

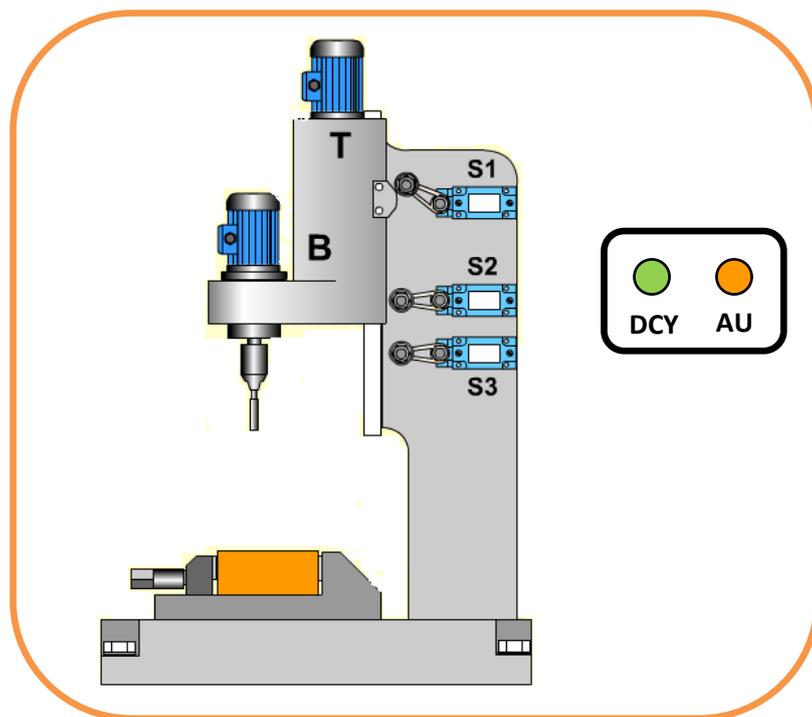
ÉNONCÉS DES SUJETS

- **SUJET N°1 : TETE D'USINAGE AUTOMATISE**
- **SUJET N°2 : TRANSFERT DE PIECES**
- **SUJET N°3 : MACHINE DE COUPE**
- **SUJET N°4 : APLATISEUR AUTOMATISE**

SUJET N°1 : TETE D'USINAGE AUTOMATISE

La figure suivante représente une station d'usinage automatisée commandée par un API, la partie opérative est composé par deux moteurs de types asynchrone triphasé Le moteur **T** sert pour la montée et la descente du forêt le moteur **B** consiste pour le fonctionnement du forêt.

Le système est contrôlé par trois capteurs **S1,S2** et **S3** et commandé par un bouton poussoir **DCY** pour le démarrage de la machine et un bouton poussoir **AU** pour l'arrêt d'urgence .

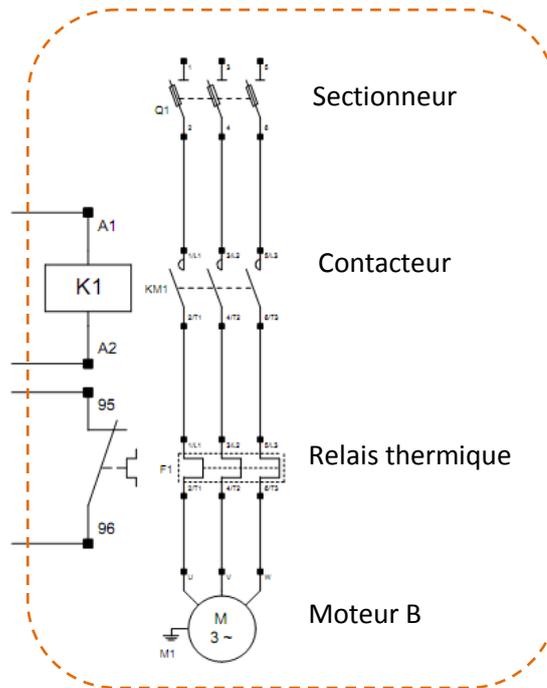


Au repos la tête d'usinage est en haut et contrôlée par le capteur **S1** ; A l'impulsion sur **DCY** (départ cycle) le système effectue le cycle suivant :

- De **S1** à **S2**, Le tête descente en Grand Vitesse (**GV**).
- De **S2** à **S3**, Le tête descente en Petite Vitesse (**PV**) et fonctionnement foret.
- De **S3** à **S1**, Le tête remonte en Grand Vitesse (**GV**) et fonctionnement foret.

Partie 1 : Etude de la partie opérative

1-1 Le moteur **B** du fonctionnement foret est un moteur de type asynchrone triphasé
 On demande de compléter le circuit de puissance relatif à la commande du moteur **B**
 Par un API en tenant compte de sécurité du moteur contre les surcharges mécaniques.



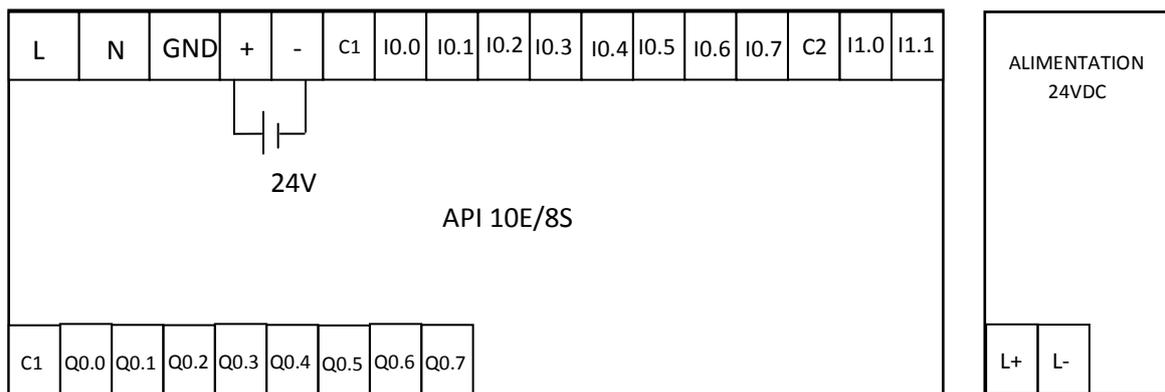
1-2 Le moteur **T** permettant la montée et la descente du foret est un moteur asynchrone triphasé alimenté par un variateur de vitesse comme le montre le schéma suivant pour commander le moteur en **GV** et **PV** dans un sens et **GV** dans le sens opposé par l'API ; compléter le circuit de commande relatif au moteur **T** sachant que le paramétrage du variateur est hors sujet.



