'erreur après autodiagnostic	OFF : Normal ON : Erreur	UC Q/QnA
M9009	SM1009	SM62	Identification de signalisation d'erreur	OFF : Aucune identification ON : Identification	
M9011	SM1011	SM56	Détection d'erreur dans le déroulement du programme	OFF : Normal ON : Erreur	
M9012	SM1012	SM700	Indicateur de report (bit interne de report)	OFF : Pas de report ON : Report	
M9016	SM1016	Sans fonction avec une UC du System Q ou une UC QnA	Identification d'effacement des données enregistrées des opérations	OFF : Aucune exécution ON : Opération d'effacement	
M9017	SM1017				

Bit système UC A	Bit de diagnostic après le changement	Bit de diagnostic équivalent System Q/QnA	Nom	Signification	Valable pour :
M9020	SM1020	—	Impulsion d'horloge n° 0		UC Q/QnA
M9021	SM1021	—	Impulsion d'horloge n° 1		
M9022	SM1022	—	Impulsion d'horloge n° 2		
M9023	SM1023	—	Impulsion d'horloge n° 3		
M9024	SM1024	—	Impulsion d'horloge n° 4		
M9025	SM1025	—	Sollicitation d'activation pour les données d'horloge	OFF : Aucun traitement ON : Sollicitation	UC Q/QnA
M9026	SM1026	—	Erreur dans les données d'horloge	OFF : Normal ON : Erreur	
M9027	SM1027	—	Affichage des données d'horloge	OFF : Aucun traitement ON : Sollicitation	
M9028	SM1028	—	Sollicitation de lecture pour les données horloge	OFF : Normal ON : Erreur	
M9029	SM1029	Sans fonction avec une UC du System Q ou une UC QnA	Traitement par lots des données d'une sollicitation de communication	OFF : Le traitement par lots ne sera pas exécuté. ON : Le traitement par lots sera exécuté.	UC Q/QnA
M9030	SM1030	—	Horloge interne 0,1 seconde		
M9031	SM1031	—	Horloge interne 0,2 seconde		
M9032	SM1032	—	Horloge interne 1 seconde		
M9033	SM1033	—	Horloge interne 2 secondes		
M9034	SM1034	—	Horloge interne 1 minute		
M9036	SM1036	—	En permanence ON	ON ————— OFF	
M9037	SM1037	—	En permanence OFF	ON OFF —————	
M9038	SM1038	—	ON pour seulement 1 cycle après RUN	ON ———— OFF ← 1 cycle	
M9039	SM1039	—	OFF pour seulement 1 cycle après RUN	ON ← 1 cycle OFF ————	
M9040	SM1040	SM206	Condition de pause	OFF : PAUSE pas possible ON : PAUSE possible	UC Q/QnA
M9041	SM1041	SM204	Identification de l'état de pause	OFF : Pas de PAUSE ON : Pendant une PAUSE	
M9042	SM1042	SM203	Identification de l'état STOP	OFF : Pas de STOP ON : Lors de STOP	
M9043	SM1043	SM805	Sampling Trace terminé	OFF : Pendant un Sampling Trace ON : Après la fin du Sampling Trace	

Bit système UC A	Bit de diagnostic après le changement	Bit de diagnostic équivalent System Q/QnA	Nom	Signification	Valable pour :
M9044	SM1044	SM803	Sampling Trace	0 → 1: ressemble à l'exécution d'une instruction STRA 1 → 0: ressemble à l'exécution d'une instruction STRAR	UC Q/QnA
M9045	SM1045	Sans fonction avec une UC du System Q ou une UC QnA	Réinitialisation de l'horloge du chien de garde	OFF : Pas de réinitialisation ON : L'horloge du chien de garde sera réinitialisée.	
M9046	SM1046	SM802	Sampling Trace	OFF : La surveillance n'est pas active. ON : Le contrôle est actif.	
M9047	SM1047	SM801	Préparation du Sampling Trace	OFF : Arrêter le Sampling Trace ON : Lancer le Sampling Trace	
M9049	SM1049	SM701	Nombre de caractères sortis	OFF : Sortie jusqu'au code ZERO ON : Sortie de 16 caractères	
M9051	SM1051	Sans fonction avec une UC du System Q ou une UC QnA	Suppression de l'instruction CHG	OFF : Exécution possible ON : Exécution impossible	
M9052	SM1052		Commutation de l'instruction SEG	OFF : Affichage à 7 segments ON : Actualisation partielle des E/S	
M9054	SM1054	SM205	Identification du STEP-RUN	OFF : Autre mode opératoire ON : STEP RUN	
M9055	SM1055	SM808	Identification de la sauvegarde d'état	OFF : Non terminée ON : Terminée	
M9056	SM1056	Sans fonction avec une UC du System Q ou une UC QnA	Sollicitation de P, I pour le programme principal	OFF : Aucune sollicitation ON : Sollicitation de P, I	
M9057	SM1057		Sollicitation de P, I pour le sous-programme		
M9058	SM1058		Programme principal P, I terminé	Brièvement ON lorsque P, I est terminé	
M9059	SM1059		Sous-programme P, I terminé		
M9060	SM1060		Sollicitation de P, I pour le sous-programme 2	OFF : Aucune sollicitation ON : Sollicitation de P, I	
M9061	SM1061		Sollicitation de P, I pour le sous-programme 3		
M9065	SM1065	SM711	Identification de la transmission pas à pas	OFF : Autre traitement ON : Transmission pas à pas	UC QnA
M9066	SM1066	SM712	Commutation du traitement de transfert	OFF : Transfert par lots ON : Transmission pas à pas	
M9070	SM1070	Sans fonction avec une UC du System Q ou une UC QnA	A8UPU/A8PUJ temps de recherche nécessaire	OFF : Temps de lecture non réduit ON : Temps de lecture réduit	UC Q/QnA
M9081	SM1081	SM714	Sollicitation de communication à un module intelligent décentralisé	OFF : Sollicitation est possible ON : Sollicitation n'est pas possible	UC QnA
M9084	SM1084	Sans fonction avec une UC du System Q ou une UC QnA	Contrôle d'erreur	OFF : Contrôle d'erreur permis ON : Aucun contrôle d'erreur	UC Q/QnA
M9091	SM1091		Identification d'erreur d'instruction	OFF : Normal ON : Erreur	
M9094	SM1094	SM251	Identification de modification des modules d'E/S	OFF : Modification ON : Aucune modification	UC QnA

Bit système UC A	Bit de diagnostic après le changement	Bit de diagnostic équivalent System Q/QnA	Nom	Signification	Valable pour :
M9100	SM1100	SM320	Présence/absence d'un programme du langage Grafcet	OFF : Des programmes SFC ne sont pas présents. ON : Des programmes SFC sont présents.	UC Q/QnA
M9101	SM1101	SM321	Lancement/arrêt d'un programme du langage Grafcet	OFF : Arrêter le programme SFC ON : Lancer le programme SFC	
M9102	SM1102	SM322	État de lancement d'un programme du langage Grafcet	OFF : Lancement initial ON : Poursuivre	
M9103	SM1103	SM323	Présence/absence de transitions continues	OFF : Transition sans effet ON : Transition opérante	
M9104	SM1104	SM324	Affichage de la transition continue	OFF : Lors de transition exécutée ON : Aucune transition	
M9108	SM1108	SM90	Étape transition horloge de chien de garde lancée (équivalent à D9108)	OFF : Horloge du chien de garde réinitialisée ON : Horloge du chien de garde réinitialisée lancée	UC Q/QnA
M9109	SM1109	SM91	Étape transition horloge de chien de garde lancée (équivalent à D9109)		
M9110	SM1110	SM92	Étape transition horloge de chien de garde lancée (équivalent à D9110)		
M9111	SM1111	SM93	Étape transition horloge de chien de garde lancée (équivalent à D9111)		
M9112	SM1112	SM94	Étape transition horloge de chien de garde lancée (équivalent à D9112)		
M9113	SM1113	SM95	Étape transition horloge de chien de garde lancée (équivalent à D9113)		
M9114	SM1114	SM96	Étape transition horloge de chien de garde lancée (équivalent à D9114)		
M9180	SM1180	SM825	Contrôle d'échantillonnage de l'étape active terminé	OFF : Lancement du contrôle d'échantillonnage ON : Contrôle d'échantillonnage entièrement fini	UC Q/QnA
M9181	SM1181	SM822	Le contrôle d'échantillonnage de l'étape active sera exécuté.	OFF : Le contrôle d'échantillonnage ne sera pas exécuté. ON : Le contrôle d'échantillonnage sera exécuté momentanément.	
M9182	SM1182	SM821	Permission du contrôle d'échantillonnage du pas actif	OFF : Contrôle d'échantillonnage impossible/suspendu ON : Contrôle d'échantillonnage possible	
M9196	SM1196	SM325	Sortie du pas de travail après un arrêt de bloc	OFF : Sorties OFF ON : Sorties ON	UC Q/QnA
M9197 M9198	SM1197 SM1198	Sans fonction avec une UC du System Q ou une UC QnA	Commutation entre fusible défectueux et erreur de comparaison erreur d'E/S	L'affichage change en fonction de la combinaison des états des bits internes M9197 et M9198	
M9199	SM1199		Enregistrement en ligne des données de sauvegarde d'état du Sampling Trace	OFF : Pas d'enregistrement de données ON : L'enregistrement de données sera exécuté.	

Bit système UC A	Bit de diagnostic après le changement	Bit de diagnostic équivalent System Q/QnA	Nom	Signification	Valable pour :
M9200	SM1200	—	Réception de l'instruction LRDP	OFF : Non reçue ON : Reçue	UC QnA
M9201	SM1201	—	Traitement de l'instruction LRDP	OFF : Incomplet ON : Complet	
M9202	SM1203	—	Réception de l'instruction LWTP	OFF : Non reçue ON : Reçue	
M9203	SM1203	—	Traitement de l'instruction LWTP	OFF : Incomplet ON : Complet	
M9204	SM1204	—	Traitement de l'instruction LRDP	OFF : Incomplet ON : Terminé	
M9205	SM1205	—	Traitement de l'instruction LWTP	OFF : Incomplet ON : Terminé	
M9206	SM1206	—	Erreur dans les paramètres de réseau de la station hôte	OFF : Normal ON : Erreur	
M9207	SM1207	—	Concordance des paramètres de réseau entre plusieurs stations maîtres	OFF : Normal ON : Aucune concordance	
M9208	SM1208	—	Zone de transfert pour B et W pour la station maître dans le niveau inférieur	OFF : Vers le 2ième et 3ième niveau ON : Seulement vers le 2ième niveau	
M9209	SM1209	—	Contrôle des paramètres de réseau (seulement pour les stations maîtres dans le niveau inférieur)	OFF : Contrôle ON : Aucun contrôle	
M9210	SM1210	—	Erreur dans la carte réseau dans la station locale	OFF : Normal	
M9211	SM1211	—	Erreur dans la carte réseau dans la station maître	ON : Erreur	

Bit système UC A	Bit de diagnostic après le changement	Bit de diagnostic équivalent System Q/QnA	Nom	Signification	Valable pour :
M9224	SM1224	—	État du réseau	OFF : En ligne ON : Hors ligne	UC QnA
M9225	SM1225	—	Erreur dans la boucle avant	OFF : Normal	
M9226	SM1226	—	Erreur dans la boucle arrière	ON : Erreur	
M9227	SM1227	—	État du test de la boucle	OFF : Aucun test ON : Test de la boucle d'attente en avant et en arrière	
M9232	SM1232	—	État de fonctionnement d'une station locale	OFF : RUN ou STEP RUN ON : STOP ou PAUSE	
M9233	SM1233	—	Détection d'erreur pour une station locale	OFF : Normal	
M9235	SM1235	—	Erreur de paramètre dans une station locale ou une station d'E/S décentralisées	ON : Erreur	
M9236	SM1236	—	État d'initialisation d'une station locale ou d'E/S décentralisées	OFF : Aucune transmission ON : Transmission de données	
M9237	SM1237	—	Erreur dans une station locale ou d'E/S décentralisées	OFF : Normal	
M9238	SM1238	—	Erreur dans la boucle d'une station locale ou d'E/S décentralisées	ON : Erreur	
M9240	SM1240	—	État du réseau	OFF : En ligne ON : Hors ligne	
M9241	SM1241	—	Erreur dans la boucle avant	OFF : Normal	
M9242	SM1242	—	Erreur dans la boucle arrière	ON : Erreur	
M9243	SM1243	—	Transmission par le biais de la ligne de retour	OFF : Aucune exécution ON : Exécution	
M9246	SM1246	—	État de réception des données	OFF : Les données ont été reçues.	UC QnA
M9247	SM1247	—		ON : Les données n'ont pas été reçues.	
M9250	SM1250	—	État de réception des paramètres	OFF : Les paramètres ont été reçus. ON : Les paramètres n'ont pas été reçus.	
M9251	SM1251	—	Interruption dans la transmission	OFF : Normal ON : Interruption	
M9252	SM1252	—	État du test de la boucle	OFF : Aucun test ON : Test de la boucle d'attente en avant et en arrière	
M9253	SM1253	—	État de fonctionnement de la station maître	OFF : RUN ou STEP RUN	
M9254	SM1254	—	État de fonctionnement d'une autre station locale	ON : STOP ou PAUSE	
M9255	SM1255	—	Détection d'erreur pour les autres stations locales	OFF : Normal ON : Erreur	

A.3 Registres de diagnostic (SD)

Les registres de diagnostic (code opérande : SD) sont des registres internes avec une tâche définie dans l'API. Pour cette raison, il n'est pas possible que les programmes d'exécution utilisent ces registres de la même manière que des registres normaux. Toutefois, pour la commande de l'UC, des données peuvent être enregistrées dans certains registres de diagnostic.

