

LYCEE TECHNIQUE D'ABIDJAN-COCODY	AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL	AUTOMATISME
TE-TF1		DOC : 1/6

1 - DEFINITION

Un Automate Programmable Industriel (API) est une machine électronique programmable destinée à piloter en ambiance industrielle et en temps réel des systèmes automatisés.

Il s'apparente aux machines informatiques mais trois caractéristiques fondamentales le distinguent :

- Il peut être directement connecté aux capteurs (entrées) et/ ou aux préactionneurs (sorties).
- Il est conçu pour fonctionner dans des ambiances industrielles sévères (température, vibration, micro-coupures de la tension d'alimentation, parasite).
- Enfin sa programmation à partir de langages spécialement développé. Le traitement de fonction d'automatisme fuit en sortie que sa mise en œuvre et son exploitation ne nécessitent pas grande connaissance en informatique.

2 - ROLE DE L'AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL

Le rôle de l'automate est de traiter les informations provenant des capteurs (comptes-rendus) et/ou du pupitre (consignes) pour émettre des ordres en direction des préactionneurs de la partie opérative ou des messages vers le pupitre ou un terminal de dialogue. Les comptes-rendus et les consignes deviennent les entrées de la partie commande et les ordres et messages les sorties.

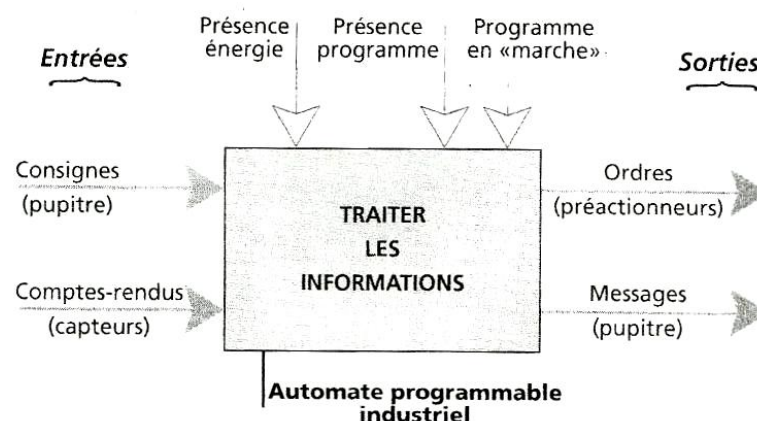


Figure 1 : Rôle d'un automate programmable industriel

LYCEE TECHNIQUE D'ABIDJAN-COCODY	AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL	AUTOMATISME
TE-TF1		DOC : 2/6

3- ELEMENTS DE LA STRUCTURE INTERNE D'UN API

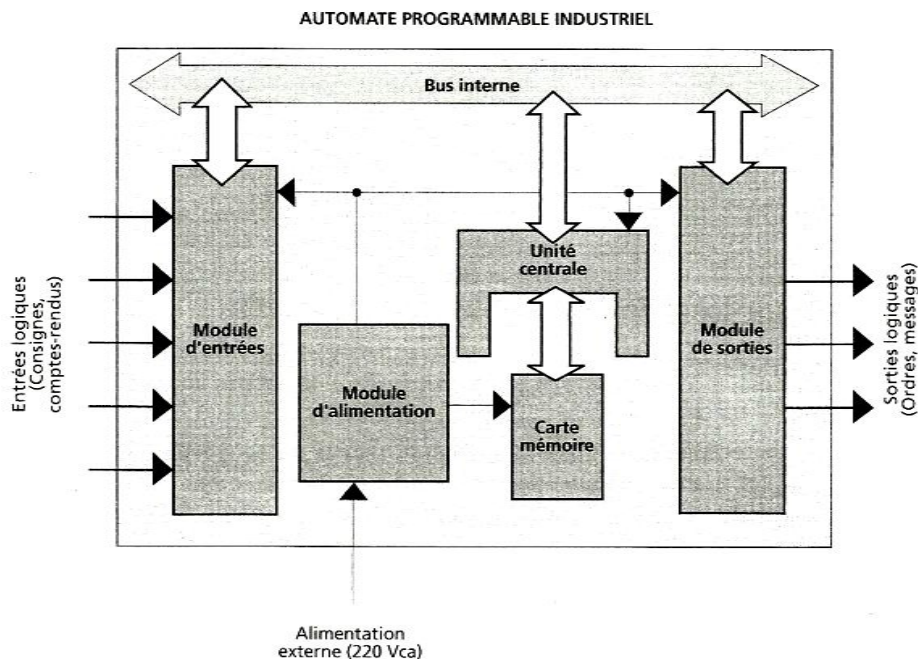


Figure 2 : Structure interne d'un automate programmable industriel

3-1 -Le module d'alimentation

Il adapte l'énergie du secteur du réseau au niveau et forme l'énergie nécessaire au bon fonctionnement de l'API. En cas de défaut, il comporte des dispositifs de détection (variation ou coupure de la tension du réseau) qui peuvent lancer une procédure de sauvegarde. Tous les automates actuels utilisent la tension de 24 V en courant continu. Une alimentation en tension du réseau de 240V en courant alternatif fournit une tension de 24V au capteur.

3-2 -Le module d'entrées ou la carte d'entrées