1-3 L'API installé dans se système présente les caractéristiques suivantes :

- Alimentation 120..240 VAC.
- 10 entrées TOR.
- 8 sorties TOR.
- Alimentation 24V intégrée.

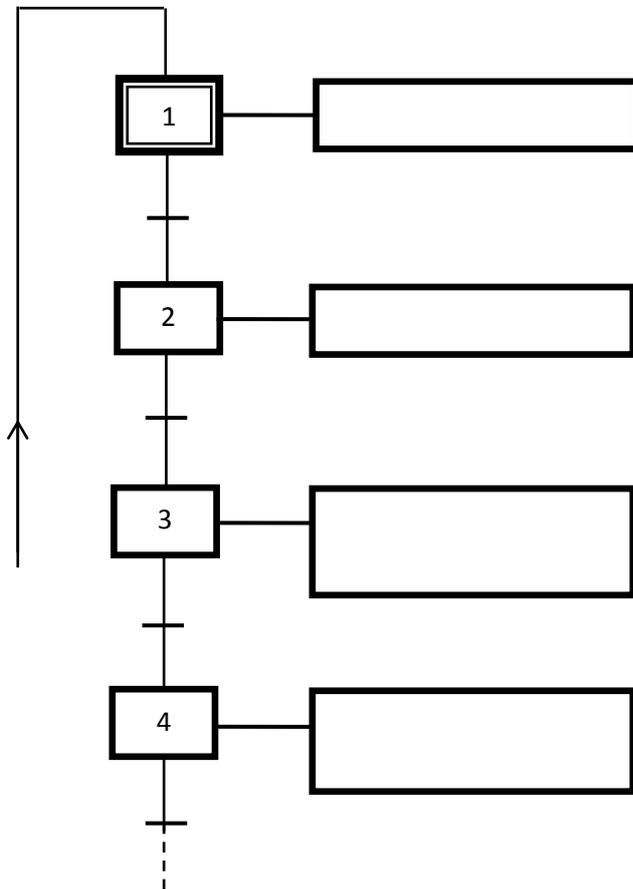
On demande de compléter les connexions de l'API avec les entrées/sorties du système, sachant que l'alimentation intégrée de l'API est utilisé uniquement pour l'alimentation des entrées.



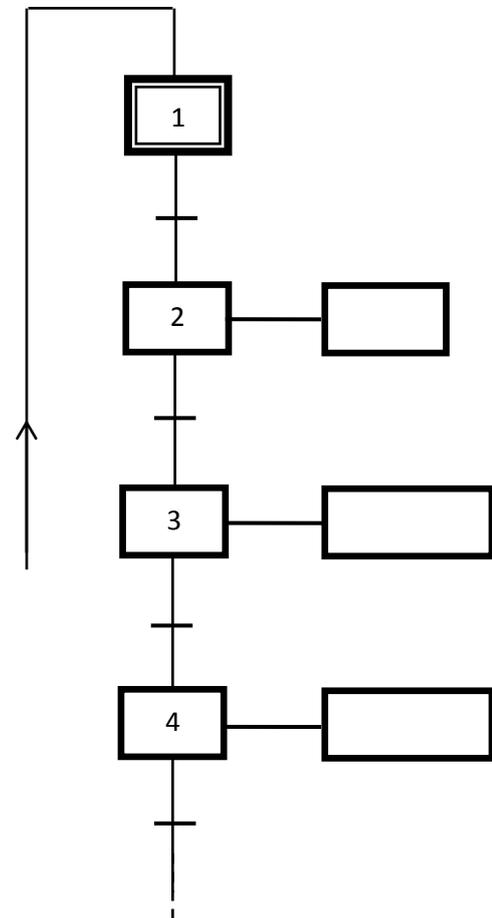
Partie 2 : Etude de la partie commande

2-1 On demande de convertir le cahier de charge du fonctionnement de la tête d'usinage par les GRAFCET de point de vue **PO** et **PC**

GRAFCET 1^{er} NIVEAU



GRAFCET 2^{ème} NIVEAU



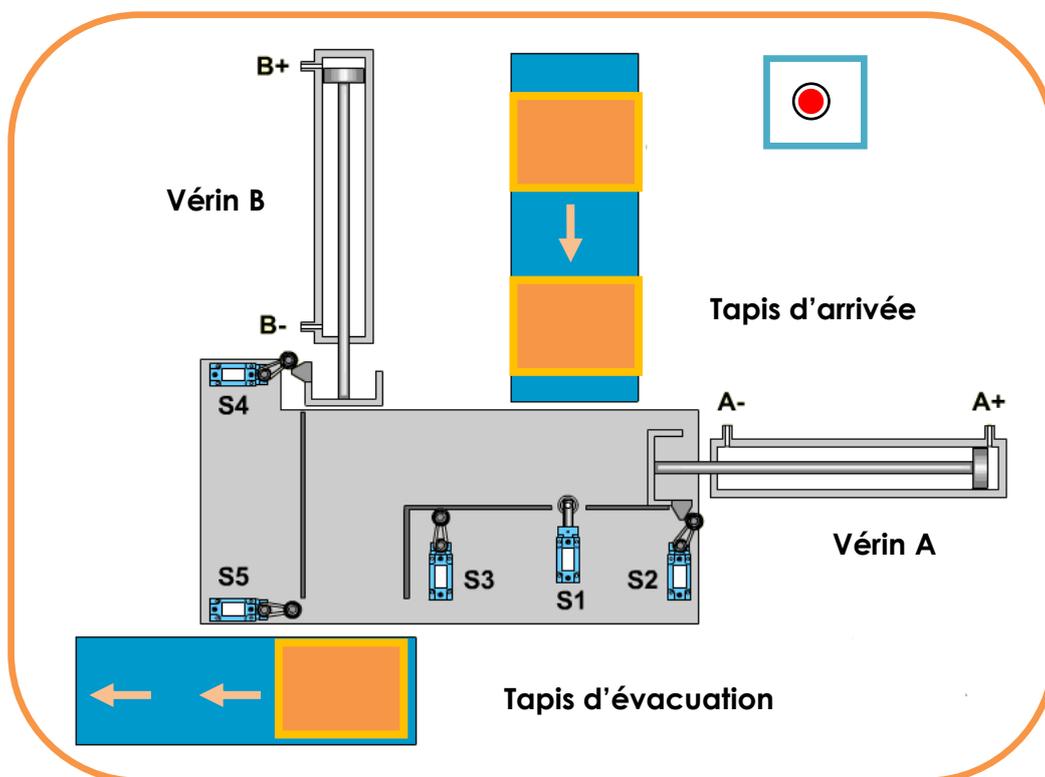
2-2 On demande de convertir le GRAFCET de point de vue **PC** par un programme en langage LADER.

