

# AUTOMATISME INDUSTRIEL

## Introduction aux API

TP 1

3h - v1.0

*IUT de Cachan - 9 Avenue de la division Leclerc - 94230 Cachan*

## STRUCTURE D'UN AUTOMATE INDUSTRIEL

### Table des matières

<b>1</b>	<b>Présentation de l'automate LOGO Siemens</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Prise en main du LOGO</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Le langage LADDER</b>	<b>3</b>
3.1	Réseaux LADDER simples . . . . .	3
3.1.1	Les contacts . . . . .	3
3.1.2	Les bobines . . . . .	3
3.1.3	Réseaux de base . . . . .	3
3.2	Application LADDER . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Exercice : Contrôle dimensionnel de pièces mécaniques</b>	<b>5</b>
<b>A</b>	<b>Documentation LOGO et extensions</b>	<b>7</b>
A.1	Modules de base . . . . .	7
A.2	Modules d'extension . . . . .	7
A.3	Cablage de l'alimentation est des entrées . . . . .	8
A.4	Cablage des sorties à relais . . . . .	8

## 1 Présentation de l'automate LOGO Siemens

L'automate LOGO est un automate Monobloc de la marque Siemens. *Monobloc* signifie qu'il contient nativement des entrées et des sorties directement sur le bloc de la CPU.

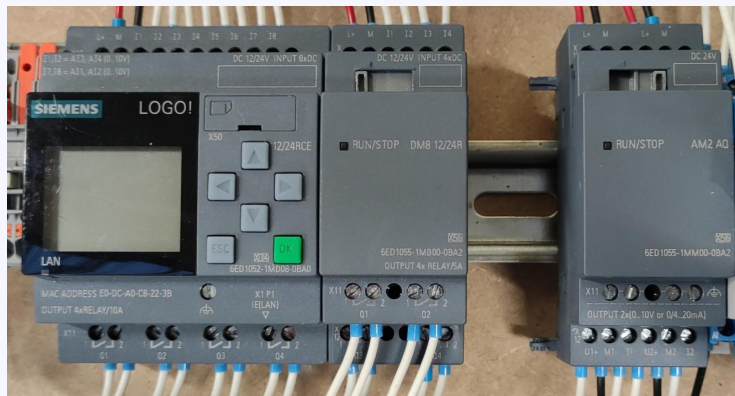
### Activité 1

Un automate LOGO a été mis à votre disposition. Il est composé notamment de :

- Deux bornes d'alimentation
- Huit entrées logiques
- Quatre sorties logiques à relais
- Une prise RJ45 pour se relier au réseau
- Une IHM composée de
  - ◊ Un écran LCD
  - ◊ Cinq boutons

**Question 1** Identifier les différents éléments composant la base du LOGO sur l'image suivante.

**Question 2** A l'aide de la documentation et de la référence sur le module, identifier et donner les caractéristiques des modules d'extension présents sur la maquette



## 2 Prise en main du LOGO

### Activité 2

Cette activité permet la prise en main d'un automate LOGO.

Tout d'abord, visionner et suivre la vidéo <https://www.youtube.com/watch?v=ATcvODwm8ok>.

En utilisant des boutons poussoir au lieu des interrupteurs, réaliser le câblage proposé dans la vidéo et faire valider par l'enseignant.

### 3 Le langage LADDER

Le langage LADDER fut conçu dans les années 1970 pour faire passer les électrotechniciens de la saisie de schémas électriques de systèmes à relais à la programmation. Il est donc simple et proche de la description de schémas électriques. On le réserve à la description de fonctions combinatoires ou à des calculs simples.



#### À retenir

- Une ligne d'un programme LADDER est appelée réseau.
- Un réseau est composé de contacts, de bobine et/ou de blocs.

#### 3.1 Réseaux LADDER simples

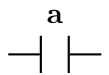
##### 3.1.1 Les contacts

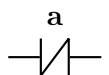
Les contacts représentent des entrées logiques (TOR).



#### À retenir

Il existe deux types de contacts :

 **Contact normalement ouvert** : actif lorsque la variable associée est à l'état 1.  
 $\Rightarrow$  Il représente donc la variable  $a$

 **Contact normalement fermé** : actif lorsque la variable associée est à l'état 0.  
 $\Rightarrow$  Il représente donc la variable  $\bar{a}$

##### 3.1.2 Les bobines

Les bobines représentent les sorties logiques (TOR) de l'API.



