

LES AUTOMATES LA STRUCTURE

1. OBJECTIFS

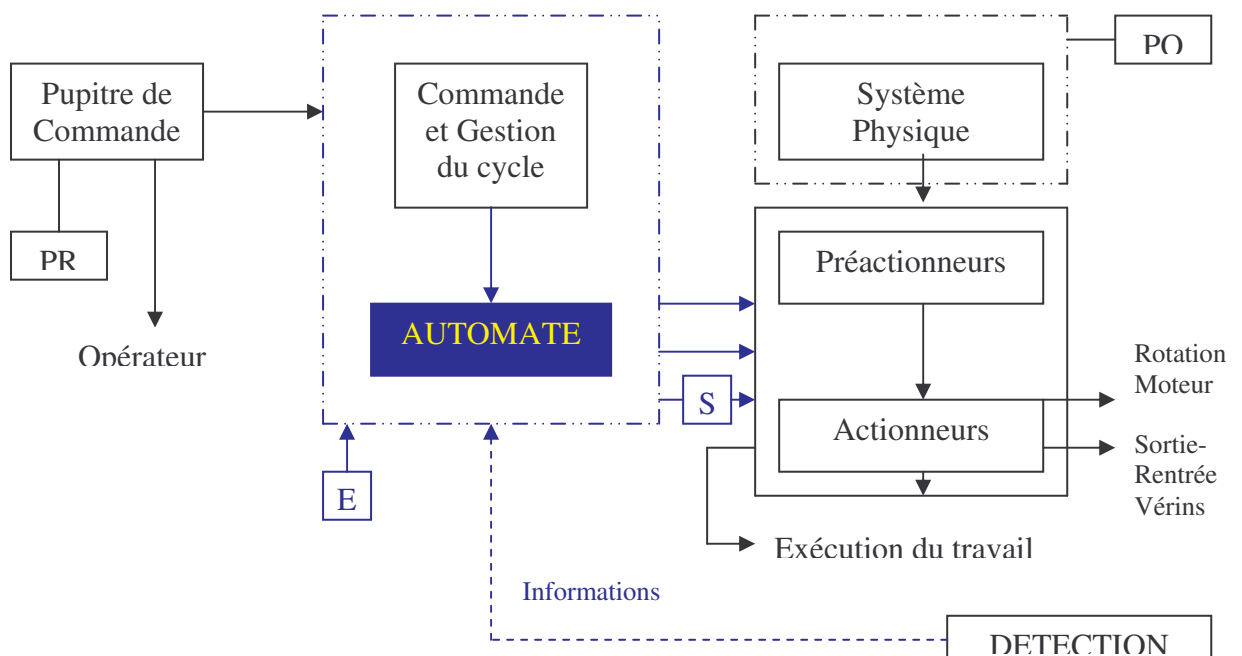
Ce cours va vous permettre d'expliquer :

- ↪ Le rôle d'un A.P.I. ;
- ↪ Sa conception et sa structure interne ;
- ↪ Son environnement et sa position dans un S.A.P.

2. ABREVIATIONS COURANTES UTILISEES

SAP	<i>Systeme Automatisé de production</i>
API	<i>Automate Programmable Industriel</i>
PO	<i>Partie Opérative</i>
PC	<i>Partie Commande</i>
PR	<i>Partie Relation</i>

