

## TD et TP N° 0 : **PROGRAMMATION EN LANGAGE LD, IL et ST**

### 1.1 Exemples et problèmes de programmations

#### 1.1.1 Exemples

##### 1.1.1.a Exemple 1 : Programmation en LD, IL et ST

➤ Exemple en langage Ladder LD :

Traduisez le schéma ci-dessous en langage liste d'instruction et texte structuré :



➤ Exemple en langage liste d'instructions IL

N° de ligne	Instruction	Opérande

➤ Exemple en langage littéral structuré ST

**1.1.1.b Exemple 2 : Programmation en LD, IL et ST**

➤ Exemple en langage Ladder LD

Traduisez le schéma ci-dessous en langage liste d'instruction et texte structuré :



➤ Exemple en langage liste d'instructions IL

N° de ligne	Instruction	Opérande

➤ Exemple en langage littéral structuré ST

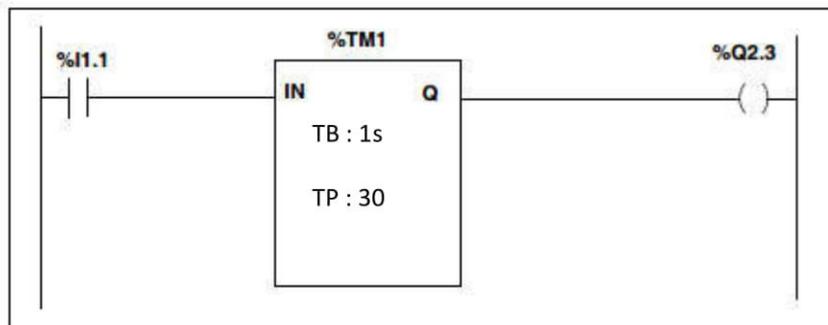
### 1.1.1..c Exemple 2 : Programmation de temporisation

#### ➤ Cahier des charges :

La programmation des blocs fonction temporisateur est identique quel que soit le mode d'utilisation sélectionné. Le choix du fonctionnement TMI , TON, TB et TP s'effectue dans l'éditeur de variables.

Mode	TON
TB	1s,
TP	30
%TMi	1

#### ➤ Exemple en langage Ladder LD



#### ➤ Exemple en langage liste d'instructions IL

N° de ligne	Instruction	Opérande

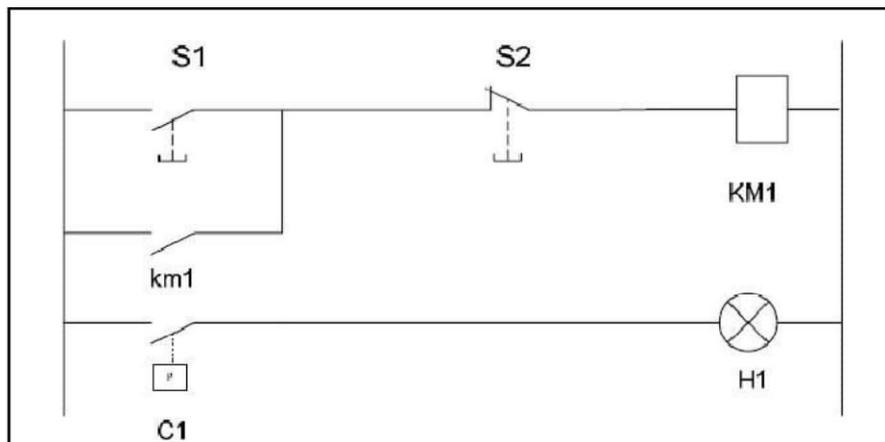
#### ➤ Exemple en langage littéral structuré ST

- L'instruction START %TMi, génère un front montant sur l'entrée IN du bloc temporisateur.
- L'instruction DOWN %TMi, génère un front descendant sur l'entrée IN du bloc temporisateur.