SUJET N°2 : TRANSFERT DE PIÈCES

La figure suivante représente une station de transfert de pièces d'un tapis d'arrivée vers un tapis d'évacuation par deux vérins pneumatiques :

La station est composée par :

- deux convoyeurs entraînés chacun par un moteur asynchrone triphasé.
- deux vérin **A** et **B** pour pousser la pièce comme le montre la figure suivante.
- quatre capteurs (**S2**, **S3**, **S4** et **S5**) pour contrôler les sorties et les recules des tiges des vérins.
- Un capteur **S1** pour la détection de présence de pièce.
- Un bouton poussoir **STOP**



La station de transfert des pièces est commandée par un **API**.

Fonctionnement :

Initialement le système est au repos :

- Les deux vérins sont reculés.
- Les deux convoyeurs sont en arrêts.

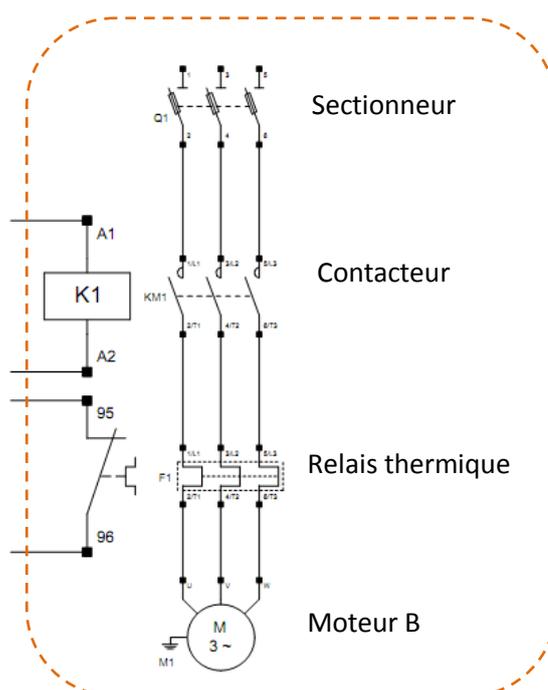
A la mise sous tension la partie commande démarrage les deux convoyeurs et à l'arrivée d'une pièce devant le capteur **S1** le système effectue le cycle suivant :

- Le vérin **A** pousse la pièce jusqu'à l'action sur **S3**,
- Simultanément la tige du vérin **A** se recule et la tige du vérin **B** pousse la pièce vers le tapis d'évacuation,
- A l'action sur le capteur **S5** la tige du vérin **B** se recule,
- A l'action sur le capteur **S4** le système revient à son état de repos,
- Le système recommence le cycle à chaque présence d'une pièce devant le capteur **S1**.

Le bouton poussoir **STOP** permet d'arrêter le système par remise à zéro de tout le système.