Le module d'entrées comprend des interfaces d'entrées qui reçoivent des informations en provenance des éléments de détection (capteurs) et du pupitre opérateur (boutons poussoirs) ; ils comportent des adresses sur lesquelles seront reliés des capteurs. Ce module adapte le signal d'entrée des capteurs et le met en forme pour qu'il soit exploitable par l'unité centrale.

LYCEE TECHNIQUE D'ABIDJAN-COCODY	AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL	AUTOMATISME
TE-TF1		DOC : 3/6

Généralement les entrées sont désignées ainsi : %Ii.j où i est le numéro du module et j le numéro de l'entrée dans ce module, le signe "%" est spécifique au constructeur (ici Télémécanique). Exemple : %I0.3 représente l'entrée 3 du module 0.

3-3-L'unité centrale ou de traitement

Appelée aussi processeur, c'est l'unité fonctionnelle de l'API : Elle réalise toutes les fonctions logiques et arithmétiques à partir d'un programme contenu dans sa mémoire propre : elle lit et écrit dans la mémoire et actualise les sorties. Elle est connectée aux autres éléments (mémoire et interface E/S) par un "Bus" parallèle qui véhicule les informations entre ces éléments. Il gère donc l'ensemble des échanges informationnels entre la zone mémoire et les interfaces d'entrées et de sorties ainsi que l'exécution des instructions du programme stocké en mémoire, la commande ou l'écriture des sorties.

3-4-La mémoire ou la carte mémoire

Elle permet :

- De recevoir les informations issues des entrées ;
- De recevoir les informations générées par le processeur et destinées à la commande des sorties (valeur des sorties, des temporisations, etc.) ;
- De recevoir et conserver le programme du processus.

3-5-Le module des sorties ou la carte des sorties

Le module des sorties comprend des interfaces de sorties qui transmettent des informations aux préactionneurs (distributeurs) et aux éléments de signalisation du pupitre (voyants); ils comportent des adresses sur lesquelles seront reliés des distributeurs. Ce module élabore et met en forme les ordres et les messages envoyés aux préactionneurs et au pupitre et visualise l'état logique des sorties.

Généralement les sorties sont désignées ainsi : %Qi.j où i est le numéro du module et j le numéro de la sortie dans ce module (ici Télémécanique).

Exemple : % Q1.5 représente la sortie 5 du module 1.

3-6-Le bus

Les modules sont reliés entre eux par des bus : Ensemble de fils conducteurs autorisant le passage des informations entre la carte d'entrées, le processeur, la carte mémoire et la carte de sorties.

