# Introduction a l'informatique

industrielle

CHAPITRE V

Comment un système informatique

dialogue-t-il avec des équipements

s dustrielles?

### **LE PLAN**



Eléments d'une communication

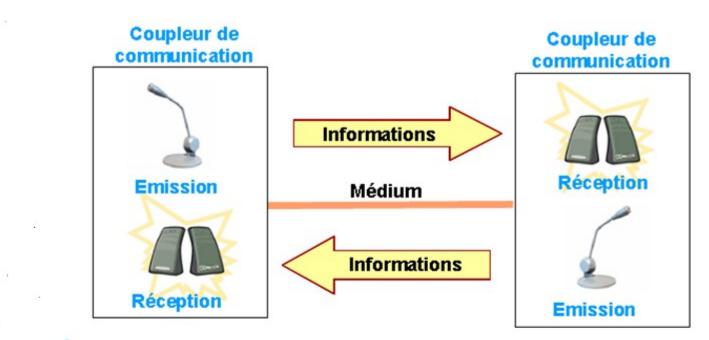
> Types de communications

Types de topologies de réseaux

Les réseaux locaux industriels(Bus de terrain)

\* Applications

# Les élément d'une communication

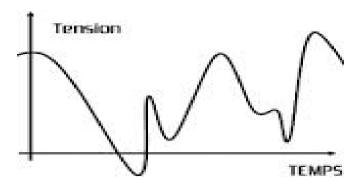


Emetteur / Récepteur

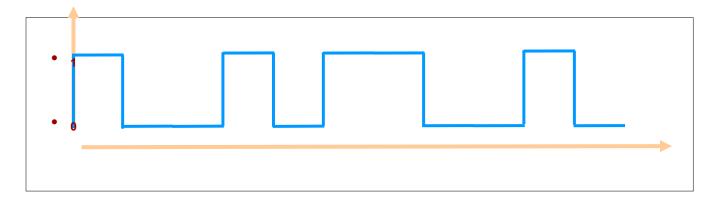
Emetteur / Récepteur

## Les types et techniques de transmission

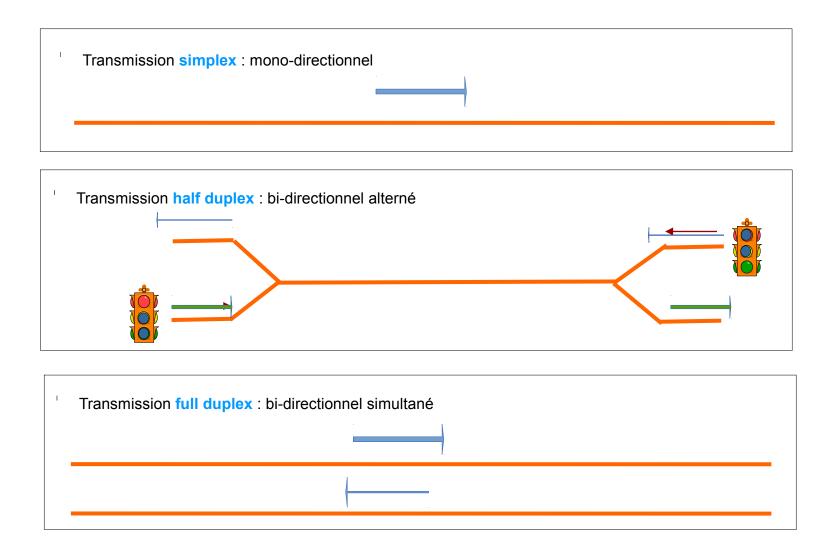
Les informations peuvent être transmises sous forme analogique : évolution continue de la valeur



Ou sous forme numérique : évolution discontinue de la valeur (échantillonnage)



# Les types de transmission



### **■** Transmission série :

- La liaison nécessite en général 3 fils : émission, réception et masse.
- Les bits d'un octet sont transmis les uns à la suite des autres.