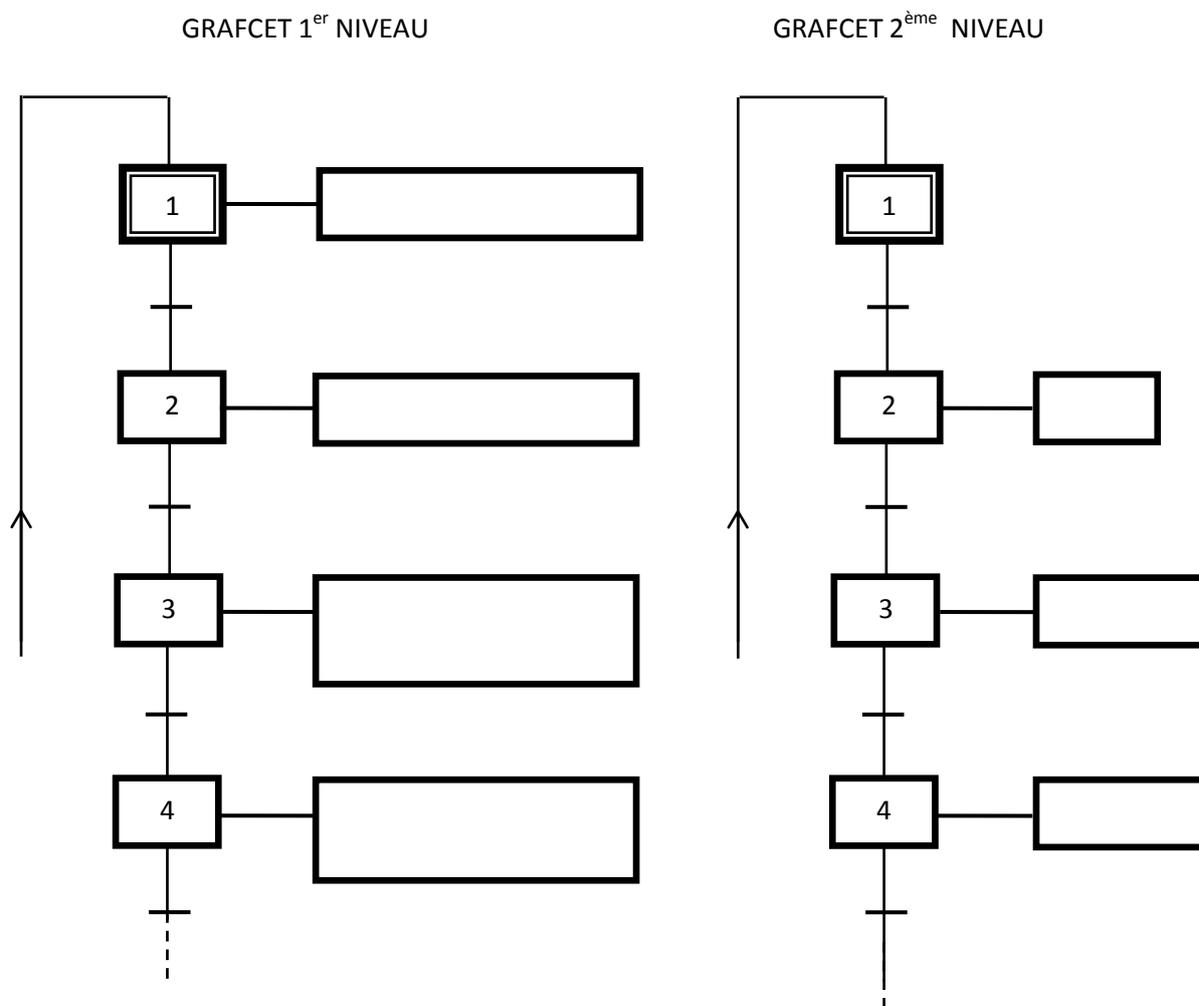
Partie 1 : Etude de la partie opérative

1-1 chaque convoyeur est entraîné par un moteur asynchrone triphasé et commandé par l'API On demande de compléter le circuit de puissance relatif à la commande d'un moteur en tenant compte de sécurité du moteur contre les surcharges mécaniques.



Partie 2 : Etude de la partie commande

II-1 On demande de convertir le cahier de charge par un GRAFCET de point de vue **PO** et déduire le GRAFCET de point de vue **PC**.



II-2 Convertir les étapes du GRAFCET par un programme en langage LADER.

II-3 Convertir les actions des étapes par un programme en langage LADER.

SUJET N°3 : MACHINE DE COUPE

La figure suivante représente une machine de coupe permettant de couper un nombre de morceaux de tôles de dimension identiques suivant les consignes saisis par l'opérateur (nombre de pièce **n** et dimension de la pièce **D**).

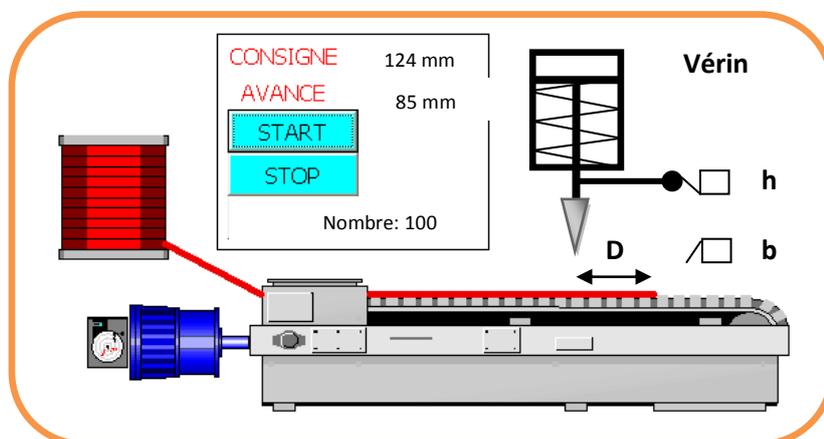
La machine est composée par :

- Un convoyeur entraîné par un moteur asynchrone triphasé
- Un codeur incrémentale fixé sur l'axe du moteur pour délivrer des impulsions pour la mesure de la course de déplacement 1000 imp. /tour.
- Un vérin pour actionner la coupe de tôle par un couteau fixé sur sa tige
- Deux capteurs **b** et **h** permettent de contrôler la montée et la descente du couteau.
- Un automate programmable industriel.

Fonctionnement :

A l'impulsion sur **START** le convoyeur avance la bande jusqu'à une distance **D** en mm qui correspond à la consigne saisie et à la fin d'avance, un vérin actionne la coupe de tôle par descente et montée du couteau et le système recommence le cycle jusqu'à il atteint le nombre **n** puis il vient à son état de repos.

L'arrêt de production est assuré par un bouton poussoir **STOP** qui permet : La remonter du couteau ; L'arrêt du moteur ; La remise à zéro du compteur.



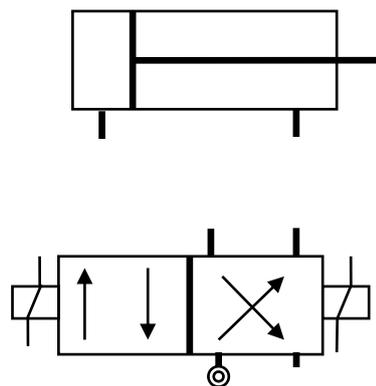
Partie 1 : Etude de la partie opérative

1-1 Le moteur du convoyeur est alimenté par un variateur de vitesse afin démarrer et arrêter le convoyeur avec une accélération et décélération convenables.

On demande de compléter le circuit de puissance relatif au variateur moteur pour qu'il soit commandé par l'API sachant que le paramétrage du variateur est hors sujet.



