

# Plate-forme d'automatisme Modicon Quantum

## Réseau Modbus Plus

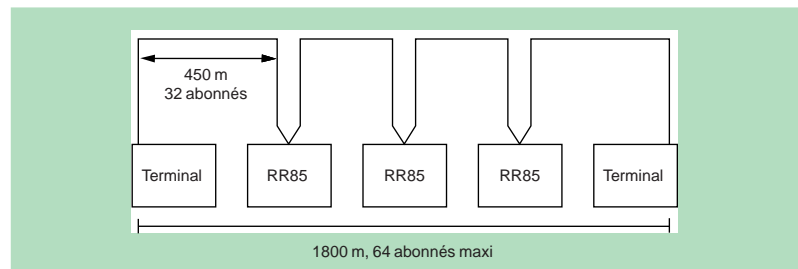
### Présentation

Tous les processeurs Quantum **140CPU** intègrent un port Modbus Plus permettant des communications rapides en point à point avec une mise en œuvre aisée destinée à simplifier le partage des données entre abonnés d'un réseau. Le réseau local Modbus Plus facilite les communications entre processeurs, ou entre ordinateurs et d'autres générateurs de données, via un câble à paire torsadée ou un câble à fibre optique (optionnel). Les communications s'effectuent à une vitesse de 1 Mbit/s.

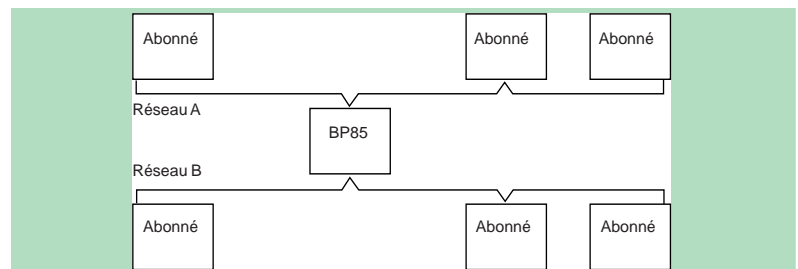
Des applications typiques comprennent par exemple l'interverrouillage sur des réseaux de contrôle, l'acquisition de données, le téléchargement de logiciels, la programmation distante en ligne, la connexion avec des dialogues opérateur, l'export de données par un ordinateur hôte. Modbus Plus peut gérer des communications pour des systèmes temps réel comme des systèmes entrées/sorties ou des variateurs de vitesse.

### Topologie

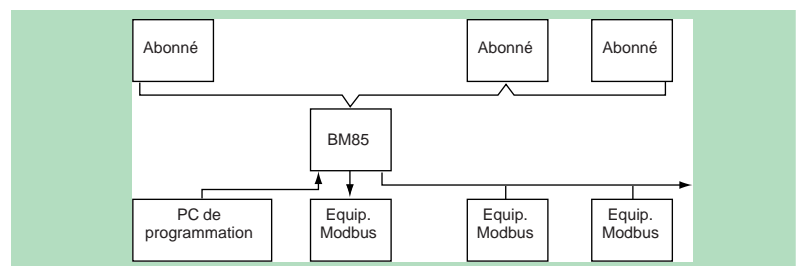
Un réseau Modbus Plus standard, basé sur un câble à paire torsadée, supporte jusqu'à 32 abonnés, et peut communiquer sur des distances allant jusqu'à 450 m. Si une application nécessite plus d'abonnés ou des distances plus longues, un répéteur Modbus Plus RR85 placé entre les connexions réseau autorise 64 adresses sur une distance de 900 m maximum. Trois répéteurs peuvent être utilisés, autorisant des distances jusqu'à 1800 m. Le nombre maximal d'adresses réseau supportées est de 64.



Pour une application nécessitant plus de 64 abonnés, la passerelle Modbus Plus BP85 relie deux réseaux Modbus Plus. Les ponts permettent de relier entre eux des segments réseaux, pour obtenir une performance maximale.



Lorsqu'un équipement Modbus, comme un terminal de programmation, un système de dialogue opérateur ou un ordinateur tiers, nécessite un accès à des données sur un réseau Modbus Plus, il est nécessaire d'utiliser une passerelle Modbus Plus BM85. La passerelle Modbus Plus BM85 dispose de quatre ports série RS 232, compatibles Modbus, permettant à un maître Modbus ou à un esclave Modbus de se connecter sur un réseau Modbus Plus. Les connexions Passerelle permettent des échanges de données entre équipements Modbus ainsi qu'avec l'ensemble du réseau Modbus Plus.



### Présentation (suite)

Le programme application permet les communications déclenchées sur événement et intègre des diagnostics réseau en utilisant, soit l'instruction en langage 984LL MSTR, soit une fonction équivalente dans un langage IEC 1131. Un ordinateur central peut mettre en œuvre le protocole Modbus Plus, avec des bibliothèques logicielles compatibles NetBios qui sont appelées par le programme application de cet ordinateur. Des bibliothèques appropriées sont fournies pour chaque type d'interface d'ordinateur, pour la majorité des plates-formes et des systèmes d'exploitation.

