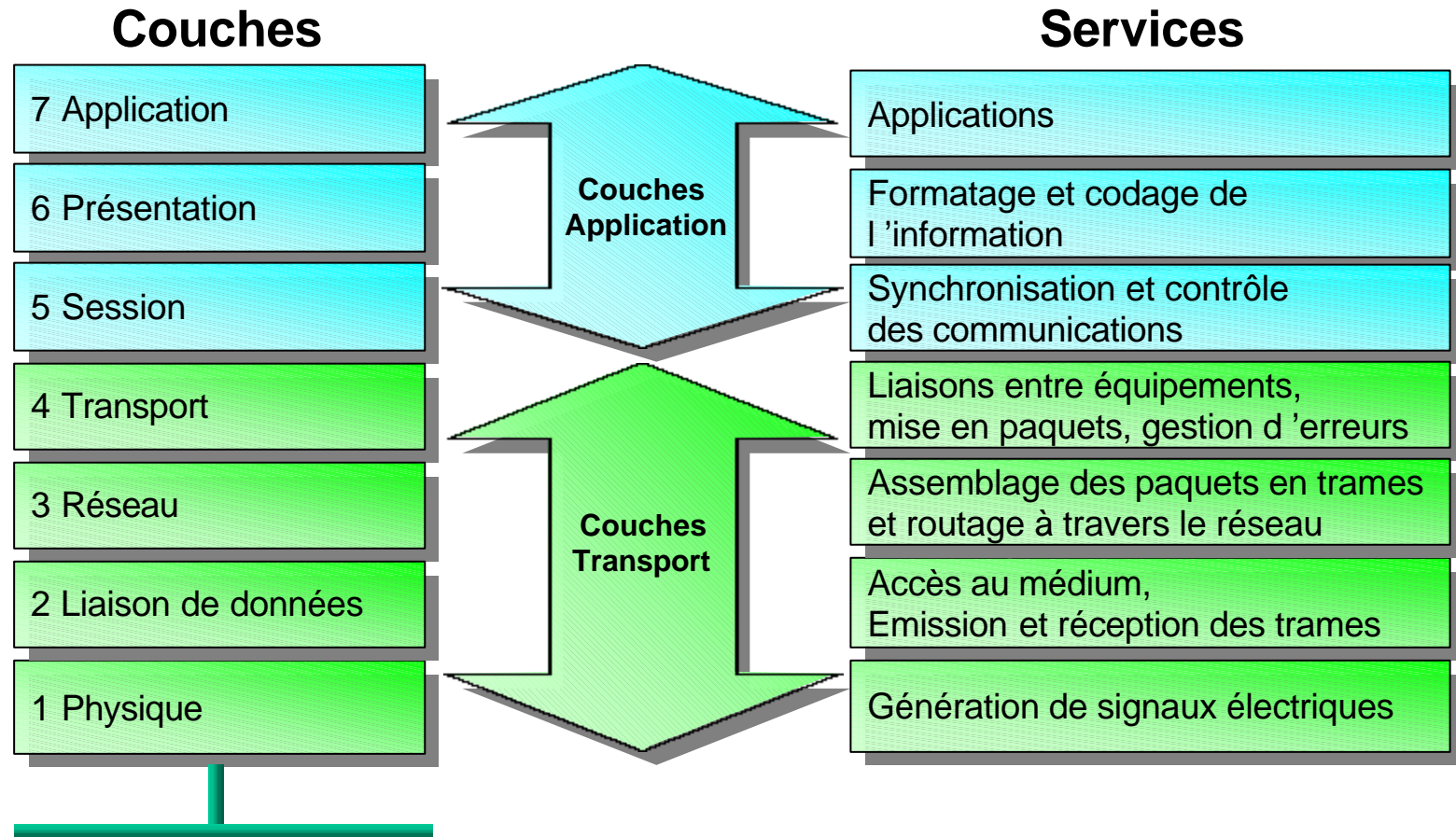

Technologies Ethernet



Ethernet est conforme au modèle ISO/OSI

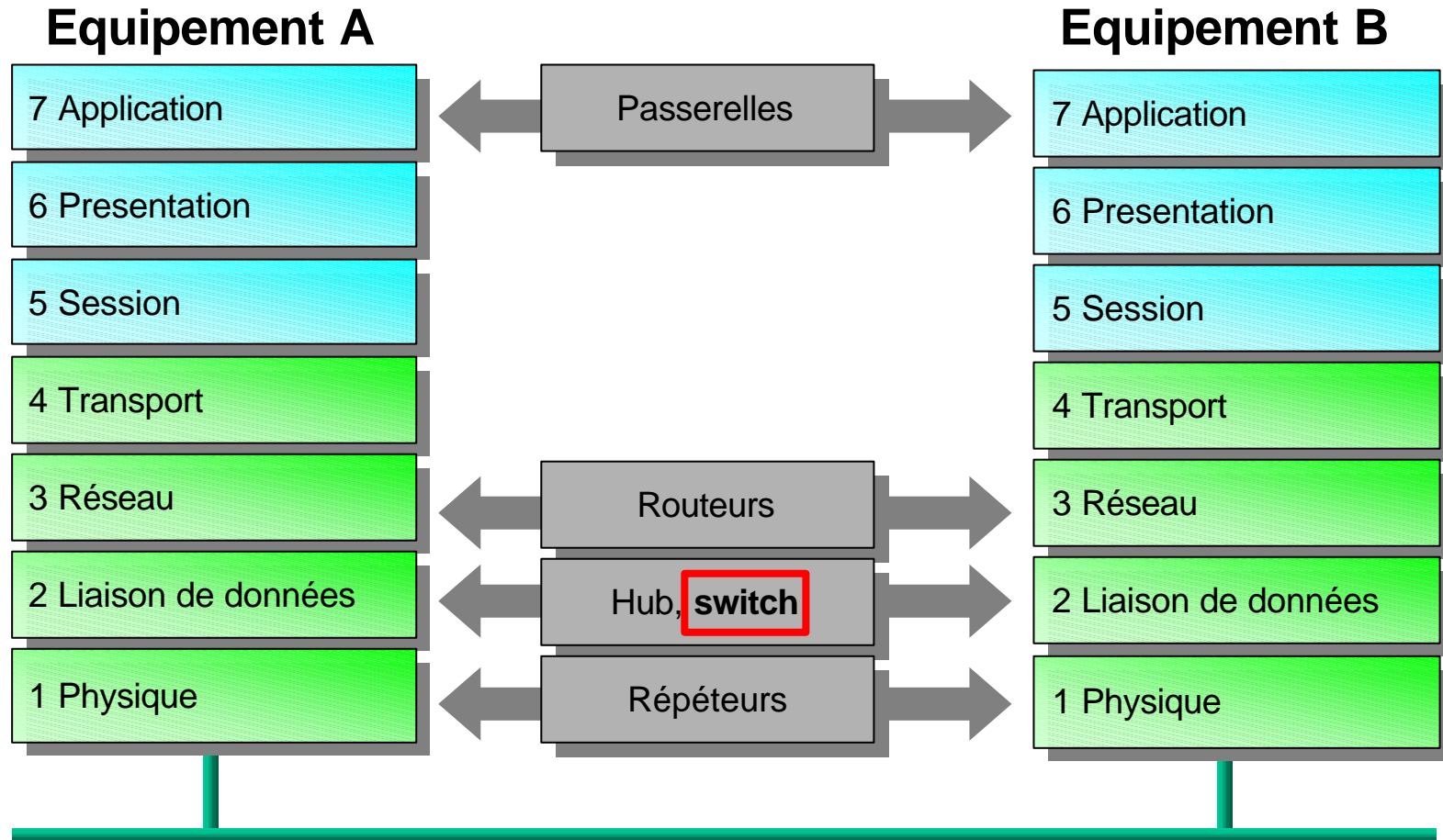
2

- Une procédure de communication est divisée en composants logiques qui se connectent via des interfaces bien définies