Les données enregistrées dans les registres de diagnostic sont enregistrées au format binaire à moins qu'un autre format ait été exigé.

Tous les registres de diagnostic ne sont pas décrits dans ce paragraphe, seuls ceux utilisés le plus souvent y sont décrits.

NOTES

Les registres de diagnostic SD1200 à SD1255 sont utilisés par les UCs de la série QnA. Les registres système ne sont pas affectés avec une UC du MELSEC System Q.

Les registres de diagnostic à partir de SS 1500 sont réservés pour l'UC Q4AR.

La signification des titres des tableaux des pages suivantes est indiquée ci-dessous :

Titre du tableau	Signification
Adresse	Indique l'adresse du registre de diagnostic.
Nom	Indique le nom du registre de diagnostic.
Signification	Brève explication de la signification du registre de diagnostic.
Description	Comporte des informations détaillées sur la signification du registre de diagnostic.
Mis à un par (si mis à un)	Indique si le registre de diagnostic a été écrit par le système ou par l'utilisateur. <Mis à un par> S : Mis à un par le système B : Mis à un par l'utilisateur (dans le programme d'exécution ou le mode de contrôle d'une unité périphérique) S/B : Mis à un par le système et l'utilisateur Est signalé seulement lorsque la configuration a été effectuée par le système. <Si mis à un> Traitement END : Est mis à un pendant chaque traitement END. Initialisation : Est mis à un seulement pendant l'initialisation (lors de la mise en marche du module d'alimentation ou lors de la commutation de l'UC du mode STOP au mode RUN) Modification de l'état : Est mis à un seulement après l'apparition d'une modification d'état. Erreur : Est mis à un seulement après l'apparition d'une erreur. Exécution d'instruction : Est mis à un lorsque l'instruction est exécutée. Sollicitation : Est mis à un seulement lorsqu'une sollicitation de l'utilisateur est présente (par SM, etc.)
Registre UC A correspondant D9 [] [] []	Indique le registre de diagnostic D9 [] [] [] correspondant de l'UC A (modification et notation si le contenu change.) Est repéré avec « Nouveau » si le registre de diagnostic a été ajouté à l'UC Q.
Valable pour :	Indique pour quelle UC ce registre de diagnostic est disponible. ● : Valable pour tous les types d'UC UC Q : Valable seulement pour les modules d'UC du MELSEC System Q UC QnA : Valable pour les UCs de la série QnA et l'UC Q2AS Type d'UC : Valable seulement pour cette UC (par ex. UC Q4AR) Rem : Valable pour les modules d'E/S MELSECNET/H décentralisées

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :		
SD0	Erreur de diagnostic	Code d'erreur de diagnostic	<p>Le code de l'erreur détectée par la fonction de diagnostic est enregistré au format binaire.</p> <p>Les contenus sont identiques aux dernières informations d'événement d'erreur.</p>	S (erreur)	D9008 Format modifié			
SD1	Heure de l'apparition d'une erreur de diagnostic	Heure de l'apparition d'une erreur de diagnostic	<p>Année (les deux derniers chiffres) et mois d'actualisation des données de SD0.</p> <p>Les données sont enregistrées en code BCD</p> <p>à deux chiffres.</p> <p>Exemple : Octobre 1995 = 9510</p> <p>b15 b8 b7 b0</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Année (0 à 99)</td> <td style="width: 50%;">Mois (1 à 12)</td> </tr> </table>	Année (0 à 99)	Mois (1 à 12)	S (erreur)	Nouveau	● Rem
Année (0 à 99)			Mois (1 à 12)					
<p>Jour et heure de l'actualisation des données de SD0.</p> <p>Les données sont enregistrées en code BCD</p> <p>à deux chiffres.</p> <p>Exemple : 25. 22 heures = 2522</p> <p>b15 b8 b7 b0</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Jour (1 à 31)</td> <td style="width: 50%;">Heure (0 à 23)</td> </tr> </table>			Jour (1 à 31)	Heure (0 à 23)				
Jour (1 à 31)	Heure (0 à 23)							
<p>Minutes et secondes de l'actualisation des données de SD0.</p> <p>Les données sont enregistrées en code BCD</p> <p>à deux chiffres.</p> <p>Exemple : 35 min 48s = 3548</p> <p>b15 b8 b7 b0</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Minute (0 à 59)</td> <td style="width: 50%;">Seconde (0 à 59)</td> </tr> </table>	Minute (0 à 59)	Seconde (0 à 59)						
Minute (0 à 59)	Seconde (0 à 59)							
SD3			<p>Le code de la catégorie permet d'analyser quels types d'informations sont enregistrés dans le champ des informations générales sur les erreurs (SD5 - SD15) et dans le champ des informations spécifiques sur les erreurs (SD16 - SD26).</p> <p>b15 b8 b7 b0</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">Informations spécifiques sur les erreurs</td> <td style="width: 50%;">Informations générales sur les erreurs</td> </tr> </table> <p>Les codes de catégorie des informations générales sur les erreurs sont enregistrés comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 : Aucune erreur 1 : Numéro station/module/UC/unité de base 2 : Nom du fichier/nom du lecteur 3 : Temps (valeur réglée) 4 : Localisation de l'erreur de programme 5 : Raison de la commutation (seulement avec une UC Q4AR) <p>Les codes de catégorie des informations spécifiques sur les erreurs sont enregistrés comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 : Aucune erreur 1 : (ouvert) 2 : Nom du fichier/nom du lecteur 3 : Temps (valeur réellement mesurée) 4 : Localisation de l'erreur du programme 5 : Numéro du paramètre 6 : Numéro du bit d'erreur 7 : Numéro de la perturbation fonctionnelle de l'instruction de contrôle 	Informations spécifiques sur les erreurs	Informations générales sur les erreurs	S (erreur)	Nouveau	● Rem
Informations spécifiques sur les erreurs	Informations générales sur les erreurs							
SD4	Catégories des informations de l'erreur	Code de la catégorie des informations de l'erreur						

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :																																																																																																					
SD5	Informations générales sur les erreurs		<p>Les informations générales qui correspondent aux codes d'erreur (SD0) sont enregistrées ici.</p> <p>Les 5 types suivants d'informations sont enregistrés :</p> <p>(1) Numéro de la station/module</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numéro</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SD5</td> <td>Numéro de la station/module</td> </tr> <tr> <td>SD6</td> <td>Numéro d'E/S</td> </tr> <tr> <td>SD7</td> <td rowspan="10">Libre</td> </tr> <tr> <td>SD8</td> </tr> <tr> <td>SD9</td> </tr> <tr> <td>SD10</td> </tr> <tr> <td>SD11</td> </tr> <tr> <td>SD12</td> </tr> <tr> <td>SD13</td> </tr> <tr> <td>SD14</td> </tr> <tr> <td>SD15</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) Nom du fichier/nom du lecteur</p> <p>Exemple : Nom du fichier =</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numéro</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SD5</td> <td>Lecteur</td> </tr> <tr> <td>SD6</td> <td rowspan="4">Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)</td> </tr> <tr> <td>SD7</td> </tr> <tr> <td>SD8</td> </tr> <tr> <td>SD9</td> </tr> <tr> <td>SD10</td> <td>Extension</td> <td>2E_H(.)</td> </tr> <tr> <td>SD11</td> <td>(code ASCII : 3 caractères)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD12</td> <td rowspan="4">Libre</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD13</td> </tr> <tr> <td>SD14</td> </tr> <tr> <td>SD15</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) Temps (valeur réglée)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numéro</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SD5</td> <td>Temps : pas de 1 µs (0 – 999 µs)</td> </tr> <tr> <td>SD6</td> <td>Temps : pas de 1 ms (0 – 65535 ms)</td> </tr> <tr> <td>SD7</td> <td rowspan="10">Libre</td> </tr> <tr> <td>SD8</td> </tr> <tr> <td>SD9</td> </tr> <tr> <td>SD10</td> </tr> <tr> <td>SD11</td> </tr> <tr> <td>SD12</td> </tr> <tr> <td>SD13</td> </tr> <tr> <td>SD14</td> </tr> <tr> <td>SD15</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) Localisation de l'erreur du programme</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numéro</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SD5</td> <td rowspan="4">Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)</td> </tr> <tr> <td>SD6</td> </tr> <tr> <td>SD7</td> </tr> <tr> <td>SD8</td> </tr> <tr> <td>SD9</td> <td>Extension</td> <td>2E_H(.)</td> </tr> <tr> <td>SD10</td> <td>(code ASCII : 3 caractères)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD11</td> <td>Modèle*</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD12</td> <td>N° de bloc</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD13</td> <td>N° de pas/transition</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD14</td> <td>N° de pas de déroulement. (L)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SD15</td> <td>N° de pas de déroulement. (H)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*Affectation du modèle :</p> <table border="1"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>–</td><td>–</td><td>0</td><td>0</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td> </tr> </table> <p>non utilisé ← (Bit Nr.)</p> <p> Bloc AS présent (1) / non présent (0) Pas AS présent (1) / non présent (0) Transition AS présente (1) / non présente (0) </p>	Numéro	Signification	SD5	Numéro de la station/module	SD6	Numéro d'E/S	SD7	Libre	SD8	SD9	SD10	SD11	SD12	SD13	SD14	SD15	Numéro	Signification	SD5	Lecteur	SD6	Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)	SD7	SD8	SD9	SD10	Extension	2E _H (.)	SD11	(code ASCII : 3 caractères)		SD12	Libre		SD13	SD14	SD15	Numéro	Signification	SD5	Temps : pas de 1 µs (0 – 999 µs)	SD6	Temps : pas de 1 ms (0 – 65535 ms)	SD7	Libre	SD8	SD9	SD10	SD11	SD12	SD13	SD14	SD15	Numéro	Signification	SD5	Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)	SD6	SD7	SD8	SD9	Extension	2E _H (.)	SD10	(code ASCII : 3 caractères)		SD11	Modèle*		SD12	N° de bloc		SD13	N° de pas/transition		SD14	N° de pas de déroulement. (L)		SD15	N° de pas de déroulement. (H)		15	14	–	–	–	–	3	2	1	0	0	0	–	–	0	0	*	*	*	*	S (erreur)	Nouveau	●
Numéro				Signification																																																																																																							
SD5				Numéro de la station/module																																																																																																							
SD6				Numéro d'E/S																																																																																																							
SD7				Libre																																																																																																							
SD8																																																																																																											
SD9																																																																																																											
SD10																																																																																																											
SD11																																																																																																											
SD12																																																																																																											
SD13																																																																																																											
SD14																																																																																																											
SD15																																																																																																											
Numéro					Signification																																																																																																						
SD5				Lecteur																																																																																																							
SD6	Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)																																																																																																										
SD7																																																																																																											
SD8																																																																																																											
SD9																																																																																																											
SD10	Extension	2E _H (.)																																																																																																									
SD11	(code ASCII : 3 caractères)																																																																																																										
SD12	Libre																																																																																																										
SD13																																																																																																											
SD14																																																																																																											
SD15																																																																																																											
Numéro	Signification																																																																																																										
SD5	Temps : pas de 1 µs (0 – 999 µs)																																																																																																										
SD6	Temps : pas de 1 ms (0 – 65535 ms)																																																																																																										
SD7	Libre																																																																																																										
SD8																																																																																																											
SD9																																																																																																											
SD10																																																																																																											
SD11																																																																																																											
SD12																																																																																																											
SD13																																																																																																											
SD14																																																																																																											
SD15																																																																																																											
Numéro		Signification																																																																																																									
SD5	Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)																																																																																																										
SD6																																																																																																											
SD7																																																																																																											
SD8																																																																																																											
SD9	Extension	2E _H (.)																																																																																																									
SD10	(code ASCII : 3 caractères)																																																																																																										
SD11	Modèle*																																																																																																										
SD12	N° de bloc																																																																																																										
SD13	N° de pas/transition																																																																																																										
SD14	N° de pas de déroulement. (L)																																																																																																										
SD15	N° de pas de déroulement. (H)																																																																																																										
15	14	–	–	–	–	3	2	1	0																																																																																																		
0	0	–	–	0	0	*	*	*	*																																																																																																		
SD15																																																																																																											

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :																																																																				
Signification des extensions des noms de fichier :																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>SD10 (SD9)</th> <th colspan="2">SD11 (SD10)</th> <th rowspan="2">Extension name</th> <th rowspan="2">File type</th> </tr> <tr> <th>Higher byte</th> <th>Lower byte</th> <th>Higher byte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>51H</td> <td>50H</td> <td>41H</td> <td>QPA</td> <td>Parameters</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>50H</td> <td>47H</td> <td>QPG</td> <td>Sequence program</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>43H</td> <td>44H</td> <td>QCD</td> <td>Device comment</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>44H</td> <td>49H</td> <td>QDI</td> <td>Device initial value</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>44H</td> <td>52H</td> <td>QDR</td> <td>File register</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>44H</td> <td>53H</td> <td>QDS</td> <td>Simulation data</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>44H</td> <td>4CH</td> <td>QDL</td> <td>Local device</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>54H</td> <td>53H</td> <td>QTS</td> <td>Sampling trace data (QnA-CPU only)</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>54H</td> <td>4CH</td> <td>QTL</td> <td>Status latch data (QnA-CPU only)</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>54H</td> <td>50H</td> <td>QTP</td> <td>Program trace data (QnA-CPU only)</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>54H</td> <td>52H</td> <td>QTR</td> <td>SFC trace file</td> </tr> <tr> <td>51H</td> <td>46H</td> <td>44H</td> <td>QFD</td> <td>Trouble history data</td> </tr> </tbody> </table>							SD10 (SD9)	SD11 (SD10)		Extension name	File type	Higher byte	Lower byte	Higher byte	51H	50H	41H	QPA	Parameters	51H	50H	47H	QPG	Sequence program	51H	43H	44H	QCD	Device comment	51H	44H	49H	QDI	Device initial value	51H	44H	52H	QDR	File register	51H	44H	53H	QDS	Simulation data	51H	44H	4CH	QDL	Local device	51H	54H	53H	QTS	Sampling trace data (QnA-CPU only)	51H	54H	4CH	QTL	Status latch data (QnA-CPU only)	51H	54H	50H	QTP	Program trace data (QnA-CPU only)	51H	54H	52H	QTR	SFC trace file	51H	46H	44H	QFD	Trouble history data
SD10 (SD9)	SD11 (SD10)		Extension name	File type																																																																						
Higher byte	Lower byte	Higher byte																																																																								
51H	50H	41H	QPA	Parameters																																																																						
51H	50H	47H	QPG	Sequence program																																																																						
51H	43H	44H	QCD	Device comment																																																																						
51H	44H	49H	QDI	Device initial value																																																																						
51H	44H	52H	QDR	File register																																																																						
51H	44H	53H	QDS	Simulation data																																																																						
51H	44H	4CH	QDL	Local device																																																																						
51H	54H	53H	QTS	Sampling trace data (QnA-CPU only)																																																																						
51H	54H	4CH	QTL	Status latch data (QnA-CPU only)																																																																						
51H	54H	50H	QTP	Program trace data (QnA-CPU only)																																																																						
51H	54H	52H	QTR	SFC trace file																																																																						
51H	46H	44H	QFD	Trouble history data																																																																						