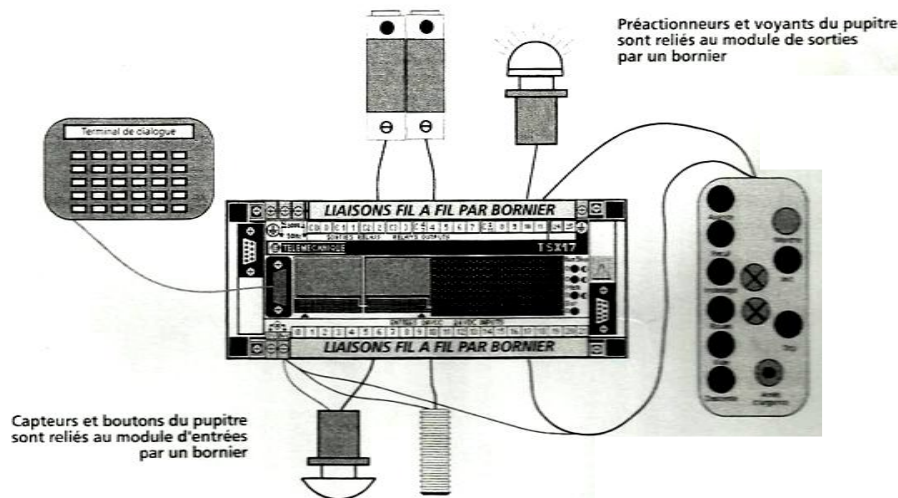


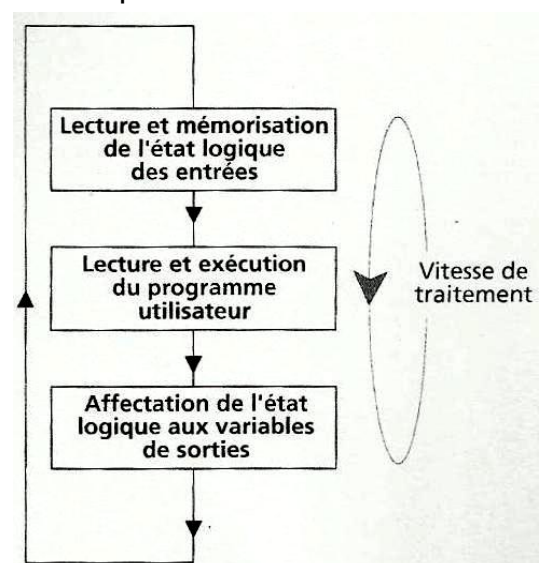
Figure 3 : L'automate programmable industriel et ses entrées-sorties

4- CYCLE DE STRUCTURATION D'UN API

Durant son fonctionnement, un API exécute le même cycle de fonctionnement qu'on appelle "cycle de structuration" ou "cycle automate " ; la durée de ce cycle est typiquement de 1 à 50 ms :

- Avant chaque traitement, l'API lit les entrées et les mémorise durant le cycle automate (acquisition des données : capteur ; bouton poussoir ; variables internes...) ;
- Il calcule les équations de fonctionnement du système en fonction des entrées et d'autres variables et les mémorise (traitement des données) ;
- Les résultats sont recopiés dans les sorties (mise à disposition du résultat du traitement : préactionneur).

Figure 4 : Cycle de structuration d'un API



LYCEE TECHNIQUE D'ABIDJAN-COCODY	AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL	AUTOMATISME
TE-TF1		DOC : 5/6

5- PRINCIPAUX AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS

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.

TELEMECANIQUE

TSX 17/20 :

- Nombre d'entrées et de sorties variable : 20 à 160 E/S.
- microprocesseur 8031.
- langage de programmation PL7.2.

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 2000 m;
- 16 coupleurs intelligents;
- 24 K RAM data on Board;
- 32 K RAM / EPROM cartouche utilisateur;
- structure multifonctions;
- structuration multitâche;
- langage PL7.3 (Grafcet, Litteral, Ladder);
- programmation sur IBM PC/PS.

FESTO :

FPC 202 :

- 16 entrées 24 vcc;
- 16 sorties 24 vcc - 1 A;
- 8 K RAM, 8 K EPROM;
- interface série, 20 mA boucle de courant pour imprimante;
- console de programmation externe : console ou IBM PC;
- programmation : grafcet, langage Festo, schéma à relais.

LYCEE TECHNIQUE D'ABIDJAN-COCODY	AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL	AUTOMATISME
TE-TF1		DOC : 6/6

SIEMENS:

S7 200.

- 64 entrées 24 vcc;
- 64 sorties 24 vcc - 1 A ;
- 8 Entrées analogiques AEW0 - AEW14 ;
- 8 Sorties analogiques AAW0 - AAW6 ;
- interface série,
- console de programmation externe : PG 702;
- programmation STEP7: schéma à relais, Ladder.