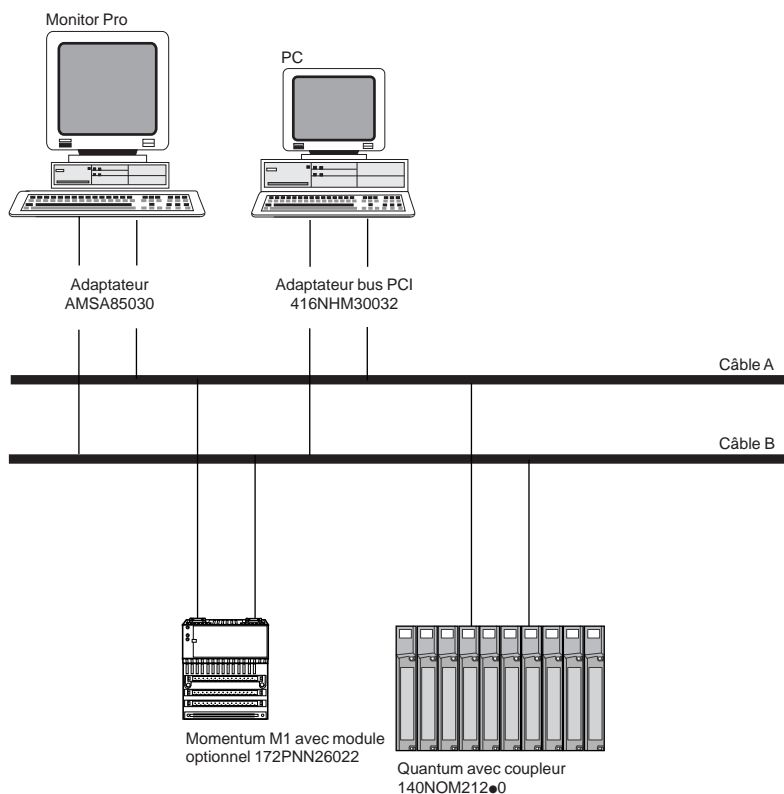
### Mise en œuvre

Modbus Plus est un réseau autonome qui utilise des câbles à paire torsadée économiques. Il s'agit d'un réseau de type "plug and play". La connectivité Modbus Plus est acquise sur une grande variété de familles d'automates, une connectivité supplémentaire étant rendue possible grâce à notre programme de partenariat Collaborative Automation Partner Program. Modbus Plus supporte jusqu'à 20 000 registres/seconde, de façon prévisible et déterministe. Les fonctionnalités de Modbus Plus s'appuient sur une base de données globale, mécanisme d'échange de tables.

Des programmes de diagnostic et des voyants lumineux (DEL) aident l'exploitation du réseau.

### Câbles redondants

Pour des applications demandant une grande disponibilité, Modbus Plus autorise la redondance des médiums. Le câblage redondant permet des communications Modbus Plus sur deux systèmes de câbles indépendants, la liaison étant vérifiée et validée à chaque transfert de message. Une liaison défectueuse est identifiée sur les statistiques du réseau. Si, pour une raison quelconque, une liaison cesse de fonctionner, le réseau commutera sur le second câble, tandis que la liaison défectueuse sera remise en état.

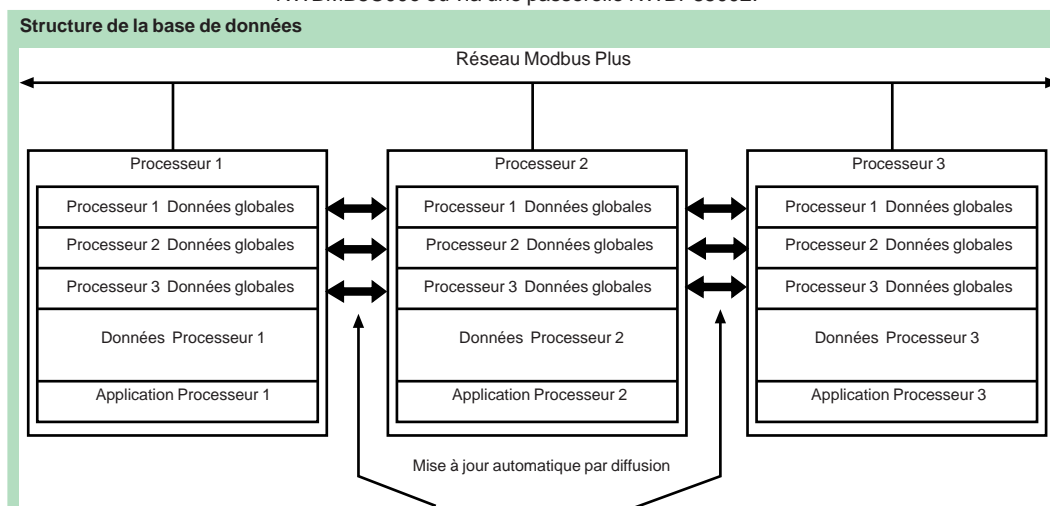


### Base de données globale

La base de données globale permet de partager des variables globales, sur un réseau Modbus Plus d'automates programmables. Grâce à la diffusion de la base de données globale, la mise à jour de ces informations globales s'effectue extrêmement rapidement.