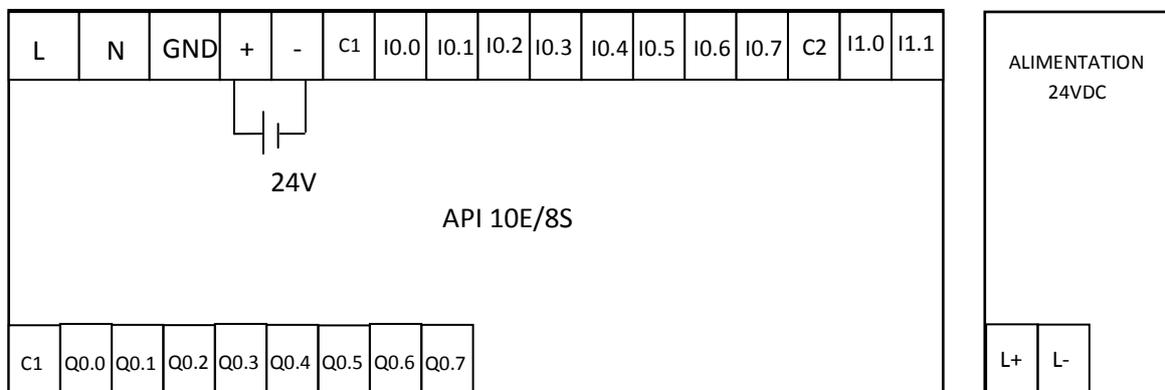
1-2 Le vérin du couteau est de type double effets et commandé par un distributeur pneumatique 5/2 on demande de compléter le circuit puissance pour commander la sortie et le recule de la tige :



1-3 L'API installé dans se système présente les caractéristiques suivantes :

- Alimentation 120..240 VAC.
- 10 entrées TOR.
- 8 sorties TOR.
- Alimentation 24V intégrée.

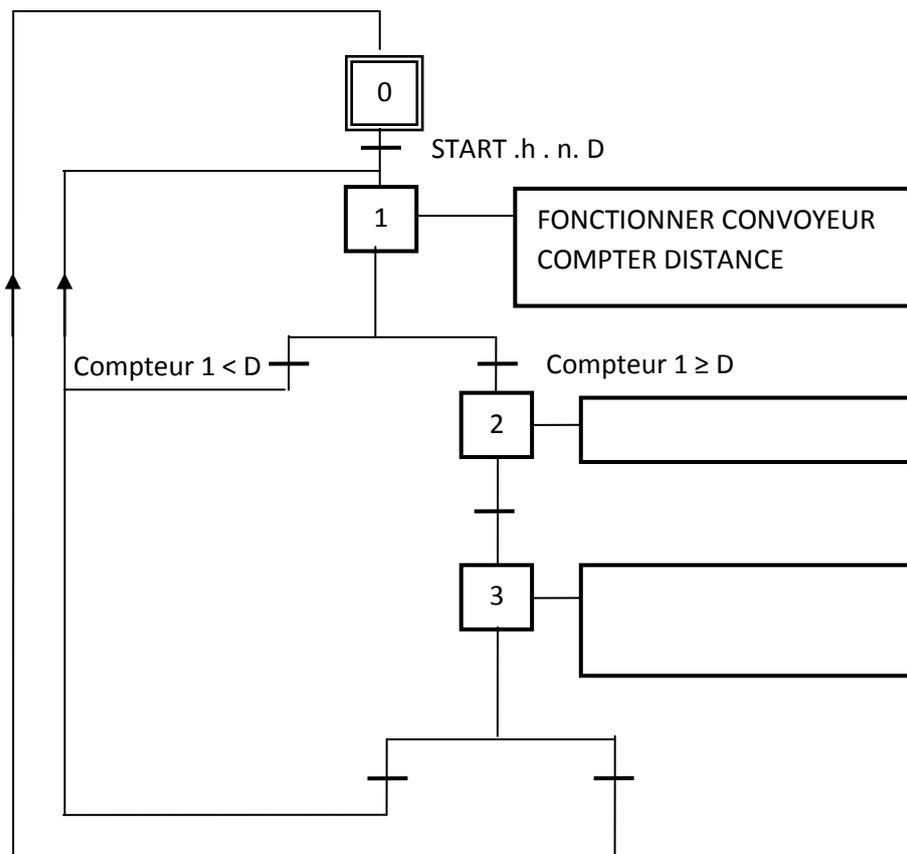
On demande de compléter les connexions de l'API avec les entrées/sorties du système, sachant que l'alimentation intégrée de l'API est utilisé uniquement pour l'alimentation des entrées.



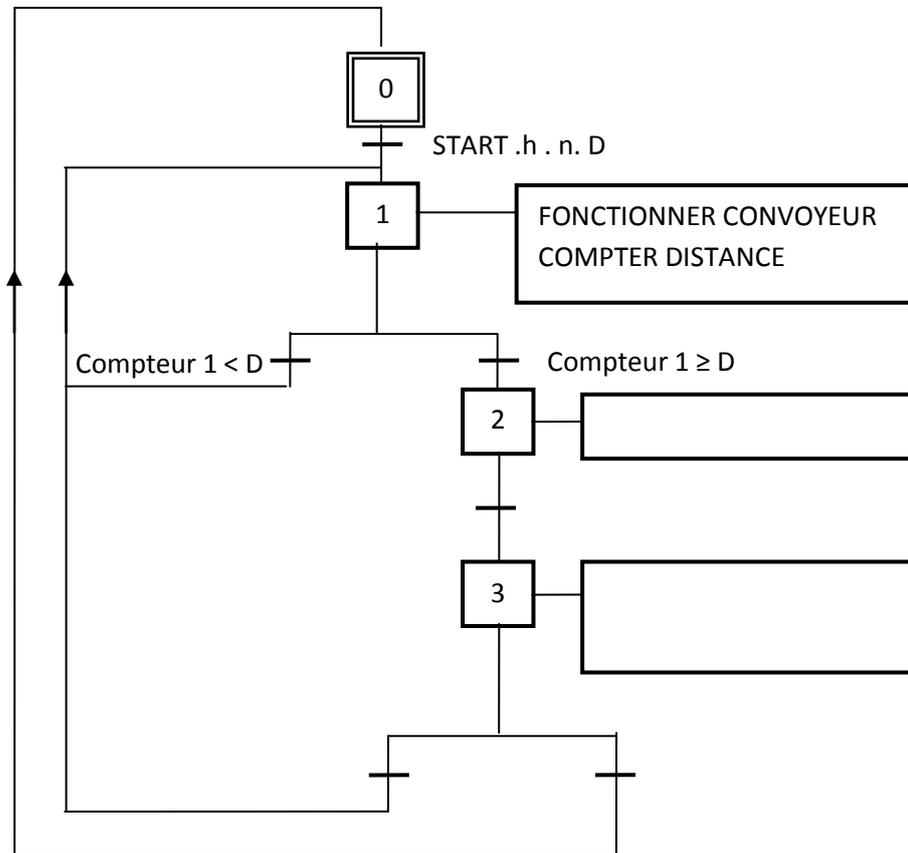
Partie 2 : Etude de la partie commande

2-1 On demande de convertir le cahier de charge du fonctionnement de la tête d'usinage par les GRAFCET de point de vue **PO** et **PC**

GRAFCET de point de vue PO



GRAFCET de point de vue PC



2-2 On demande de convertir le GRAFCET de point de vue **PC** par un programme en langage LADER.