## Transmission parallèle :

- Les bits d'un octet sont transmis simultanément.
- Utilisé pour des courtes distances, chaque canal ayant tendance à

perturber ses voisins la qualité du signal se dégrade rapidement.

## **■** Transmission série synchrone :

- Les informations sont transmises de façon continue.
- Un signal de synchronisation est transmis en parallèle aux signaux de

données

- Transmission série asynchrone :
- Les informations peuvent être transmises de façon irrégulière, cependant l'intervalle de temps entre 2 bits est fixe.
- Des bits de synchronisation (START, STOP) encadrent les informations de données.

# Les principaux supports utilisés



Les supports de transmission ou MEDIUMS influent sur :

- vitesse
- distance
- immunité électro-magnétique

### Mediums les plus utilisés :

### La paire de fils torsadés

Le plus simple à mettre en œuvre, et le moins cher.

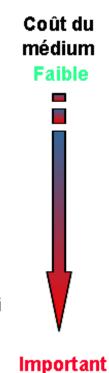
#### Le câble coaxial

Il se compose d'un conducteur en cuivre, entouré d'un écran mis à la terre. Entre les deux, une couche isolante de matériau plastique. Le câble coaxial a d'excellentes propriétés electriques et se prête aux transmissions à grande vitesse

### La fibre optique

Ce n'est plus un câble en cuivre qui porte les signaux électriques mais une fibre optique qui transmet des signaux lumineux. Convient pour les **environnements industriels agressifs**, les transmissions sont sûres, et les **longues** 

distances.



### Quelques standards paire torsadée

### •RS232:

Liaison point à point par connecteur SUB-D 25 broches. Distance < 15 mètres, débit < 20 kbits/sec.

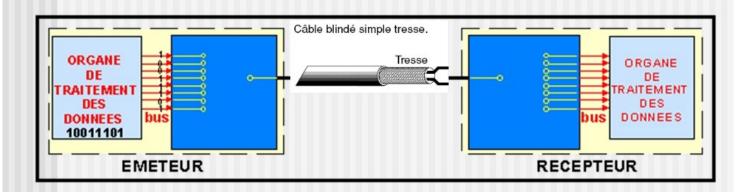
### •RS422A :

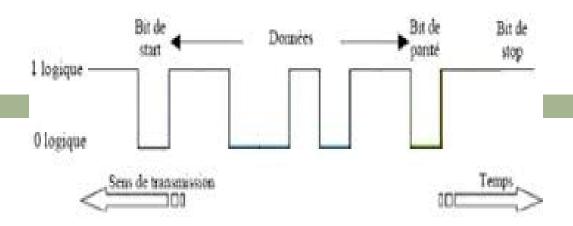
Bus multipoint **full duplex** (bi directionnel simultané) sur 4 fils. Bonne immunité aux parasites, distance maxi 1200 mètres à 100 kbits/sec. 2 fils en émission, 2 fils en réception.

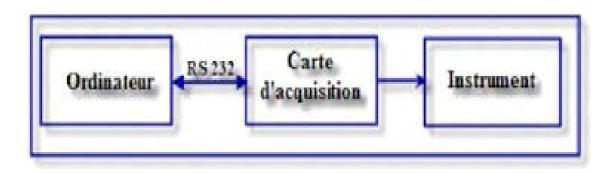
### •RS485 :

Bus multipoint half duplex (bi directionnel alterné) sur 2 fils. Mêmes caractéristiques que RS422A mais sur 2 fils.

# Communication série







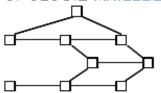


# Les différentes topologies

#### TOPOLOGIE POINT A POINT (entre 2 unités en

(entre 2 unités er communication)

#### TOPOLOGIE MAILLEE



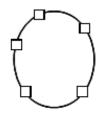
(les équipements sont reliés entre eux pour former une toile d'araignée. Pour atteindre un noeud, plusieurs chemins sont possibles)

#### TOPOLOGIE EN ETOILE



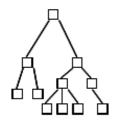
(plusieurs unités communiquent par leur propre ligne avec une unité dite Centrale)