Chaque processeur détient jusqu'à 32 registres de données globales, les abonnés Modbus Plus peuvent comptabiliser 2048 registres (32 registres x 64 processeurs) de données globales. Chaque processeur du réseau (64 processeurs maxi) est responsable de la mise à jour de ses propres 32 registres de données globales à l'aide de l'instruction MSTR. Chaque processeur a aussi la possibilité de lire les 32 registres de données globales de chaque processeur présent sur le réseau. Quand un processeur met à jour ses données globales, cette information est automatiquement diffusée à tous les autres processeurs du réseau. Chaque processeur récepteur recueille les nouvelles données globales et les stocke dans sa mémoire d'interface réseau. Un processeur qui veut accéder aux données globales d'un autre abonné les extrait de sa propre interface réseau.

La base de données globale ne fonctionne qu'à l'intérieur d'un même segment du réseau Modbus Plus. Elle ne peut pas être transmise via une passerelle multiplexeur NWBMB5C00● ou via une passerelle NWBP85002.



### Peer Cop

Peer Cop, utilitaire logiciel, accessible sous Unity Pro, permet de définir des transactions de données point à point entre un processeur et les autres abonnés du réseau Modbus Plus. Peer Cop utilise des références définies (des bits ou des registres) comme source et destination. Un bloc de registres pourra ainsi constituer la source de données sur l'abonné émetteur, et un autre bloc de registres pourra être la destination sur l'équipement récepteur. Un maximum de 32 mots peuvent être adressés sur un processeur via Peer Cop (un module "Tout ou Rien" de 16 voies est équivalent à un mot).

Peer Cop offre deux méthodes de transactions de données globales et spécifiques. Etant donné que tous les abonnés Modbus Plus surveillent le réseau, n'importe lequel d'entre eux pourra extraire les données qui lui sont spécifiquement adressées. De la même façon, tous les abonnés pourront extraire des données globales. Peer Cop permet à l'abonné Modbus Plus qui détient le jeton de diriger des données spécifiques vers des abonnés particuliers, et de diffuser des données globales par l'intermédiaire de ce jeton. Chaque abonné émetteur peut spécifier des références particulières comme sources de données, et chaque abonné récepteur peut spécifier les mêmes références ou des références différentes comme cible des données. Quand des abonnés reçoivent des données globales, chaque abonné peut pointer des emplacements spécifiques des données d'entrée, et extraire des longueurs spécifiques de données à partir de ces points. Les transactions de données peuvent donc se produire rapidement, sur une rotation du jeton, et peuvent être établies entre des références émetteur et des références récepteur.

La sécurité du réseau et des données est fournie par la fonctionnalité de protection en écriture du processeur. Il est ainsi possible de configurer sur le processeur des sections de références en lecture, afin que ces références ne puissent pas être écrites par un abonné du réseau.

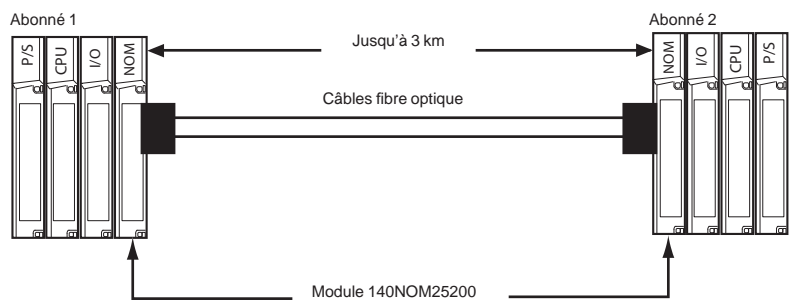
Peer Cop, comme la base de données globale, ne fonctionne qu'à l'intérieur d'un segment du réseau Modbus Plus.

### Réseau à fibre optique

Le câblage sur fibre optique est disponible avec Modbus Plus. L'utilisation des fibres optiques permet d'augmenter la longueur totale du réseau jusqu'à 3 km. Les fibres optiques fournissent des liaisons sûres, ce qui peut être nécessaire dans certains environnements difficiles. Les câbles à fibre optique sont insensibles aux effets des interférences électromagnétiques, des interférences FR ou de la foudre. Ils assurent aussi un isolement total entre les terminaux de la liaison.