3. SITUATION DE L'AUTOMATE DANS UN SAP



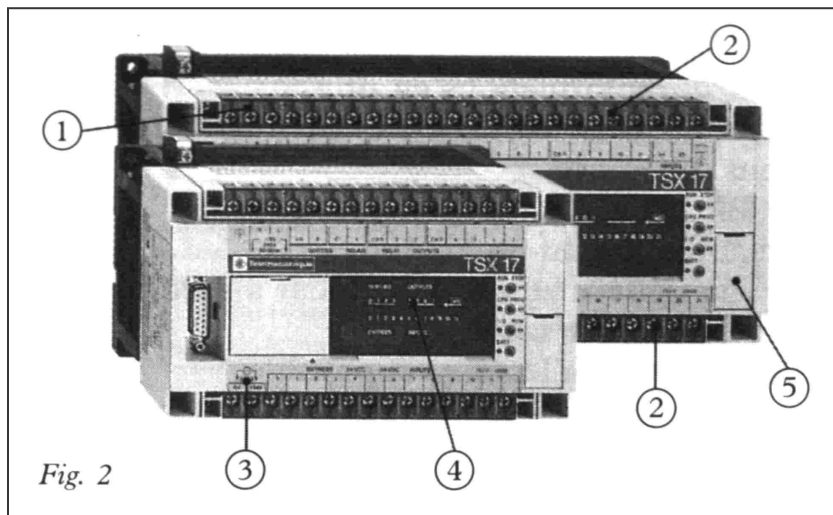
4. Rôle d'un automate dans un SAP

Cet ensemble électronique *gère et assure la commande d'un système automatisé*. Il se compose de plusieurs parties et notamment *d'une mémoire*

programmable dans laquelle l'opérateur écrit, dans un langage d'application **propre à l'automate**, des directives concernant le déroulement du processus à automatiser.

Son rôle consiste donc à **fournir des ordres à la partie opérative** en vue **d'exécuter un travail précis** comme par exemple la sortie ou la rentrée d'une tige de vérin. Celle-ci, en retour, lui **donnera des informations relatives à l'exécution dudit travail**.

5. Structure externe d'un API



- Automate Programmable
TSX 17/20
(Télémécanique)
1. Alimentation
 2. entrées-sorties (E/S)
 3. Alimentation capteurs 24 V
 4. Visualisation des E/S
 5. Extension du bus E.S

6. Structure interne d'un API

Les automates programmables comportent **quatre parties principales** :

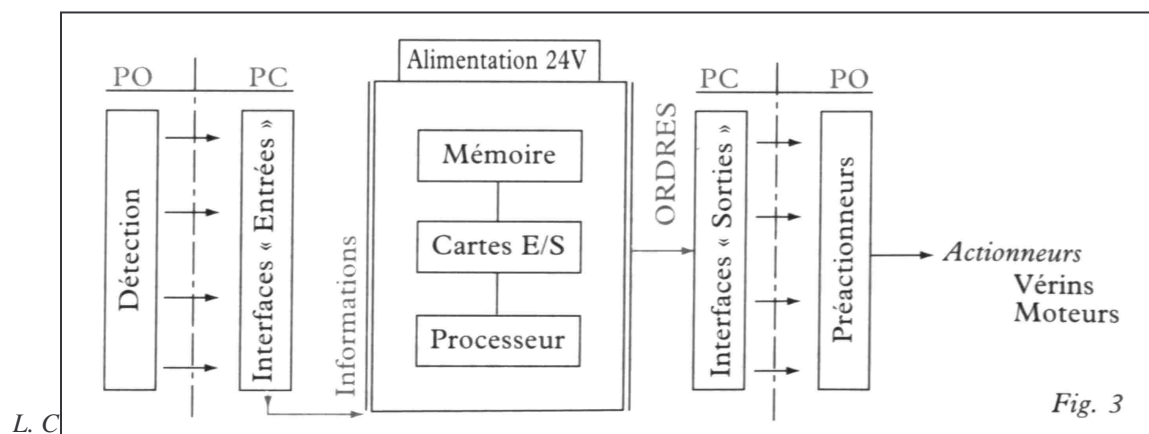
- ↪ **une mémoire;**
- ↪ **un processeur + des cartes d'E/S;**
- ↪ **des interfaces (ERS) ;**
- ↪ **une alimentation (220 V ---> 24 V).**

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des « **bus** » (ensemble de fils autorisant le passage des informations entre ces quatre secteurs de l'automate).

Ces quatre parties réunies **forment un ensemble compact appelé « automate »**.

Schéma d'une structure

Un API peut se structurer de la manière suivante.



7. Description des éléments d'un API

La mémoire

Elle est conçue pour *recevoir, gérer, stocker des informations* issues des différents secteurs du système qui sont :

- le terminal de programmation : introduction du programme ;
- le processeur qui gère et exécute le programme.