Les composants de réseaux IE

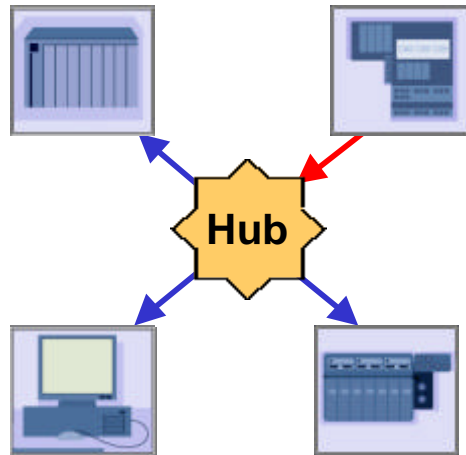
3



Hub ou switch ?

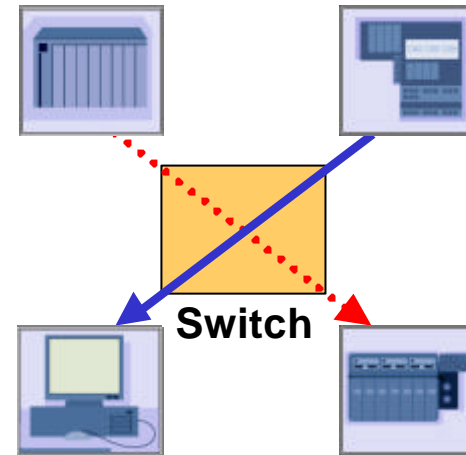
4

Réseau partagé



- Un hub transmet l'information à toutes les stations
- Chaque échange de données concerne tout le réseau
→ Réseau très chargé
- Collisions possibles lors des échanges

Réseau commuté

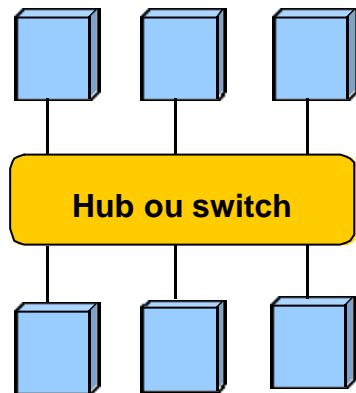


- Un switch transmet les données directement au destinataire
- Chaque trame est filtrée et commutée uniquement sur le port du destinataire → réduction de la charge sur le réseau
- Pas de collisions lors des échanges