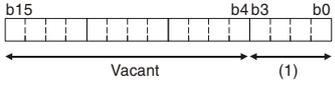
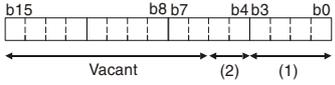
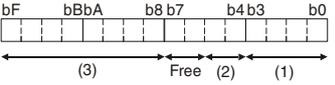
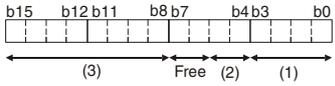
Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :																																																																												
SD16	Informations générales sur les erreurs		<p>Les informations générales qui correspondent aux codes d'erreur (SD0) sont enregistrées ici.</p> <p>Les 6 types suivants d'informations sont enregistrés ici:</p> <p>(1) Nom du fichier/nom du lecteur</p> <p>Exemple : Nom du fichier = ABCDEFGH.IJK</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numéro</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SD16</td> <td>Lecteur</td> </tr> <tr> <td>SD17</td> <td rowspan="4">Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)</td> </tr> <tr> <td>SD18</td> </tr> <tr> <td>SD19</td> </tr> <tr> <td>SD20</td> </tr> <tr> <td>SD21</td> <td>Extension</td> <td>2E_H(.)</td> </tr> <tr> <td>SD22</td> <td colspan="2">(code ASCII : 3 caractères)</td> </tr> <tr> <td>SD23</td> <td colspan="2" rowspan="4">Libre</td> </tr> <tr> <td>SD24</td> </tr> <tr> <td>SD25</td> </tr> <tr> <td>SD26</td> </tr> </tbody> </table>	Numéro	Signification	SD16	Lecteur	SD17	Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)	SD18	SD19	SD20	SD21	Extension	2E _H (.)	SD22	(code ASCII : 3 caractères)		SD23	Libre		SD24	SD25	SD26	S (erreur)	Nouveau	●																																																							
Numéro				Signification																																																																														
SD16				Lecteur																																																																														
SD17				Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)																																																																														
SD18																																																																																		
SD19																																																																																		
SD20																																																																																		
SD21				Extension	2E _H (.)																																																																													
SD22				(code ASCII : 3 caractères)																																																																														
SD23				Libre																																																																														
SD24																																																																																		
SD25																																																																																		
SD26																																																																																		
SD17																																																																																		
SD18																																																																																		
SD19																																																																																		
SD20																																																																																		
SD21																																																																																		
SD22																																																																																		
SD23																																																																																		
SD24																																																																																		
SD25																																																																																		
SD26	SD26		<p>(2) Temps (valeur réglée)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numéro</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SD16</td> <td>Temps : pas de 1 µs (0 – 999 µs)</td> </tr> <tr> <td>SD17</td> <td>Temps : pas de 1 ms (0 – 65535 ms)</td> </tr> <tr> <td>SD18</td> <td rowspan="10">Libre</td> </tr> <tr> <td>SD19</td> </tr> <tr> <td>SD20</td> </tr> <tr> <td>SD21</td> </tr> <tr> <td>SD22</td> </tr> <tr> <td>SD23</td> </tr> <tr> <td>SD24</td> </tr> <tr> <td>SD25</td> </tr> <tr> <td>SD26</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) Localisation de l'erreur du programme</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Numéro</th> <th>Signification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SD16</td> <td rowspan="4">Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)</td> </tr> <tr> <td>SD17</td> </tr> <tr> <td>SD18</td> </tr> <tr> <td>SD19</td> </tr> <tr> <td>SD20</td> <td>Extension</td> <td>2E_H(.)</td> </tr> <tr> <td>SD21</td> <td colspan="2">(code ASCII : 3 caractères)</td> </tr> <tr> <td>SD22</td> <td colspan="2">Modèle*</td> </tr> <tr> <td>SD23</td> <td colspan="2">N° de bloc</td> </tr> <tr> <td>SD24</td> <td colspan="2">N° de pas/transition</td> </tr> <tr> <td>SD25</td> <td colspan="2">N° de pas de déroulement. (L)</td> </tr> <tr> <td>SD26</td> <td colspan="2">N° de pas de déroulement. (H)</td> </tr> </tbody> </table> <p>*Affectation du modèle :</p> <table border="1"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </table> <p>non utilisé ← (Bit Nr.)</p> <p> <input type="checkbox"/> Bloc AS présent (1) / non présent (0) <input type="checkbox"/> Pas AS présent (1) / non présent (0) <input type="checkbox"/> Transition AS présente (1) / non présente (0) </p>	Numéro	Signification	SD16	Temps : pas de 1 µs (0 – 999 µs)	SD17	Temps : pas de 1 ms (0 – 65535 ms)	SD18	Libre	SD19	SD20	SD21	SD22	SD23	SD24	SD25	SD26	Numéro	Signification	SD16	Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)	SD17	SD18	SD19	SD20	Extension	2E _H (.)	SD21	(code ASCII : 3 caractères)		SD22	Modèle*		SD23	N° de bloc		SD24	N° de pas/transition		SD25	N° de pas de déroulement. (L)		SD26	N° de pas de déroulement. (H)		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Numéro				Signification																																																																														
SD16				Temps : pas de 1 µs (0 – 999 µs)																																																																														
SD17				Temps : pas de 1 ms (0 – 65535 ms)																																																																														
SD18				Libre																																																																														
SD19																																																																																		
SD20																																																																																		
SD21																																																																																		
SD22																																																																																		
SD23																																																																																		
SD24																																																																																		
SD25																																																																																		
SD26																																																																																		
Numéro	Signification																																																																																	
SD16	Nom du fichier (code ASCII : 8 caractères)																																																																																	
SD17																																																																																		
SD18																																																																																		
SD19																																																																																		
SD20	Extension	2E _H (.)																																																																																
SD21	(code ASCII : 3 caractères)																																																																																	
SD22	Modèle*																																																																																	
SD23	N° de bloc																																																																																	
SD24	N° de pas/transition																																																																																	
SD25	N° de pas de déroulement. (L)																																																																																	
SD26	N° de pas de déroulement. (H)																																																																																	
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																			

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD16	Informations spécifiques sur les erreurs		(4) N° paramètre (5) N° du bit d'erreur/ N° dysfonctionnement instruction CHK	S (erreur)	Nouveau	
SD17						
SD18						
SD19						
SD20						
SD21						
SD22						
SD23						
SD24						
SD25						
SD26			(6) Erreur de paramétrage dans les modules intelligents (seulement pour les UCs du MELSEC System Q)			
SD50	Remise à zéro d'une erreur	Numéro d'erreur de l'erreur remise à zéro	Enregistre le numéro d'erreur de l'erreur remise à zéro	B	Nouveau	
SD51	Tension de batterie trop faible (bit interne sauvegardé)	Configuration binaire indiquant où la tension de la batterie a chuté	<p>Les bits correspondants sont mis à 1 lorsque la tension de la batterie diminue.</p> <p>Ce bit reste à 1 même si la tension de la batterie atteint de nouveau sa valeur normale.</p> <p>Seul le bit 0 est mis à 1 pour une UC Q00J, Q00 et Q01.</p>	S (erreur)	Nouveau	
SD52	Tension de la batterie faible	Configuration binaire indiquant où la tension de la batterie a chuté	<p>Fonctionnement comme décrit dans SD51 (voir ci-dessus)</p> <p>Ce bit sera remis à zéro lorsque la tension de la batterie sera de nouveau à une valeur normale.</p>	S (erreur)	Nouveau	
SD53	Chute de la tension d'alimentation	Fréquence des chutes de tension	Un '1' est ajouté dans ce registre à chaque chute de tension pour laquelle la tension nominale diminue de plus de 20 % pendant le fonctionnement. La valeur est enregistrée au format binaire.	S (erreur)	D9005	Rem

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD54	Erreur réseau MINI	État de la détection d'erreur	<p>(1) Le bit important de la station est mis à un si l'une des adresses d'en-tête d'un module MINI (-S3) installé X(n+0) / X(n+20), X(n+6) / (n+26), X(n+7) / (n+27) ou X(n+8) / X(n+28) est activée.</p> <p>(2) Le bit important est mis à un lorsque la communication entre les modules MINI (-S3) installés et l'UC n'est pas possible.</p>	S (erreur)	D9004 Format modifié	UC QnA
SD60	Numéro du fusible défectueux	Numéro du module dont le fusible est défectueux	La valeur enregistrée ici est l'adresse inférieure de station du module dont le fusible est défectueux, divisée par 16.	S (erreur)	D9000	●
SD61	Erreur de comparaison avec module d'E/S	Numéro du module pour lequel l'erreur de comparaison est présente	L'adresse inférieure du module pour lequel l'erreur de comparaison a été décelée en premier.	S (erreur)	D9002	Rem
SD62	N° du bit d'erreur.		Le numéro d'erreur décelée en premier est enregistré ici.	S (exécution d'instruction)	D9009	●
SD63	Nombre de bits d'erreur		Enregistre le nombre de bits d'erreur.	S (exécution d'instruction)	D9124	●

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :	
SD90	Valeur de réglage de l'horloge chien de garde pour le contrôle des pas et transitions (possible seulement si un programme AS est présent)	Numéro du bit d'erreur pour la valeur de réglage de l'horloge et erreur de dépassement du temps	Correspond à SM90	<p>Numéro du bit d'erreur qui sera mis à un lorsqu'un temps de surveillance incorrect du pas de l'horloge du chien de garde est indiqué ou lorsqu'une erreur de dépassement du temps de l'horloge est présente.</p> <p>b15 b8 b7 b0</p> <p>Configuration du numéro F (0 à 255) Configuration de la valeur limite temporelle de la temporisation (1 à 255 s par pas de 1 s)</p> <p>La temporisation démarre lorsque les bits de diagnostic SM90 à SM99 sont mis à un et qu'un pas est actif. Si la condition de transfert du pas important n'est pas satisfaite pendant la valeur temporelle spécifiée, le bit d'erreur (F) est mis à un.</p>	B	D9108	● sauf UC Q00J, Q00 et Q01
SD91			Correspond à SM91			D9109	
SD92			Correspond à SM92			D9110	
SD93			Correspond à SM93			D9111	
SD94			Correspond à SM94			D9112	
SD95			Correspond à SM95			D9113	
SD96			Correspond à SM96			D9114	
SD97			Correspond à SM97			Nouveau	
SD98			Correspond à SM98			Nouveau	
SD99			Correspond à SM99			Nouveau	
SD100	Vitesse de transfert	Mémoire pour la vitesse de transfert spécifiée de l'interface série	K96 : 9600 bits/s, K192 : 19,2 kbits/s, K384 : 38,4 kbits/s, K576 : 57,6 kbits/s, K1152 : 115,2 kbits/s		Nouveau		
SD101	Configurations de la communication	Mémoire pour les configurations de la communication série	Bit 4 = OFF : Sans total de contrôle Bit 4 = ON : Avec total de contrôle Bit 5 = OFF : Modifications en ligne du programme non autorisées Bit 5 = ON : Modifications en ligne du programme autorisées Les autres bits n'ont aucune signification.	S (R la mise en marche de la tension d'alimentation ou après un reset)	Nouveau	UC Q00J, Q00 et Q01	
SD102	Temps d'attente	Mémoire pour le temps d'attente pour la communication série	0 : Sans temps d'attente 1 à F _H : Temps d'attente par unités de 10 ms. Préréglage : 0		Nouveau		
SD105	Vitesse de transfert pour CH1 (RS232)	Mémoire pour la vitesse de transfert configurée.	K3 : 300 bits/s, K6 : 600 bits/s, K24 : 2400 bits/s, K48 : 4800 bits/s, K96 : 9600 bits/s, K192 : 19,2 kbits/s, K384 : 38,4 kbits/s, K576 : 57,6 kbits/s, K1152 : 115,2 kbits/s	S	Nouveau	UC Q sauf UC Q00J, Q00 et Q01	
SD110	Résultat de l'envoi	Code d'erreur lors de l'envoi de données	Si une erreur est apparue lors de l'envoi de données à l'aide de la communication série, le code d'erreur est enregistré ici.	S (erreur)	Nouveau	UC Q00J, Q00 et Q01	
SD111	Résultat de la réception	Code d'erreur lors de réception de données	Si une erreur est apparue lors de la réception de données à l'aide de la communication série, le code d'erreur est enregistré ici.	S (erreur)	Nouveau		
SD120	Numéro d'erreur lors de défaillance de la tension d'alimentation	Numéro du module dont l'alimentation en courant externe est en panne.	L'adresse la plus basse du module du System Q dont la tension d'alimentation est en panne, est enregistrée. (en préparation)	S (erreur)	Nouveau	UC Q sauf UC Q00J, Q00 et Q01	