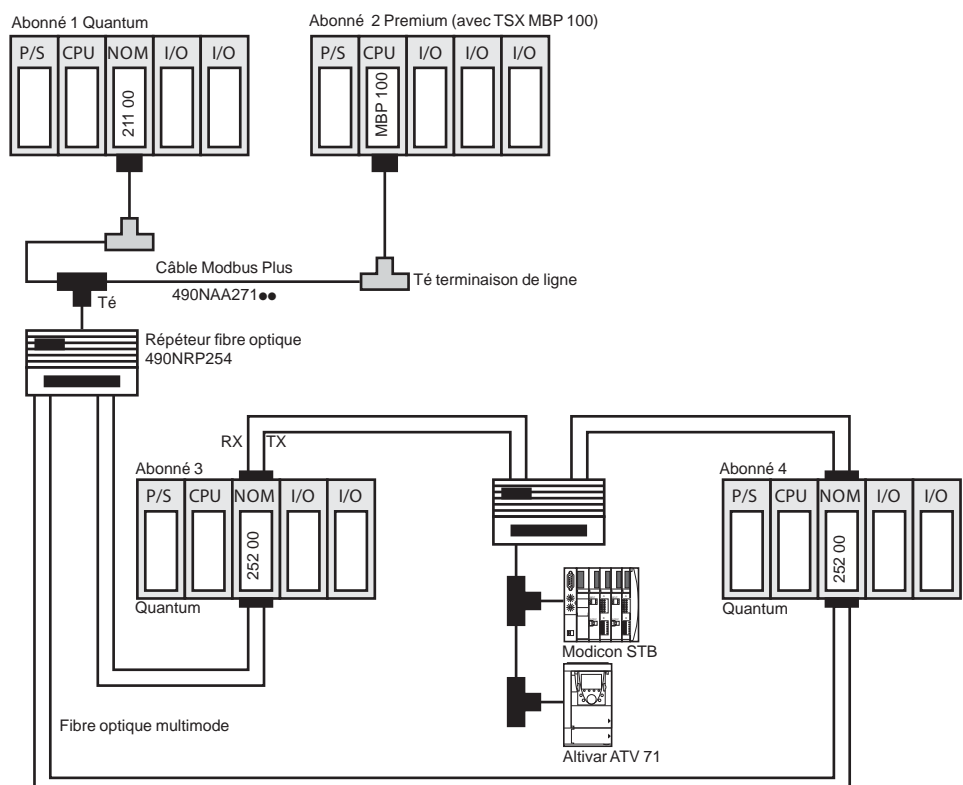
### Topologie point-à-point

Une liaison point à point entre les processeurs d'un réseau Modbus Plus permet des communications sûres dans un environnement difficile, sur des distances allant jusqu'à 3 km.



### Topologie en anneau

Il est possible de créer un anneau "auto-cicatrisant" sur un réseau mixte, fibre optique/paire torsadée, en connectant les ports fibre optique inutilisés du premier et du dernier module 140NOM25200, soit directement, soit via un répéteur fibre optique. Ce type de configuration conserve tous les avantages décrits précédemment, avec en plus une redondance intégrée. Une connexion interrompue entre deux des modules Quantum de l'anneau reconfigurera automatiquement le réseau en configuration bus, et continuera la communication.



# Plate-forme d'automatisme Modicon Quantum

## Architectures d'entrées/sorties Sur Modbus Plus

### Présentation

L'architecture DIO (*Distributed I/O*) sur plate-forme Modicon Quantum utilise les mêmes modules d'entrées/sorties qu'un sous-système local ou décentralisé d'entrées/sorties (RIO), et réduit les coûts d'installation en se contentant d'utiliser des câbles paire torsadée à faible coût.

Les coupleurs spéciaux pour station DIO, avec alimentation intégrée, sont utilisés avec chaque station. Le coupleur DIO pour station Quantum est spécifiquement conçu pour relier les modules d'entrées/sorties à la tête de réseau au moyen d'un câble blindé à paire torsadée. Les coupleurs DIO (un par station) fournissent également l'alimentation des entrées/sorties (maximum 3 A), à partir d'une source  $\text{---} 24 \text{ V}$  ou  $\sim 115/230 \text{ V}$ . Ces stations DIO peuvent aussi être alimentées par des modules d'alimentation standards de 8 A. Dans ce cas l'alimentation 3 A, intégrée au coupleur DIO n'est pas câblée.

L'architecture DIO supporte jusqu'à trois têtes de réseau par processeur et jusqu'à 1800 m par réseau (à l'aide de répéteurs RR85). On couvrira des distances encore plus grandes en utilisant des répéteurs à fibre optique.

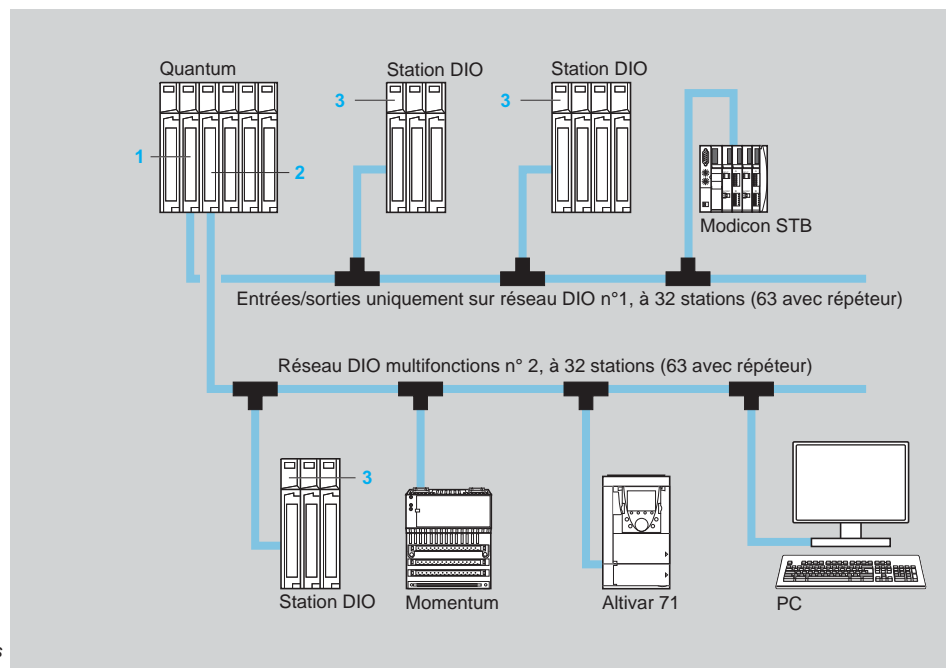
L'architecture DIO est basée sur la technologie Modbus Plus. Chaque réseau DIO peut compter 32 abonnés sur 472 m (64 abonnés sur 2000 m, avec répéteurs). Jusqu'à trois réseaux DIO sont admis, un intégré au processeur et les deux autres en ajoutant les modules tête de réseau **140NOM211●0** (avec câble réseau unique) ou **140NOM212●0** (avec câble réseau redondant) sur le rack local Quantum.