#### À retenir

Une sortie  $S$  de l'automate est active lorsque la bobine associée  est active.

##### 3.1.3 Réseaux de base

La traduction en réseau LADDER de l'équation  $S = a$  est donc représentée sur la figure 1a. L'équation en réseau LADDER de l'équation  $S = \bar{a}$  est représentée sur la figure 1b

Comme dans un circuit électrique, il est possible de programmer des équation combinatoires en langage LADDER. Les fonctions **ET** et **OU** sont représentée sur la figure 1

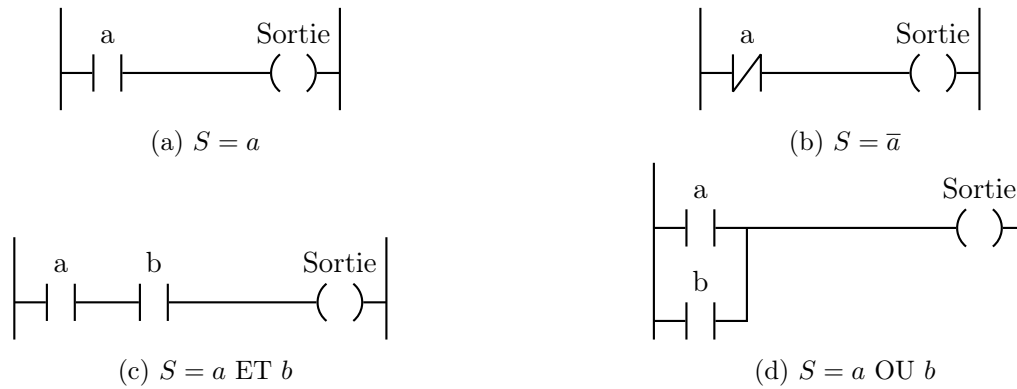


FIGURE 1 – Equations logiques simples

**Activité 3**

**Question 3** Dessinez le réseau LADDER de l'équation  $S = a + \bar{b}$

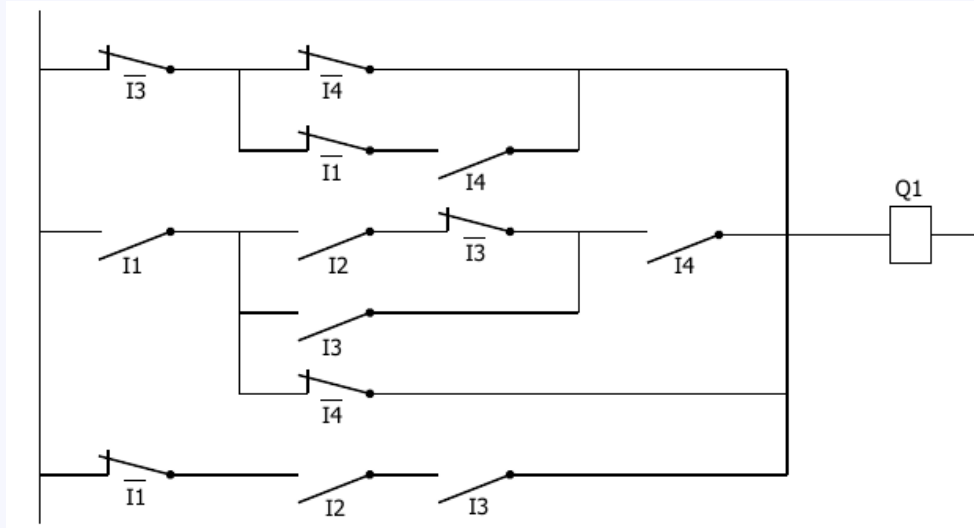
**Question 4** Dessinez le réseau LADDER de l'équation  $S = \bar{a} \cdot \bar{b}$


**Question 5** Dessinez le réseau LADDER de l'équation  $S = (a + b) \cdot \bar{b} \cdot c$

### 3.2 Application LADDER

#### Activité 4: LADDER

Soit le schéma suivant :



1. Saisir ce schéma en LADDER dans LogoSoft
2. A l'aide du simulateur, faire varier les entrées pour établir la table de vérité de la sortie Q1
3. Transformer ce schéma en logigramme à l'aide de l'icône  et déterminer l'équation logique de la sortie Q1