**1.1.1.d Exemple 4 : Commande d'une pompe**

➤ **Cahier des charges :**

- Traduisez le schéma ci-dessous en langage liste d'instruction (PL7) :



➤ **Solution :**

Soit le tableau des entrées et sortie avec l'adressage API :

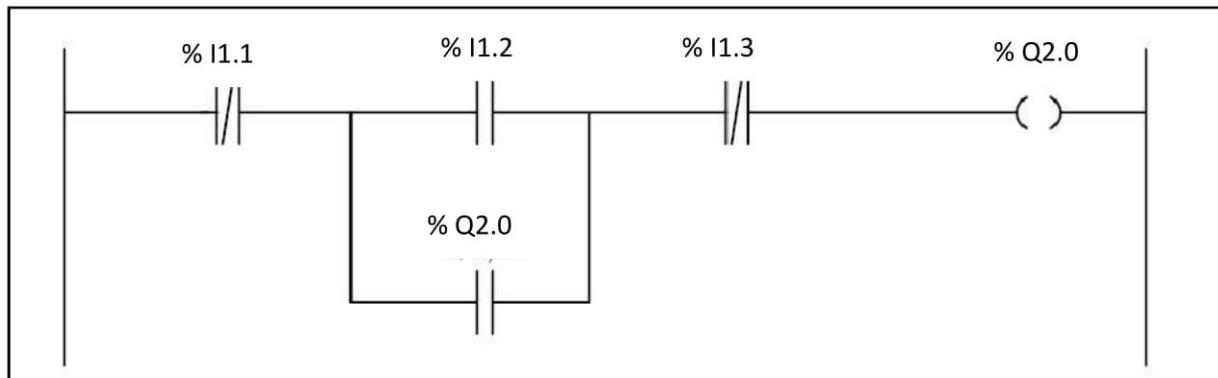
Elément d'entrée	désignation	Adressage API	Elément de sortie	désignation	Adressage API
S1	Bouton d'arrêt	% I1.0	KM1	Contacteur de pompe	% Q2.0
S2	Bouton Marche	% I1.1	H1	Voyant de pression	% Q2.1
C1	Capteur de pression	% I1.2			

➤ **Programme en langage IL du schéma de commande de la pompe**

N° de ligne	Instruction	Opérande	Commentaire

**Exemple 5 : Transcription du langage Ladder en langage IL****➤ Cahier des charges :**

- A partir du programme Ladder ci-dessous déterminer la liste des instructions.

**➤ Programme en langage IL**

N° de ligne	Instruction	Opérande	Commentaire

**Exemple 6 : Transcription du langage IL vers le langage LD****➤ Cahier des charges :**

- A partir de la liste des instructions du programme Ladder ci-dessous déterminer.

N° de ligne	Instruction	Opérande	Commentaire
00	LD	% I1.1	Lire l'entrée
01	AND(	% I1.3	Exécuter un ET , On imbrique une parenthèse.
02	OR(	% I1.2	Exécuter un OU avec la ligne précédente
03	AND	% Q2.0	Exécuter un NON ET
04	)		On ferme la parenthèse
05	)		On ferme la parenthèse
06	ST	% Q2.0	Activer la sortie

➤ Schéma en langage LD de la transcription du programme IL.



## Exercices d'applications industrielles

### Exercice 1 : Démarrage d'un moteur asynchrone

➤ Cahier des charges :

On se propose de programmé le démarrage d'un moteur asynchrone un seul sens de rotation, dont le circuit de commande est donné par la Figure (II. 2).

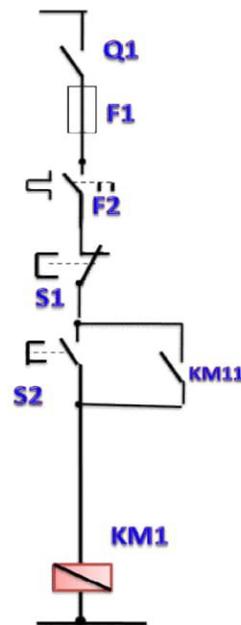


Fig II. 1 : Circuit de commande (logique câblée).