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [][][]	Valable pour :																																																																																																																							
SD130	Modules avec fusible défectueux	La configuration binaire (16 bits) montre les modules avec fusible défectueux 0 : Aucun fusible défectueux 1 : Fusible défectueux présent	<p>I Le nombre de modules de sortie avec fusible défectueux est enregistré comme configuration binaire de 16 bits. (Si le numéro du module est spécifié dans les paramètres, ce numéro sera enregistré.)</p> <p>I Les fusibles défectueux dans les modules de sortie des stations décentralisées seront également détectés.</p> <p>I Le bit correspondant est automatiquement remis à zéro après l'échange du fusible défectueux. Le bit doit être effacé par la réinitialisation du message d'erreur.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td></td><td>b15</td><td>b14</td><td>b13</td><td>b12</td><td>b11</td><td>b10</td><td>b9</td><td>b8</td><td>b7</td><td>b6</td><td>b5</td><td>b4</td><td>b3</td><td>b2</td><td>b1</td><td>b0</td> </tr> <tr> <td>SD130</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>(Y1C0)</td><td></td><td></td><td></td><td>(Y80)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>SD131</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td></td><td>(Y1F0)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>(Y1A)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>SD137</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>(Y1F30)</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">↑ Fusible défectueux dans le module avec l'adresse Y1F80.</p> </div>		b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	SD130	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0					(Y1C0)				(Y80)									SD131	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		(Y1F0)							(Y1A)									SD137	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0														(Y1F30)				S (erreur)	Nouveau	UCs Q00J, Q00 et Q01
				b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0																																																																																																										
SD130				0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																										
							(Y1C0)				(Y80)																																																																																																																		
SD131				1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																										
				(Y1F0)							(Y1A)																																																																																																																		
SD137				0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0																																																																																																										
													(Y1F30)																																																																																																																
SD131																																																																																																																													
SD132																																																																																																																													
SD133																																																																																																																													
SD134																																																																																																																													
SD135																																																																																																																													
SD136																																																																																																																													
SD150	Modules d'E/S avec erreur de comparaison	La configuration binaire (16 bits) montre les modules avec erreur de comparaison. 0 : Aucune erreur de comparaison des E/S 1 : Erreur de comparaison des E/S présente	<p>I Si l'état actuel d'un module d'E/S diffère de l'état prédéfini après la mise en marche de la tension d'alimentation, les informations du module d'E/S seront enregistrées dans le registre. (Si le numéro du module est spécifié dans les paramètres, ce numéro sera enregistré.)</p> <p>I Les informations des modules d'E/S seront également perçues.</p> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td></td><td>b15</td><td>b14</td><td>b13</td><td>b12</td><td>b11</td><td>b10</td><td>b9</td><td>b8</td><td>b7</td><td>b6</td><td>b5</td><td>b4</td><td>b3</td><td>b2</td><td>b1</td><td>b0</td> </tr> <tr> <td>SD150</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>(XY90)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>(XY0)</td> </tr> <tr> <td>SD151</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>(XY190)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>SD157</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>(XYF80)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">↑ Affichage du module d'E/S avec erreur de comparaison</p> </div>		b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	SD150	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1									(XY90)								(XY0)	SD151	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0									(XY190)									SD157	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					(XYF80)													S (erreur)	Nouveau	
				b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0																																																																																																										
SD150				0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1																																																																																																										
											(XY90)								(XY0)																																																																																																										
SD151				0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																										
											(XY190)																																																																																																																		
SD157				0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																										
				(XYF80)																																																																																																																									
SD151																																																																																																																													
SD152																																																																																																																													
SD153																																																																																																																													
SD154																																																																																																																													
SD155																																																																																																																													
SD156																																																																																																																													

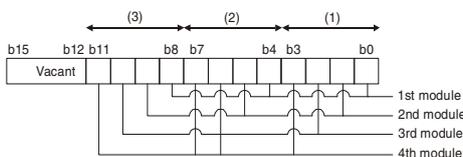
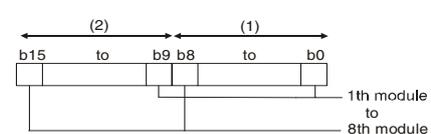
Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD200	État de commande	État du commutateur de mode opératoire de l'UC	L'état du commutateur de mode opératoire est enregistré avec le format suivant :  (1) Remote I/O module switch status Always 1: STOP	S (en continu)	Nouveau	Remote, décentralisé
			L'état du commutateur de mode opératoire est enregistré avec le format suivant :  (1) CPU switch status (0): RUN (1): STOP (2) Memory card switch Always OFF		Nouveau	UCs Q00J, Q00 et Q01
			L'état du commutateur de mode opératoire est enregistré avec le format suivant :  (1) CPU switch status (0): RUN (1): STOP (2): L.CLR (2) Memory card switch Always OFF (3) DIP-Switch b8 to bC correspond to SW1 through SW5 of system setting switch 1 . 0: OFF, 1: ON bD,bE and bF are vacant	S (traitement END)	Nouveau	UC Q sauf UC Q00J, Q00 et Q01
			L'état du commutateur clé de l'UC est enregistré avec le format suivant :  (1) CPU switch status (0): RUN (1): STOP (2): L.CLR (2) Memory card switch Always OFF (3) DIP-Switch b8 to bC correspond to SW1 through SW5 of system setting switch 1 . 0: OFF, 1: ON bD,bE and bF are vacant	S (traitement END)	Nouveau	UC QnA

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD201	État DEL	État de l'affichage DEL de l'UC	<p>Les informations mentionnées ci-dessous se réfèrent aux affichages DEL de l'UC.</p> <p>(1) : RUN (5) : BOOT (2) : ERROR (6) : Libre (3) : USER (7) : Libre (4) : BAT.ALARM (8) : Mode opératoire</p> <p>Le mode opératoire est enregistré dans la configuration binaire suivante 0 : OFF, 1 : VERT, 2 : ORANGE</p> <p>Seuls les champs 1 et 2 sont disponibles avec une UC Q00J, Q00 ou Q01.</p>	S (modification d'état)	Nouveau	UC Q
			<p>Les informations mentionnées ci-dessous se réfèrent aux affichages DEL de l'UC et sont enregistrées dans la configuration binaire suivante :</p> <p>OFF pour 0; ON pour 1; Clignote pour 2</p> <p>(1) : RUN (5) : BOOT (2) : ERROR (6) : Card A (carte mémoire A) (3) : USER (7) : Card B (carte mémoire B) (4) : BAT.ALARM (8) : Libre</p>	S (modification d'état)	Nouveau	UC QnA
SD202	DEL OFF	Configuration binaire des DELs éteintes	<p>Enregistre la configuration binaire des DELs éteintes (Possible seulement avec DEL USER et BOOT)</p> <p>OFF pour 0, ON pour 1</p>	B	Nouveau	UC QnA
SD203	État du traitement de l'UC		<p>L'état de traitement est enregistré comme indiqué ci-dessous.</p> <p>(1) Remote I/O module operating status Always 2: STOP</p>	S (en continu)	Nouveau	Remote, décentralisé
			<p>L'état de traitement de l'UC est enregistré comme indiqué ci-dessous.</p> <p>(1) : État de traitement de l'UC 0 : RUN 1 : STEP-RUN (pas pour UCs Q00J, Q00 et Q01) 2 : STOP 3 : PAUSE</p> <p>(2) : STOP/PAUSE provoqué par opérateur 0 : Commutateur de mode 1 : Contact décentralisé 2 : Unité périphérique, connexion d'ordinateur ou autres sources décentralisées 3 : Instructions de programme internes</p>	S (traitement END)	D9015 (format modifié)	●

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :																				
SD206	Type d'exécution du test des opérandes	Affichage du test des opérandes exécuté	I Il est inscrit ici lors de test des opérandes à l'aide d'une console de programmation, quels opérandes seront testés. 0 : Aucun test des opérandes activé 1 : Pendant le contrôle des entrées (X) 2 : Pendant le contrôle des sorties (Y) 3 : Pendant le contrôle des entrées/sorties (X/Y)	S (solicitation)	Nouveau	Remote, décentralisé																				
SD207	Priorité d'affichage de la DEL ERR	Priorité 1 à 4	I Si une erreur apparaît, cela est affiché sur l'écran DEL (clignote) conformément au numéro d'erreur dans les registres existants. I Les plages de réglage des priorités d'affichage sont comme suit. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>B15</td> <td>B12 B11</td> <td>B8 B7</td> <td>B4 B3</td> <td>B0</td> </tr> <tr> <td>SD207</td> <td>Priorité 4</td> <td>Priorité 3</td> <td>Priorité 2</td> <td>Priorité 1</td> </tr> <tr> <td>SD208</td> <td>Priorité 8</td> <td>Priorité 7</td> <td>Priorité 6</td> <td>Priorité 5</td> </tr> <tr> <td>SD209</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">/</td> <td>Priorité 10</td> <td>Priorité 9</td> </tr> </table> Réglage d'usine : (4321 _H) (8765 _H) (00A9 _H) I Si T0 est indiqué, aucun affichage n'est effectué. Mais même si un T0 est indiqué, les informations sur l'erreur qui a arrêté l'UC (y compris les configurations des paramètres) seront affichées par la DEL.	B15	B12 B11	B8 B7	B4 B3	B0	SD207	Priorité 4	Priorité 3	Priorité 2	Priorité 1	SD208	Priorité 8	Priorité 7	Priorité 6	Priorité 5	SD209	/		Priorité 10	Priorité 9	B	D9038	● sauf UCs Q00J, Q00 et Q01
B15		B12 B11		B8 B7	B4 B3	B0																				
SD207		Priorité 4		Priorité 3	Priorité 2	Priorité 1																				
SD208	Priorité 8	Priorité 7	Priorité 6	Priorité 5																						
SD209	/		Priorité 10	Priorité 9																						
SD208	Priorité 5 à 8	D9039 (format modifié)																								
SD209	Priorité 9 à 10	Nouveau																								
SD210	Données de l'horloge	Données de l'horloge (année, mois)	I L'année (les deux derniers chiffres) et le mois sont enregistrés en code BCD dans le registre SD210 : <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>b15</td> <td>b12 b11</td> <td>b8 b7</td> <td>b4 b3</td> <td>b0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Année</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Mois</td> </tr> </table> Exemple : Juillet 1993 = 9307	b15	b12 b11	b8 b7	b4 b3	b0	Année		Mois			S/B (solicitation)	D9025	● Rem										
b15		b12 b11	b8 b7	b4 b3	b0																					
Année		Mois																								
SD211	Données de l'horloge (jour, heure)	I Le jour et les heures sont enregistrés en code BCD dans le registre SD211 : <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>b15</td> <td>b12 b11</td> <td>b8 b7</td> <td>b4 b3</td> <td>b0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Jour</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Heure</td> </tr> </table> Exemple : 31., 10 heures = 3110	b15	b12 b11	b8 b7	b4 b3	b0	Jour		Heure			D9026													
b15	b12 b11	b8 b7	b4 b3	b0																						
Jour		Heure																								
SD212	Données de l'horloge (minute, seconde)	I Les minutes et les secondes sont enregistrées codées BCD dans le registre SD212. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>b15</td> <td>b12 b11</td> <td>b8 b7</td> <td>b4 b3</td> <td>b0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Minute</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Seconde</td> </tr> </table> Exemple : 35 min, 48s = 3548	b15	b12 b11	b8 b7	b4 b3	b0	Minute		Seconde			D9027													
b15	b12 b11	b8 b7	b4 b3	b0																						
Minute		Seconde																								

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :																
SD213	Données de l'horloge	Données de l'horloge (jour de la semaine)	<p>Le jour de la semaine est enregistré en code BCD dans le registre SD213.</p> <p>b15-----b12 b11-----b8 b7-----b4 b3-----b0</p> <p>Chiffres de poids fort de l'année (0 à 99)</p> <table border="1"> <tr><th colspan="2">Jour de la semaine</th></tr> <tr><td>0</td><td>Dimanch</td></tr> <tr><td>1</td><td>Lundi</td></tr> <tr><td>2</td><td>Mardi</td></tr> <tr><td>3</td><td>Mercredi</td></tr> <tr><td>4</td><td>Jeudi</td></tr> <tr><td>5</td><td>Vendredi</td></tr> <tr><td>6</td><td>Samedi</td></tr> </table>	Jour de la semaine		0	Dimanch	1	Lundi	2	Mardi	3	Mercredi	4	Jeudi	5	Vendredi	6	Samedi	S/B (solicitation)	D9028	UC Q Rem
			Jour de la semaine																			
0	Dimanch																					
1	Lundi																					
2	Mardi																					
3	Mercredi																					
4	Jeudi																					
5	Vendredi																					
6	Samedi																					
<p>Le jour de la semaine est enregistré en code BCD dans le registre SD213.</p> <p>b15-----b12 b11-----b8 b7-----b4 b3-----b0</p> <p>Toujours « 0 »</p> <table border="1"> <tr><th colspan="2">Jour de la semaine</th></tr> <tr><td>0</td><td>Dimanch</td></tr> <tr><td>1</td><td>Lundi</td></tr> <tr><td>2</td><td>Mardi</td></tr> <tr><td>3</td><td>Mercredi</td></tr> <tr><td>4</td><td>Jeudi</td></tr> <tr><td>5</td><td>Vendredi</td></tr> <tr><td>6</td><td>Samedi</td></tr> </table>	Jour de la semaine		0	Dimanch	1	Lundi	2	Mardi	3	Mercredi	4	Jeudi	5	Vendredi	6	Samedi	S/B (solicitation)	UC QnA				
Jour de la semaine																						
0	Dimanch																					
1	Lundi																					
2	Mardi																					
3	Mercredi																					
4	Jeudi																					
5	Vendredi																					
6	Samedi																					
SD220	Données des écrans DEL	Données d'affichage de l'écran	<p>Les données ASCII (16 caractères) de l'écran DEL sont enregistrées dans les registres mentionnés ci-dessous.</p> <p>b15 f b8 b7 f b0</p>	S (modification d'état)	Nouveau	●																
SD221			SD220				15ième caractère de droite	16ième caractère de droite														
SD222			SD221				13ième caractère de droite	14ième caractère de droite														
SD223			SD222				11ième caractère de droite	12ième caractère de droite														
SD224			SD223				9ième caractère de droite	10ième caractère de droite														
SD226			SD224				7ième caractère de droite	8ième caractère de droite														
SD227			SD225				5ième caractère de droite	6ième caractère de droite														
			SD226				3ième caractère de droite	4ième caractère de droite														
SD227	SD227	1er caractère de droite	2ième caractère de droite																			
SD240	Mode opératoire de l'unité de base	0 : Fonctionnement automatique 1 : Fonctionnement détaillé	Ce registre permet d'enregistrer le mode opératoire de l'unité de base.	S (initialisation)	Nouveau	UC Q Rem																
SD241	Nombre d'unités d'extension	0 : Seulement unité de base 1 f 7 : Nombre d'unités d'extension	Le nombre d'unités d'extension installées est enregistré dans ce registre.	S (initialisation)	Nouveau																	