Un même processeur peut combiner les architectures RIO et DIO, pour des quantités d'entrées/sorties.

Tous les produits se connectant sur réseau Modbus Plus (équipement IHM par exemple) peuvent coexister sur le réseau DIO. Par exemple, on peut connecter un terminal de programmation sur le réseau DIO pour surveiller et dépanner un système de contrôle-commande depuis un site distant, sans nécessiter une liaison de communication séparée.

### Système type d'entrées/sorties distribuées multiréseaux

- 1 Processeur Quantum avec port Modbus Plus intégré **140CPU●●●●●** (pour DIO n° 1)
- 2 Coupleur tête de réseau Modbus Plus **140NOM2●●DO** (pour DIO n° 2 et n° 3)
- 3 Coupleur pour station DIO **40CRA21●●0** (inclus alimentation  $\text{---} 24 \text{ V}$  ou  $\sim 115/230 \text{ V}$ )



### Utilisation de Modbus Plus pour entrées/sorties distribuées (DIO)

Modbus Plus est utilisé comme bus de terrain dans une architecture d'E/S distribuées, contrôlée par un processeur Quantum.

Le "maître" Modbus Plus en tête du réseau est un processeur Quantum avec port Modbus Plus intégré ou un module coupleur tête de réseau **140NOM21●00**.

Un module coupleur de station **140CRA211●0** doit être installé sur chacune des stations d'E/S de l'architecture DIO. Un module **140CRA211●0** sert à la fois de coupleur pour E/S distribuées et d'alimentation pour la station d'E/S (aucun module d'alimentation supplémentaire n'est nécessaire). Chaque station DIO peut adresser jusqu'à 30 mots d'entrée et 32 mots de sortie.

### Présentation (suite)

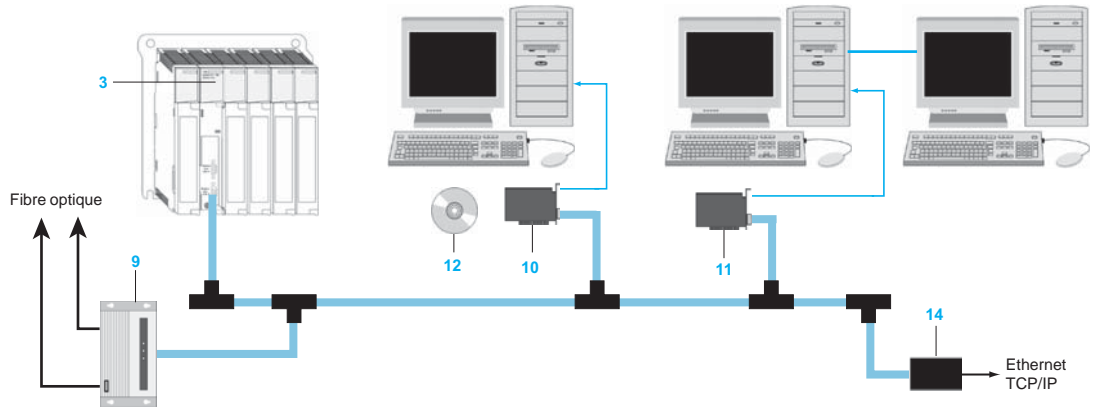
#### Utilisation de Modbus Plus pour entrées/sorties distribuées (DIO) (suite)

Les topologies en câble réseau unique ou redondant peuvent être utilisées dans un système d'E/S distribuées. Selon les besoins, l'une des combinaisons de modules suivantes peut être utilisée pour constituer un système DIO sur Modbus Plus :