Elle *reçoit également des informations en provenance des capteurs*. Il existe dans les automates plusieurs types de mémoires qui remplissent des fonctions différentes.

1. Conception et élaboration du programme.

- ↳ *Mémoire RAM* : elle s'efface automatiquement à l'arrêt de l'automate (nécessite une batterie de sauvegarde).
- ↳ *Mémoire EEPROM* : seule la lecture est possible.

2. Conservation du programme pendant l'exécution de celui-ci, mémoire EPROM

Le processeur

Son rôle consiste d'une part à *organiser les différentes relations*, entre la *zone mémoire et les interfaces* d'entrée et de sortie et d'autre part à *gérer les instructions du programme*.

Les interfaces

L'interface d'entrée comporte des adresses d'entrée. Chaque capteur est relié à une de ces adresses. L'interface de sortie comporte de la même façon des adresses de sortie. Chaque préactionneur est relié à une de ces adresses.

Le nombre de ces entrées et sorties varie suivant le type d'automate.

Les cartes d'E/S

Modularité 8, 16 ou 32 voies.

Une alimentation électrique

Tous les automates actuels utilisent la tension **24 V**

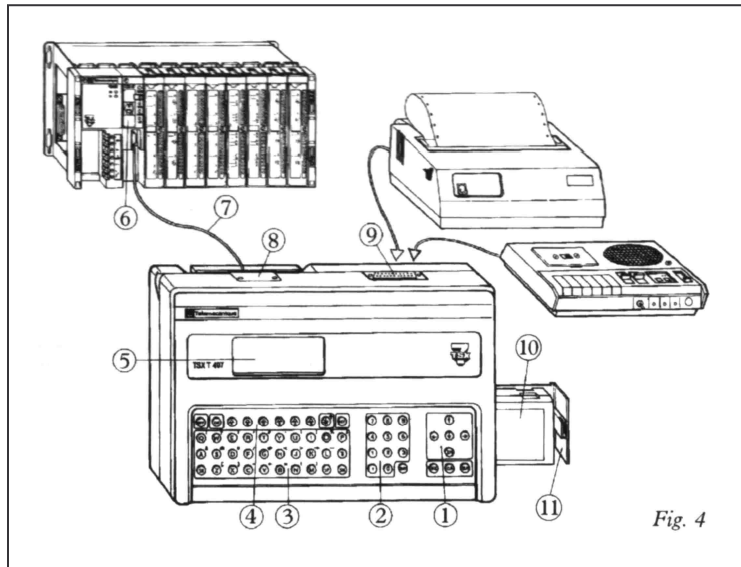
↳ Une alimentation 240 VCA fournit un courant **24 VCC aux capteurs**.

↳ Les entrées sont également en 24 VCC

Une mise à la terre **doit également être prévue**.

8. L'automate et ses périphériques

Dans un SAP géré par une logique programmée, l'automate besoin, pour remplir sa tâche, d'être relié à différents périphériques.



- ① ② ③ ④ Touches fonctions de la console de programmation.
- ⑤ Ecran de visualisation
- ⑥ Cartouche utilisateur (programme application)
- ⑦ Câble de connexion
- ⑧ Connecteur automate
- ⑨ Connecteur périphériques : imprimante, magnétophone...
- ⑩ Cartouche langage

La console de programmation

Chaque automate possède son propre langage. Chaque programme décrivant le cycle à exécuter est écrit sous la forme **d'instructions codées** que l'on frappe sur la console de programmation ① ② ③ ④. Celle-ci est **reliée à l'automate** par un câble de connexion ⑦. Ce programme est **stocké dans la mémoire** de l'automate et géré **par le processeur**. La console possède une cartouche ⑩ appelée « cartouche langage ». Sur le connecteur périphérique, il est possible d'associer à cet ensemble un magnétophone (K7) ou une imprimante.