### 4 Exercice : Contrôle dimensionnel de pièces mécaniques

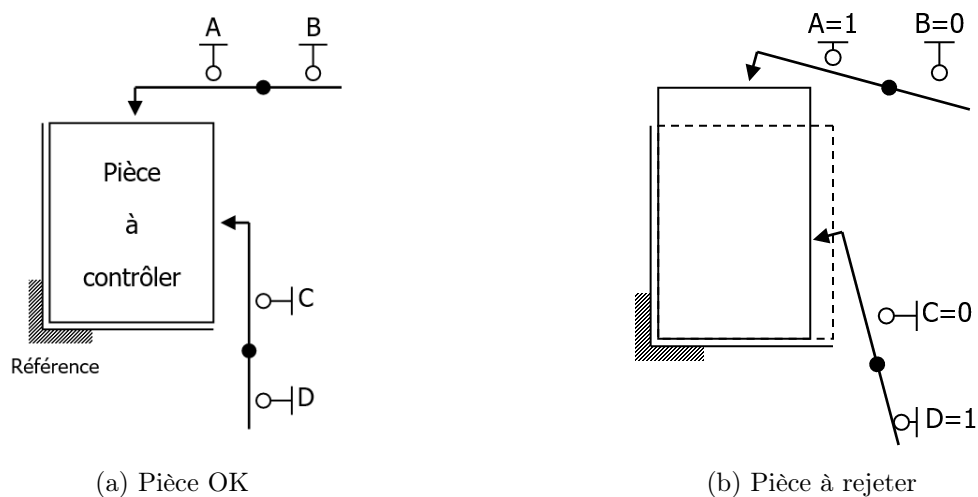


FIGURE 2 – Palpeurs d'une pièce mécanique

Soit un système de contrôle dimensionnel de pièces mécaniques utilisant quatre capteurs A, B, C et D associés à deux palpeurs comme sur la Figure 2

Comme indiqué sur la Figure, les 4 capteurs sont inactifs pour une pièce de taille correcte.

Le système de contrôle doit délivrer trois informations :

**OK** lorsque la pièce est de taille correcte

**Usinage** lorsque la pièce est trop grande sans qu'un côté soit trop petit

**REJET** lorsque la pièce a au moins un côté trop petit

Capteur	Entrée
A	I1
B	I2
C	I3
D	I4

TABLE 1 – Correspondance Capteur - Entrée de l'automate

### Activité 5

**Question 6** A l'aide de la Figure 2, donner les capteurs actifs lorsque la pièce est

- Trop haute
- Trop large
- Pas suffisamment haute
- Pas suffisamment large

**Question 7** Etablir la table de vérité du système

**Question 8** Donner les équations de chaque sortie

**Question 9** Programmer le fonctionnement dans le langage de votre choix.

Les message seront affichés sur l'écran du LOGO :

- OK sur fond BLANC
- USINAGE sur fond ORANGE
- REJET sur fond ROUGE

Entrée de commande pour afficher le message

Instructions

- Autres
  - Relais à automaintien
  - Relais à impulsion
  - Texte de message
  - Télérupteur logiciel
  - Registre de décalage
- Instructions
  - Constantes
    - Numérique
      - Entrée
      - Touche fléchée
      - Touche de fonction LOGO! TD
      - Bit de registre de décalage
      - Etat 0 (low)
      - Etat 1 (high)
      - Sortie
      - Borne ouverte
      - Mémoire

Paramètres

Paramètre: Numéro de mémoire: M25

Fond de drapeau spécial

- M25 = Mémoire de démarrage
- M26 = LOGO! affiche un rétroéclairage blanc
- M27 = Mémoire du jeu de caractères du message
- M28 = LOGO! affiche le rétroéclairage orange
- M29 = LOGO! affiche un rétroéclairage rouge
- M30 = Rétroéclairage orange de LOGO! TD
- M31 = Rétroéclairage rouge de LOGO! TD

## A Documentation LOGO et extensions

### A.1 Modules de base


Symbole	Nom	Tension d'alimentation	Entrées	Sorties
	LOGO! 12/24RCE	12/24VCC	8 TOR <sup>1)</sup>	4 relais (10 A)
	LOGO! 230RCE	115 V CA/CC à 240 V CA/CC	8 TOR	4 relais (10 A)
	LOGO! 24CE	24 V CC	8 TOR <sup>1)</sup>	4 transistors 24 V/0,3 A
	LOGO! 24RCE <sup>3)</sup>	24 V CA / V CC	8 TOR	4 relais (10 A)