- ✓ Les entrées du système sont : S1 son adresse API est %I1.0  
S2 son adresse API est %I1.1
- ✓ La sortie du système est : KM1 son adresse API est %Q2.0 Le contact auxiliaire KM11 d'auto maintien sera pris comme bit mémoire (image) de la sortie KM1, son adresse API est %Q2.0, Le fusible ainsi que le contact Q du sectionneur, le contact du relais thermique ne seront pas utilisés comme des entrées directes, mais ils seront câblés en série avec le commun de l'alimentation de l'interface de sortie.

### *Programmation en langage à contact ou Ladder*

Le réseau à contact s'inscrit entre deux barres verticales représentant la tension d'alimentation

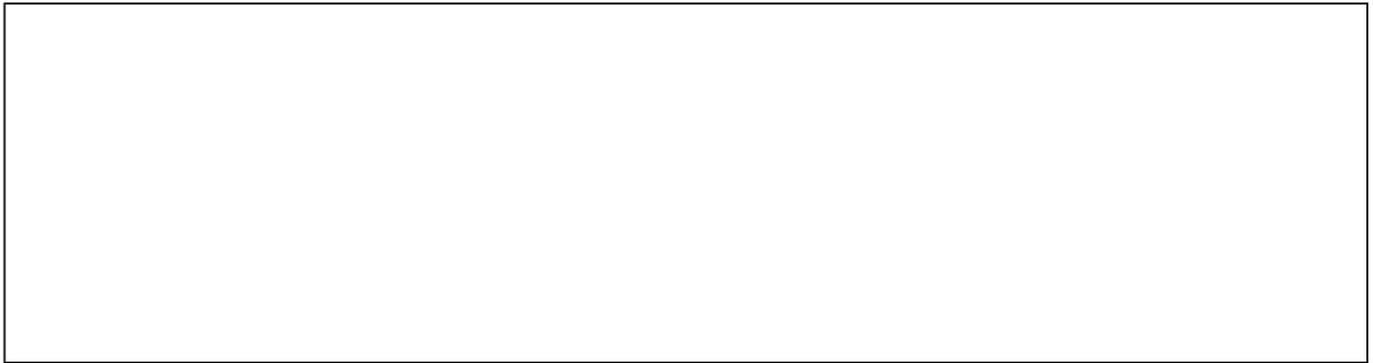


Fig II. 2 : Programme en langage LD du circuit de commande du moteur asynchrone.

### *Programmation en langage liste d'instructions*

L'adresse ou le code opérande est précédé de %.

<u>Exemple d'écriture</u> N° de ligne	Instruction	Opérande	Commentaire

### *Programmation en langage FBD*

Il est similaire aux circuits électroniques à base de portes logiques, Figure (II. 4).