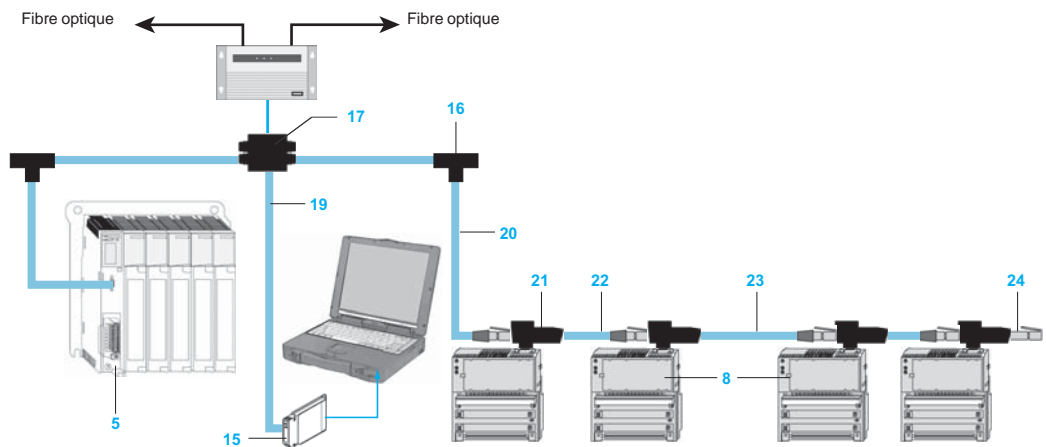
Tête de réseau n° 1	Tête de réseau n° 2 ou n° 3	Station DIO	Type de système DIO
Processeurs avec port Modbus Plus intégré <b>140CPU</b>	Coupleur DIO <b>140NOM21100</b>	Coupleur <b>140CRA21110</b>	Câble réseau unique et alimentation station ~ 115/230 V
		Coupleur <b>140CRA21120</b>	Câble réseau unique et alimentation station ~ 24 V
-	Coupleur DIO <b>140NOM21200</b>	Coupleur <b>140CRA21210</b>	Câble réseau redondant et alimentation station ~ 115/230 V
		Coupleur <b>140CRA21220</b>	Câble réseau redondant et alimentation station ~ 24 V

### Raccordement

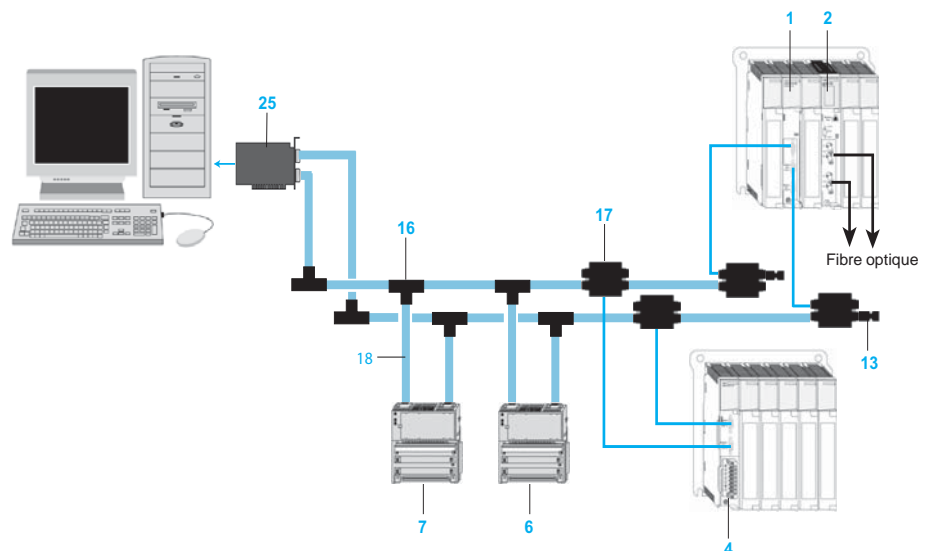
#### Réseau avec cartes PC pour Modbus Plus