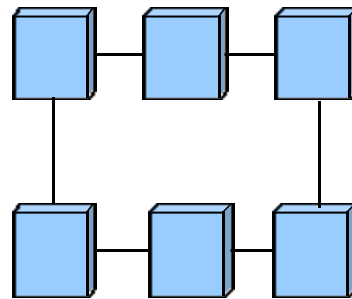
Topologies de réseaux

5

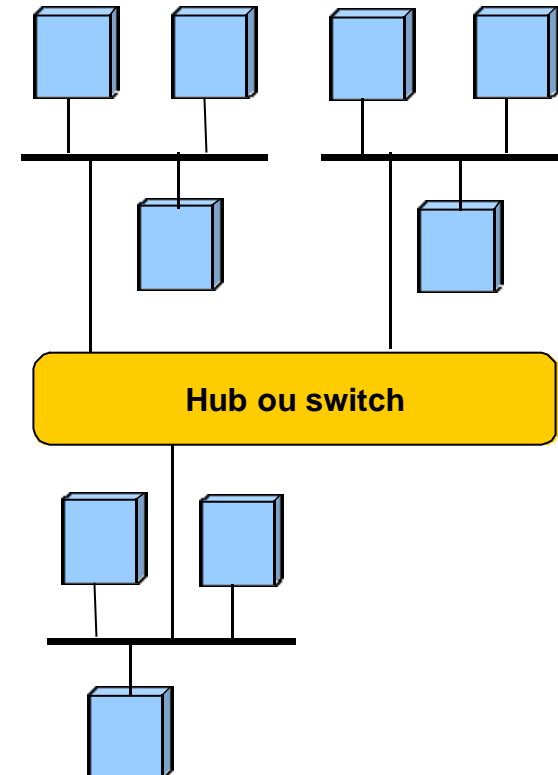
Etoile



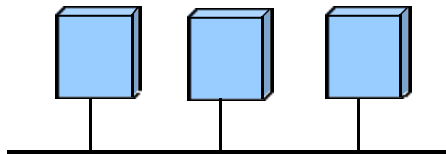
Anneau



Structure arborescente



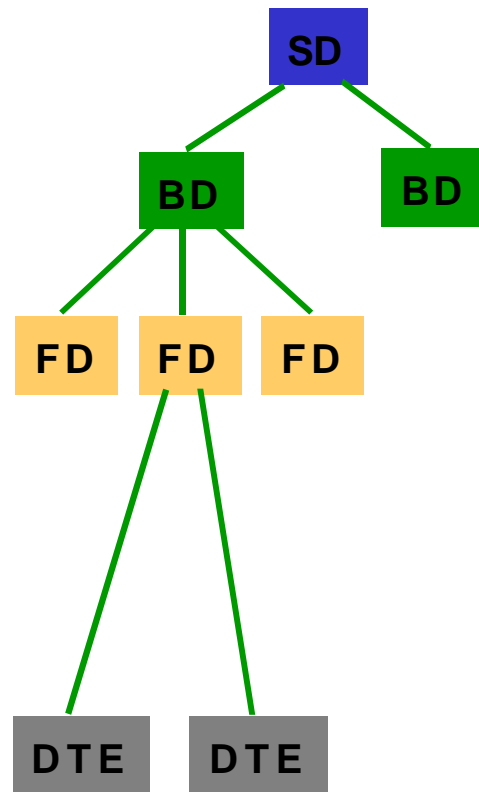
Linéaire



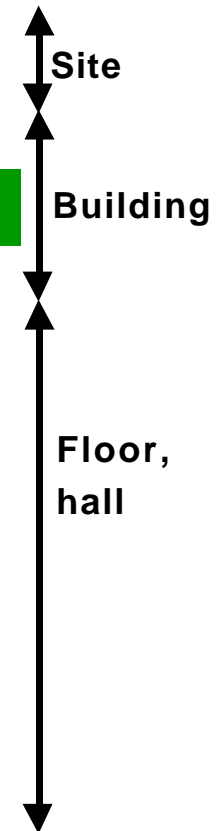
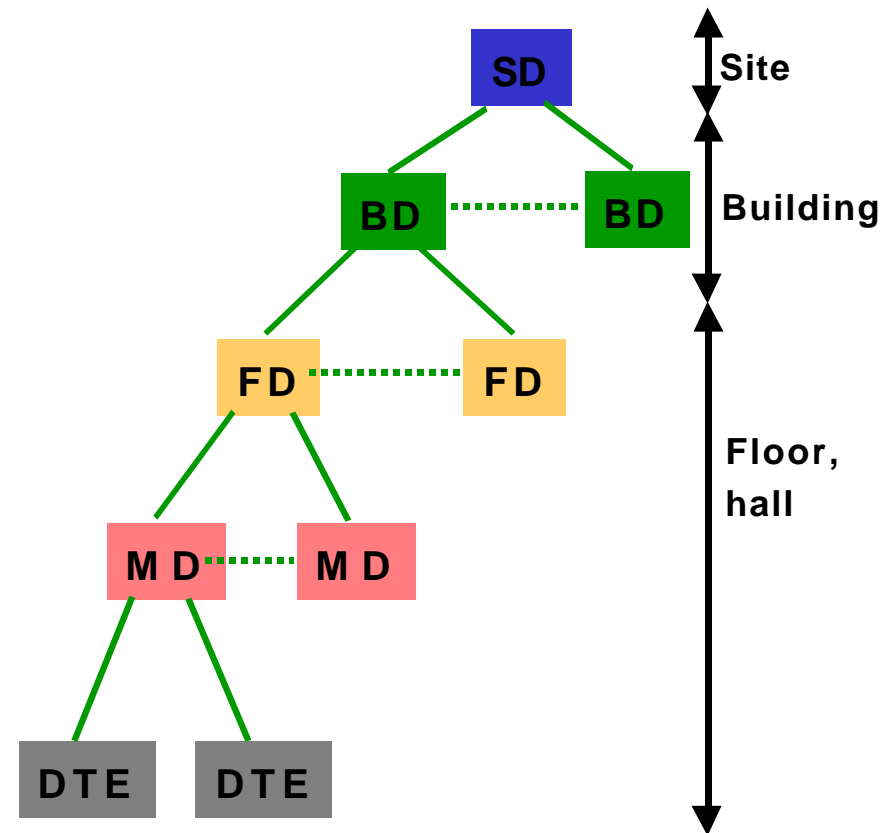
Architectures de réseaux Ethernet

6

Bureautique (EN 50173)



Industrie



SD = site distributor FD = floor distributor

BD = building distributor

MD = machine distributor

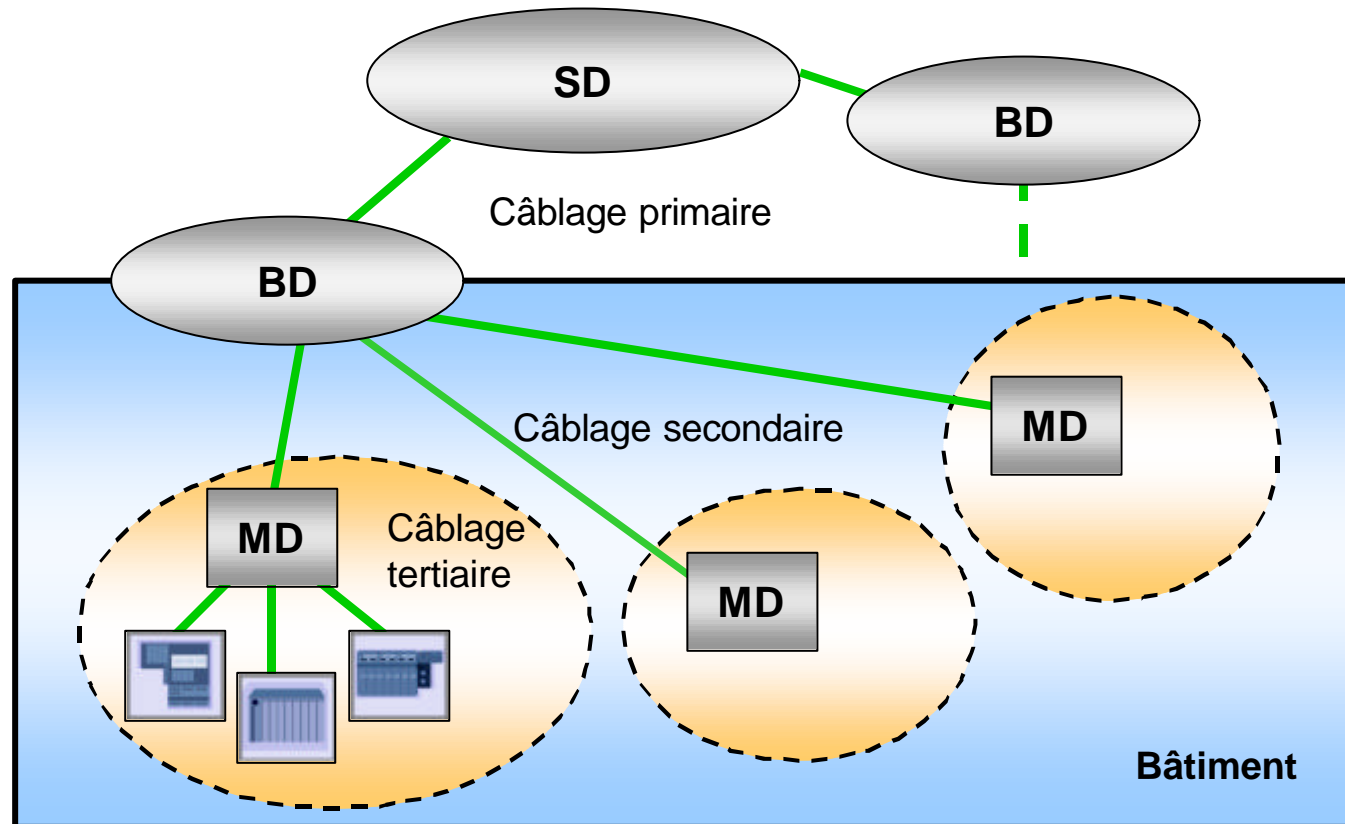
DTE = data terminal



Topologies Ethernet (aujourd'hui)

7

- Topologie arborescente selon IEC 11801 (en bureautique)
 - Câblage informatique indépendant des applications dans les batiments et complexes