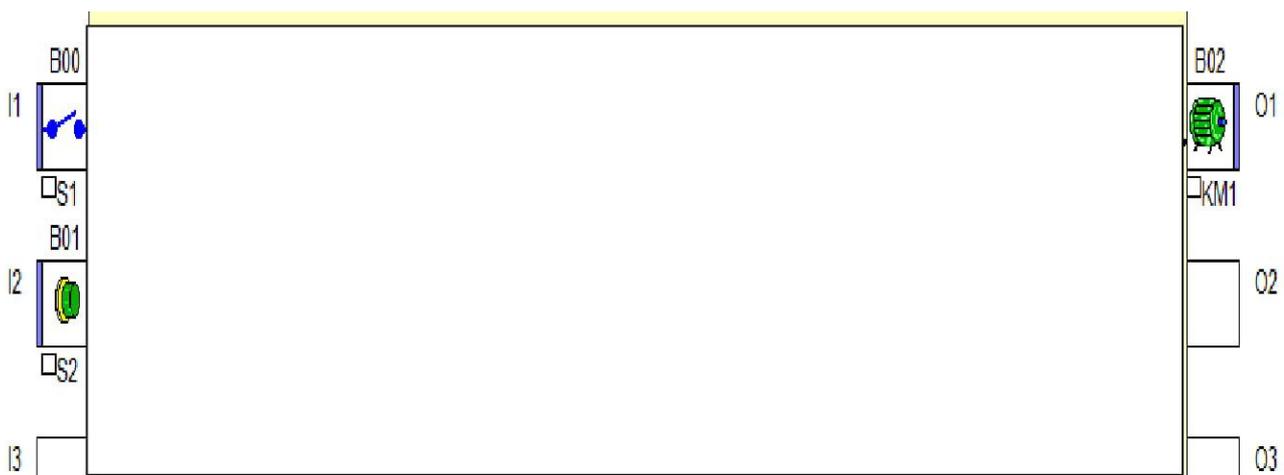


Fig II. 3 : Programme en langage FBD du circuit de commande du moteur asynchrone.

## Exercice 2 : Etude et commande par API d'un poste de perçage

### Cahier des charges

On se propose de programmer, sous langage SFC, la solution GRAFCET d'un système automatisé « Poste de perçage », Figure (II. 5)

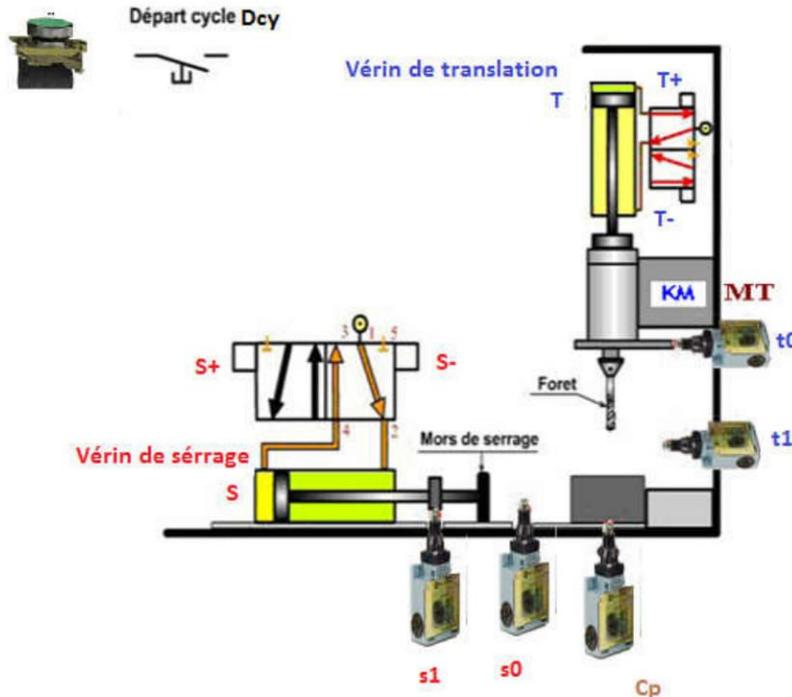


Fig II. 4 : Système de perçage automatique.

#### ➤ Fonctionnement :

L'appui sur le bouton Départ cycle (Dcy) lance le cycle suivant :

- ✓ Serrage de la pièce à percer ;
- ✓ Perçage de la pièce ;
- ✓ Desserrage de la pièce.

#### ▪ Remarque :

Le cycle ne peut être lancé que si la pièce à percer est présente, à l'arrêt les fins de courses **s0** et **t0** sont actionnés.