TABLE 2 – Caractéristiques du module de base

### A.2 Modules d'extension




Symbole	Nom	Alimentation	Entrées	Sorties
	LOGO! DM8 12/24R	12/24 V CC	4 TOR	4 relais (5 A)
	LOGO! DM8 24	24 V CC	4 TOR	4 transistors 24 V/0,3 A
	LOGO! DM8 24R <sup>3)</sup>	24 V CA / V CC	4 TOR	4 relais (5 A)
	LOGO! DM8 230R	115 V CA/CC à 240 V CA/CC	4 TOR <sup>1)</sup>	4 relais (5 A)
	LOGO! DM16 24	24 V CC	8 TOR	8 transistors 24 V/0,3 A
	LOGO! DM16 24R	24 V CC	8 TOR	8 relais (5 A)
	LOGO! DM16 230R	115 V CA/CC à 240 V CA/CC	8 TOR <sup>4)</sup>	8 relais (5 A)
	LOGO! AM2	12/24 V CC	2 analogiques 0 V à 10 V ou 0/4 mA à 20 mA <sup>2)</sup>	Aucun
	LOGO! AM2 RTD	12/24 V CC	2 PT100 ou 2 PT1000 ou 1 PT100 plus 1 PT1000 <sup>6)</sup> -50 °C à 200 °C	Aucun
	LOGO! AM2 AQ	24 V CC	Aucun	2 analogiques 0 V CC à 10 V CC ou 0/4 mA à 20 mA <sup>5)</sup>

TABLE 3 – Caractéristiques du module de base

### A.3 Cablage de l'alimentation et des entrées

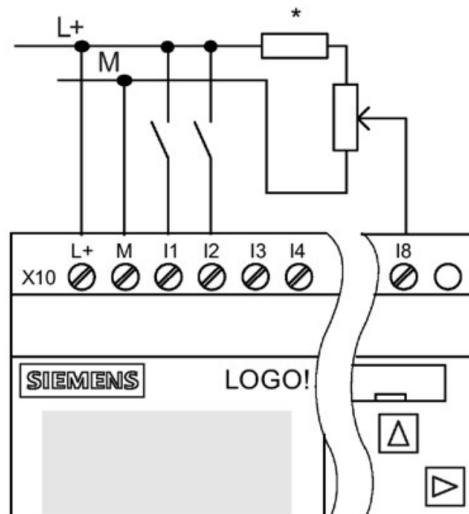


FIGURE 3 – Cablage de l'alimentation et des entrées sur le module de base

### A.4 Cablage des sorties à relais

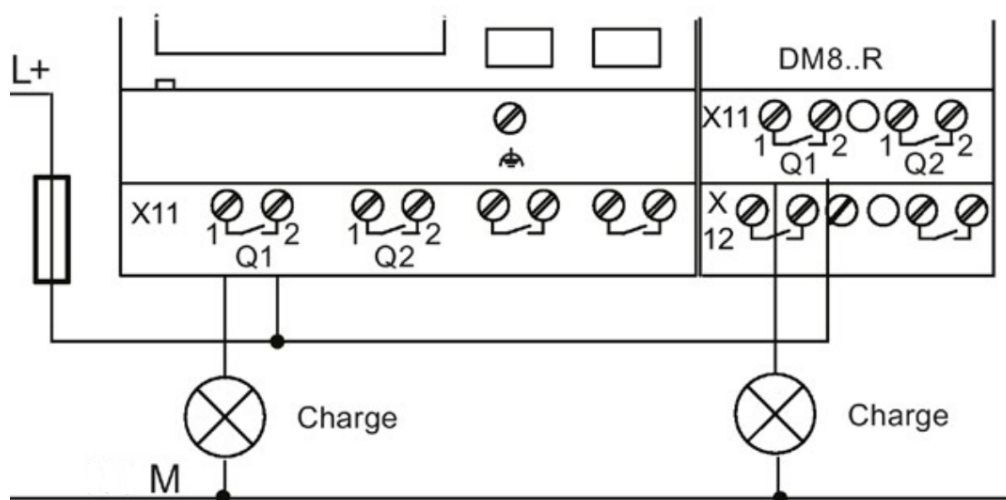


FIGURE 4 – Cablage de l'alimentation et des entrées sur le module de base