Autre moyen de programmation

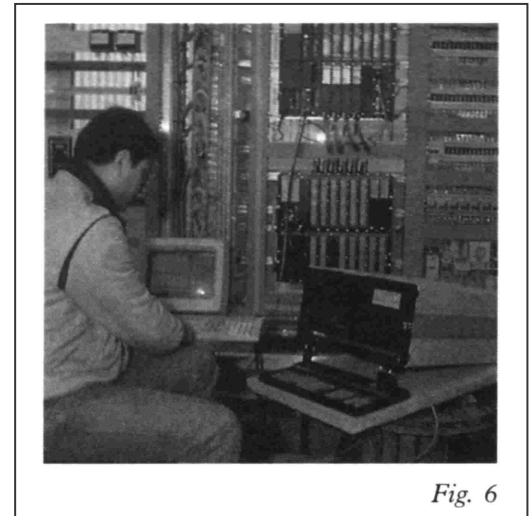
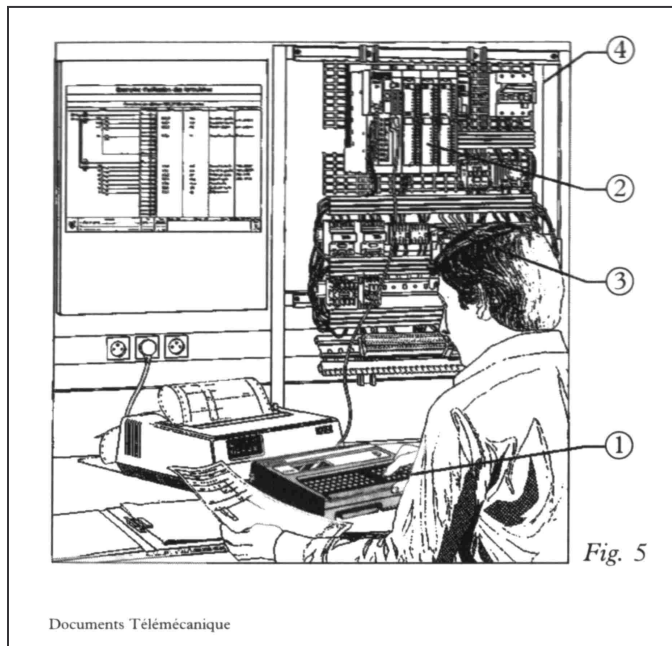
Le micro-ordinateur de bureau ou le « portable » : ce moyen de programmation est identique à celui de la console. Le logiciel utilisé, par marque, est le même dans les 2 cas :

- ↳ cartouche langage pour la console,
- ↳ disquettes à installer sur le disque dur pour le micro-ordinateur.

La programmation sur le micro-ordinateur **est plus conviviale**. Elle permet de **travailler sur un écran couleur** et de **noter des commentaires** sur le déroulement du programme.

Toutefois, **l'ordinateur est plus difficile à déplacer en atelier** que la console.

9. Utilisation industrielle d'une logique programmée



- ① Console
- ② Automate
- ③ Connexion console / automate
- ④ Alimentation électrique

Dans les exemples ci-dessus, l'opérateur à l'aide d'une console de programmation, **entre dans l'automate les instructions nécessaires** à l'élaboration et à la gestion du cycle du système automatisé.

Des connaissances informatiques ne sont pas nécessairement obligatoires. Les consoles de programmation ou les logiciels de programmation sont **conversationnels** et ne demandent souvent que la maîtrise des outils graphiques de gestion des automatismes.

10. Principaux automates industriels par marque

La programmation de ces automates se fait :

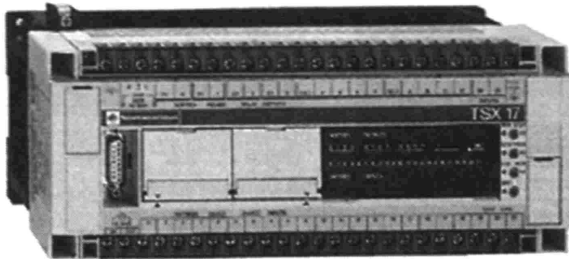
- ↪ soit à partir de leur propre console ;
- ↪ soit à partir du logiciel de programmation propre à la marque installé sur un micro-ordinateur.