#### TOPOLOGIE EN ANNEAU



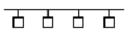
(toutes les unités sont montées en série dans une boucle fermée. ⇒ les communications doivent traverser toutes les unités pour arriver au récepteur)

#### TOPOLOGIE EN ARBRE



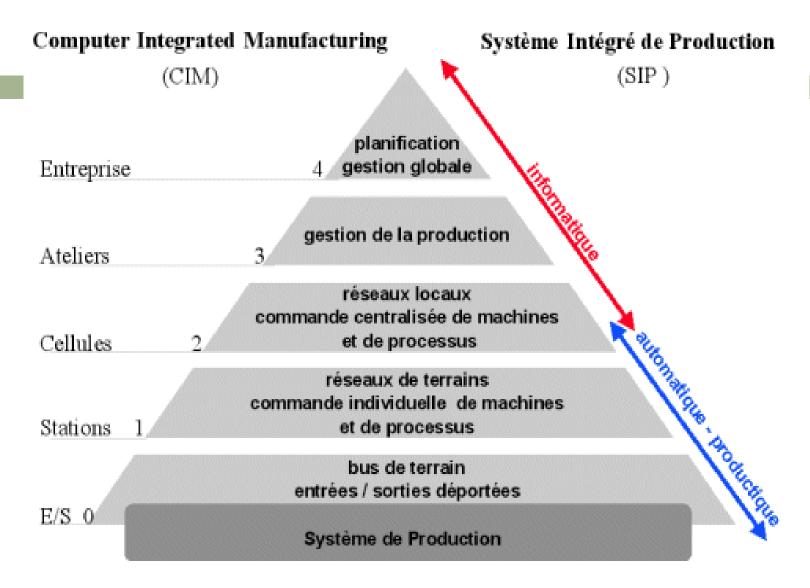
(c'est une variante de la topologie en étoile)

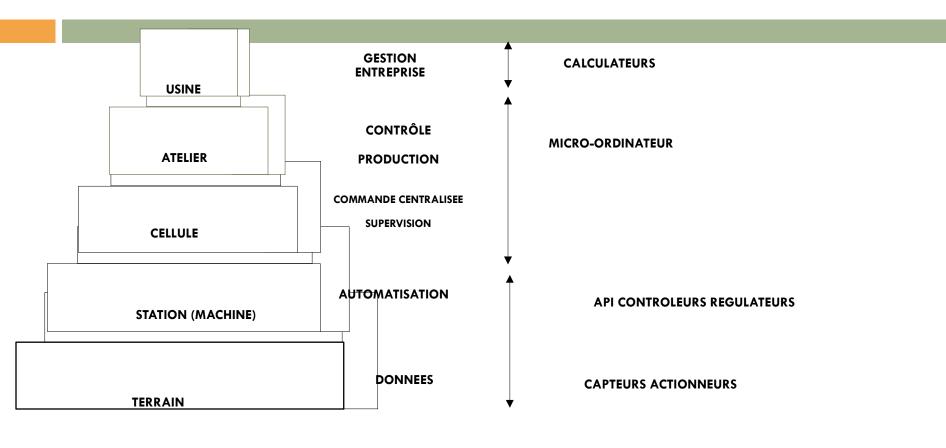
#### TOPOLOGIE BUS



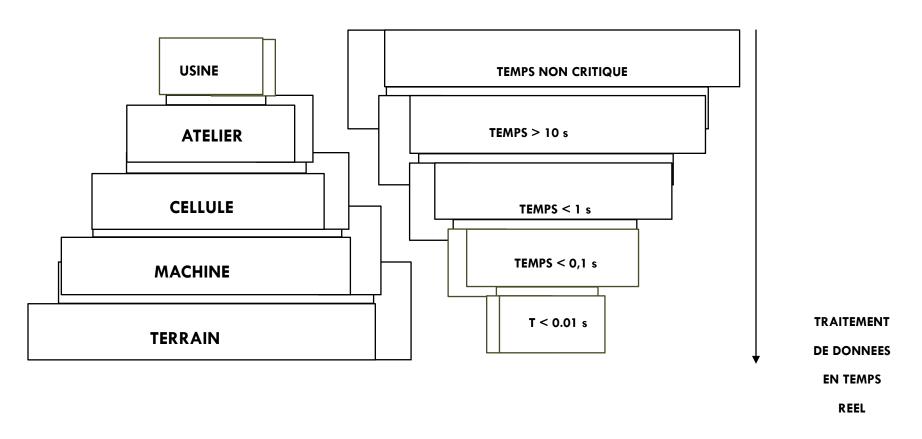
(le réseau se compose d'une ligne principale à laquelle toutes les unités sont connectées)