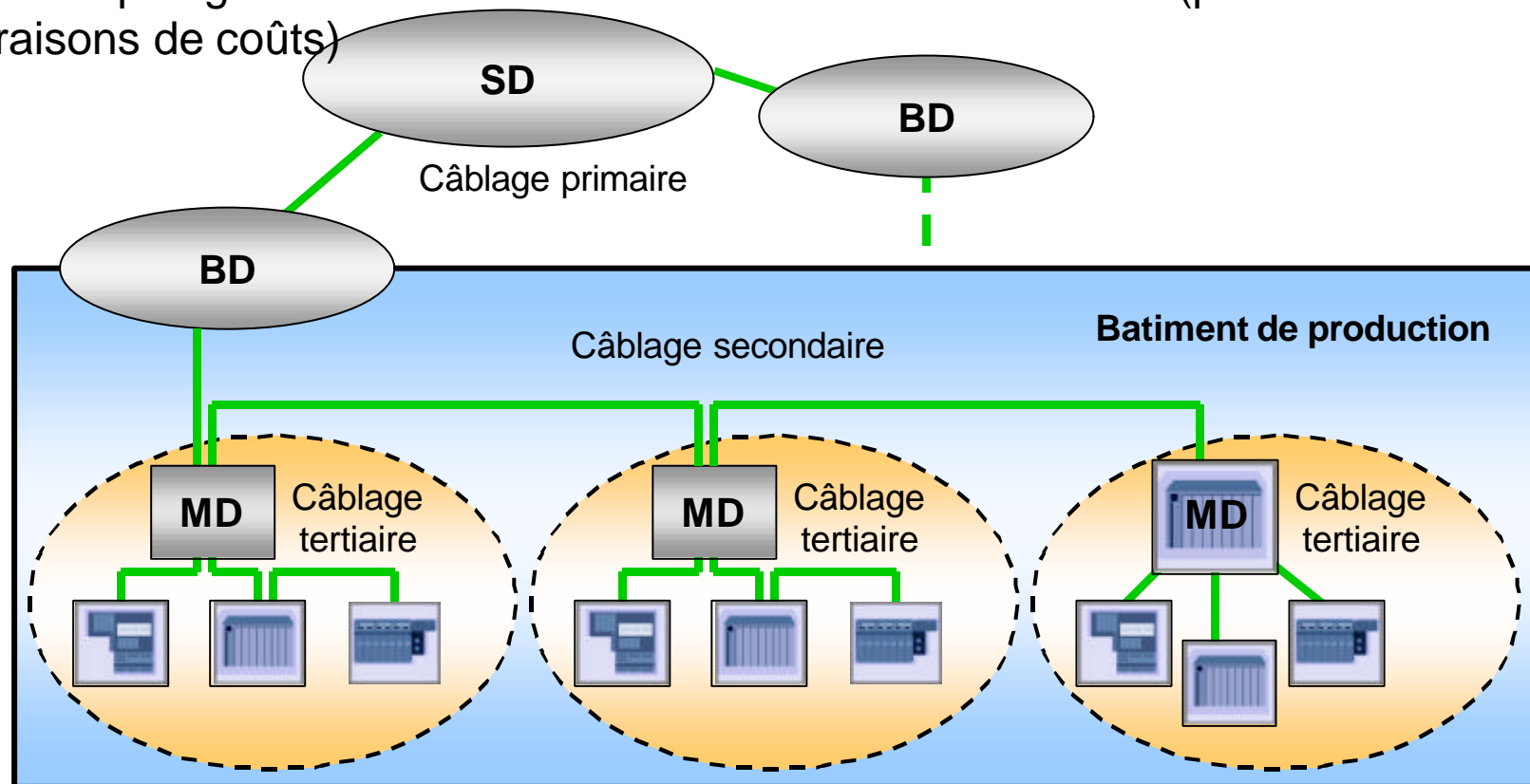


SD = Site distributor, BD = Building distributor; MD = Machine distributor
Distributors sont des switches ou des routeurs en mode full-duplex

Topologies Ethernet avec PROFINet

8

- PROFINet prend en compte les applications, les coûts, et les aspects de performance liés au monde de l'automatisation industrielle
 - ex.: topologies de bus linéaires au niveau cellule et terrain (pour des raisons de coûts)



SD = Site distributor, BD = Building distributor; MD = Machine distributor
Distributors sont des switches ou des routeurs en mode full-duplex

Ethernet en bureautique

9

- ➔ Large bande passante
 - Transmission de données multimédia (Gbit et 10-Gbit Ethernet)
- ➔ Composants de réseau avec un grand nombre de ports
 - Câblage point-à-point
 - Faible coût par port de communication
- ➔ Niveau de disponibilité moyen
 - Quelques secondes de disfonctionnement acceptables
 - Temps de réponse le plus rapide possible sans réelle garantie
- ➔ Conditions environnementales
 - Température ambiante 0 - 45 °C
- ➔ Niveau de qualification des installateurs
 - Spécialistes réseaux

Ethernet dans l'industrie

10

- ➔ Bande passante moyenne
 - Transmission de données de process (Ethernet 100-Mbit à Gbit)
- ➔ Composants de réseaux avec un nombre réduit de ports
 - Architecture distribuée
- ➔ Taux de disponibilité élevé
 - Pas d'arrêt de production dû à une défaillance réseau
 - Temps de basculement du système de redondance < 300 ms
 - Temps de réponse très courts
- ➔ Conditions environnementales difficiles
 - Température ambiante 0 - 60 °C, vibrations,
- ➔ Simplicité de mise en œuvre (installation)
 - Réalisée par des techniciens