Pour un travail de programmation identique, **la console est beaucoup plus souple** et souvent plus utilisée que le micro-ordinateur. De plus, elle permet **d'intervenir directement sur le lieu de travail** par simple raccordement avec l'automate, en vue de modifier ou de corriger un programme.



TSX 17/20

Nombre d'entrées et de sorties variables
(de 20 à 160 E/S).



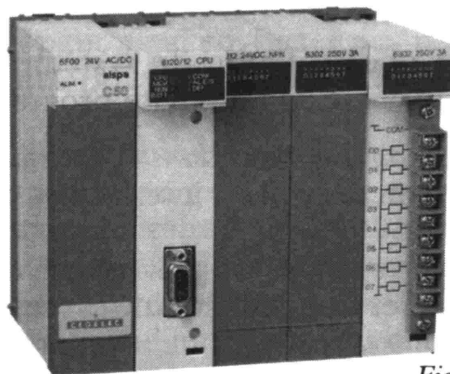
Langage PL7.2

Fig. 7



C50 ou C100

Nombre d'entrées/sorties variables.



Programmation sur PC ou sur console.

Fig. 8

Festo FPC 405

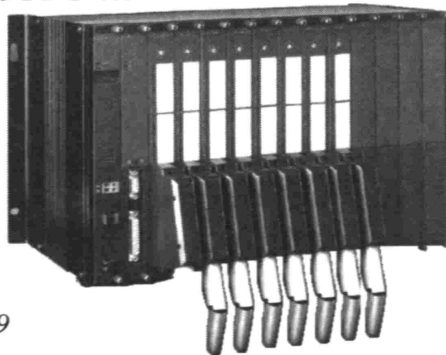


Fig. 9

Architecture modulaire : cartes de base ;
carte processeur ; carte de motorisation ;
cartes E/S.

Programmation sur PC

TSX 47

Nombre d'entrées et de sorties : 256.

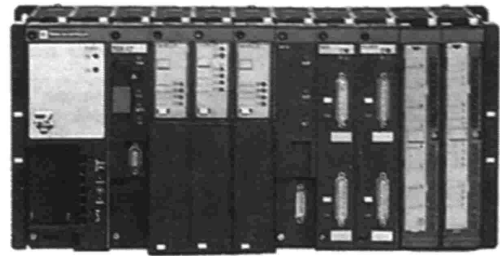


Fig. 10

TSX 47.30

Le produit de milieu de gamme à très
haute performance et très compact.

- 512 E/S en deux bacs de 8 modules.
- Cinq coupleurs intelligents.
- 24 K RAM data on Board.
- 32 K RAM/EPROM cartouche utilisateur.
- Structure multifonction.
- Structuration multitâche.
- Langage PL7.3 (GRAFSET, Litteral, Ladder).
- Programmation sur IBM PC/PS.

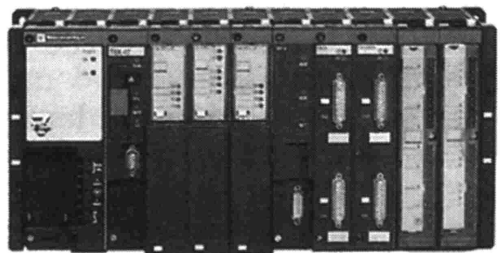


Fig. 11

TSX 67.20

La compacité d'un automate haut de
gamme, à E/S déportables par fibre
optique.

- 1024 E/S en six bacs de huit modules.
- Extension de bacs à distance par fibre
optique à 2 km.
- Seize coupleurs intelligents.
- 24 K RAM data on Board.
- 32 K RAM/EPROM cartouche utilisateur.
- Structure multifonction.
- Structuration multitâche.
- Langage PL7.3 (GRAFSET, Litteral,
Ladder).
- Programmation sur IBM PC/PS.

Ce système de commande électronique *permet le travail en ambiances sévères*. Il offre également la possibilité de *faire évoluer le processus* si le système automatisé l'impose.