#### Réseau Modbus Plus pour Quantum et Momentum



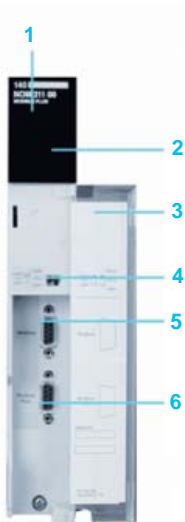
#### Réseau redondant Modbus Plus



### Raccordement (suite)

Repères schémas, voir page 48211/8

- 1 **140NOM21200** : Coupleur Quantum pour tête de réseau Modbus Plus, support redondant, câble à paire torsadée
- **140NOM21100** : Coupleur Quantum pour tête de réseau Modbus Plus, support unique, câble à paire torsadée
- 2 **140NOM25200** : Coupleur Quantum pour tête de réseau Modbus Plus, support redondant, câble à fibre optique (TX/RX)
- 3 **140CPU** : Processeur Quantum avec port Modbus Plus intégré, support câble unique, câble à paire torsadée
- 4 **140CRA21210** : Coupleur Quantum pour station et alimentation Modbus Plus, support redondant, ~ 115/230 V
- **140CRA21220** : Coupleur Quantum pour station et alimentation Modbus Plus, support redondant, ~ 24 V
- 5 **140CRA21110** : Coupleur Quantum pour station et alimentation Modbus Plus, support câble unique, ~ 115/230 V
- **140CRA21120** : Coupleur Quantum pour station et alimentation Modbus Plus, support câble unique, ~ 24 V
- 6 **170PNT16020** : Adaptateur Momentum de communication Modbus Plus, réseau redondant, support IEC
- 7 **170NEF16021** : Adaptateur Momentum de communication Modbus Plus, réseau redondant, support 984
- **170NEF11021** : Adaptateur Momentum de communication Modbus Plus, réseau non redondant, support 984
- 8 **170PNT11020** : Adaptateur Momentum de communication Modbus Plus, réseau non redondant, support IEC
- 9 **490NRP25400** : Répéteur Modbus Plus, ligne/station, support fibre optique
- **490NRP25300** : Répéteur Modbus Plus, point par point, support fibre optique
- **NWBM85C002** : Passerelle/Multiplexeur Modbus Plus, montage sur étagère ou en armoire, 4 ports Modbus Plus
- **NWRR85001** : Répéteur Modbus Plus, câble coaxial
- 10 **AMSA85030** : Adaptateur PC ISA Modbus Plus, un seul port
- 11 **416NHM30030** : Adaptateur PC PCI Modbus Plus, un seul port
- 12 **SWMXDS001** : Ensemble de drivers Modbus Plus
- 13 **990NAD23011** : Terminaisons renforcées pour tés Modbus Plus
- 14 **174CEV20040** : Pont Modbus Plus-Ethernet
- 15 **416NHM21234** : Carte PCMCIA de type III Modbus Plus, un seul port, "plug-and-play"
- 16 **990NAD23000** : Té Modbus Plus, IP 20
- 17 **990NAD23010** : Té Modbus Plus, IP 65
- **ASMBKT085** : Connecteur en ligne Modbus Plus
- **ASMBKT185** : Connecteur avec terminaison Modbus Plus
- 18 **990NAD21110** : Câble de station, 2,4 m
- 19 **990NAA21510** : Câble de programmation du té renforcé, 3,05 m
- 20 **170MCI02120** : Câble RJ45 Modbus Plus, 3,05 m
- 21 **170XTS02000** : Connecteur "T" (base DB9) Modbus Plus
- 22 **170MCI02010** : Câble RS 485 Modbus Plus, 25 cm
- 23 **170MCI02080** : Câble RJ45 Modbus Plus, différentiel, 10 m
- 24 **170XTS02100** : Terminaison RJ45 Modbus Plus
- 25 **416NHM30032** : Adaptateur PC PCI Modbus Plus, deux ports
- **NWBP85002** : Modbus Plus Bridge Plus, 4 ports Modbus Plus



140NOM211●0/  
140NOM212●0

### Description

Les modules processeurs **140CPU** intègrent de base un port Modbus Plus pouvant être utilisé pour réseau DIO n° 1. Voir description pages 43483/4 et 43483/5.

Les coupleurs tête de réseau Modbus Plus **140NOM211●0** et **140NOM212●0** pour réseau DIO n° 2 ou n° 3 comprennent en face avant :

- 1 Type et code couleur,
- 2 Un bloc de visualisation comprenant 6 voyants : Ready (vert), Fault (rouge), Pwr ok (vert), Modbus + (vert), Ready (vert), Error B (rouge),
- 3 Une porte amovible pivotante avec étiquette de repérage personnalisable,
- 4 Un micro-commutateur de paramétrage du port Modbus (ASCII-RTU-mem).
- 5 Un connecteur femelle type SUB-D 9 contacts pour le raccordement de la liaison Modbus.
- 6 Un connecteur femelle type SUB-D 9 contacts pour le raccordement au réseau Modbus Plus DIO n° 2 ou n° 3.



# Plate-forme d'automatisme Modicon Quantum

## Réseau Modbus Plus

Références						
Passerelles et répéteurs Modbus Plus						
Description	Alimentation	Médium	Nombre et type de ports	Rep.	Référence	Masse kg/lb
Passerelles/ Multiplexeurs	~ 115/220 V ou ~ 24 V	Panneau ou armoie	2 Modbus Plus 4 RS 232 Modbus	–	NWBM85C002	–
	~ 24 V ou ~ 115V	Montage sur rack 19"	2 Modbus Plus 4 RS 232 Modbus	–	NWBM85D008	–
Passerelles/ Multiplexeurs programmables	~ 115/220 V ou ~ 24 V	Panneau ou armoie	2 Modbus Plus 4 RS 232	–	NWBM85S232	–
			2 Modbus Plus 4 RS 485	–	NWBM85S485	–
Routeur	~ 115/220 V ou ~ 24 V	Panneau ou armoie	4 Modbus Plus	–	NWBP85002	–
Répéteur Modbus Plus		Câble coaxial		–	NWRR85001	–
Transceiver point à point		Fibre optique/cuivre		–	490NRP25300	–
Transceiver ligne/station		Fibre optique/fibre optique/cuivre		9	490NRP25400	–