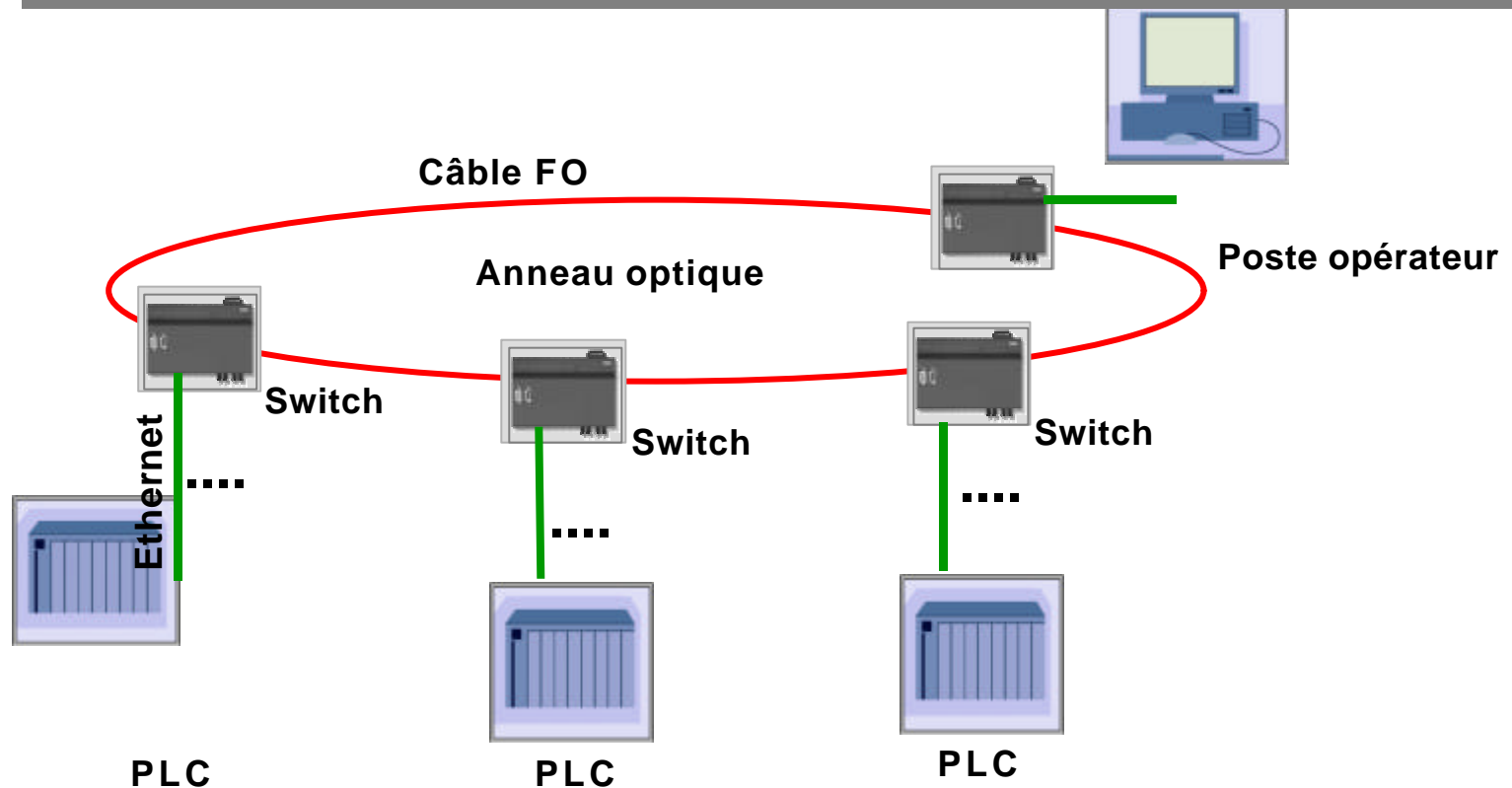
Ethernet dans l'automatisation

Exemple de réseau redondant au niveau contrôle

11

➔ Anneau redondant à commutation rapide

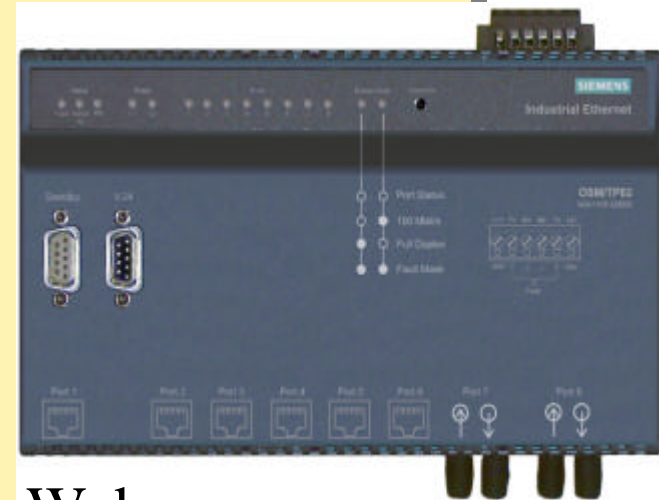
- Temps de reconfiguration du réseau avec 50 switches < 300 ms



Points forts des Switches industriels au niveau Contrôle

12

- Ethernet commuté 10/100 Mbit/s automatique
- Réseau étendu (jusqu'à 150Km)
- Gestionnaire de redondance intégré
- Commutation rapide (<300ms)
- Fonction "Standby"
- Entrées TOR de diagnostic
- Management réseau via SNMP ou le Web
- 4 à 8 ports ITP, RJ45 ou FO
- Technologies de câblage simplifié

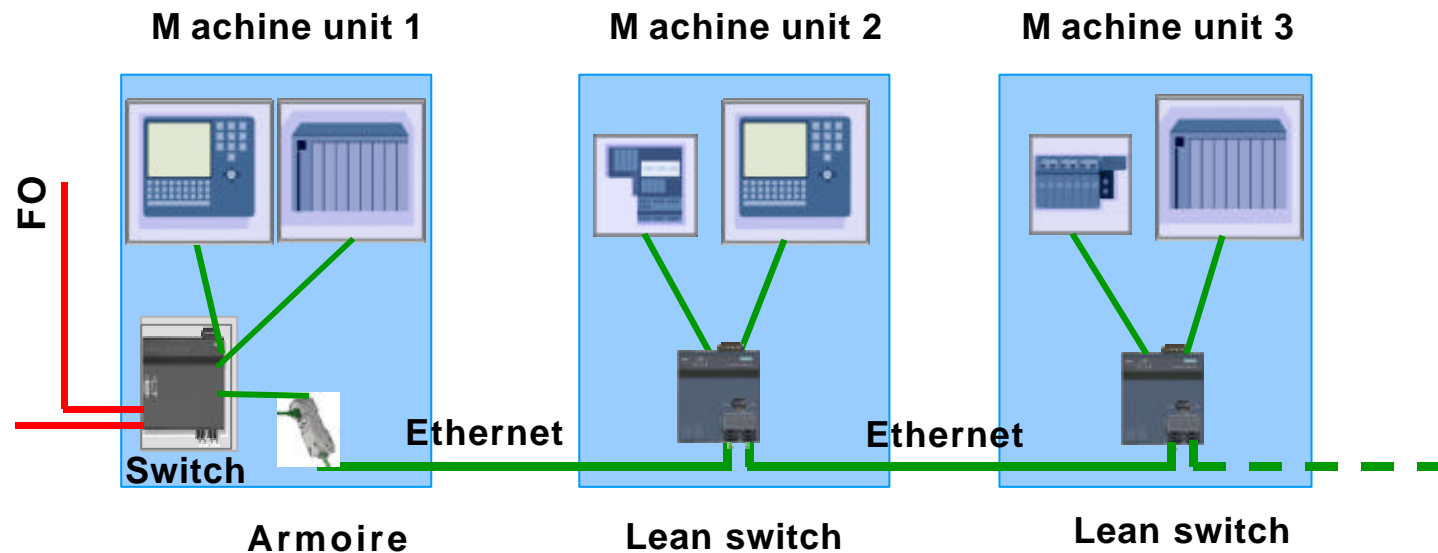


Ethernet dans l'automatisation

Exemple d'installation au niveau terrain

13

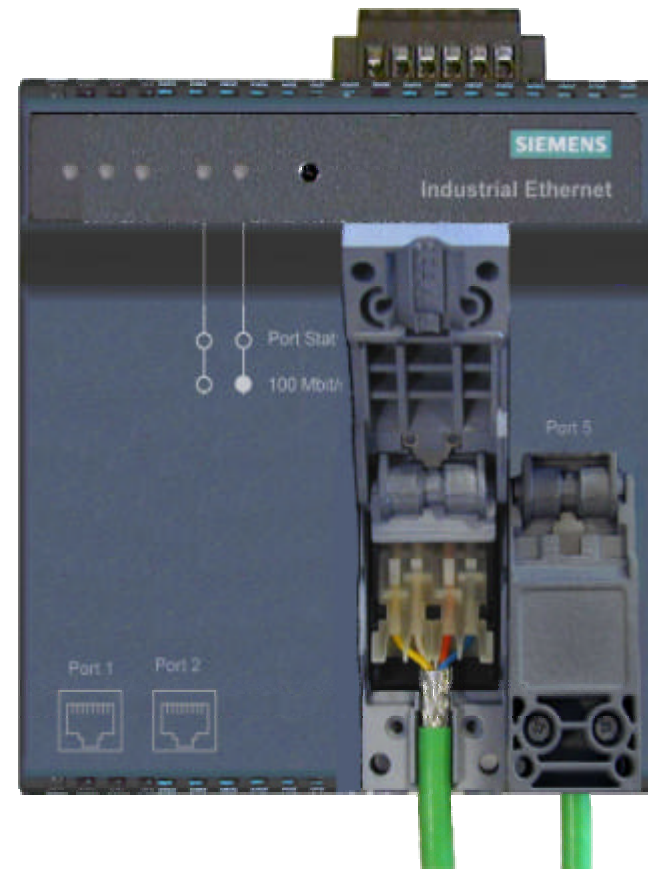
- ➔ Câblage au niveau terrain
 - Topologie multipoint (linéaire avec des branches)
 - Installation simple, système FastConnect
 - Connecteurs et câbles adaptés aux environnements industriels
- ➔ Directives du standard PROFINet pour la couche physique