#### ➤ Fonctionnement en tenant compte des solutions technologiques utilisées :

- Le capteur (**Cp**) indique la présence de la pièce à percer;
- L'appui sur le bouton Départ cycle (**Dcy**) lance le cycle ;
- Le vérin de serrage (**S**) déplace la pièce pour la serrer; le capteur (**s1**) indique que la pièce est serrée ;
- Le moteur supportant le foret (**MT**) commence à tourner et le vérin (**T**) pousse le moteur vers le bas ;
- L'action sur le capteur (**t1**) indique que la pièce est percée, d'où la remonté du vérin (**P**) ;

- Quand le capteur (**t0**) est actionné, le moteur (**MT**) et le vérin (**T**) sont arrêtés , par contre Le vérin (**S**) retourne dans l'autre sens ;
- L'action sur le capteur (**s0**) indique que la pièce est desserrée, et le cycle est terminé (on revient à l'état initial).
- Afin d'améliorer le fonctionnement on doit prévoir le fonctionnement cycle par cycle (Cy/cy)et cycle continu ou automatique (AQ), ainsi qu'un bouton d'initialisation de l'étape initiale.

On demande en premier lieu le GRAFCET du point de commande et par la suite la programmation de la solution trouvée en langage SFC.

### *Solution graphique par GRAFCET*

La solution GRAFCET proposée, Figure (II.6) :