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD242	Distinction entre les unités de base A et Q	0: L'unité de base du type QA [] [] B est installée (mode opératoire A) 1: L'unité de base du type Q [] [] B est installée (mode opératoire Q)	<p>When no expansion base is installed, the value for b1 to b4 is fixed to "0".</p>	S (initialisation)	Nouveau	UCs Q00J, Q00 et Q01
			<p>When no expansion base is installed, the value for b1 to b7 is fixed to "0".</p>			UC Q02, Q06H, Q12H, Q25H; Rem
SD243	Nombre de slots sur les unités de base	Nombre de slot sur les unités de base Avec une UC Q00J, Q00 ou Q01, les positions pour le 5ième et 7ième EBT sont affectées avec zéro.		S (initialisation)	Nouveau	UC Q
SD244			<p>The number of slots being installed is stored in the respective areas for the basic base and the extension bases (ext.).</p>			
SD250	Maximum d'E/A chargé	Nombre maximum d'E/S chargé	Si SM250 est mis à un, la valeur 1 est ajoutée aux deux chiffres supérieurs de la dernière adresse du module d'E/S chargé, et est enregistrée comme valeur binaire.	S (traitement END)	Nouveau	●
SD251	Adresse d'un module d'E/S à échanger	Adresse de départ du module d'E/S	Le registre D9094 enregistre les deux chiffres supérieurs de l'adresse de départ d'un module d'E/S qui sera enlevé ou implanté sur l'unité de base pendant le fonctionnement en ligne, et les enregistre comme valeur binaire.	B	D9094	UCs Q2A (S1), Q3A, Q4A, Q4AR
SD253	Vitesse de transmission pour RS422	0 : 9600 Bits/s 1 : 19,2 kbits/s 2 : 38,4 kbits/s	Le registre enregistre la valeur pour la vitesse de transmission de l'interface RS422.	S (lors de modification)	Nouveau	UC QnA

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD254	Information MELSECNET/10	Nombre de modules installés	Indique le nombre de modules installés dans MELSECNET/10.	S (initialisation)	Nouveau	●
SD255		Adresse d'E/S	Adresse d'E/S du premier module installé dans MELSECNET/10.			
SD256		Numéro du réseau	Adresse réseau du premier module installé dans MELSECNET/10.			
SD257		Numéro du groupe	Numéro du groupe du premier module installé dans MELSECNET/10.			
SD258		Numéro de station	Numéro de station du premier module installé dans MELSECNET/10.			
SD259		Information sur la réserve	Si des stations de réserve sont présentes, le numéro du module de la station de réserve sera enregistré (1 à 4).			● sauf UCs Q00J, Q00 et Q01
SD260 – SD264		Informations sur le deuxième module	La configuration est identique à celle du premier module.			
SD265 – SD269		Informations sur le troisième module				
SD270 – SD274	Informations sur le quatrième module					
SD280	Erreur CC-Link	État lors d'erreur détectée	 <p>(1) Si Xn0 du CC-Link installé est activé, le bit affecté à la station est mis à un.</p> <p>(2) Si ou Xn1 ou XnF du CC-Link installé est désactivé, le bit affecté à la station sera mis à un.</p> <p>(3) Les bits dans ce champ sont mis à un lorsque l'UC ne peut pas communiquer avec le CC-Link installé.</p>	S (lors d'erreur)	Nouveau	UC Q Rem
			 <p>(1) Si Xn0 du CC-Link installé est activé, le bit affecté à la station est mis à un.</p> <p>(2) Si ou Xn1 ou XnF du CC-Link installé est désactivé, le bit affecté à la station sera mis à un.</p> <p>(3) Les bits dans ce champ sont mis à un lorsque l'UC ne peut pas communiquer avec le CC-Link installé.</p>			

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :			
SD290	Affectation d'opérandes (identique avec les contenus des paramètres).	Nombre d'adresses des opérandes X	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes X	S (initialisation)	Nouveau	● Rem			
SD291		Nombre d'adresses des opérandes Y	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes Y						
SD292		Nombre d'adresses des opérandes M	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes M						
SD293		Nombre d'adresses des opérandes L	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes L						
SD294		Nombre d'adresses des opérandes B	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes B						
SD295		Nombre d'adresses des opérandes F	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes F						
SD296		Nombre d'adresses des opérandes SB	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes SB						
SD297		Nombre d'adresses des opérandes V	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes V						
SD298		Nombre d'adresses des opérandes S	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes S						
SD299		Nombre d'adresses des opérandes T	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes T						
SD300		Nombre d'adresses des opérandes ST	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes ST						
SD301		Nombre d'adresses des opérandes C	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes C						
SD302		Nombre d'adresses des opérandes D	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes D				(initialisation)	Nouveau	● Rem
SD303		Nombre d'adresses des opérandes W	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes W						
SD304	Nombre d'adresses des opérandes SW	Nombre actuel spécifié d'adresses des opérandes SW							
SD315	Temps réservé pour la communication.	Temps qui est réservé pour la communication. Le temps spécifié ici (plage de 1 ms à 100 ms) est disponible pour la communication avec une console de programmation. Plus la valeur spécifiée est grande, plus le temps de réaction mis à la disposition pour la communication avec d'autres appareils (par ex. liaison série) est bref. Si la valeur n'est pas comprise dans la plage autorisée, elle sera traitée comme si aucune valeur n'a été indiquée. Le temps de cycle est prolongé du temps spécifié.	Traitement END	Nouveau	UC Q				

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :	
SD340	Information sur Ethernet	Nombre de modules installés	Indique le nombre de modules installés dans Ethernet.	S (initialisation)	Nouveau	UC Q Rem	
SD341		Informations sur le premier module	Adresse d'E/S				Adresse d'E/S du premier module installé dans Ethernet.
SD342			Numéro du réseau				Adresse réseau du premier module installé dans Ethernet.
SD343			Numéro du groupe				Numéro du groupe du premier module installé dans Ethernet.
SD344			Numéro de station				Numéro de station du premier module installé dans Ethernet.
SD345 – SD346			Libre				Non affecté Avec une UC Q, l'adresse IP Ethernet du premier module est enregistrée dans la mémoire tampon.
SD347			Libre				Non affecté Avec l'UC Q, le code d'erreur Ethernet du premier module est lu avec l'instruction ERRORRD.
SD348 – SD354			Informations sur le deuxième module				La configuration est identique à celle du premier module.
SD355 – SD361		Informations sur le troisième module	La configuration est identique à celle du premier module.				
SD362 – SD368		Informations sur le quatrième module	La configuration est identique à celle du premier module.				
SD340	Information sur Ethernet	Nombre de modules installés	Indique le nombre de modules installés dans Ethernet.	S (initialisation)	Nouveau	UC QnA	
SD341		Informations sur le premier module	Adresse d'E/S				Adresse d'E/S du premier module installé dans Ethernet.
SD342			Numéro du réseau				Adresse réseau du premier module installé dans Ethernet.
SD343			Numéro du groupe				Numéro du groupe du premier module installé dans Ethernet.
SD344			Numéro de station				Numéro de station du premier module installé dans Ethernet.
SD345 – SD346			Adresse IP				Adresse IP Ethernet du premier module installé
SD347			Code d'erreur				Code d'erreur Ethernet du premier module installé
SD348 – SD354			Informations sur le deuxième module				La configuration est identique à celle du premier module.
SD355 – SD361		Informations sur le troisième module					
SD362 – SD368		Informations sur le quatrième module					

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD380	État de la réception des instructions Ethernet	Informations sur le premier module	<p>ON: Received (Channel is used) OFF: Not received (Channel is not used)</p>	S (initialisation)	Nouveau	UC Q
SD381		Informations sur le deuxième module	La configuration est identique à celle du premier module.			
SD382		Informations sur le troisième module				
SD383		Informations sur le quatrième module				
SD392	Version du logiciel	Version du logiciel système	La version du logiciel système interne est enregistrée dans l'octet haut en code ASCII. Les données dans l'octet bas ne sont pas valables. La version de logiciel T A f est par exemple enregistrée dans l'octet haut comme 41H. Le numéro de version enregistré ici du logiciel système peut différer du numéro de version gravé sur le boîtier du module.	S (initialisation)	D9060	
SD395	Numéro UC	1 : UC 1 2 : UC 2 3 : UC 3 4 : UC 4	Ce registre comporte le numéro de l'UC lorsqu'elle est exploitée dans un système multi-UC.	S (initialisation)	Nouveau	UC du System Q qui est approprié pour le mode multi-UC.

Horloge/compteur du systeme

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD412	Compteur \dot{r} 1 seconde	Compte par pas de 1 seconde	<ul style="list-style-type: none"> Avec le début du mode RUN de l'UC, le compteur commence \dot{r} compter avec une cadence en secondes. Le compteur compte de 0 \dot{r} 32767, décompte ensuite jusqu'\dot{r} -32767 et retourne \dot{r} 0. 	S (modification d'état)	D9022	●
SD414	Cadence de 2n secondes	Unités de 2xn secondes	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre les valeurs de réglage de n de la cadence de 2xn secondes (préréglage= 30). Des valeurs entre 1 et 32767 peuvent être indiquées. 	B	Nouveau	
SD415	Cadence de 2n millisecondes	Unités de 2xn millisecondes	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre les valeurs de réglage de n de la cadence de 2xn millisecondes (préréglage= 30). Des valeurs entre 1 et 32767 peuvent être indiquées. 	B	Nouveau	UC Q02 Q02H Q06H Q12PH Q12PH Q25H Q25PH
SD420	Compteur des cycles de programme	Compte le nombre de cycles de programme	<ul style="list-style-type: none"> Avec le début du mode RUN de l'UC, le compteur est augmenté de 1 \dot{r} chaque cycle de programme. Le compteur compte de 0 \dot{r} 32767, décompte ensuite jusqu'\dot{r} -32767 et retourne \dot{r} 0. 	S (traitement END)	Nouveau	●
SD430	Compteur des cycles de programme \dot{r} vitesse de traitement faible	Compte le nombre de cycles de programme \dot{r} vitesse de traitement faible	<ul style="list-style-type: none"> Après la mise en marche de l'UC en mode RUN, le compteur est augmenté de 1 \dot{r} chaque cycle de programme. Le compteur compte de 0 \dot{r} 32767, décompte ensuite jusqu'\dot{r} -32767 et retourne \dot{r} 0. Peut être utilisé seulement pour les programmes du type d'exécution T Low Speed Execution \dot{t}. 	S (traitement END)	Nouveau	● sauf UCs Q00J, Q00 et Q01