Exemple de switch de terrain

14

- ➔ Câblage simple avec prises “vampires”
- ➔ Technologie FastConnect
- ➔ Prises RJ45 avec fonction “autocrossing”
- ➔ Diagnostic simple à LED



Ethernet dans l'automatisation

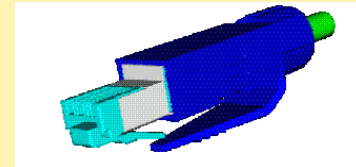
Directives PROFINet pour la couche physique

15

PI directive

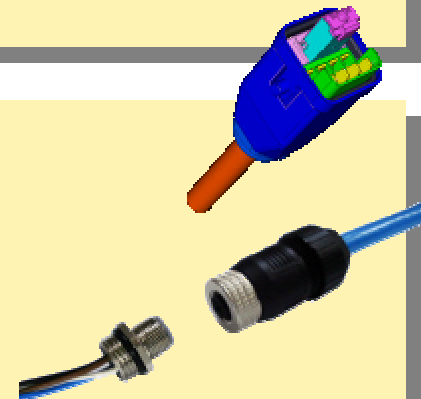
➔ Connecteurs IP 20

- Connecteur RJ45 destiné à la bureautique
- Industry-compatible (connectable à AWG22)
- Peut être confectionné sur le terrain



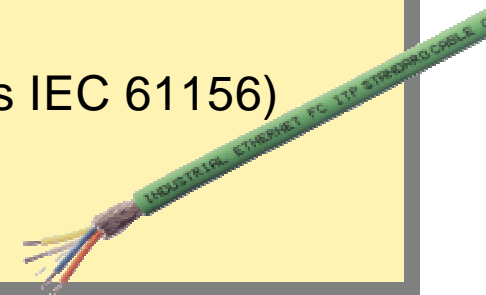
➔ Connecteurs IP 65 installés dans les armoires

- connecteur compatible avec la version IP20
- Peut être confectionné sur le terrain
- Version hybride données + alimentation
- Connecteur circulaire M12 (4 contacts)



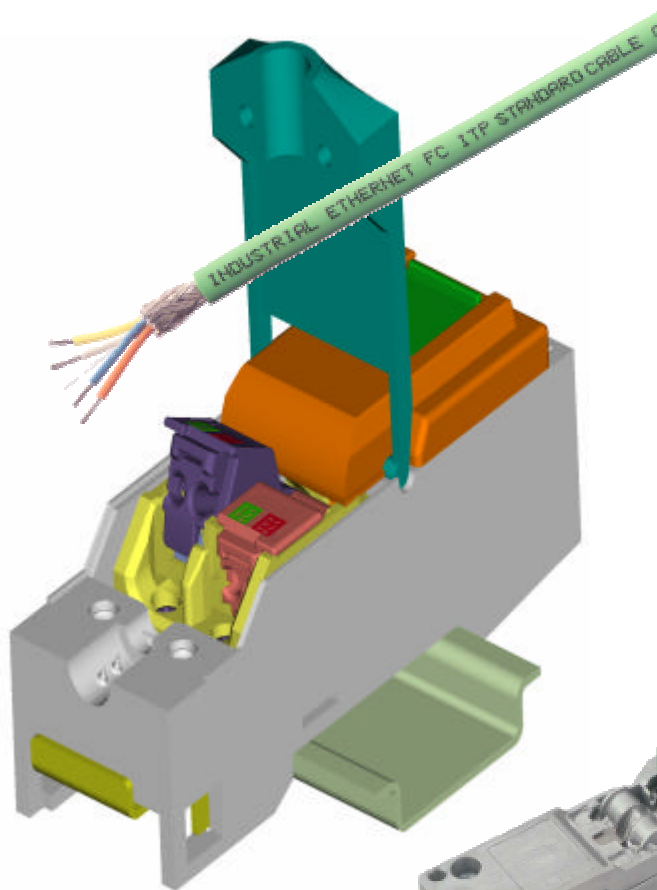
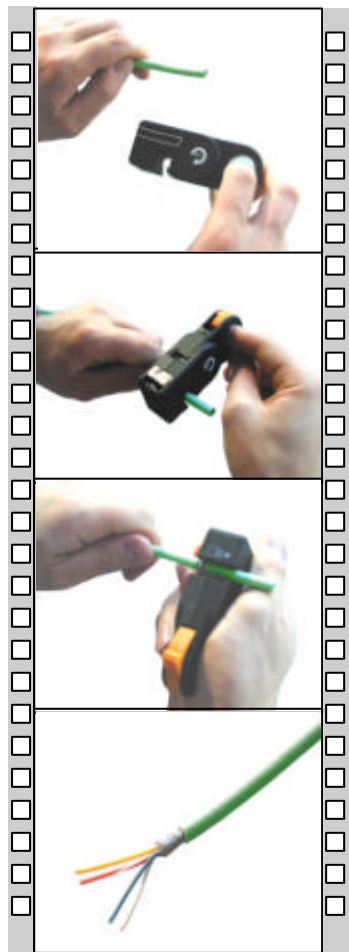
➔ Cables

- Twisted pair selon IEC 11801, CAT5 (details IEC 61156)
- Version Hybride (données + alimentation)
- Fibre optique en verre selon IEC 11801