#### LES RESEAUX LOCAUX INDUSTRIELS





#### **VOLUME DE DONNEES**



**TEMPS DE REPONSE** 

#### LES BUS DE TERRAIN















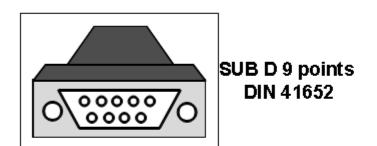


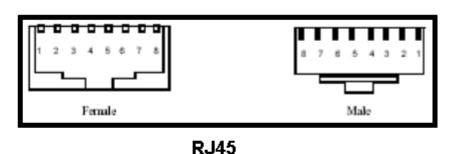


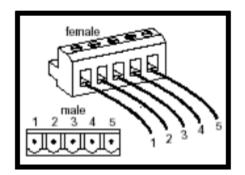


### La connectique

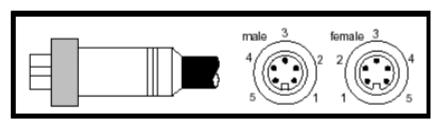
Le CiA fournit dans sa recommandation DR-303-1 une liste de connecteurs utilisables classée en 3 catégories avec la description de leur brochage.







Open style



5-pins Micro-Style = M12 ANSI/B93.55M-1981

Mâle coté produit

### Caracteristique de quelques bus de terrain





#### **INTERBUS S**

Longueur MAX 12 KM

Nombre de participants 64 têtes de

stations et 256 modules sur le bus

Structure anneaux

Signaux analogique et numérique

Vitesse 500 Kbits/S

#### **PROFIBUS DP**

Longueur MAX 1,2 Km

Nombre de participants 32 avec

possibilité de 7 répéteurs (max 122

modules)

Structure ligne

Signaux analogique et numérique

Vitesse 9,6 Kbits/S - 12Mbits/S (selon

longueur)



### **BUS ASI** = Actuator Sensor interface (bus capteurs/actionneurs)

#### **Support physique:**

Câble 2 conducteurs non blindés, non torsadés pour les données et l'alimentation des entrées

Câble 2 conducteurs non blindés, non torsadés pour l'alimentation des sorties

#### Longueur du câble :

100 m (200 m avec répéteur)

#### Nombre d'esclaves par segment AS-i :

31 esclaves.

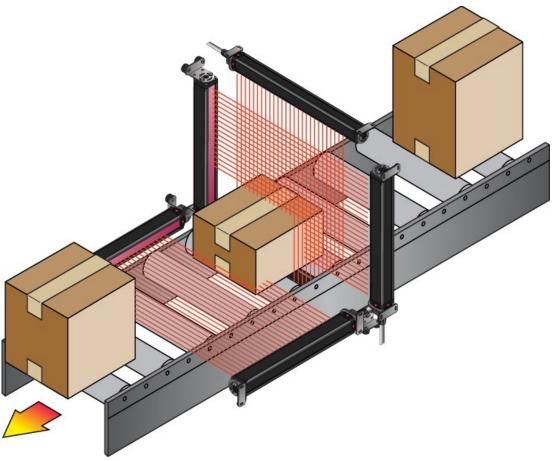
correspondant à 124 Entrées et 124 Sorties maximum

### Avantages du système de câblage AS-i

- Simplicité d'installation et d'utilisation
  - Réduction importante des coûts de câblage et de montage
  - Rapidité de mise en service
  - Facilité d'intégration et d'extension dans les diverses architectures d'automatismes
  - Diagnostic sur site

# Applications dans notre laboratoir industriel

### <sup>□</sup> Banner à faisseau lumineux



- Le Banner mini-Array peut communiquer par RS 232 avec un programme java.
- Le Banner mini-Array peut communiquer avec un S7-300 par RS 232.