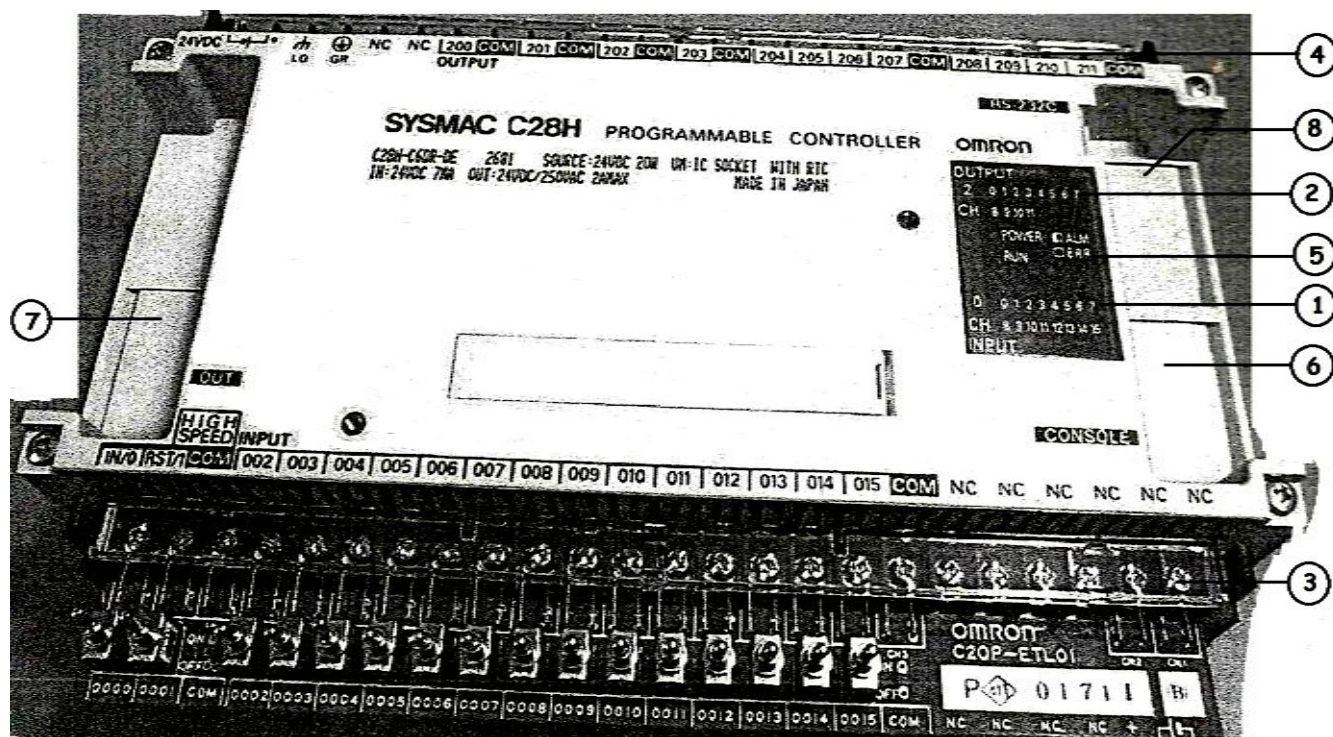
OMRON :

C28H – CPU 24

- 168 Entrées/Sorties maxi (à relais, à triac, à transistors ou TTL) ;
- 32 K RAM data on Board;
- structure multifonction ;
- structuration multitâche ;
- le SYSWIN 3.1, 3.2 ... 3.4 et CX_Programmer (Litteral, Ladder) ;
- communication sur RS 232 – C
- programmation sur IBM PC/PS.

Ce dernier cas fera l'objet de notre étude cette année.

L'AUTOMATE SYSMAC DE OMRON : C28H



- 1 - Visualisation de l'état des entrées
- 2 - Visualisation de l'état des sorties
- 3 - Module d'entrées
- 4 - Module de sorties
- 5 - Visualisation de l'état de l'automate : RUN, EER,....
- 6 - Raccordement du terminal de programmation
- 7 - Trappe d'accès d'alimentation secteur
- 8 - Interface de communication avec un autre dispositif (automate, imprimante,...)