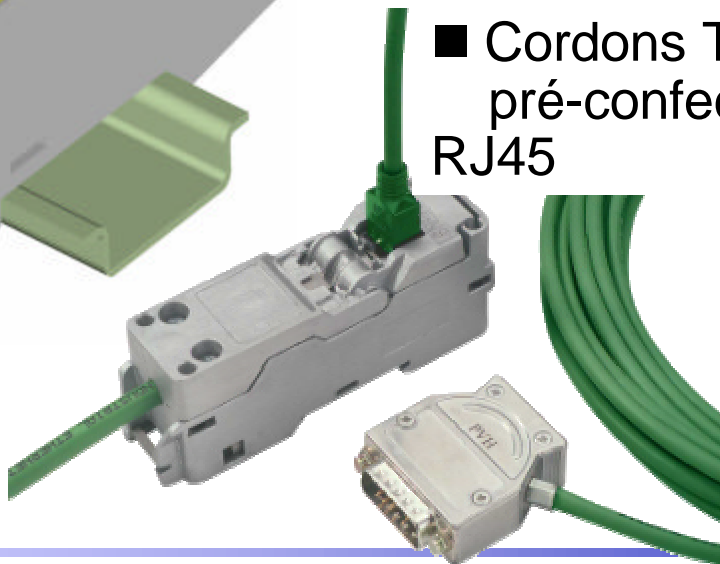


Câblage facile pour Industrial Ethernet

16



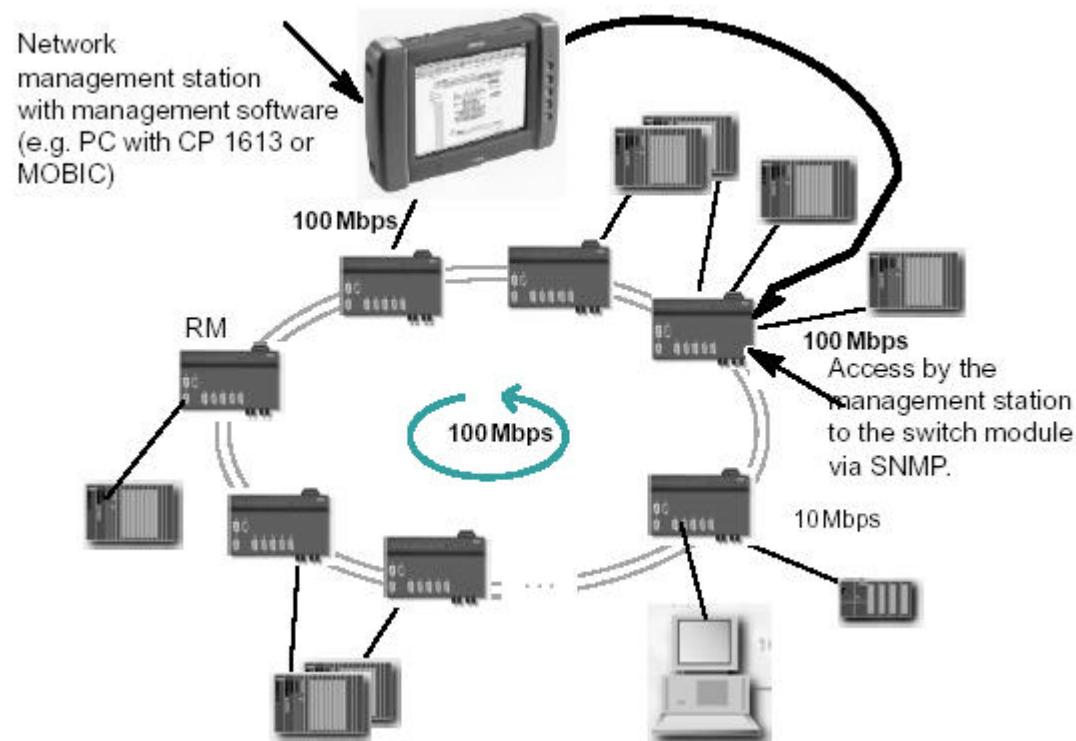
- Confection rapide des câbles.
 - Câbles standard
 - Câbles chaîne porte -câbles
 - Câbles marine
- Outil à dénuder préréglé.
- Boîte de connexion RJ45 avec prises vampires
- Cordons TP et TP XP (croisés) pré-confectionnés avec prises RJ45



Management réseau via SNMP

17

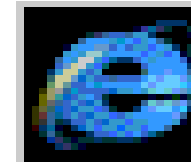
- SNMP : Simple Network Management Protocol



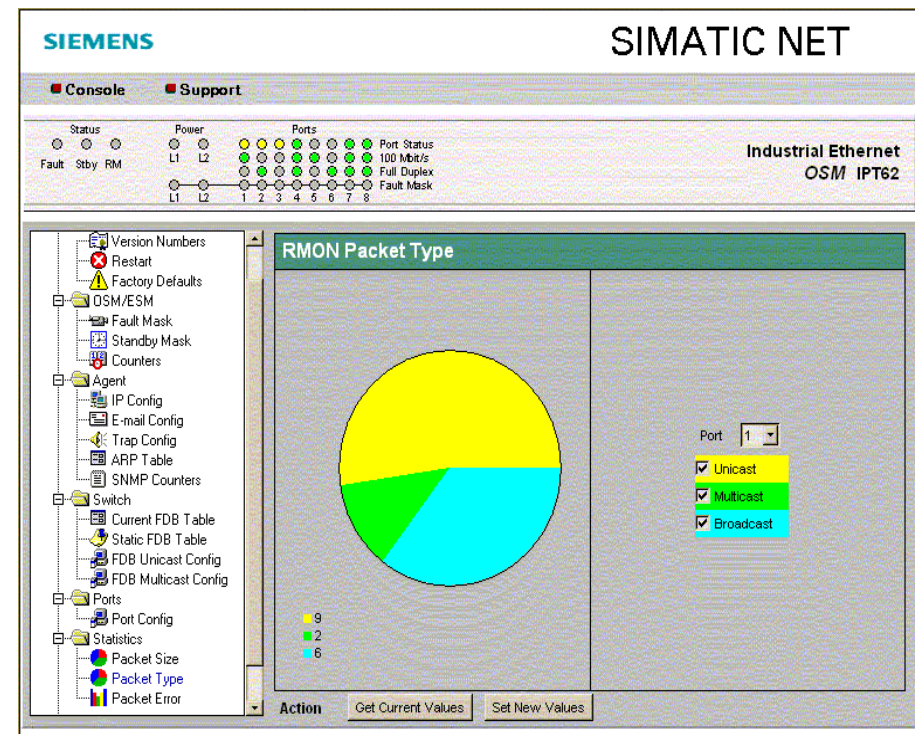
Management réseau basé sur le Web avec les composants Industrial Ethernet