A.3.1 Informations du cycle de programme

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD500	Numéro du programme exécuté	Type d'exécution du programme qui sera exécuté	<ul style="list-style-type: none"> Le numéro du programme actuellement exécuté est enregistré comme valeur binaire. 	S (modification d'état)	Nouveau	● sauf UCs
SD510	Numéro du programme Ĥ Low Speed Execution Ĥ	Nom du fichier du programme	<ul style="list-style-type: none"> Le numéro du programme actuellement exécuté du type Ĥ Low Speed Execution Ĥ est enregistré comme valeur binaire. Possible seulement si SM510 est mis Ĥ un. 	S (traitement END)	Nouveau	Q00J, Q00 et Q01
SD520	Temps de cycle actuel	Temps de cycle (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps actuel du temps de cycle du programme (par pas de 1 ms) dans la plage de 0 Ĥ 65535. 	S (traitement END)	D9017 (format modifié)	●
SD521		Temps de cycle (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps actuel du temps de cycle du programme (par pas de 1 ms) dans la plage de 00000 Ĥ 900. Exemple : Un temps de cycle du programme actuel de 23,6 ms est enregistré comme suit : D520 = 23 D521 = 600 		Nouveau	
SD522	Temps du cycle d'initialisation	Temps du cycle d'initialisation (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps du premier cycle de programme (par pas de 1 ms). Plage de 0 Ĥ 65535 	S (traitement END)	Nouveau	● sauf UCs Q00J, Q00 et Q01
SD523		Temps du cycle d'initialisation (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps du premier cycle de programme (par pas de 1 ms). Plage de 000 Ĥ 900 			
SD524	Temps de cycle minimal	Temps de cycle minimal (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle de programme minimal (par pas de 1 ms). Plage de 0 Ĥ 65535 	S (traitement END)	D9018 (format modifié)	●
SD525		Temps de cycle minimal (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle de programme minimal (par pas de 100 ms). Plage de 000 Ĥ 900 		Nouveau	
SD526	Temps de cycle maximal	Temps de cycle maximal (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle du programme maximal (par pas de 1 ms) Ĥ l'exception du premier cycle. Plage de 0 Ĥ 65535 	S (traitement END)	D9019 (format modifié)	●
SD527		Temps de cycle maximal (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle du programme maximal (par pas de 100 ms) Ĥ l'exception du premier cycle. Plage de 000 Ĥ 900 		Nouveau	
SD528	Temps de cycle pour les programmes du mode d'exécution Ĥ Low Speed Execution Ĥ	Temps de cycle actuel (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle actuel du programme du type Ĥ Low Speed Execution Ĥ (par pas de 1 ms). Plage de 0 Ĥ 65535 	S (traitement END)	Nouveau	● sauf UCs
SD529		Temps de cycle actuel (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle actuel du programme du type Ĥ Low Speed Execution Ĥ (par pas de 100 ms). Plage de 000 Ĥ 900 			
SD532	Temps de cycle minimal pour les programmes du mode d'exécution Ĥ Low Speed Execution Ĥ	Temps de cycle minimal (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle minimal du programme du type Ĥ Low Speed Execution Ĥ (par pas de 1 ms). Plage de 0 Ĥ 65535 	S (traitement END)	Nouveau	Q00J, Q00 et Q01
SD533		Temps de cycle minimal (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle minimal du programme du type Ĥ Low Speed Execution Ĥ (par pas de 100 ms). Plage de 000 Ĥ 900 			
SD534	Temps de cycle maximal pour les programmes du mode d'exécution Ĥ Low Speed Execution Ĥ	Temps de cycle maximal (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle maximal du programme du type Ĥ Low Speed Execution Ĥ (par pas de 1 ms), Ĥ l'exception du 1er cycle. Plage de 0 Ĥ 65535 	S (traitement END)	Nouveau	● sauf UCs Q00J, Q00 et Q01
SD535		Temps de cycle maximal (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de cycle maximal du programme du type Ĥ Low Speed Execution Ĥ (par pas de 100 ms), Ĥ l'exception du 1er cycle. Plage de 000 Ĥ 900 			

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD540	Temps du traitement END	Temps du traitement END (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de la fin du dernier cycle de programme jusqu'au début du cycle suivant (par pas de 1 ms). Plage de 0 à 65535 	S (traitement END)	Nouveau	
SD541		Temps du traitement END (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps de la fin du dernier cycle de programme jusqu'au début du cycle suivant (par pas de 100 ms). Plage de 000 à 900 			
SD542	Temps d'attente lors de temps de cycle constant	Temps d'attente lors de temps de cycle constant (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps d'attente lors de temps de cycle constant spécifié (par pas de 1 ms). Plage de 0 à 65535 	S (premier END)	Nouveau	●
SD543		Temps d'attente lors de temps de cycle constant (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps d'attente lors de temps de cycle constant spécifié (par pas de 100 ms). Plage de 000 à 900 			
SD544	Temps d'exécution cumulé pour les programmes du mode d'exécution T Low Speed Execution f	Temps d'exécution cumulé pour les programmes du type d'exécution Exécution lente (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps d'exécution cumulé du programme du type T Low Speed Execution f (par pas de 1 ms). Plage de 0 à 65535 	S (traitement END)	Nouveau	● sauf UCs
SD545		Temps d'exécution cumulé pour les programmes du type d'exécution T Low Speed Execution f (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps d'exécution cumulé du programme du type T Low Speed Execution f (par pas de 100 ms). Plage de 000 à 900 			
SD546	Temps d'exécution pour les programmes du type d'exécution T Low Speed Execution f	Temps d'exécution pour les programmes du type d'exécution T Low Speed Execution f (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps d'exécution du programme du type T Low Speed Execution f (par pas de 1 ms) pendant un cycle. Plage de 0 à 65535 Enregistre chaque cycle 	S (traitement END)	Nouveau	Q00J, Q00 et Q01
SD547		Temps d'exécution pour les programmes du type d'exécution T Low Speed Execution f (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps d'exécution du programme du type T Low Speed Execution f (par pas de 100 ms) pendant un cycle. Plage de 000 à 900 Enregistre chaque cycle 			
SD548	Temps d'exécution pour les programmes du type d'exécution T Scan Execution f	Temps d'exécution pour les programmes du mode d'exécution T Scan Execution f (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps d'exécution du programme du type T Scan Execution f (par pas de 1 ms) pendant un cycle. Plage de 0 à 65535 Enregistre chaque cycle 	S (traitement END)	Nouveau	●
SD549		Temps d'exécution pour les programmes du type d'exécution T Scan Execution f (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Enregistre le temps d'exécution du programme du type T Scan Execution f (par pas de 100 ms) pendant un cycle. Plage de 000 à 900 Enregistre chaque cycle 			
SD550	Mesure de l'intervalle de service pour les modules	N° de station/module	<ul style="list-style-type: none"> Configure l'adresse d'E/S du module dont l'intervalle de service sera mesuré. 	B	Nouveau	●
SD551	Intervalle de service	Intervalle de service du module (unité 1 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Si SM551 est mis à un, l'intervalle est enregistré après que le module mentionné dans SD550 ait été entretenu (par pas de 1 ms). Plage de 0 à 65535 	S (solicitation)	Nouveau	● sauf UCs Q00J, Q00 et Q01
SD552		Intervalle de service du module (unité 100 ms)	<ul style="list-style-type: none"> Si SM551 est mis à un, l'intervalle est enregistré après que le module mentionné dans SD550 ait été entretenu (par pas de 1 ms). Plage de 000 à 900 			

Cartes mémoire

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :																
SD600	Type de la carte mémoire A		Indique le type de la carte mémoire installée A. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Lecteur 1 (RAM)</td> <td>0: Non présent 1: SRAM</td> </tr> <tr> <td>Lecteur 2 (ROM)</td> <td>0: Non présent 1: SRAM 2: ATA FLASH 3: FLASH ROM</td> </tr> </table>	Lecteur 1 (RAM)	0: Non présent 1: SRAM	Lecteur 2 (ROM)	0: Non présent 1: SRAM 2: ATA FLASH 3: FLASH ROM	S (lors de l'initialisation et du retrait de la carte mémoire)	Nouveau	UC Q sauf les UCs Q00J, Q00 et Q01												
			Lecteur 1 (RAM)	0: Non présent 1: SRAM																		
Lecteur 2 (ROM)	0: Non présent 1: SRAM 2: ATA FLASH 3: FLASH ROM																					
			Indique le type de la carte mémoire installée A. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Lecteur 1 (RAM)</td> <td>0: Non présent 1: SRAM</td> </tr> <tr> <td>Lecteur 2 (ROM)</td> <td>0: Non présent 2: EEPROM 3: FLASH ROM</td> </tr> </table>	Lecteur 1 (RAM)	0: Non présent 1: SRAM	Lecteur 2 (ROM)	0: Non présent 2: EEPROM 3: FLASH ROM	S (lors de l'initialisation et du retrait de la carte mémoire)	Nouveau	UC QnA												
Lecteur 1 (RAM)	0: Non présent 1: SRAM																					
Lecteur 2 (ROM)	0: Non présent 2: EEPROM 3: FLASH ROM																					
SD602	Capacité du lecteur 1 (RAM)		La capacité du lecteur 1 est enregistrée par pas de 1 kO.	S (lors de l'initialisation et du retrait de la carte mémoire)	Nouveau	● sauf UCs																
SD603	Capacité du lecteur 2 (ROM)		La capacité du lecteur 2 est enregistrée par pas de 1 kO.	S (lors de l'initialisation et du retrait de la carte mémoire)	Nouveau	Q00J, Q00 et Q01																
SD604	Conditions d'utilisation de la carte mémoire A		<p>Les conditions d'utilisation de la carte mémoire A sont enregistrées comme configuration binaire (ON si en utilisation).</p> <p>Signification de cette configuration binaire :</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>b0 : BOOT operation (QBT)</td> <td>b8 :</td> </tr> <tr> <td>b1 : Parameters (QPT)</td> <td>b9 : CPU fault history (QFD)</td> </tr> <tr> <td>b2 : Device comments (QCD)</td> <td>bA : SFC trace (QTS)</td> </tr> <tr> <td>b3 : Device initial value (QDI)</td> <td>bB : Local device (QDL)</td> </tr> <tr> <td>b4 : File Register (QDR)</td> <td>bC :</td> </tr> <tr> <td>b5 : Trace (QTS)</td> <td>bD :</td> </tr> <tr> <td>b6 :</td> <td>bE :</td> </tr> <tr> <td>b7 :</td> <td>bF :</td> </tr> </table>	b0 : BOOT operation (QBT)	b8 :	b1 : Parameters (QPT)	b9 : CPU fault history (QFD)	b2 : Device comments (QCD)	bA : SFC trace (QTS)	b3 : Device initial value (QDI)	bB : Local device (QDL)	b4 : File Register (QDR)	bC :	b5 : Trace (QTS)	bD :	b6 :	bE :	b7 :	bF :	S (modification d'état)	Nouveau	UC Q sauf les UCs Q00J, Q00 et Q01
			b0 : BOOT operation (QBT)	b8 :																		
b1 : Parameters (QPT)	b9 : CPU fault history (QFD)																					
b2 : Device comments (QCD)	bA : SFC trace (QTS)																					
b3 : Device initial value (QDI)	bB : Local device (QDL)																					
b4 : File Register (QDR)	bC :																					
b5 : Trace (QTS)	bD :																					
b6 :	bE :																					
b7 :	bF :																					
			<p>Les conditions d'utilisation de la carte mémoire A sont enregistrées comme configuration binaire (ON si en utilisation).</p> <p>Signification de cette configuration binaire :</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>b0 : BOOT operation (QBT)</td> <td>b8 : Simulation data (QDS)</td> </tr> <tr> <td>b1 : Parameters (QPT)</td> <td>b9 : CPU fault history (QFD)</td> </tr> <tr> <td>b2 : Device comments (QCD)</td> <td>bA : SFC trace (QTS)</td> </tr> <tr> <td>b3 : Device initial value (QDI)</td> <td>bB : Local device (QDL)</td> </tr> <tr> <td>b4 : File Register (QDR)</td> <td>bC :</td> </tr> <tr> <td>b5 : Sampling trace (QTS)</td> <td>bD :</td> </tr> <tr> <td>b6 : Status latch (QTL)</td> <td>bE :</td> </tr> <tr> <td>b7 : Program trace (QTP)</td> <td>bF :</td> </tr> </table>	b0 : BOOT operation (QBT)	b8 : Simulation data (QDS)	b1 : Parameters (QPT)	b9 : CPU fault history (QFD)	b2 : Device comments (QCD)	bA : SFC trace (QTS)	b3 : Device initial value (QDI)	bB : Local device (QDL)	b4 : File Register (QDR)	bC :	b5 : Sampling trace (QTS)	bD :	b6 : Status latch (QTL)	bE :	b7 : Program trace (QTP)	bF :	S (modification d'état)	Nouveau	UC QnA
b0 : BOOT operation (QBT)	b8 : Simulation data (QDS)																					
b1 : Parameters (QPT)	b9 : CPU fault history (QFD)																					
b2 : Device comments (QCD)	bA : SFC trace (QTS)																					
b3 : Device initial value (QDI)	bB : Local device (QDL)																					
b4 : File Register (QDR)	bC :																					
b5 : Sampling trace (QTS)	bD :																					
b6 : Status latch (QTL)	bE :																					
b7 : Program trace (QTP)	bF :																					