### Station S7 300 : coupleur de communication CP 340

- Permet une communication par RS232
- Différents protocoles possibles
- Différentes vitesses de transmission
- Nécessaire d'installer les blocs dans step 7

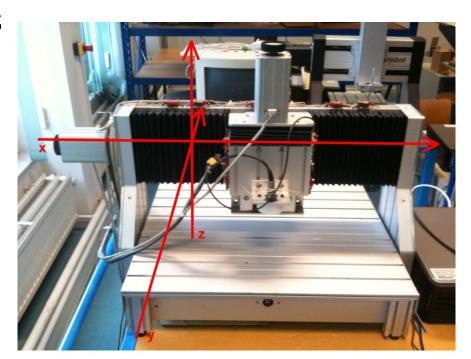


# **Sous Labview (National Instruments)**

- Communication en protocol Visa
  - Pilote
  - Connexions variées
  - Normalisation (IEEE P1226.5)

### Robot 3D

- □ Déplacement horizontal longitudinal x
- □ Déplacement horizontal transversal y
- □ Déplacement vertical. z



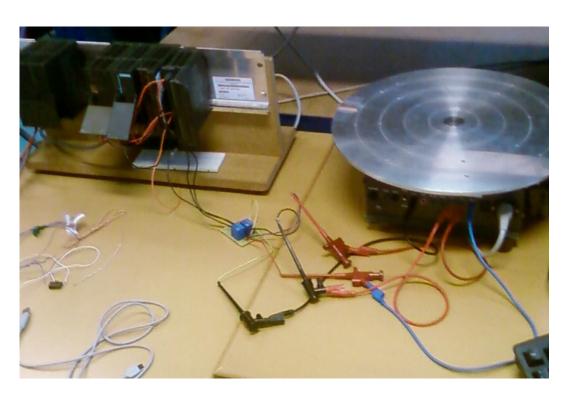
### Le contrôleur :

- □ Alimenté par un générateur/contrôleur Fabelec
- □ Assure la communication par le port parallèle



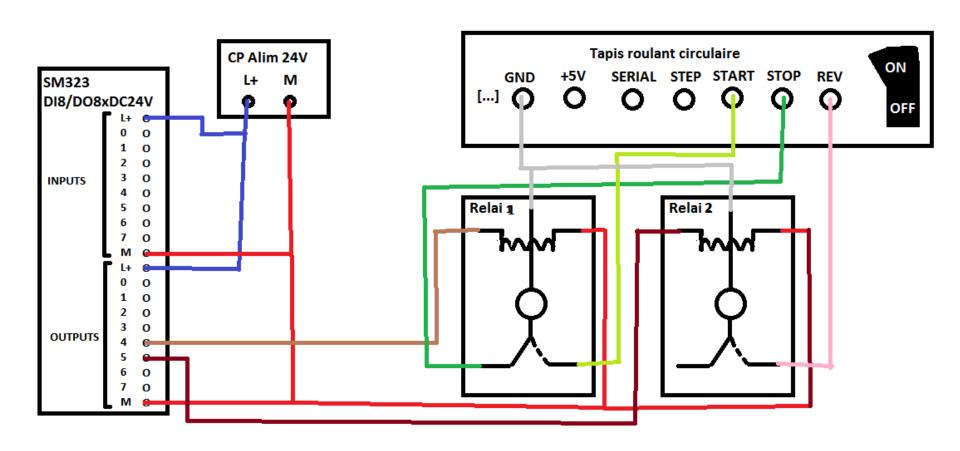
# Disque circulaire

Fonctionnement comme un du tapis circulaire commandé par un automate Symatic S7-300.