18

- Web-Based Network Management

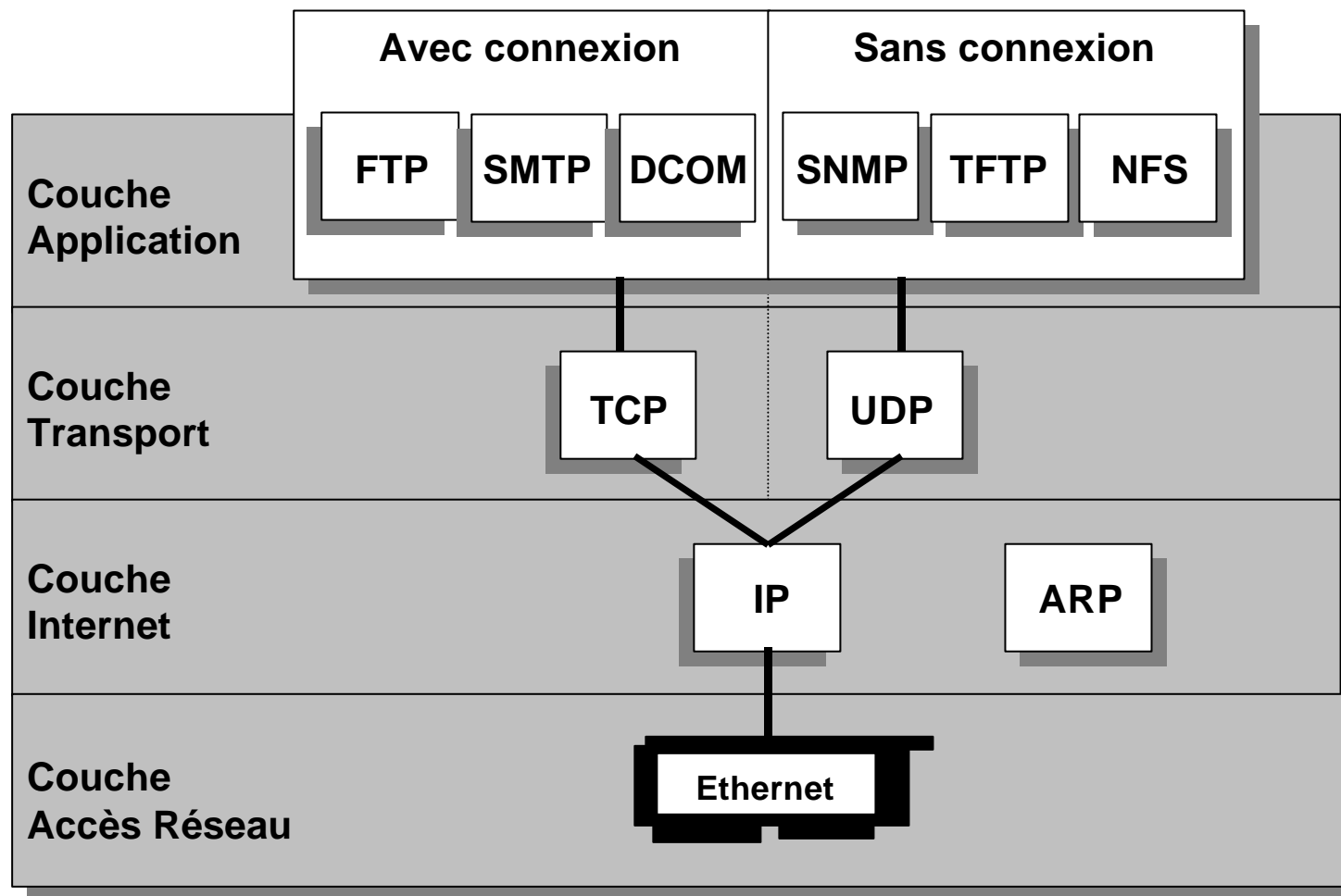


- Accès aux composants réseaux
- au moyen de navigateurs Web
- Diagnostics en cas d'erreurs
 - Les composants peuvent envoyer des e-mails
 - Affichage des états des composants



Résumé des Protocoles de communication

19



The TCP/IP protocol suite

20

- IP: Internet Protocol
 - Protocole chargé de l'adressage des trames à travers les sous-réseaux locaux ou distants
- TCP: Transmission Control Protocol
 - Protocole de Transport pour une communication avec connexion entre stations, chargé de la transmission sécurisée des paquets
- UDP: User Datagram Protocol
 - Protocole de Transport pour une communication sans connexion entre stations
 - Contrairement à TCP, UDP n'est pas sécurisé. UDP ne fournit aucune garantie d'intégrité des données transmises
- ARP: Address Resolution Protocol
 - Protocole qui associe les adresses MAC à chaque adresse Internet logique définie



The TCP/IP applications

21

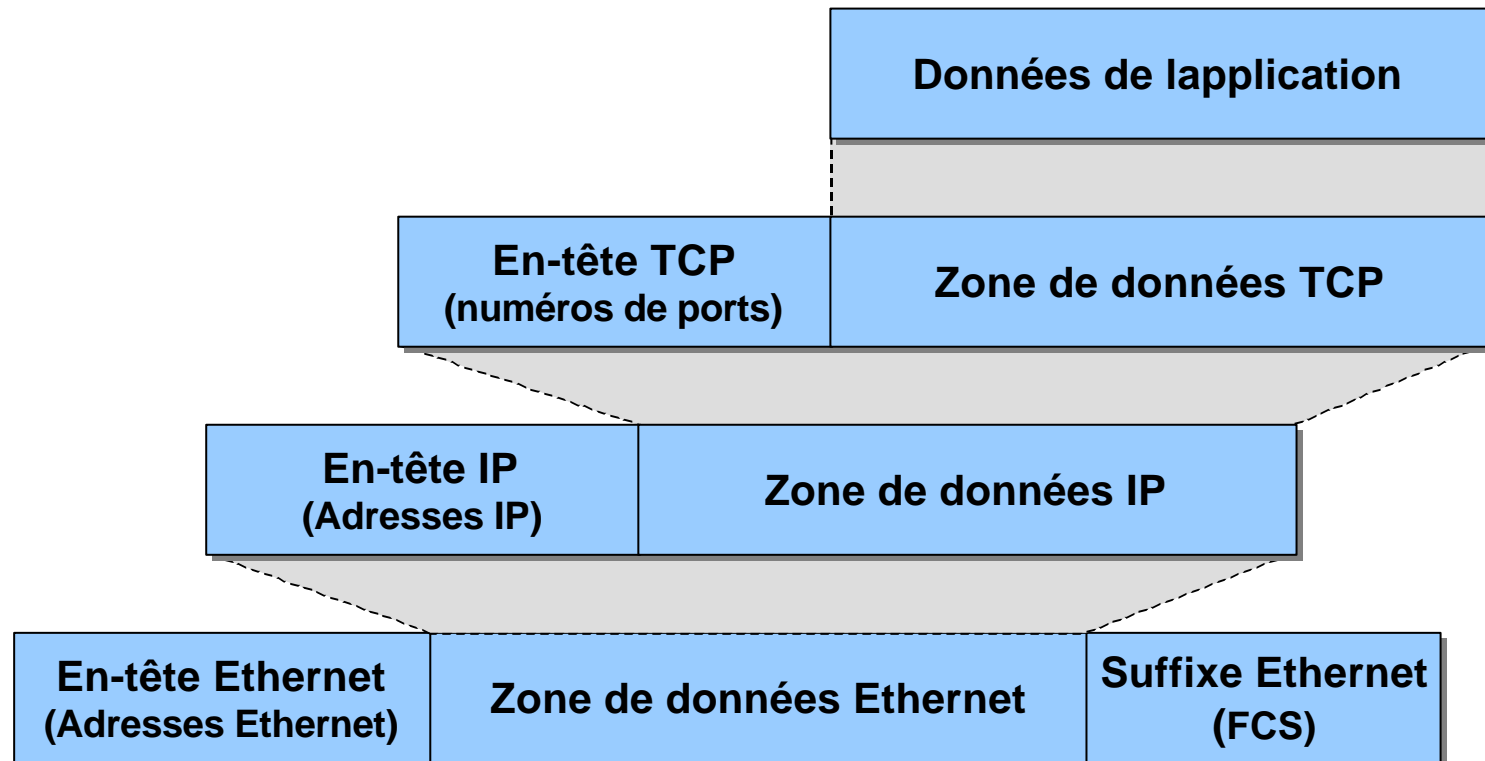
- **SMTP**
Simple Mail Transfer Protocol
Echange d' e-mail
- **HTTP**
Hypertext Transfer Protocol
Utilisé par les navigateurs du WWW
- **FTP**
File Transfer Protocol
Utilisé pour le transfert de fichiers entre ordinateurs
- **DCOM**
Distributed Component Object Model
Echanges d'objets COM sur un réseau
- **SNMP**
Simple Network Management Protocol
Utilisé pour la gestion centralisée des composants de réseaux
- **Autres**
DHCP, TFTP, TELNET, SOAP, Microsoft .NET



Encapsulation de protocoles

22

- Les informations de la couche application sont encapsulées dans la zone de données des paquets TCP/IP
- Chaque paquet TCP/IP est une partie de la zone de données de la trame Ethernet



Organisation des adresses réseau

23

- L'adresse Ethernet (MAC address)
 - Adresse physique unique (au niveau mondial) par carte
 - Code fournisseur et numéros consécutifs
 - Adresse sur 6 octets (6 valeurs hexadécimales)
e.g. C0-10-A4-00-17-AC
- Adresse Internet (IP address)
 - Adresse unique sur le réseau
 - Identifiant de réseau (network ID) et Identifiant utilisateur (host ID)
 - Adresse 32-bit (4 nombres décimaux)
e.g. 142.0.1.3
- Masque de sous réseau
 - Partie commune des adresses IP des équipements d'un même sous-réseau
 - Adresse 32-bit, e.g. 255.255.255.0