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :																
SD620	Type de la carte mémoire B		<p>Indique le type de la carte mémoire installée B.</p> <p>La valeur pour le lecteur 4 est fixée à « 3 » en raison de la ROM flash intégrée.</p> <table border="1"> <tr> <td>Lecteur 1 (RAM)</td> <td>0: Non présent 1: SRAM</td> </tr> <tr> <td>Lecteur 2 (ROM)</td> <td>0: Non présent 1: SRAM 2: ATA FLASH 3: FLASH ROM</td> </tr> </table>	Lecteur 1 (RAM)	0: Non présent 1: SRAM	Lecteur 2 (ROM)	0: Non présent 1: SRAM 2: ATA FLASH 3: FLASH ROM	S (initialisation)	Nouveau	UC Q												
			Lecteur 1 (RAM)	0: Non présent 1: SRAM																		
Lecteur 2 (ROM)	0: Non présent 1: SRAM 2: ATA FLASH 3: FLASH ROM																					
			<p>Indique le type de la carte mémoire installée B.</p> <table border="1"> <tr> <td>Lecteur 1 (RAM)</td> <td>0: Non présent 1: SRAM</td> </tr> <tr> <td>Lecteur 2 (ROM)</td> <td>0: Non présent 2: EEPROM 3: FLASH ROM</td> </tr> </table>	Lecteur 1 (RAM)	0: Non présent 1: SRAM	Lecteur 2 (ROM)	0: Non présent 2: EEPROM 3: FLASH ROM	S (initialisation)	Nouveau	UC Q2A(S1), Q3A, Q4A, Q4AR												
Lecteur 1 (RAM)	0: Non présent 1: SRAM																					
Lecteur 2 (ROM)	0: Non présent 2: EEPROM 3: FLASH ROM																					
SD622	Capacité du lecteur 3 (RAM)		<p>La capacité du lecteur 3 est enregistrée par pas de 1 kO. Avec l'UC Q, cette valeur est fixée en raison de la RAM de 61 kO f 61 f.</p>	S (initialisation)	Nouveau	UC Q																
			<p>La capacité du lecteur 3 est enregistrée par pas de 1 kO.</p>	S (initialisation)	Nouveau	UC Q2A(S1), Q3A, Q4A, Q4AR																
SD623	Capacité du lecteur 4 (ROM)		<p>La capacité du lecteur 4 est enregistrée par pas de 1 kO.</p>	S (initialisation)	Nouveau	UC Q, UC Q2A(S1), Q3A, Q4A, Q4AR																
SD624	Conditions d'utilisation du lecteur 3		<p>Les conditions d'utilisation du lecteur 3 sont affichées avec le bit 4 :</p> <p>Bit 4 = OFF : Non utilisé Bit 4 = ON : Est utilisé pour l'enregistrement des registres fichiers</p>	S (modification d'état)	Nouveau	UCs Q00J, Q00 et Q01																
	Conditions d'utilisation des lecteurs 3 et 4		<p>Les conditions d'utilisation des lecteurs 3 et 4 sont enregistrées comme configuration binaire (ON si en utilisation).</p> <p>La signification de cette configuration binaire est décrite cidessous.</p> <table border="1"> <tr> <td>b0 : BOOT operation (QBT)</td> <td>b8 : CPU fault history (QFD)</td> </tr> <tr> <td>b1 : Parameters (QPA)</td> <td>b9 : SFC trace (QTS)</td> </tr> <tr> <td>b2 : Device comments (QCD)</td> <td>bB : Local device (QDL)</td> </tr> <tr> <td>b3 : Device initial value (QDI)</td> <td>bC :</td> </tr> <tr> <td>b4 : File R (QDR)</td> <td>bD :</td> </tr> <tr> <td>b5 : Trace (QTS)</td> <td>bE :</td> </tr> <tr> <td>b6 :</td> <td>bF :</td> </tr> <tr> <td>b7 :</td> <td></td> </tr> </table>	b0 : BOOT operation (QBT)	b8 : CPU fault history (QFD)	b1 : Parameters (QPA)	b9 : SFC trace (QTS)	b2 : Device comments (QCD)	bB : Local device (QDL)	b3 : Device initial value (QDI)	bC :	b4 : File R (QDR)	bD :	b5 : Trace (QTS)	bE :	b6 :	bF :	b7 :		S (modification d'état)	Nouveau	UC Q sauf les UCs Q00J, Q00 et Q01
	b0 : BOOT operation (QBT)	b8 : CPU fault history (QFD)																				
b1 : Parameters (QPA)	b9 : SFC trace (QTS)																					
b2 : Device comments (QCD)	bB : Local device (QDL)																					
b3 : Device initial value (QDI)	bC :																					
b4 : File R (QDR)	bD :																					
b5 : Trace (QTS)	bE :																					
b6 :	bF :																					
b7 :																						
Conditions d'utilisation de la carte mémoire B		<p>Les conditions d'utilisation de la carte mémoire B sont enregistrées comme configuration binaire (ON si en utilisation).</p> <p>La signification de cette configuration binaire est décrite cidessous.</p> <table border="1"> <tr> <td>b0 : BOOT operation (QBT)</td> <td>b8 : Simulation data (QDS)</td> </tr> <tr> <td>b1 : Parameters (QPT)</td> <td>b9 : CPU fault history (QFD)</td> </tr> <tr> <td>b2 : Device comments (QCD)</td> <td>bA : SFC trace (QTS)</td> </tr> <tr> <td>b3 : Device initial value (QDI)</td> <td>bB : Local device (QDL)</td> </tr> <tr> <td>b4 : File Register (QDR)</td> <td>bC :</td> </tr> <tr> <td>b5 : Sampling trace (QTS)</td> <td>bD :</td> </tr> <tr> <td>b6 : Status latch (QTL)</td> <td>bE :</td> </tr> <tr> <td>b7 : Program trace (QTP)</td> <td>bF :</td> </tr> </table>	b0 : BOOT operation (QBT)	b8 : Simulation data (QDS)	b1 : Parameters (QPT)	b9 : CPU fault history (QFD)	b2 : Device comments (QCD)	bA : SFC trace (QTS)	b3 : Device initial value (QDI)	bB : Local device (QDL)	b4 : File Register (QDR)	bC :	b5 : Sampling trace (QTS)	bD :	b6 : Status latch (QTL)	bE :	b7 : Program trace (QTP)	bF :	S (modification d'état)	Nouveau	UC Q2A(S1), Q3A, Q4A, Q4AR	
b0 : BOOT operation (QBT)	b8 : Simulation data (QDS)																					
b1 : Parameters (QPT)	b9 : CPU fault history (QFD)																					
b2 : Device comments (QCD)	bA : SFC trace (QTS)																					
b3 : Device initial value (QDI)	bB : Local device (QDL)																					
b4 : File Register (QDR)	bC :																					
b5 : Sampling trace (QTS)	bD :																					
b6 : Status latch (QTL)	bE :																					
b7 : Program trace (QTP)	bF :																					

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [][][]	Valable pour :
SD640	Lecteur du registre fichier	Numéro du lecteur	Enregistre le Numéro du lecteur qui sera utilisé par le registre fichier.	S (modification d'état)	Nouveau	
SD641	Registre fichier Nom du fichier		Enregistre le registre fichier et le nom du fichier (avec extension) indiqués par paramètres ou avec l'instruction QCDSSET comme code ASCII. b15 b8 b7 b0 SD641 2ième caractère 1er caractère SD642 4ième caractère 3ième caractère SD643 6ième caractère 5ième caractère SD644 8ième caractère 7ième caractère SD645 1er car. de l'extension 2EH (.) SD646 3ième car. de l'extension 2ième car. de l'extension	S (modification d'état)	Nouveau	●
SD642						
SD643						
SD644						
SD645						
SD646						
SD647	Capacité des registres fichiers		Capacité des données du registre fichier actuellement sélectionné par pas de 1 k mot.	S (modification d'état)	Nouveau	
SD648	Numéro de bloc du registre fichier		Enregistre le numéro de bloc du registre fichier actuellement sélectionnée.	S (modification d'état)	D9035	
SD650	Lecteur des commentaires		Enregistre le numéro du lecteur de commentaires indiqué par paramètres ou avec l'instruction QCDSSET.	S (modification d'état)	Nouveau	
SD651	Nom du fichier de commentaires		Enregistre le nom du fichier (avec extension) indiqué par paramètres ou avec l'instruction QCDSSET en code ASCII. b15 b8 b7 b0 SD651 2ième caractère 1er caractère SD652 4ième caractère 3ième caractère SD653 6ième caractère 5ième caractère SD654 8ième caractère 7ième caractère SD655 1er car. de l'extension 2EH (.) SD656 3ième car. de l'extension 2ième car. de l'extension	S (modification d'état)	Nouveau	●
SD652						
SD653						
SD654						
SD655						
SD656						
SD660	Fichier désigné pour l'opération de démarrage	Numéro du lecteur sur lequel le fichier désigné pour l'opération de démarrage se trouve	Enregistre le numéro du lecteur sur lequel le fichier qui a été désigné pour l'opération de démarrage (*.QBT) se trouve.	S (initialisation)	Nouveau	● sauf UCs Q00J, Q00 et Q01
SD661		Nom du fichier qui est désigné pour l'opération de démarrage	Enregistre le nom du fichier qui est désigné pour l'opération de démarrage (*.QBT). b15 b8 b7 b0 SD661 2ième caractère 1er caractère SD662 4ième caractère 3ième caractère SD663 6ième caractère 5ième caractère SD664 8ième caractère 7ième caractère SD665 1er caractère de l'extension 2EH (.) SD666 3ième car. de l'extension 2ième car. de l'extension	S (initialisation)	Nouveau	
SD662						
SD663						
SD664						
SD665						
SD666						

Registres relatifs aux instructions

Adresse	Nom	Signification	Description	Mis à un par (si mis à un)	Registre UC A D9 [] [] []	Valable pour :
SD705	Schéma des bits		SM705 est mis à un pendant le traitement du bloc. Cela permet d'utiliser le schéma des bits enregistré dans SD705 (lors de l'utilisation de mots doubles, il est enregistré dans SD705 et SD706) pour l'appliquer à toutes les données à traiter du bloc.	B	Nouveau	● sauf UCs Q00J, Q00 et Q01
SD706						
SD714	Nombre de sollicitations libres de communication dans la zone d'enregistrement	0 à 32	Nombre de blocs libres dans la zone de sollicitation de communication pour les modules intelligents décentralisés qui sont reliés avec un AJ71PT32-S.	S (pendant l'exécution)	M9081	UC QnA
SD715	Schéma des bits de l'instruction IMASK	Schéma des bits	Le schéma des bits est utilisé lors de l'utilisation de l'instruction IMASK.	S (pendant l'exécution)	Nouveau	●
SD716						
SD717			<pre> b15 b0 SD715 115 114 113 112 111 110 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 SD716 131 130 129 128 127 126 125 124 123 122 121 120 119 118 117 116 SD717 147 146 145 144 143 142 141 140 139 138 137 136 135 134 133 132 </pre>			
SD718	Accumulateur		Ces registres émulent les accumulateurs de la série A MELSEC.	S/B	Nouveau	
SD719						
SD720	Affectation du numéro de programme pour l'instruction PLOAD		Ce registre enregistre le numéro de programme qui doit être assigné au programme chargé avec une instruction PLOAD. Des numéros de programme de 1 à 124 peuvent être attribués.	B	Nouveau	UC Q
SD730	Nombre de sollicitations libres de communication CC-Link dans la zone d'enregistrement	0 à 32	Enregistre le nombre de blocs libres dans la zone de sollicitation de communication CC-Link pour les modules intelligents décentralisés qui sont reliés avec un A(1S)J61QBT61.	S (pendant l'exécution)	Nouveau	UC QnA
SD736	Entrée PKEY		Ce registre de diagnostic enregistre temporairement les données introduites par clavier de la même manière que l'instruction PKEY.	S (pendant l'exécution)	Nouveau	● sauf UCs Q00J, Q00 et Q01

Index

A

API

- Comparaison avec les systèmes à automates programmables 2 - 1
- Configuration du système 2 - 4
- Fonctions de diagnostic 4 - 52
- Historique & Développement 2 - 1

B

- Barrières lumineuses 2 - 24
- Bit de diagnostic
 - Diagnostic d'erreur A - 2
 - Horloges du système A - 5
 - Informations système A - 3
 - Tableau de comparaison A - 7
- Boîte fonctionnelle 3 - 14

C

- Cartes mémoire 2 - 19
- Commentaire
 - Copie 4 - 35
 - Suppression 4 - 35
 - pour les réseaux de programmes 4 - 34
- Commentaires sur le réseau 4 - 34
- Compteurs
 - Adresses des modules 3 - 21
 - Programmation 4 - 26
- Configuration des connexions 4 - 39
 - Téléchargement d'un projet 4 - 39
 - pour accéder à un automate programmable sur Ethernet 18 - 9
- Connexion Test 4 - 40
- Connexion automatique 4 - 20
- Cross Reference (menu Extras) 4 - 49

D

- DUT 3 - 18
 - Aperçu 3 - 18
 - Types d'unités de données 11 - 1
- Display Mode 9 - 3
- Documentation
 - Commentaires sur le réseau 4 - 34
 - En-tête de réseau 4 - 34
 - Options d'impression 4 - 53
- Détecteur de proximité 2 - 24

E

ETHERNET

- Configuration 18 - 1
- Module 2 - 42
- En-tête de réseau 4 - 34
- Entry-Data-Monitor 7 - 1
- Entrée EN 6 - 24
- Exécution macrocode 6 - 24

F

Fonction

- Copie 6 - 11
- Création 6 - 2
- Type de résultat 6 - 12
- comparaison avec les modules fonctionnels 6 - 1

G

Grafcet

- Opération finale 15 - 2
- Opération initiale 15 - 2
- Transitions 15 - 2

Groupe de POU

- Définition 3 - 4

Groupe de tâches

- Définition 3 - 7

I

- IEC61131-3 3 - 1
- Image système 4 - 41
- Instance
 - pour des modules fonctionnels 6 - 18
- Interconnect Mode 4 - 20

L

Langage Grafcet

- Présentation 3 - 15

Liste de renvois 4 - 49

Liste des variables globales

- Affectation des variables 4 - 9
- ajout d'entrées 4 - 28

Liste d'instructions 3 - 12

M

MMI	2 - 2
Menu Débogage	
Forcer l'activation des entrées et des sorties	8 - 1
Modification module	9 - 1
Menu Extras	4 - 49
Options (Cross Reference)	4 - 49
Options (Monitor indication)	4 - 48
Options (Supervision)	4 - 47
Menu Online	
Configuration des transferts	4 - 39
Entry Data Monitor (Supervision de la saisie des données)	7 - 1
Formater la mémoire	4 - 42
Lancer la supervision	4 - 46
Superviser l'en-tête	7 - 7
Menu Projet	
Make Cross Reference	4 - 49
Modification en ligne d'un programme	10 - 4
Modifier le niveau de sécurité	14 - 2
Modifier les mots de passe	14 - 1
Options d'impression	4 - 53
Mode de saisie guidée	4 - 37
Mode interconnexion	4 - 20
Modification module (fonction du menu Débogage)	9 - 1
Module DeviceNet	2 - 44
Module fonctionnel	
Affectation de noms d'instances	6 - 18
Affectation de variables	6 - 20
Affectation de variables DUT	11 - 8
Comparaison avec les fonctions	6 - 1
Création	6 - 15
Instances	4 - 26
Options d'exécution	6 - 23
Saisie dans un schéma à contacts	4 - 18
Supervision des instances	7 - 12
Module serveur Web	2 - 45
Modules CC-Link	2 - 43
Modules MELSECNET	2 - 43
Modules PROFIBUS	2 - 44
Modules analogiques de sortie	2 - 39
Modules de comptage à grande vitesse	2 - 40
Modules de positionnement	2 - 41
Modules de sortie	
Aperçu	2 - 30
Modules de sortie triac	2 - 32
Modules de sortie à transistor	2 - 34