SUJET N°4 : APLATISSEUR AUTOMATISE

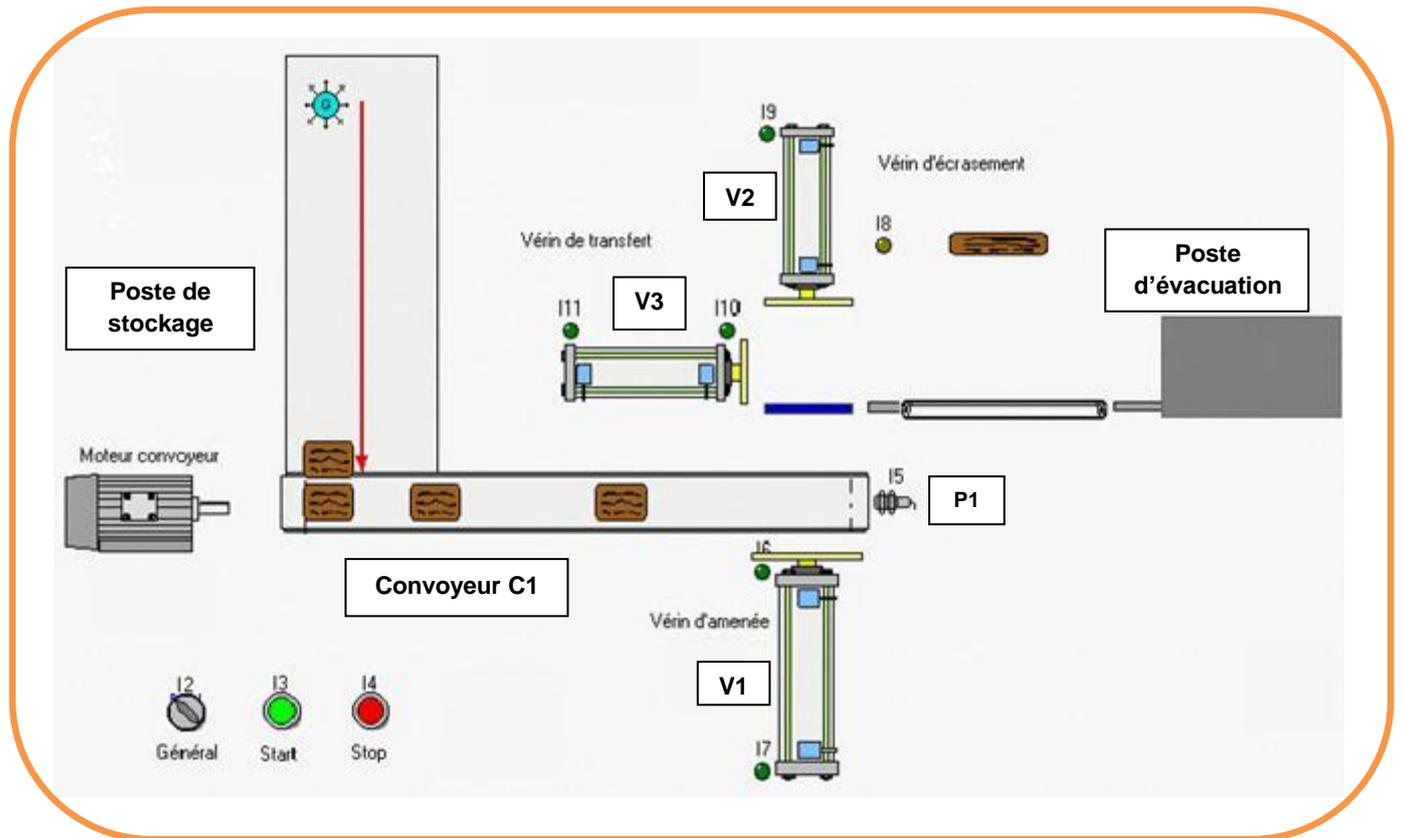


Figure 1 poste d'aplatisseur

Le poste d'aplatisseur **figure 1** permet d'écasé des pièces afin de réduire ses dimensions, il est composé par :

- Un poste de stockage des pièces et un convoyeur **C1** entraîné par un moteur à courant continu permettant d'amenée les pièces automatiquement un par un vers le poste d'aplatisseur.
- Un capteur **P1** de présence pièce.
- Un poste d'aplatisseur composé par deux vérins : le **V1** amène la pièce vers le poste d'aplatisseur ; le vérin **V2** sert pour l'écasement de la pièce.

- Un poste d'évacuation assuré par un vérin **V3** par translation de la pièce.

Cahier de charge :

Le système est au repos. À l'impulsion sur un bouton poussoir **START** le système effectue le cycle suivant :

- Fonctionnement du convoyeur **C1**, les pièces se déplacent automatiquement un par un vers le poste d'aplatisseur.
- à ce moment le capteur **P1** est actionné par la détection de présence pièce.
- le système commande simultanément l'arrêt du convoyeur **C1** et l'écrasement de la pièce par sortie des tiges des vérins **V1** et **V2** comme le montre la **figure 2a**.
- À la fin de serrage le vérin **V2** récule sa tige.
- À la fin de récule de tige vérin **V2**, le vérin **V3** Translate la pièce vers le poste d'évacuation par sortie et récule de sa tige **figure 2b**.
- Une fois la pièce est translatée le vérin **V1** récule sa tige.