# Communication via les cartes d'Entrées /sorties de l'API

Schéma des connection



# Commande d'un moteur avec un convertisseur de fréquences



Paramétrer le terminal d'exploitation du variateur afin d'activer le moteur qui entrainera le chariot

Relier le variateur à un PC Windows et utiliser le logiciel fourni par la firme – communication **R\$232** 

Relier le variateur à un automate Siemens au travers du **bus AS-i** 

### Mise en œuvre

Commande depuis le terminal d'exploitation

□ Commande depuis l'interface PC

□ Commande bornier

Commande depuis automate via interface AS-i

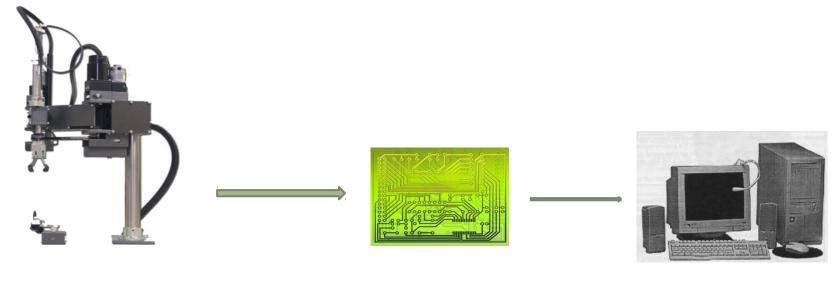
### Interface AS-i (automate siemens CP215-2 + CP242-2)

- <sup>□</sup> On utilise un adaptateur MPI ⇔ RS-232 configuré à 9600 bauds.
- Le CP242-2 peut commander 32 esclaves sur le bus ASi.
- Il faut à chaque fois préciser à quel esclave on s'adresse.
- $^{\square}$  II y a pour communiquer avec un esclave (le variateur),
  - <sup>a</sup> 4 bits en écriture
  - <sup>a</sup> 4 bits en lecture
  - <sup>a</sup> (4 bits de configuration)

# Automate Siemens CP215-2 et un coupleur CP242-2



## Robot SCARA

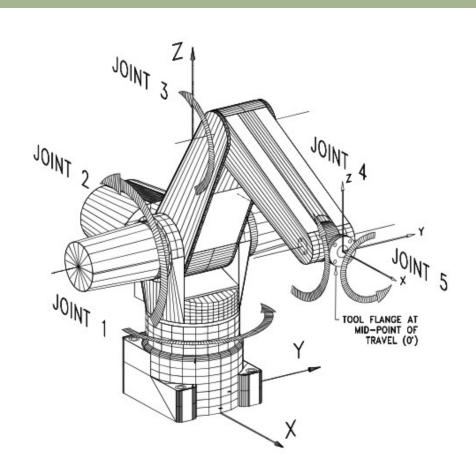


Carte De Contrôle

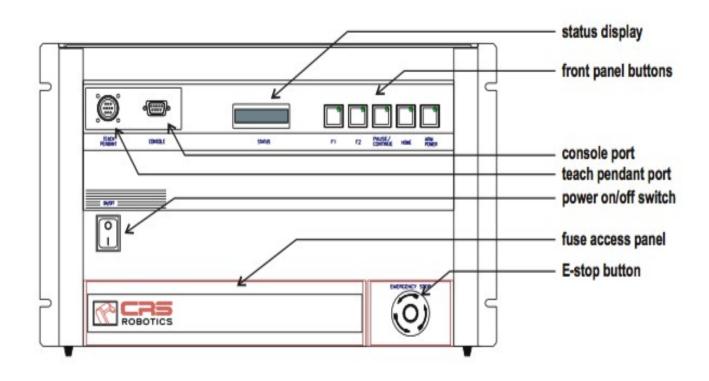
**Port ISA** 

# Robot manipulateur

- Bras articulé
- <sup>5</sup> moteurs (ou JOIN)
- □ C500-C



### Communication sérielle RS232 via lecontrôleur



□ Videos de démonstration