Relais	2 - 31
Transistor (à commutation négative)	2 - 37
Transistor (à commutation positive)	2 - 35
Modules d'UC	
Batterie	2 - 19
Cartes mémoire	2 - 19
Commutateur RUN/STOP	2 - 17
Commutateur du système	2 - 17
Données techniques	2 - 13
LEDs	2 - 15
Nombre d'opérandes	2 - 14
Modules d'alimentation	
Aperçu	2 - 10
Critères de choix	2 - 11
Modules d'entrée	
Sink	2 - 27
Source	2 - 25
pour capteur à commutation négative	2 - 27
pour capteur à commutation positive	2 - 25
pour tensions alternatives	2 - 28
Monitormodus	4 - 45
Méthode de l'image d'exécution	2 - 47

N

Numéro de poste (paramètre Ethernet)	18 - 4
Numéro de réseau (paramètre Ethernet)	18 - 4

O

Opérandes	
Code	2 - 49

P

PLCopen	3 - 1
POU	
Affectation à une tâche	4 - 31
Création	4 - 8
Définition	3 - 2
En-tête	4 - 13
Programmation	4 - 14
Paramètre réseau	18 - 2
Paramètres opérationnels (Ethernet)	18 - 4
Programme	
Contrôler	4 - 24
Supervision du projet	4 - 45
Supervision en mode fractionné/ multi-fenêtres	4 - 46
Télécharger le projet	4 - 43
Propriétés (d'une tâche)	4 - 32

Q

Q64TCRT	2 - 40
Q64TCRTBW	2 - 40
Q64TCTT	2 - 40
Q64TCTTBW	2 - 40
QD51	2 - 42
QD62	2 - 40
QD75	2 - 41
QJ71BR11	2 - 43
QJ71C24	2 - 41
QJ71DN91	2 - 44
QJ71E71	2 - 42
QJ71LP21	2 - 43
QJ71PB92D	2 - 44
QJ71PB93D	2 - 44
QJ71WS96	2 - 45

R

Registre de diagnostic	
Cartes mémoire	A - 33
Diagnostic d'erreurs	A - 14
Horloges du système	A - 30
Informations du cycle de programme	A - 31
Registre fichier	A - 35
horloge interne de l'UC	A - 25
relatif à l'instruction	A - 36
Relais	
Modules de sortie	2 - 31
comparaison avec les systèmes	
à automates programmables	2 - 1

S

SCADA	2 - 2
Schéma à contacts	
Mode de saisie guidée	4 - 37
Programmation	4 - 14
Précautions	4 - 21
Présentation	3 - 14
Saisie d'un module fonctionnel	4 - 18
Sink	
Entrée	2 - 23
Sortie	2 - 37
Sortie ENO	6 - 24
Source	
Entrée	2 - 23
Sortie	2 - 35
Supervision de la saisie des données	
Personnalisation	7 - 2
Sélection	7 - 1

T

Tableaux	
Programmation	12 - 1
Présentation	3 - 16
Temporisation	
Adresses des modules	3 - 21
Programmation	4 - 28
Test de la connexion	4 - 40
Texte structuré	3 - 13
Type de résultat	
d'une fonction	6 - 12
Types de données	3 - 16
Types d'unités de données	11 - 1
Types d'unités de données (DUT)	3 - 18
Tâche	
Attributs	4 - 32
Définition	3 - 3
Groupe	3 - 7
Propriétés	4 - 32
créer	4 - 30
faire référence à une POU	4 - 31

U

Unité de base	2 - 6
---------------	-------

V

Valeurs en virgule flottante	
siehe Nombres réels (REAL)	
Variables	
Globales (Définition)	3 - 6
siehe auch Variables globales	
siehe auch Variables locales	
affectation à une instruction	4 - 19
locales (Définition)	3 - 6
sélection dans l'en-tête de la POU	4 - 16
Variables globales	
Affectation	4 - 9
Contrôler	4 - 12
Définition	3 - 6
Liste	3 - 7
Variables locales	
Définition	3 - 6
Liste	3 - 7
définir nouvelle	4 - 19
Variables réelles	
modification en mode Supervision	7 - 11

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **EUROPE**
 German Branch
 Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
 Tél: +49 (0)2102 / 486-0
 Fax: +49 (0)2102 / 486-1120

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **ESPAGNE**
 Spanish Branch
 Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
 Tél: 902 131121 // +34 935653131
 Fax: +34 935891579

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **FRANCE**
 French Branch
 25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
 Tél: +33 (0)1 / 55 68 55 68
 Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **IRLANDE**
 Irish Branch
 Westgate Business Park, Ballymount
IRL-Dublin 24
 Tél: +353 (0)1 4198800
 Fax: +353 (0)1 4198890

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **ITALIE**
 Italian Branch
 Viale Colleoni 7
I-20041 Agrate Brianza (MB)
 Tél: +39 039 / 60 53 1
 Fax: +39 039 / 60 53 312

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **POLOGNE**
 Poland Branch
 Krakowska 50
PL-32-083 Balice
 Tél: +48 (0)12 / 630 47 00
 Fax: +48 (0)12 / 630 47 01

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.-org.sl. **RÉP. TCHÈQUE**
 Czech Branch
 Avenir Business Park, Radlická 714/113a
CZ-158 00 Praha 5
 Tél: +420 - 251 551 470
 Fax: +420 - 251-551-471

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **RUSSIE**
 52, bld. 3 Kosmodamianskaya nab 8 floor
RU-115054 Moscow
 Tél: +7 495 721-2070
 Fax: +7 495 721-2071

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **UK**
 UK Branch
 Travellers Lane
UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB
 Tél: +44 (0)1707 / 27 61 00
 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **JAPON**
 Office Tower "Z" 14 F
 8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
 Tél: +81 3 622 160 60
 Fax: +81 3 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, Inc. **USA**
 500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
 Tél: +1 847 478 21 00
 Fax: +1 847 478 22 53

RÉSEAU DE DISTRIBUTION EN EUROPE

GEVA **AUTRICHE**
 Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
 Tél: +43 (0)2252 / 85 55 20
 Fax: +43 (0)2252 / 488 60

TEHNIKON **BELARUSSE**
 Oktyabrskaya 16/5, Off. 703-711
BY-220030 Minsk
 Tél: +375 (0)17 / 210 46 26
 Fax: +375 (0)17 / 210 46 26

ESCO DRIVES & AUTOMATION **BELGIQUE**
 Culliganlaan 3
BE-1831 Diegem
 Tél: +32 (0)2 / 717 64 30
 Fax: +32 (0)2 / 717 64 31

Koning & Hartman b.v. **BELGIQUE**
 Woluwealaan 31
BE-1800 Vilvoorde
 Tél: +32 (0)2 / 257 02 40
 Fax: +32 (0)2 / 257 02 49

INEA BH d.o.o. **BOSNIE-HERZÉGOVINE**
 Aleja Lipa 56
BA-71000 Sarajevo
 Tél: +387 (0)33 / 921 164
 Fax: +387 (0)33 / 524 539

AKHNATON **BULGARIE**
 4 Andrej Ljapchev Blvd. Pb 21
BG-1756 Sofia
 Tél: +359 (0)2 / 817 6044
 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1

INEA CR d.o.o. **CROATIE**
 Losinjka 4 a
HR-10000 Zagreb
 Tél: +385 (0)1 / 36 940 - 01 / -02 / -03
 Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03

Beijer Electronics A/S **DANEMARK**
 Lykkegårdsvej 17
DK-4000 Roskilde
 Tél: +45 (0)46 / 75 76 66
 Fax: +45 (0)46 / 75 56 26

Beijer Electronics Eesti OÜ **ESTONIE**
 Pärnu mnt. 160i
EE-11317 Tallinn
 Tél: +372 (0)6 / 51 81 40
 Fax: +372 (0)6 / 51 81 49

Beijer Electronics OY **FINLANDE**
 Peltoie 37
FIN-28400 Ulvila
 Tél: +358 (0)207 / 463 540
 Fax: +358 (0)207 / 463 541

UTEKO **GRÈCE**
 5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
 Tél: +30 211 / 1206 900
 Fax: +30 211 / 1206 999

MELTRADE Kft. **HONGRIE**
 Fertó utca 14.
HU-1107 Budapest
 Tél: +36 (0)1 / 431-9726
 Fax: +36 (0)1 / 431-9727

Beijer Electronics SIA **LETTONIE**
 Ritausmas iela 23
LV-1058 Riga
 Tél: +371 (0)784 / 2280
 Fax: +371 (0)784 / 2281

Beijer Electronics UAB **LITUANIE**
 Savanoriu Pr. 187
LT-02300 Vilnius
 Tél: +370 (0)5 / 232 3101
 Fax: +370 (0)5 / 232 2980

ALFATRADER Ltd. **MALTE**
 99, Paola Hill
Malta- Paola PLA 1702
 Tél: +356 (0)21 / 697 816
 Fax: +356 (0)21 / 697 817

INTEHSIS srl **MOLDAVIE**
 bld. Traian 23/1
MD-2060 Kishinev
 Tél: +373 (0)22 / 66 4242
 Fax: +373 (0)22 / 66 4280

RÉSEAU DE DISTRIBUTION EN EUROPE

Beijer Electronics AS **NORVÈGE**
 Postboks 487
NO-3002 Drammen
 Tél: +47 (0)32 / 24 30 00
 Fax: +47 (0)32 / 84 85 77

HIFLEX AUTOMATISERINGSTECHNIEK B.V. **PAYS-BAS**
 Wolweverstraat 22
NL-2984 CD Ridderkerk
 Tél: +31 (0)180 - 46 60 04
 Fax: +31 (0)180 - 44 23 55

Koning & Hartman b.v. **PAYS-BAS**
 Haarlerbergweg 21-23
NL-1101 CH Amsterdam
 Tél: +31 (0)20 / 587 76 00
 Fax: +31 (0)20 / 587 76 05

Fonseca S.A. **PORTUGAL**
 R. João Francisco do Casal 87/89
PT - 3801-997 Aveiro, Esgueira
 Tél: +351 (0)234 / 303 900
 Fax: +351 (0)234 / 303 910

AutoCont C.S. s.r.o. **RÉP. TCHÈQUE**
 Technologická 374/6
CZ-708 00 Ostrava-Pustkovec
 Tél: +420 595 691 150
 Fax: +420 595 691 199

Sirius Trading & Services srl **ROUMANIE**
 Aleea Lacul Morii Nr. 3
RO-060841 Bucuresti, Sector 6
 Tél: +40 (0)21 / 430 40 06
 Fax: +40 (0)21 / 430 40 02

Craft Con. & Engineering d.o.o. **SERBIE**
 Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86
SER-18106 Nis
 Tél: +381 (0)18 / 292-24-4/5
 Fax: +381 (0)18 / 292-24-4/5

INEA SR d.o.o. **SERBIE**
 Izletnicka 10
SER-113000 Smederevo
 Tél: +381 (0)26 / 617 163
 Fax: +381 (0)26 / 617 163

SIMAP s.r.o. **SLOVAQUIE**
 Jána Derku 1671
SK-911 01 Trenčín
 Tél: +421 (0)32 743 04 72
 Fax: +421 (0)32 743 75 20

Beijer Electronics OY **SLOVAQUIE**
 Kúpeľná 1/A
SK-080 01 Prešov
 Tél: +421 (0)51 7580 611
 Fax: +421 (0)51 7580 650

INEA d.o.o. **SLOVÈNIE**
 Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
 Tél: +386 (0)1 / 513 8100
 Fax: +386 (0)1 / 513 8170

Beijer Electronics AB **SUÈDE**
 Box 426
SE-20124 Malmö
 Tél: +46 (0)40 / 35 86 00
 Fax: +46 (0)40 / 93 23 01

Omni Ray AG **SUISSE**
 Im Schörl 5
CH-8600 Dübendorf
 Tél: +41 (0)44 / 802 28 80
 Fax: +41 (0)44 / 802 28 28

GTS **TURQUIE**
 Bayraktar Bulvari Nutuk Sok. No:5
TR-34775 Yukarı Dudullu-Ümraniye-İSTANBUL
 Tél: +90 (0)216 526 39 90
 Fax: +90 (0)216 526 39 95

CSC Automation Ltd. **UKRAINE**
 4-B, M. Raskovoyi St.
UA-02660 Kiev
 Tél: +380 (0)44 / 494 33 55
 Fax: +380 (0)44 / 494-33-66

RÉSEAU DE DISTRIBUTION EURASIE

Kazpromautomatics Ltd. **KAZAKHSTAN**
 Mustafina Str. 7/2
KAZ-470046 Karaganda
 Tél: +7 7212 / 50 11 50
 Fax: +7 7212 / 50 11 50

RÉSEAU DE DISTRIBUTION MOYEN-ORIENT

ILAN & GAVISH Ltd. **ISRAËL**
 24 Shenkar St., Kiryat Arie
IL-49001 Petah-Tiqva
 Tél: +972 (0)3 / 922 18 24
 Fax: +972 (0)3 / 924 0761

TEXEL ELECTRONICS Ltd. **ISRAËL**
 2 Ha'umanut, P.O.B. 6272
IL-42160 Netanya
 Tél: +972 (0)9 / 863 39 80
 Fax: +972 (0)9 / 885 24 30

CEG INTERNATIONAL **LIBAN**
 Cebaco Center/Block A Autostrade DORA
Lebanon - Beirut
 Tél: +961 (0)1 / 240 430
 Fax: +961 (0)1 / 240 438

RÉSEAU DE DISTRIBUTION EN AFRIQUE

CBI Ltd. **AFRIQUE DU SUD**
 Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
 Tél: +27 (0)11 / 977 0770
 Fax: +27 (0)11 / 977 0761