Le système recommence le cycle à la présence d'une pièce suivante.

*Remarque : chaque vérin est contrôlé par deux capteurs magnétiques. Et le bouton poussoir **STOP** arrête la machine et met le système en position de repos.*

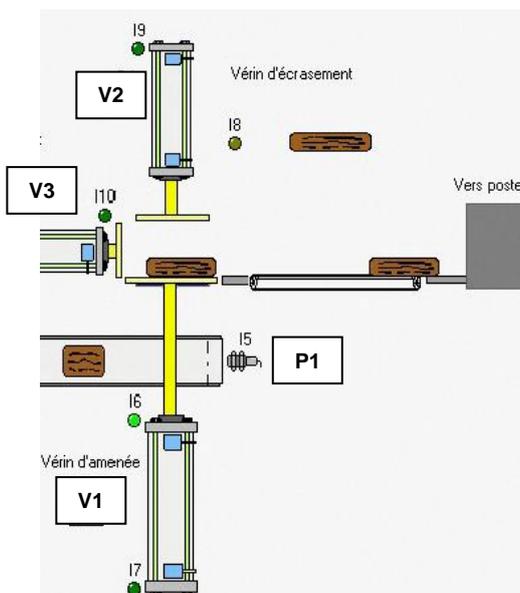


Figure 2a

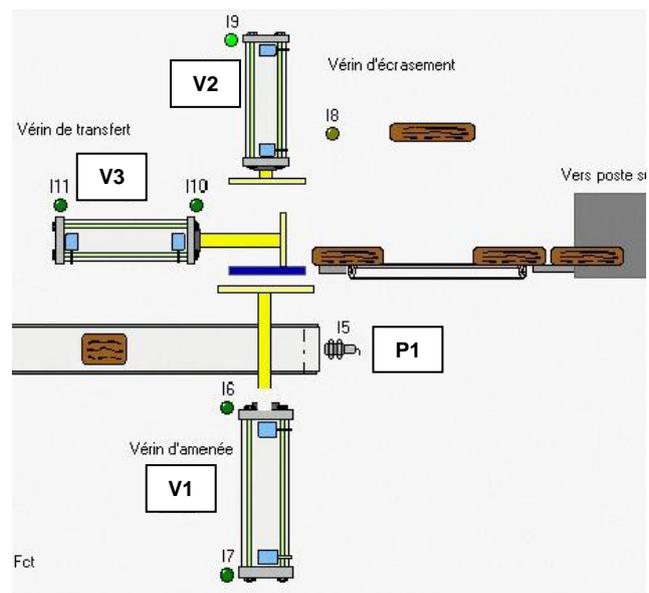


Figure 2b

Partie 1 : Etude de la partie opérative

I-1 les vérins **V1**, **V2** et **V3** sont de type bistable :

I-1-1 compléter le schéma de câblage du vérin **V1** s'il est commandé par un distributeur monostable **figure 1**.

I-1-2 compléter le schéma de câblage du vérin **V3** s'il est commandé par un distributeur bistable **Figure 2**.