Exemple (fig. 13)

Le secteur de la construction mécanique est aujourd'hui confronté aux exigences nouvelles que sont la production par petits lots et la *diversification des produits*. Pour assurer la rentabilité, il existe deux paradés : *accroissement de la flexibilité et diminution des temps de cycle*.

De nombreux constructeurs d'entraînements pneumatiques et de systèmes de commande (Festo, ...) se sont intéressés à cette nouvelle demande.

Un grand nombre d'entre eux propose aux utilisateurs des composants et des systèmes d'automatisation adaptés dans les principaux domaines :

- ↪ actionneurs ;
- ↪ capteurs;
- ↪ commandes.

On peut ainsi envisager des réalisations loin dans le futur. Les automates programmables devant *assumer de plus en plus de tâches*, il est important de mettre l'accent sur la *flexibilité*. Pour cela, il est indispensable de pouvoir compter sur *un guidage opérateur performant* qui permettra entre autres de *réduire au maximum les temps d'immobilisation* et de disposer d'un bon système de *diagnostic machine*. Les positionnements par moteurs électriques, la communication entre les automates et les liaisons par câbles deux fils font en outre partie intégrante du concept de commande du futur.

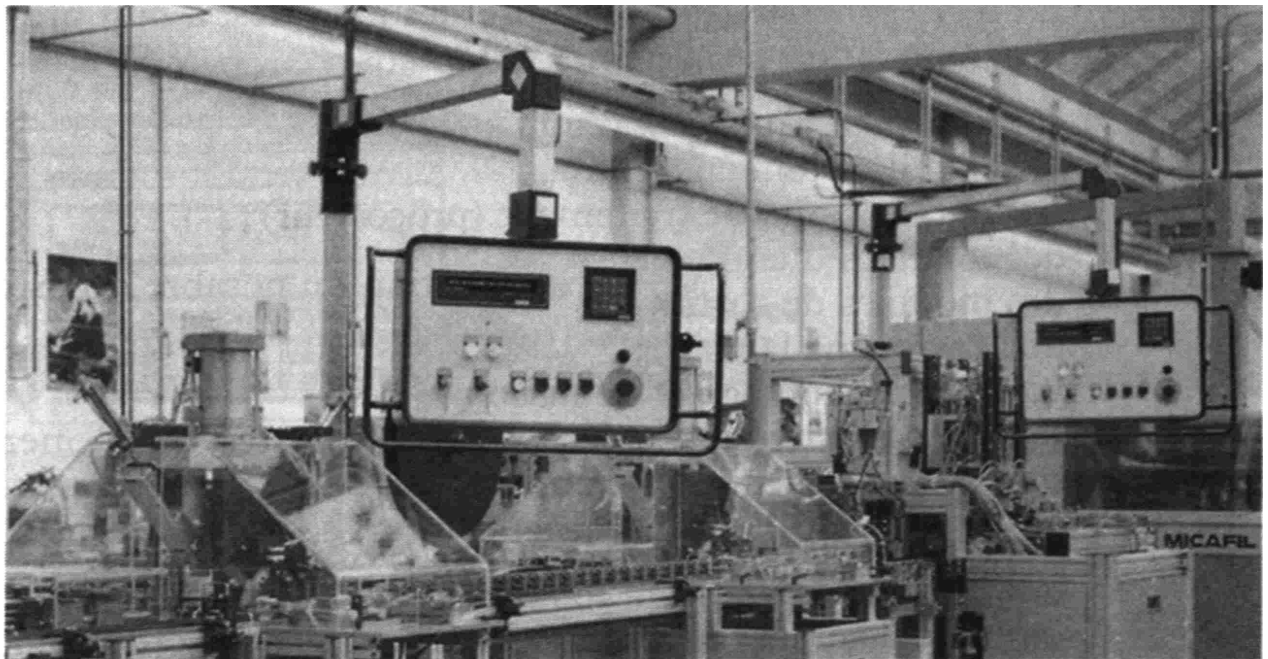


Fig. 13

Document Festo