Equipements de communication Modbus Plus (1)							
Description		Médium	Type	Rep.	Référence	Masse kg/lb	
Quantum Modbus Plus	Coupleurs pour station DIO (inclus alimentation)	Unique	~ 115/230 (3)	5	140CRA21110	–	
			~ 24 (4)	–	140CRA21120	–	
	Redondant	~ 115/230 (3)	4	140CRA21210	–		
			~ 24 (4)	–	140CRA21220	–	
	Processeur Quantum Tête de réseau DIO n° 1	Unique	Câble à paire torsadée	3	140CPU (2)	–	
	Coupleurs pour tête de réseau DIO n° 2 et n° 3	Unique	Câble à paire torsadée	–	140NOM21100	–	
Redondant				Câble à paire torsadée	1	140NOM21200	–
Redondant				Câble à fibre optique	2	140NOM25200	–
Momentum Modbus Plus	Adaptateur de communication	Non redondant	Support IEC	8	170PNT11020	–	
			Réseau	Support 984	–	170NEF11021	–
		Redondant	Support IEC	6	170PNT16020	–	
			Réseau	Support 984	7	170NEF16021	–

Cartes d'interface PC				
Description	Nombre de ports	Rep.	Référence	Masse kg/lb
Adaptateur PC ISA Modbus Plus	1	9	AMSA85030	–
	2	–	AMSA85032	–
Adaptateur PC PCI Modbus Plus	1	11	416NHM30030	–
	2	25	416NHM30032	–
Carte PCMCIA de type III Modbus Plus, PnP	1	15	416NHM21234	–
Ensemble drivers Modbus Plus	–	12	SWMXDS001	–

(1) Autres équipements : Automates TSX Micro/Premium, E/S distribués Modicon STB, etc. voir catalogues respectifs.

(2) Voir pages 43483/8.

(3) Courant d'entrée : 0.4 A en 115 V~ et 0.2 A en 230 V~. Fusible externe : 1.5 A.

(4) Courant d'entrée : 1.6 A. Fusible externe : 2.5 A.

#### Références (suite)

##### Câbles de raccordement

Description	Longueur m/ft	Rep.	Référence	Masse kg/lb
Câbles standard Modbus Plus	30,5/100,07	–	490NAA27101	–
	152,5/500,33	–	490NAA27102	–
	305/1000,65	–	490NAA27103	–
	457/1558,39	–	490NAA27104	–
	1525/5003,27	–	490NAA27106	–
Câbles station Modbus Plus	2,4/7,87	18	990NAD21110	–
	6/19,68	–	990NAD21130	–
Câble de programmation PC/Té de dérivation	3,05/10,01	19	990NAA21510	–
Câble RS 485 Modbus Plus	0,25/0,82	22	170MCI02010	–
	1/3,28	–	170MCI02036	–
Câble de communication (RJ45/RJ45) Maître RS 485 Modbus Plus	0,3/0,98	–	170MCI04110	–
Câble RJ45 Modbus Plus	3/9,84	20	170MCI02120	–
Câbles RJ45 Modbus Plus différentiel	3/9,84	–	170MCI02180	–
	10/32,81	23	170MCI02080	–
Câble (RJ45/RJ45)	1/3,28	–	110XCA28201	–
	3/9,84	–	110XCA28202	–
	6/19,68	–	110XCA28203	–

##### Accessoires de câblage

Description	Type	Rep.	Référence	Masse kg/lb
Connecteur pour module d'alimentation Modbus Plus	IP 20	–	140XTS00500	–
Adaptateur shell D pour port série AT Modbus Plus	RJ45 à 9 broches	–	110XCA20300	–
Adaptateur shell D pour port série XT Modbus Plus	RJ45 à 25 broches	–	110XCA20400	–

##### Outils de câblage

Description	Rep.	Référence	Masse kg/lb
Outil d'installation du câble réseau Modbus Plus	–	ASMBPL001	–
Outil à sertir RJ	–	170XTS02300	–
Pince de mise à terre	–	424244739	–

##### Connecteurs

Description	Vendu par lot de	Rep.	Référence	Masse kg/lb
Modbus Plus en ligne	1 par kit	–	ASMBKT085	–
Terminaison Modbus Plus	2 par kit	–	ASMBKT185	–
Connecteur "T" (base DB9) (Modbus Plus)	1	21	170XTS02000	–
Terminaison RJ45	2 par kit	24	170XTS02100	–
Connecteur "T" RJ45 pour câble RS 485 (base DB9)	–	–	170XTS04000	–
Connecteurs blindés RJ45	20 par kit	–	170XTS02200	–
Connecteur "T" RJ45 pour câble RS 485	1	–	170XTS04100	–
Connections de dérivation RJ45 multi-mâtres RS 485	2	–	170XTS04200	–

##### Tés

Description	Vendu par lot de	Rep.	Référence	Masse kg/lb
Té Modbus Plus, IP 20	1	16	990NAD23000	–
Té renforcé Modbus Plus, IP 65	1	17	990NAD23010	–
Terminaisons renforcées pour tés Modbus Plus	2 par kit	13	990NAD23011	–
Assemblage pour montage encastré d'un rack DIN avec té renforcé Modbus Plus	1	–	990NAD23012	–
Parafoudre Modbus Plus	1	–	490NAC72100	–