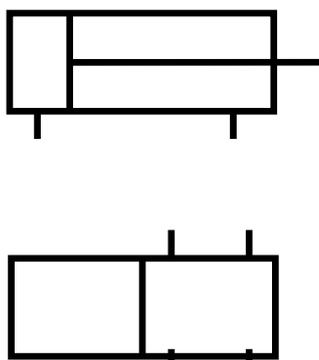


Figure 1

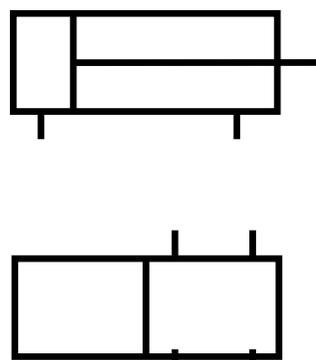
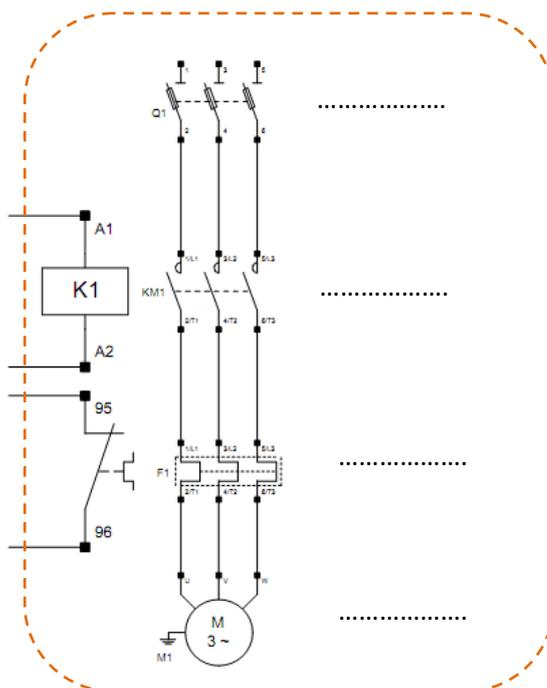
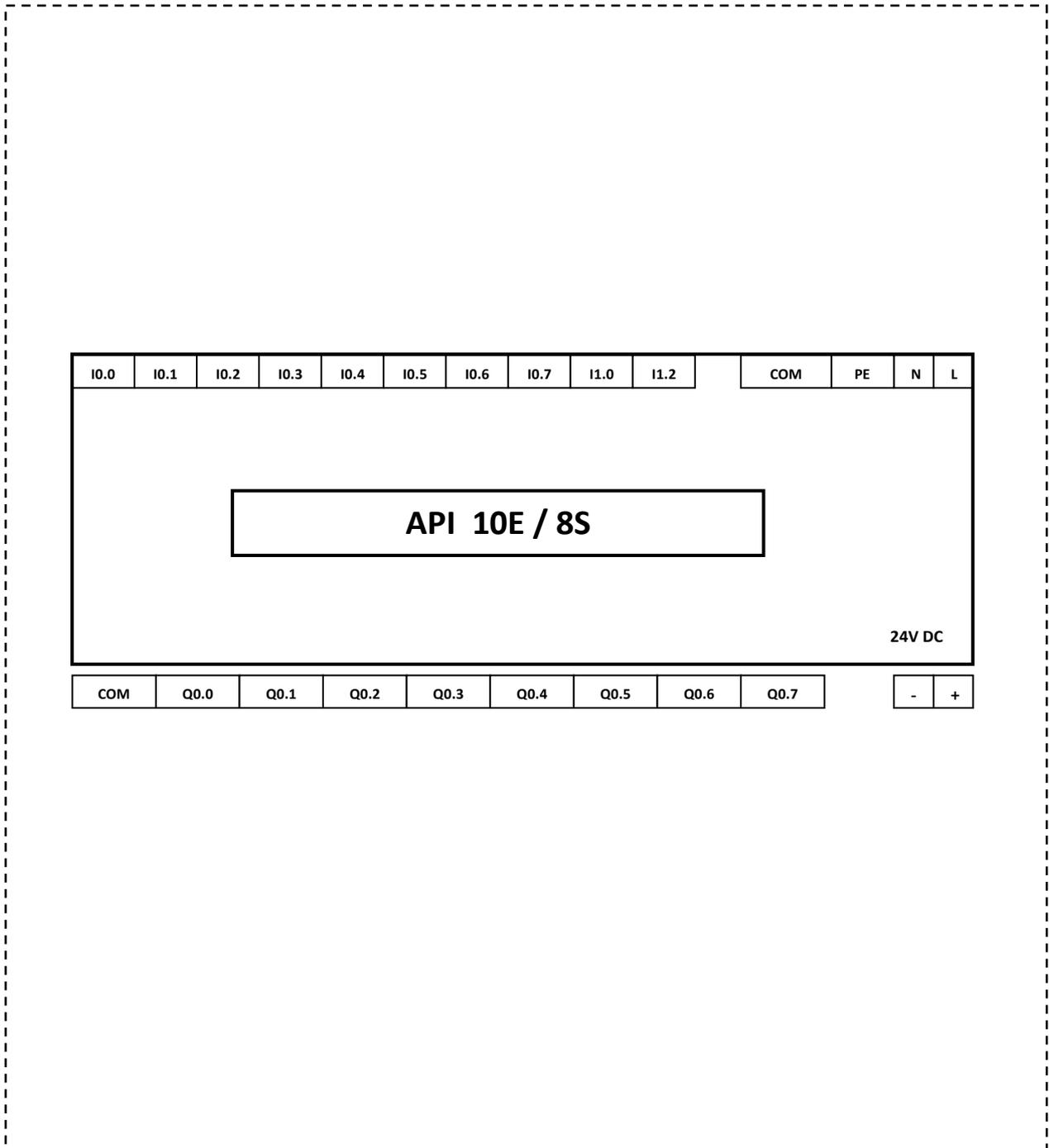


Figure 2

I-2 Le convoyeur **C1** est entrainé par un moteur asynchrone triphasé et commandé par un **API** compléter le schéma de câblage **figure 3** et cité le nom de chaque appareil.

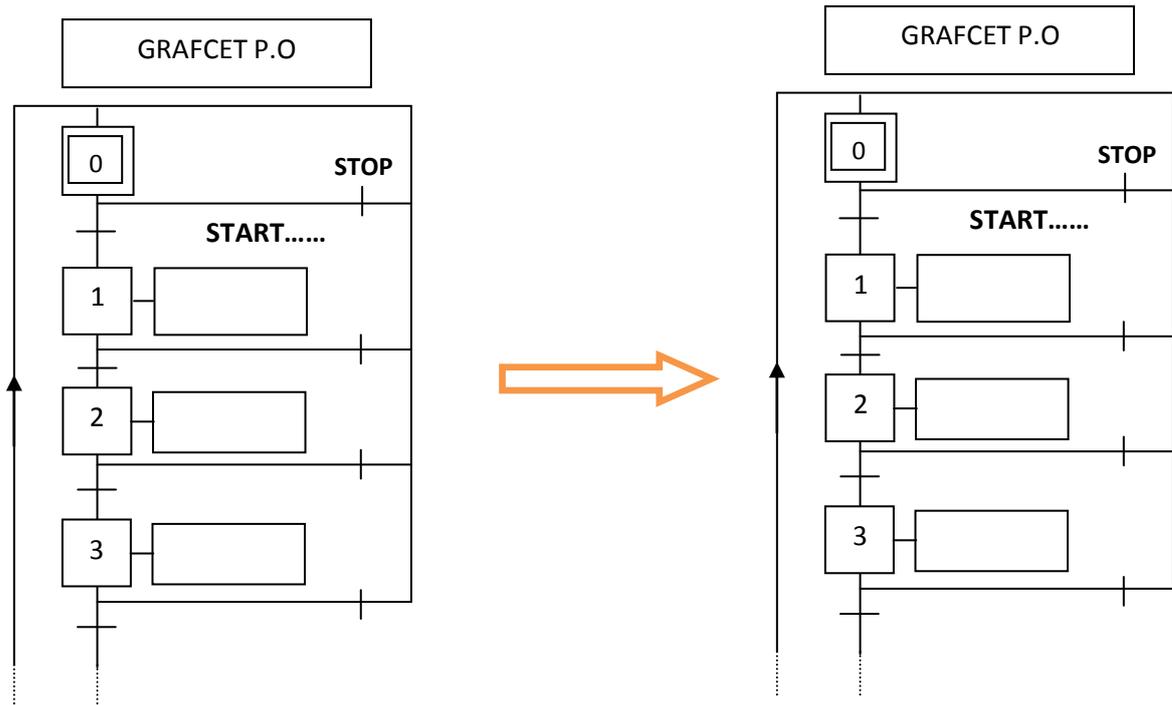


I-3 compléter le schéma de connexion de l'automate. Sachant qu'on utilise que l'alimentation interne de l'API.



Partie 2 : Etude de la partie commande

II-1 Compléter les GRAFCET de point de Vue opérative et commande conformément au cahier de charge.



II-2 Dédire le programme en langage LADER conformément au GRAFCET de point de commande.