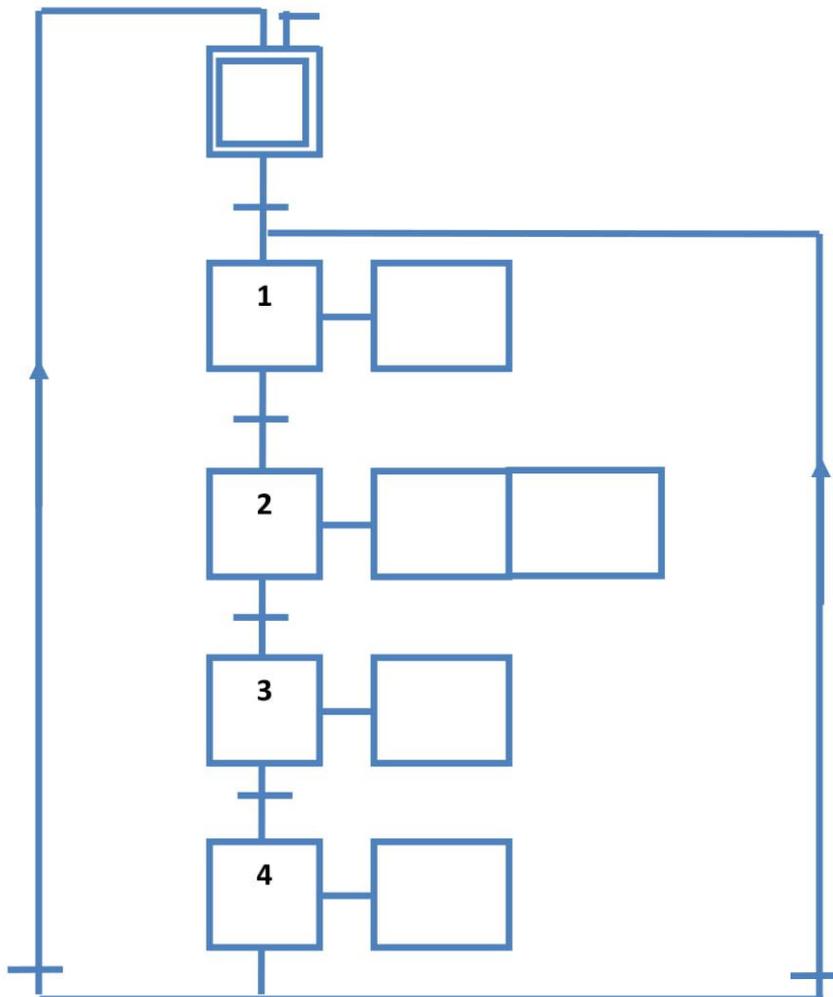
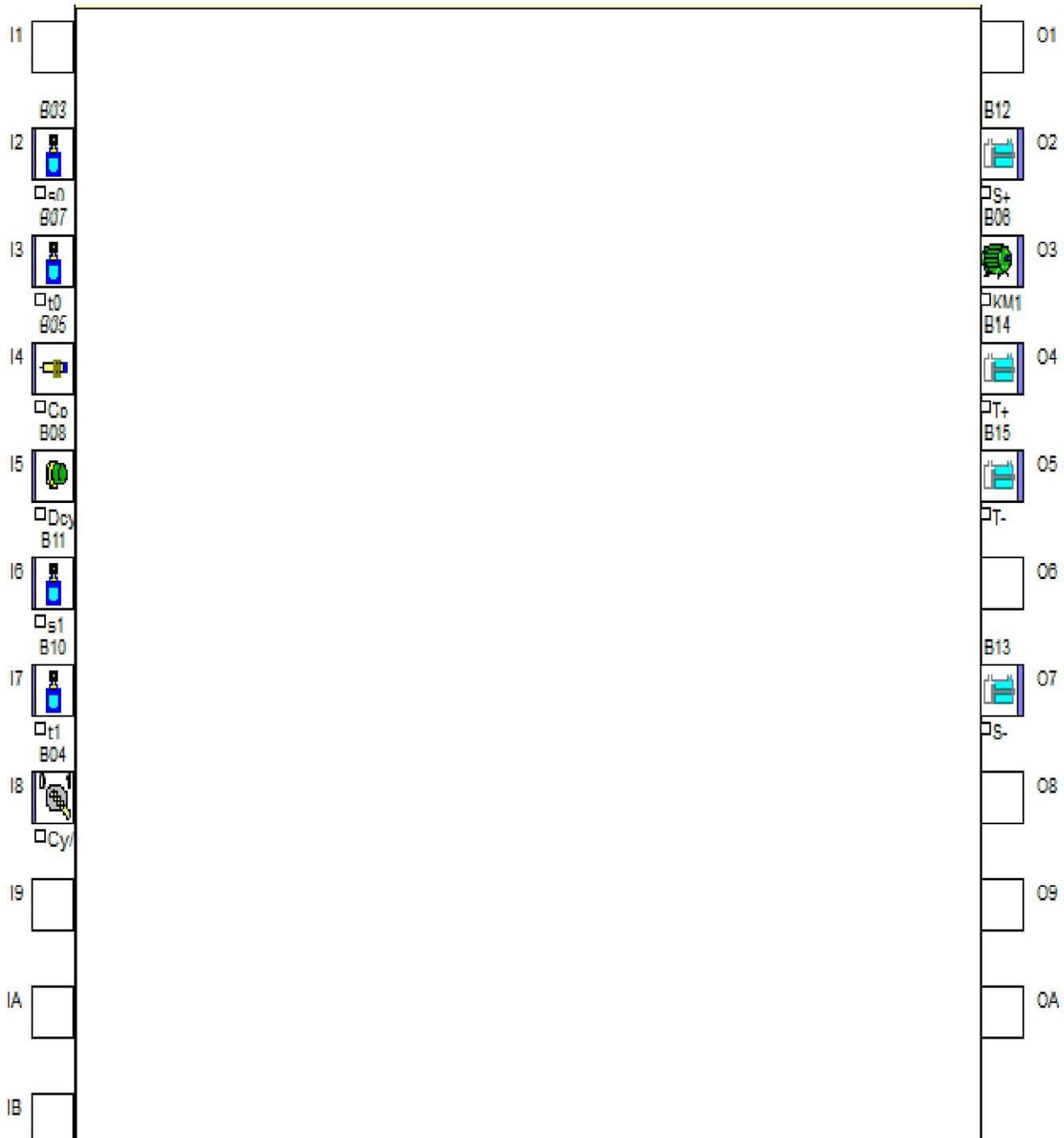


Fig II. 5 : Solution GRAFCET du système de perçage automatique.

### *Programmation de la solution en langage SFC*

La Figure (II.7) illustre la programmation de la solution GRAFCET proposée en langage SFC sous le logiciel Millénium de API Crouzet,



**Fig II. 6 : Programmation en SFC de la Solution GRAFCET du système de perçage automatique.**